

5

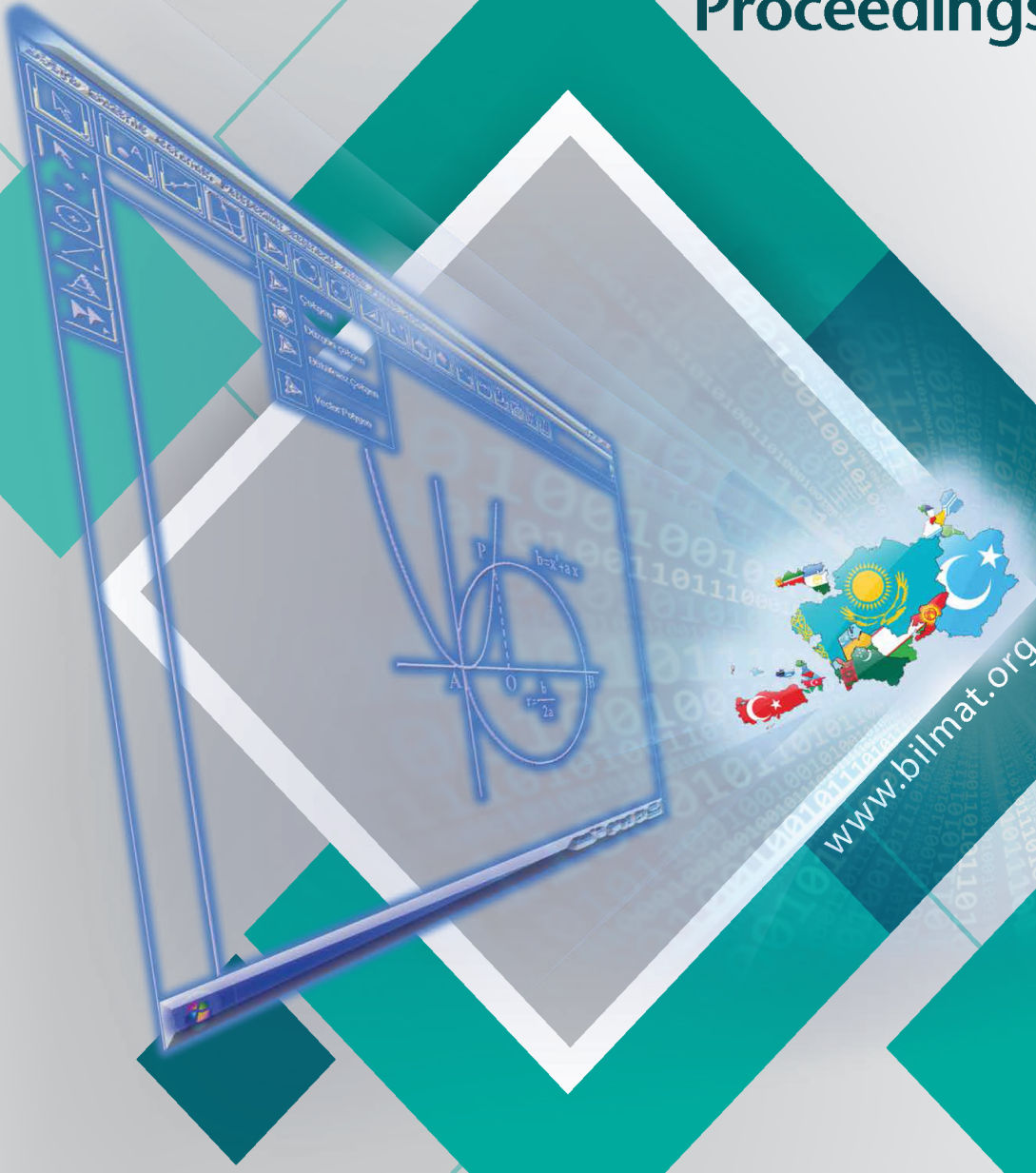
TH

INTERNATIONAL TURKISH COMPUTER & MATHEMATICS EDUCATION SYMPOSIUM

28-30 October 2021

Alanya/ANTALYA

Proceedings Book



www.bilmat.org



LUMOS DELUXE
RESORT HOTEL

5. Uluslararası Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi (TÜRKBİLMAT-5) Sempozyumu

28 Ekim – 30 Ekim 2021

Alanya, Antalya

Düzenleme Kurulu

Prof. Dr. Adnan BAKİ
Prof. Dr. Salih ÇEPNİ (Başkan Yardımcısı)
Prof. Dr. Bülent GÜVEN
Prof. Dr. Dilek SEZGİN MEMNUN
Prof. Dr. Esra BUKOVA GÜZEL
Prof. Dr. M. Emin ÖZDEMİR
Prof. Dr. Rıdvan EZENTAŞ
Prof. Dr. Selahattin ARSLAN
Prof. Dr. Ünal ÇAKIROĞLU
Prof. Dr. Yaşar AKKAN
Prof. Dr. Derya ÇELİK
Doç. Dr. Çiğdem ARSLAN
Doç. Dr. Gönül GÜNEŞ
Doç. Dr. Gül AKALELİ YILMAZ
Doç. Dr. Hatice Kübra GÜLER SELEK
Doç. Dr. Menekşe Seden TAPAN BROUTİN
Doç. Dr. Müjgan BAKİ
Doç. Dr. Temel KÖSA
Doç. Dr. Tuba AYDOĞDU İSKENDEROĞLU
Doç. Dr. Zafer ÇAKIR
Doç. Dr. Erdem ÇEKMEZ
Dr. Öğr. Üyesi Bahtiyar BAYRAKTAR
Dr. Öğr. Üyesi Elif AKŞAN KILIÇASLAN
Dr. Öğr. Üyesi Gökay AÇIKYILDIZ
Dr. Öğr. Üyesi Tuğba ÖZTÜRK
Dr. Öğr. Üyesi Zeynep Medine ÖZMEN
Arş. Gör. Dr. Mustafa GÜLER
Arş. Gör. Dr. Neslihan UZUN
Arş. Gör. Damla KUTLU
Arş. Gör. Neslihan SÖNMEZ
Hazırlayan
Öğr. Gör. Adil YILDIZ

ISBN

XXXXXXXXXXXXXXXXXX8

Abstract Book

Özetler Kitabı

ÖNSÖZ

Çok Değerli Meslektaşlarım,

Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi ev sahipliğinde Matematik Eğitimi Derneği ve Türk Matematik Eğitimi Dergisi tarafından 28-30 Ekim 2021 tarihlerinde Alanya’da düzenlenecek olan 5. Uluslararası Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi (TÜRKBİLMAT-5) Sempozyumu’na sizleri davet etmenin mutluluğu ve heyecanı içerisindeyiz.

Matematik eğitimi ve eğitim teknolojileri alanında gelenekselleşen TÜRKBİLMAT sempozyumları iki yılda bir sizlerin katkılarıyla güncel bilgilerin, deneyimlerin ve yaklaşımların paylaşıldığı bilgi şölenine dönüşmektedir. Kuşkusuz bu paylaşımlar matematik eğitimi alanında yeni fikirlerin doğmasına ve özgün projelerin yeşermesine katkı sağlayacaktır. Ayrıca, Alanya’da Lumos Deluxe Resort Otelinin sağlayacağı sıcak ve samimi ortamında gerçekleştirilecek bu bilgi şöleni aynı zamanda pandemi döneminin sebep olduğu ayrılıklarımıza da son vereceğini umut etmekteyiz.

Önceki sempozyumlarda olduğu gibi 5. Uluslararası Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi (TÜRKBİLMAT-5) Sempozyumu eğitim teknolojileri ve matematik eğitimi alanlarıyla ilgili yeni gelişmelere, eğilimlere, araştırmalara ve tartışmalara ev sahipliği yapacaktır. Sempozyum dili Türkçe (Azeri, Kırgız, Kazak, Özbek ve Türkmen Türkçeleri dâhil) ve İngilizcedir. Bu sempozyumda 20 dakikalık sözlü bildirilerin yanında “Kapsamlı Araştırma Çalışmaları” adı altında tamamlanmış lisansüstü tezlerinin veya araştırma projelerinin 30 dakikalık sunumlarına da yer verilecektir. Sempozyuma gönderilen her çalışma bilim kurulunda yer alan en az iki uzman akademisyen tarafından değerlendirilecektir. Ayrıca, hakem değerlendirmesinden geçip sempozyumda sunulan bildiriler arasından seçilen özgün çalışmalar sponsor dergiler tarafından öncelikli olarak değerlendirme kapsamına alınacaktır.

Antalya’nın şirin ilçesi Alanya’da Lumos Delux Otelde 28-30 Ekim 2021 tarihlerinde düzenlenecek olan 5. Uluslararası Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi (TÜRKBİLMAT-5) Sempozyumu’na katılarak mesleki deneyim ve çalışmalarınızla bilim dünyasına yapacağınız katkılardan dolayı şimdiden teşekkürlerimi sunuyorum. Sempozyumla ilgili ayrıntılı bilgilere bu sayfadan ulaşabilirsiniz.

Saygılarımla
Prof.Dr. Adnan BAKİ
Sempozyum Düzenleme Kurulu Başkanı

PREFACE

Dear Colleagues,

We are excited and happy to invite you to the 5th International Symposium on Turkish Computer and Mathematics Education (TURCOMAT-5) organized by the Mathematics Education Association and the Turkish Journal of Mathematics Education, hosted by Bursa Uludağ University Faculty of Education. and will be held in Alanya on 28-30 October 2021.

TURCOMAT symposiums have become a biannually tradition in the field of mathematics education and educational technologies and become knowledge festivals in which contemporary information, experiences and approaches are shared with the contribution of you. No doubt, these exchanges will contribute to the emergence of new ideas in the field of mathematics education and to the rising of original projects. In addition, we hope that this organizasyon, which will be held in the warm and friendly atmosphere provided by Lumos Deluxe Resort Hotel in Alanya, will also put an end to our longing caused by the pandemic period.

Like the previous symposiums, the 5th International Symposium of Turkish Computer and Mathematics Education (TURCOMAT-5) will host new developments, trends, researches and discussion on education technologies and mathematics education fields. Symposium language is Turkish (including Azeri, Kyrgyz, Kazakh, Uzbek and Turkmen Turkish) and English. 20-minute oral presentations and 30-minute presentations of completed postgraduate theses or research projects as part of "Comprehensive Research Studies" as well as poster presentations will be organized. Any study submitted to the symposium will be reviewed by two members of scientific committee. Original studies selected among the accepted proceedings after reviewing process will be considered primarily in the evaluation by the sponsor journals.

Thank you in advance for your contribution to the world of science with your professional experience and your studies by attending the 5th International Symposium of Turkish Computer and Mathematics Education (TÜRKBİLMAT-5) which will be held at The Lumos Deluxe Resort Hotel in a cute county of Antalya, Alanya from 28 to 30 October of 2021. For detailed information, please surf the website.

Sincerely
Prof. Dr. Adnan Baki
Chairman of the Symposium Organizing Committee

Düzenleme Kurulu

Prof. Dr. Adnan BAKİ (Başkan)
Prof. Dr. Salih ÇEPNİ (Başkan Yardımcısı)
Prof. Dr. Bülent GÜVEN
Prof. Dr. Dilek SEZGİN MEMNUN
Prof. Dr. Esra BUKOVA GÜZEL
Prof. Dr. M. Emin ÖZDEMİR
Prof. Dr. Rıdvan EZENTAŞ
Prof. Dr. Selahattin ARSLAN
Prof. Dr. Ünal ÇAKIROĞLU
Prof. Dr. Yaşar AKKAN
Prof. Dr. Derya ÇELİK
Doç. Dr. Çiğdem ARSLAN
Doç. Dr. Gönül GÜNEŞ
Doç. Dr. Gül KALELİ YILMAZ
Doç. Dr. Hatice Kübra GÜLER SELEK
Doç. Dr. Menekşe Seden TAPAN BROUTİN
Doç. Dr. Müjgan BAKİ
Doç. Dr. Temel KÖSA
Doç. Dr. Tuba AYDOĞDU İSKENDEROĞLU
Doç. Dr. Zafer ÇAKIR
Doç. Dr. Erdem ÇEKMEZ
Dr. Öğr. Üyesi Bahtiyar BAYRAKTAR
Dr. Öğr. Üyesi Elif AKŞAN KILIÇASLAN
Dr. Öğr. Üyesi Gökay AÇIKYILDIZ
Dr. Öğr. Üyesi Tuğba ÖZTÜRK
Dr. Öğr. Üyesi Zeynep Medine ÖZMEN
Öğr. Gör. Dr. Kadir GÜRİSOY
Arş. Gör. Dr. Mustafa GÜLER
Arş. Gör. Dr. Neslihan UZUN
Arş. Gör. Damla KUTLU
Arş. Gör. Neslihan SÖNMEZ

Bilim Kurulu

Abdulkadir TUNA (Kastamonu Üniversitesi)
Abdullah KAPLAN (Atatürk Üniversitesi)
Ahmet IŞIK (Kırıkkale Üniversitesi)
Ahmet KAÇAR (Kastamonu Üniversitesi)
Ahsen Seda BULUT (Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi)
Avni YILDIZ (Bülent Ecevit Üniversitesi)
Ayhan Kürşat ERBAŞ (Orta Doğu Teknik Üniversitesi)
Aysun Nüket ELÇİ (Celal Bayar Üniversitesi)
Ayşe TEKİN DEDE (Dokuz Eylül Üniversitesi)
Aytuğ ÖZALTUN ÇELİK (Pamukkale Üniversitesi)
Barbara JAVORSKI (Loughborough University)
Berna CANTÜRK GÜNHAN (Dokuz Eylül Üniversitesi)
Berna TATAROĞLU TAŞDAN (Dokuz Eylül Üniversitesi)

Buket Özüm BÜLBÜL (Celal Bayar Üniversitesi)
Burçak BOZ YAMAN (Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi)
Cemalettin YILDIZ (Giresun Üniversitesi)
Cengiz ALACACI (Oslo Üniversitesi)
Colette LABORDE (University Joseph Fourier)
Çiğdem KILIÇ (İstanbul Medeniyet Üniversitesi)
Davut KÖĞCE (Ömer Halisdemir Üniversitesi)
Demet BARAN BULUT (Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi)
Derya CAN (Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi)
Dilek TANIŞLI (Anadolu Üniversitesi)
Duygu ARABACI (Düzce Üniversitesi)
Doutor Pedro TADEU (Instituto Politecnico Guarda)
Ebru SAKA (Kafkas Üniversitesi)
Ebru GÜVELİ (Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi)
Elif ERTEM (Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi)
Elif TÜRNÜKLÜ (Dokuz Eylül Üniversitesi)
Emin AYDIN (Marmara Üniversitesi)
Emine Özgür ŞEN (Yozgat Bozok Üniversitesi)
Emre EV ÇİMEN (Eskişehir Osmangazi Üniversitesi)
Engin ADER (Boğaziçi Üniversitesi)
Ercan ATASOY (Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi)
Erdoğan ÇAKIROĞLU (Orta Doğu Teknik Üniversitesi)
Erhan Selçuk HACIÖMEROĞLU (University of Central Florida)
Ersen YAZICI (Aydın Adnan Menderes Üniversitesi)
Esen ERSOY (Ondokuz Mayıs Üniversitesi)
Fatih BAŞ (Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi)
Fatih KALECİ (Necmettin Erbakan Üniversitesi)
Fatih KARAKUŞ (Cumhuriyet Üniversitesi)
Fatma ASLAN TUTAK (Boğaziçi Üniversitesi)
Fatma CUMHUR (Muş Alparslan Üniversitesi)
Feride ÖZYILDIRIM GÜMÜŞ (Aksaray Üniversitesi)
Funda AYDIN GÜÇ (Giresun Üniversitesi)
Gamze KURT BİREL (Mersin Üniversitesi)
Gönül KURT ERHAN (Başkent Üniversitesi)
Gülcan ÖZTÜRK (Balıkesir Üniversitesi)
Gülay AGAÇ (Gaziantep Üniversitesi)
Güler ÇAVUŞOĞLU (Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi)
Gülfem SARP KAYA AKTAŞ (Aksaray Üniversitesi)
Gülseren KARAGÖZ (Boğaziçi Üniversitesi)
Gülşah ÖZDEMİR BAKI (Atatürk Üniversitesi)
Güney HACIÖMEROĞLU (Onsekiz Mart Üniversitesi)
Gürcan KAYA (Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi)
Gürsu AŞIK (Bahçeşehir Üniversitesi)
Hacer ÖZYURT (Karadeniz Teknik Üniversitesi)
Hande GÜLBAĞCI DEDE (Marmara Üniversitesi)
Hasibe Sevgi MORALI (Dokuz Eylül Üniversitesi)
Hafize KESER (Ankara Üniversitesi)
Hatice AKKOÇ (Marmara Üniversitesi)

Hatice Kübra GÜLER (Düzce Üniversitesi)
Hayal YAVUZ MUMCU (Ordu Üniversitesi)
Hilal YILDIZ (Kafkas Üniversitesi)
Hülya GÜR (Balıkesir Üniversitesi)
Hülya KILIÇ (Yeditepe Üniversitesi)
Işıkhan UĞUREL ((Dokuz Eylül Üniversitesi)
Işıl BOZKURT (Bursa Uludağ Üniversitesi)
Işıl İŞLER BAYKAL (Orta Doğu Teknik Üniversitesi)
İbrahim BAYAZIT(Erciyes Üniversitesi)
İbrahim ÇETİN (Necmettin Erbakan Üniversitesi)
İbrahim KEPCEOĞLU (Kastamonu Üniversitesi)
İlhan KARATAŞ (Bülent Ecevit Üniversitesi)
İlknur ÖZPINAR (Ömer Halisdemir Üniversitesi)
John MONAGHAN (University of Leeds)
Kadir GÜRSOY (Trabzon Üniversitesi)
Kamuran TARIM (Çukurova Üniversitesi)
Kemal AKOĞLU (NC State University)
Kemal ÖZGEN (Dicle Üniversitesi)
Kübra POLAT (Sivas Cumhuriyet Üniversitesi)
Kürşat YENİLMEZ (Eskişehir Osmangazi Üniversitesi)
Lütfi İNCİKABI (Kastamonu Üniversitesi)
M. Gözde DİDİŞ KABAR (Tokat Gaziosmanpaşa University)
Mehmet AYDIN (Dicle Üniversitesi)
Mehmet BEKDEMİR (Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi)
Mehmet Fatih ÖÇAL (Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi)
Melike YİĞİT KOYUNKAYA (Dokuz Eylül Üniversitesi)
Meral CANSIZ AKTAŞ (Ordu Üniversitesi)
Meriç ÖZGELDİ (Mersin Üniversitesi)
Mesut BÜTÜN (Cumhuriyet Üniversitesi)
Mesut ÖZTÜRK (Bayburt Üniversitesi)
Mihriban KARADENİZ (Giresun Üniversitesi)
Mine IŞIKSAL (Ortadoğu Teknik Üniversitesi)
Muhammet Fatih DOĞAN (Adıyaman Üniversitesi)
Mustafa DOĞAN (Necmettin Erbakan Üniversitesi)
Müjgan BAKİ (Trabzon Üniversitesi)
Nazan SEZEN YÜKSEL (Hacettepe Üniversitesi)
Nejla GÜREFE (Uşak Üniversitesi)
Nesrin ÖZSOY (Adnan Menderes Üniversitesi)
Nilüfer YAVUZSOY KÖSE (Anadolu Üniversitesi)
Oben KANBOLAT (Erzincan Üniversitesi)
Osman BAĞDAT (Anadolu Üniversitesi)
Osman BİRGİN (Uşak Üniversitesi)
Özcan ÖZYURT (Karadeniz Teknik Üniversitesi)
Özkan ERGENE (Sakarya Üniversitesi)
Özlem ÇEZİKTÜRK (Marmara Üniversitesi)
Özlem ERKEK (İstanbul Medipol Üniversitesi)
Pınar ANAPA SABAN (Eskişehir Osman Gazi Üniversitesi)
Rabia SARICA (Ahi Evran Üniversitesi)

Ramazan GÜRBÜZ (Adıyaman Üniversitesi)
Ramazan GÜREL (Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi)
Recai AKKAYA (Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi)
Richard NOSS (University of London)
Rukiye Didem TAYLAN (MEF Üniversitesi)
S. Deniz KILIÇ (Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi)
Sabri İPEK ((Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi)
Sedef ÇELİK (Artvin Çoruh Üniversitesi)
Seher Mandacı ŞAHİN (Ömer Halisdemir Üniversitesi)
Selcen ÇALIK UZUN (Trabzon Üniversitesi)
Selçuk KARAMAN (Atatürk Üniversitesi)
Semiha KULA ÜNVER (Dokuz Eylül Üniversitesi)
Serdal BALTACI (Ahi Evran Üniversitesi)
Serkan ÖZEL (Boğaziçi Üniversitesi)
Serkan NARLI (Dokuz Eylül Üniversitesi)
Sevilay ALKAN (MEB)
Sibel KAZAK (Pamukkale Üniversitesi)
Sibel YEŞİLDERE İMRE (Dokuz Eylül Üniversitesi)
Suphi Önder BÜTÜNER (Bozok Üniversitesi)
Şahin DANIŞMAN (Düzce Üniversitesi)
Şeref MİRASYEDİOĞLU (Başkent Üniversitesi)
Şerife Koza ÇİFTÇİ (Akdeniz Üniversitesi)
Şeyma ŞENGİL AKAR (Kastamonu Üniversitesi)
Takeshi MIYAKAWA (Joetsu University of Education)
Timur KOPARAN (Bülent Ecevit Üniversitesi)
Tuba GÖKÇEK (Kırıkkale Üniversitesi)
Tuğba HORZUM (Necmettin Erbakan Üniversitesi)
Tuğba ÖÇAL (Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi)
Tuğrul KAR (Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi)
Veysel AKÇAKIN (Uşak Üniversitesi)
Yasin SOYLU (Atatürk Üniversitesi)
Yaşar AKKAN (Trabzon Üniversitesi)
Yavuz KARPUZ (Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi)
Yılmaz ZENGİN (Dicle Üniversitesi)
Yüksel DEDE (Gazi Üniversitesi)
Zekiye ÖZGÜR (Dokuz Eylül Üniversitesi)
Zelha TUNÇ PEKKAN (MEF Üniversitesi)
Zerrin TOKER (TED University)
Zeynep Çiğdem ÖZCAN (İstanbul Medeniyet Üniversitesi)

CONTENTS – İÇİNDEKİLER

Mathematical Thinking	2
Matematiksel Düşünme.....	2
Second Grade Students' Addition And Subtraction Strategies On Hidden Item Problems	3
İlkokul 2. Sınıf Öğrencilerinin Gizlenmiş Nesne Problemlerinin Çözümünde Kullandıkları Toplama ve Çıkarma Stratejileri	4
Examination Of Graduate Thesis On Algebrary Thinking	8
Cebirsel Düşünme Üzerine Yapılan Lisansüstü Tezlerin İncelenmesi	9
Examining 8Th Grade Refugeestudents' Problem Solvingprocesses Of Theauxiliaryelements Of The Trianglefromthedimension Of Mathematical Thinking.....	12
8. Sınıf Mülteci Öğrencilerinin Üçgenin Temel Elemanlarına Ait Problem Çözme Süreçlerinin Matematiksel Düşünme Boyutundan İncelenmesi	13
Investigation Of Sixth Grade Students' Concept Images For The Definition And Classification Of The Triangle	15
Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Üçgenin Tanımlanmasına ve Sınıflandırılmasına Yönelik Kavram İmajlarının İncelenmesi.....	16
Undergraduate Students' Van Hiele Levels Of Geometric Thinking And Their Learning Styles.....	18
Üniversite Öğrencilerinin Van Hiele Geometrik Düşünme Seviyeleri ile Öğrenme Stilleri	19
Investigation Of Secondary School Students' Mathematical Literacy Self-Efficacy According To Different Variables	20
Ortaokul Öğrencilerinin Matematik Okuryazarlık Öz Yeterliliklerinin Farklı Değişkenlere Göre İncelenmesi.....	21
Examining Students' Mathematical Association Skills In The Context Of Realistic Mathematics Education	22
Gerçekçi Matematik Eğitimi Bağlamında Öğrencilerin Matematiksel İlişkilendirme Becerilerinin İncelenmesi.....	23
Algebraic Thinking Skills Of Grade 5 Students: Pre-Algebraic Period	24
5.sınıf Öğrencilerinin Cebirsel Düşünme Becerileri: Cebir Öncesi Dönem	25
Third Grade Students' Strategies In Subtraction Problems.....	28
İlkokul 3. Sınıf Öğrencilerinin Çıkarma Problemlerinin Çözümünde Kullandıkları Stratejiler	29
Determination Of Geometric Thinking Habits In The Questions Of The Geometry And Measurement Learning Field In The High School Entrance Examination	31
Liselere Geçiş Sınavındaki Geometri ve Ölçme Öğrenme Alanına Ait Sorularda Yer Alan Geometrik Düşünme Alışkanlıklarının Belirlenmesi	32
Investigation Of Primary School Mathematics Teacher Candidates' Thinking Styles And Self-Efficacy Perceptions.....	35
İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Düşünme Stilleri ile Öz-yeterlilik Algılarının İncelenmesi	36

Investigation Of Postgraduate Theses On Mathematical Thinking And Mathematical Reasoning In Turkey.....	37
Türkiye’de Matematiksel Düşünme ve Matematiksel Muhakeme ile İlgili Yazılan Lisansüstü Tezlerin İncelenmesi.....	38
Investigation Of The Potentials Of 7Th And 8Th Grade Mathematics Textbooks For Gaining Algebraic Thinking Habits	39
7. ve 8. Sınıf Matematik Ders Kitaplarının Cebirsel Düşünme Alışkanlığı Kazandırma Potansiyellerinin İncelenmesi.....	40
Examination / Study Of Metacognitive Awereness Of Eighth Grade Students	41
Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Üstbilşsel Farkındalıklarının İncelenmesi.....	42
Examination Of Secondary Students' Use Of Visualization In Problem Solving.....	44
Ortaokul Öğrencilerinin Problem Çözerken Görselleştirme Kullanımı Durumlarının İncelenmesi	45
Gifted Students Examining Mathematics Generalization Processes.....	46
Üstün Yetenekli Öğrencilerin Matematiksel Genelleme Süreçlerinin İncelenmesi	47
Are First Year Undergraduate Students In The Mathematics Teaching Program Ready For University Mathematics?.....	49
Matematik Öğretmenliği Programında Öğrenim Gören Lisans Birinci Sınıf Öğrencileri Üniversite Matematiğine Hazır Mı?	50
Investigation Of Pre-Service Mathematics Teachers' Readiness For The Concept Of Derivative In A Graphical Context	51
Matematik Öğretmeni Adaylarının Türev Kavramına İlişkin Grafikselleştirme Bağlamında Hazırbulunuşluklarının İncelenmesi.....	52
Investigation Of Secondary School Mathematics Teachers And Pre-Service Teachers' Achievement In Solving Proportional And Non-Proportional Problems Containing Different Daily Life Contexts.....	54
Ortaokul Matematik Öğretmenleri ve Öğretmen Adaylarının Farklı Günlük Yaşam Bağlamları İçeren Orantısal ve Orantısız Olmayan Problemleri Çözme Başarılarının İncelenmesi	55
The Effects Of A Functional Thinking Intervention On Fifth Grade Students’ Functional Thinking Skills	58
Bir Fonksiyonel Düşünme Uygulamasının Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Fonksiyonel Düşünme Becerilerine Etkileri.....	59
Investigation Of Number Sense And Cognitive Flexibility Levels Of Preschool Children Aged 5-6.....	62
Okul Öncesi 5-6 Yaş Çocukların Sayı Algısı ve Bilişsel Esneklik Düzeylerinin İncelenmesi.....	63
Examining The Problem Solving Process Of 5Th Grade Students With Distance Education: The Case Of Percentage Concept.....	64
5. Sınıf Öğrencilerinin Uzaktan Eğitimle Problem Çözme Süreçlerinin İncelenmesi: Yüzde Kavramı Örneği	65
Examination Of The Fraction Sense Performance Of 4Th Grade Students In Terms Of Some Variables.	67
4. Sınıf Öğrencilerinin Kesir Sayı Duyusu Performanslarının Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi.....	68

The Relationship Between The Spatial Abilities Of Elementary Mathematics Teacher Candidates And Their Attitudes Towards Geometric Objects.....	70
İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Uzamsal Yetenekleri ile Geometrik Cisimler Konusuna Yönelik Tutumları Arasındaki İlişki.....	71
Proportional Reasoning Of Mathematics Preservice Teachers In Problems Involving Inverse Proportions.....	72
Matematik Öğretmen Adaylarının Ters Orantı İçeren Problemlerdeki Orantısal Akıl Yürütme Becerileri.....	73
Investigation Of Preschool Children’S Performance In Numerosity Estimation Tasks	76
Okul Öncesi Çocuklarının Çokluğa İlişkin Tahmin Sorularındaki Performanslarının İncelenmesi	77
Investigation Of Mathematical Thinking Processes Of Gifted Students In The Process Of Mathematical Modeling Activities	78
Üstün Yetenekli Öğrencilerin Matematiksel Modelleme Etkinlikleri Sürecinde Matematiksel Düşünme Süreçlerinin İncelenmesi.....	79
Developing Statistical Thinking Skills Of Middle School Students: Comparison Of Top-Down And Bottom-Up Approaches With Just-In-Time Data Collection.....	80
Mathematics Teachers' Thoughts On Argumentation	81
Matematik Öğretmenlerinin Argümantasyona Yönelik Düşünceleri.....	82
First-Grade Students' Strategies In Missing Addend Problems.....	83
İlkokul Birinci Sınıf Öğrencilerinin Bilinmeyen Toplananın Sorulduğu Problemlerde Kullandıkları Stratejiler	84
Investigation Of The Structural Aspects Of The Mathematical Reasoning Of Secondary School Students In The Argumentation Process Using Toulmin’S Model: The Case Of Trapezoid	86
Ortaokul Öğrencilerinin Argümantasyon Sürecindeki Matematiksel Akıl Yürütmelerinin Yapısal Boyutunun Toulmin Modeli ile İncelenmesi: Yamuk Örneği.....	87
Seventh Grade Students' Understanding In Solving Contextual And Non-Contextual Problems Involving Decimals	88
Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Ondalık Gösterimi ile İlgili Hesaplamaya Dair Stratejileri ve Güçlüklerinin Bağlamsal ve Bağlamsal Olmayan Problemler Kapsamında İncelenmesi.....	89
Geometric Structure Text Activities That Reveach High School Students' Comprehension Of Geometric Reading	91
Lise Öğrencilerinin Geometrik Okuma Anlayışlarını Ortaya Çıkaran Geometrik Yapı Metni Etkinlikleri	92
Investigation Of Pre-Service Secondary School Mathematics And Science Teachers' Covariational Reasoning	93
Ortaokul Matematik ve Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Kovaryasyonel Düşünme Becerilerinin İncelenmesi.....	94
Technology Aided Instruction	97
Teknoloji Destekli Matematik Eğitimi	97

The Effect Of Morpa Campus Educational Software On The Academic Achievement Of Secondary School 7Th Grade Students On Algebra And Equations And Student Opinions.....	98
Morpa Kampüs Eğitim Yazılımının Ortaokul 7.sınıf Öğrencilerinin Cebir ve Denklemler Konusundaki Akademik Başarısına Etkisi ve Öğrenci Görüşleri	99
Investigation Of Published Studies On Augmented Reality In Mathematics Education.....	100
Matematik Eğitiminde Yayınlanmış Artırılmış Gerçeklik Üzerine Yapılan Çalışmalarının İncelenmesi	101
Reflections Of 8Th Grade Students' Interactions With A Probability Simulation Activity Developed In Geogebra	102
8. Sınıf Öğrencilerinin Geogebra'da Geliştirilen Bir Olasılık Simülasyon Etkinliği ile Etkileşimlerinden Yansımalar	103
The Effect Of Teaching The Subject Of Interpreting The Graphs Of Trigonometric Functions With Activities Designed With Geogebra On The Academic Success And Permanent Of Students	104
Trigonometrik Fonksiyonların Grafiklerini Yorumlama Konusunun Geogebra'yla Tasarlanmış Etkinliklerle Öğretiminin Öğrencilerin Akademik Başarısına ve Kalıcılığa Etkisi.....	105
8Th Grade Students' Generalization Process Of Quadrilaterals In Dynamic Mathematics Software Based Learning Environment.....	108
8. Sınıf Öğrencilerinin Dinamik Matematik Yazılımı Destekli Öğretim Ortamında Dörtgenleri Genelleme Süreçleri.....	109
Examples Of The Use Of Augmented Reality Applications In Mathematics Education.....	111
Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Matematik Eğitiminde Kullanımına Yönelik Örnekler.....	112
Simulation Of The Operating Mechanism Of The Pantograph In A Computer Aided Environment .	113
Pantograf Aletinin Çalışma Mekanizmasının Bilgisayar Destekli Ortamda Simülasyonu	114
Geogebra For Stream: Covid-19 Virus Spread Rate Example.....	115
Stream İçin Geogebra: Covid-19 Virüs Yayılım Hızı Örneği.....	116
Proving Theorems About Limits Involving Trigonometric Functions In A Technology-Supported Collaborative Learning Environment	117
Teknoloji Destekli İşbirlikli Bir Öğrenme Ortamında Trigonometrik Fonksiyonları İçeren Limitlere İlişkin Teoremlerin Kanıtlanması	118
Investigation Of Middle School Mathematics Teachers' Orchestration Types In Utilisation Of Dynamic Geometry Software And Distance Education Technologies Together	119
Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Dinamik Geometri Yazılımı ve Uzaktan Eğitim Teknolojilerinin Birlikte Kullanımına Yönelik Enstrümantal Orkestrasyon Biçimlerinin İncelenmesi	120
Evaluation Of The "I'm The Future, Hold On To Me!-2 Nature And Science Project"" Carried Out Within The Scope Of Tubitak 4004 Project.....	122
Tübitak 4004 Projeleri Kapsamında Yürütülen Gelecek Benim Elimden Tut-2 Doğa ve Bilim Projesinin Değerlendirilmesi.....	123
Examination Of Mathematics Teachers' Technology-Based Tasks To Improve Mathematical Reasoning Ability	124

Matematik Öğretmenlerinin Matematiksel Akıl Yürütme Becerisini Geliştirmeye Yönelik Teknoloji Destekli Etkinliklerinin İncelenmesi.....	125
Investigating Middle School Mathematics Teachers' Views, Technology Preferences And Instructional Methods Regarding The Distance Education	126
Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Uzaktan Eğitim Sürecine İlişkin Görüşlerinin ve Öğretim Sürecinde Tercih Ettikleri Teknolojilerin ve Öğretimsel Yöntemlerinin İncelenmesi.....	127
A Critical Perspective Towards The Approaches To Computational Thinking In Education	129
Eğitimde Bilgi İşlemsel Düşünmeye İlişkin Yaklaşımlara Eleştirel Bakış	130
Examining The Policies On Technology Integration In Education In Turkey With International Standards And Their Reflections On Mathematics Education	132
Türkiye’de Eğitimde Teknoloji Entegrasyonuna Yönelik Politikaların Uluslararası Standartlarla Birlikte İncelenmesi ve Matematik Eğitimine Yansımaları.....	133
The Effect Of Teaching Geometry With Digital Concept Mapping On Metacognitive Skills Development	135
Dijital Kavram Haritalama ile Geometri Öğretiminin Üstbilişsel Beceri Gelişimine Etkisi.....	136
Examining The Effects Of A Technology-Based Project On On Secondary School Mathematics Teachers' Thoughts On The Process Of Designing Technology Supported Geometry Activities.....	138
Teknoloji Odaklı Bir Projenin Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Teknoloji Destekli Geometri Etkinlikleri Tasarlama Sürecine Yönelik Düşüncelerine Etkisi.....	139
Inferential Reasoning Processes Of Middle School Students On The Concept Of Variability: Fish Length Activity	140
Ortaokul Öğrencilerinin Değişkenlik Kavramına Yönelik Yaptıkları Çıkarımsal Akıl Yürütme Süreçleri: Balık Boyları Etkinliği.....	141
Analyzing Of Technology-Assisted Tasks Designed By Preservice Mathematics Teachers.....	142
Matematik Öğretmen Adaylarının Tasarladıkları Teknoloji Destekli Etkinliklerin Değerlendirilmesi	143
Self-Efficacy Perceptions Of Pre-Service Mathematics Teachers About Instructing An Online Mathematics Course.....	144
Matematik Öğretmen Adaylarının Çevrim İçi Bir Matematik Dersini Yürütebilme Konusunda Öz-yeterlik Algıları	145
Investigation Of Middle School Students' Mathematical Reasoning On The Area Of The Circle	146
Ortaokul Öğrencilerinin Dairenin Alanı Konusundaki Matematiksel Akıl Yürütmelerinin İncelenmesi	147
Investigation Of Middle School Students' Conceptual Understanding Of Circle: Flipped Classroom Approaches With The 5E Inquiry Model	148
Ortaokul Öğrencilerinin Çember Konusundaki Kavramsal Anlamalarının İncelenmesi: Sorgulamaya Dayalı 5e Öğrenme Modeli ile Ters Yüz Edilmiş Sınıf Yaklaşımı	149
Secondary School Students' Opinions On Mathematics Lessons Conducted During The Covid-19 Pandemic Process	151
Ortaokul Öğrencilerinin Covid-19 Pandemi Sürecinde Yürütülen Matematik Derslerine İlişkin Görüşleri	152

Determination Of Secondary Mathematics Teachers' Opinions On Eba (Educational Information Network) Content	153
Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Eba (eğitim Bilişim Ağı) İçeriği Hakkındaki Görüşlerinin Belirlenmesi	154
Secondary School Students' Perceptions Of Cognitive, Teaching And Social Presence	156
Ortaokul Öğrencilerinin Bilişsel, Öğretimsel ve Sosyal Bulunuşluk Algıları.....	157
Investigation Of Students' Attitudes And Opinions About Using Geogebra While Solving Daily Life Problems.....	158
Günlük Hayat Problemlerinin Çözümünde Geogebra Kullanımına Yönelik Öğrenci Tutum ve Görüşlerinin İncelenmesi	159
Evaluation Of Conceptual Learning Deficiencies Faced In Teaching Of Slope In The Emergency Distance Education Process	161
Acil Uzaktan Eğitim Sürecinde Eğitim Öğretiminde Karşılaşılan Kavram Öğrenme Eksiklerinin Değerlendirilmesi.....	162
Investigation Of Self-Efficacy Perceptions Of Mathematics Teachers Towards Augmented Reality Applications	163
Matematik Öğretmenlerinin Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarına Yönelik Öz-yeterlik Algılarının İncelenmesi.....	164
An Investigation Of Middle School Mathematics Teachers' Views On Technology Supported Instruction In Mathematics Education In The Context Of Diffusion Of Innovation Theory.....	165
Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Matematik Eğitiminde Teknoloji Destekli Öğretime Olan Görüşlerinin Yeniliğin Yayılımı Kuramı Bağlamında İncelenmesi.....	166
Design Thinking In Mathematics Education: Example Of Minecraft	168
Matematik Eğitiminde Tasarım Odaklı Düşünme: Minecraft Örneği	169
Design, Implementation, And Evaluation Of Virtual Manipulatives To Assist Transition To Algebra	171
Cebire Geçiş Sürecini Desteklemeye Yönelik Sanal Manipülatiflerin Tasarımı, Uygulaması ve Değerlendirilmesi.....	172
The Effect Of Using Web2.0 Tools In Online Courses On High School Students' Attitudes Towards Mathematics And Motivation	173
Çevrimiçi Derslerde Web2.0 Araçları Kullanımının Lise Öğrencilerinin Matematiğe Yönelik Tutumuna ve Motivasyona Etkisi	174
Investigation The Distance Education Process With The Technology Acceptance Model Based On The Opinions Of Mathematics Teachers.....	177
Uzaktan Eğitim Sürecinin Matematik Öğretmenlerinin Görüşüne Dayanarak Teknoloji Kabul Modeli ile İncelenmesi	178
Prime Numbers On The Coordinate (Analytic) Plane: Ozsoy Triangle.....	179
Dik Koordinat (analitik) Düzlemde Asal Sayı Dizileri: Özsoy Üçgeni	180
Reflections From The Concept Cartoon-Backed Constructivist Learning Approach In Online Classrooms: The Subject Of Data Analysis	182

Çevrimiçi Sınıf Ortamlarında Kavram Karikatürü Destekli Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımına Göre İşlenmesinden Yansımalar: Veri Analizi Konusu.....	183
Student Opinions On The Teaching Process Of Distance Mathematics Courses Supportedwith Web 2.0 Tools	185
Web 2.0 Araçlarıyla Desteklenmiş Uzaktan Gerçekleştirilen Matematik Dersi Öğretim Sürecine İlişkin Öğrenci Görüşleri.....	186
Digital Transformation Of Math Teachers: Reflective Insights On Web 2.0 Tools	187
Matematik Öğretmenlerinin Dijital Dönüşümü: Web 2.0 Araçlarına Yönelik Yansıtıcı Görüşler	188
Gamified Mathematics Education Class: Classdojo.....	190
Oyunlaştırılmış Çevrimiçi Matematik Eğitimi Sınıfı: Classdojo.....	191
Eba'nın Sekizinci Sınıf Öğrencilerin Doğrusal Denklemler Konusunda Başarısına Etkisi	193
Eba'nın Sekizinci Sınıf Öğrencilerin Doğrusal Denklemler Konusunda Başarısına Etkisi	194
Investigation Of Dynamic Geometry Software (Geogebra) Integrated Lesson Plans Of Middle School Mathematics Teacher Candidates	196
Ortaokul Matematik Öğretmeni Adaylarının Dinamik Geometri Yazılımı (geogebra) Entegreli Ders Planlarının İncelenmesi.....	197
Review Of Digital Games On The Eba	199
Eba'da Bulunan Dijital Oyunların İncelenmesi	200
The Potential Of Virtual Environments In Rme: A Learning Environment Design Study	201
Gerçekçi Matematik Eğitiminde Sanal Ortamların Potansiyeli: Bir Öğrenme Ortamı Tasarımı Çalışması	202
Flipped Classroom Model And Its Application On Derivative Teaching	203
Ters Yüz Edilmiş Sınıf Modeli ve Türev Öğretimine İlişkin Bir Uygulaması	204
Student Opinions On The Use Of Mathigon Virtual Manipulative In Mathematics Lesson.....	205
Matematik Dersinde Mathigon Sanal Manipülatif Kullanımına İlişkin Öğrenci Görüşleri.....	206
The Views Of Mathematics Teachers On The Use Of Web 2.0 Tools In Assessment And Evaluation Process.....	207
Matematik Öğretmenlerinin Ölçme Değerlendirme Sürecinde Web 2.0 Araçlarını Kullanımlarına Yönelik Görüşleri.....	208
Examining Middle School Students' Fundamental Geometric Construction Processes In A Dynamic Geometry Environment: Case Of Yunus	210
Ortaokul Öğrencilerinin Temel Geometrik İnşa Süreçlerinin Dinamik Geometri Ortamında İncelenmesi: Yunus'un Durumu.....	211
Generalization Processes Of Prospective Mathematics Teachers In Dynamic Software Based Teaching Environment.....	212
Matematik Öğretmen Adaylarının Dinamik Matematik Yazılımı Destekli Öğretim Ortamında Genelleme Süreçleri.....	213
Applications Of Tulip Motif In Turkish Art With Geometer's Sketchpad Program	215
Geometer's Sketchpad Programı ile Türk Sanatındaki Lale Motifi Uygulamaları	216

Technology As A Mediator Of Inequality In Emergency Remote Teaching.....	218
Acil Uzaktan Eğitimde Eşitsizlik Aracısı Olarak Teknoloji	219
The Effect Of Teaching Using Verbal Games In Distance Education On Mathematics Achievement Of 6Th Grade Students	220
Uzaktan Eğitimde Sözel Oyunların Kullanılması ile Yapılan Öğretimin 6. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Başarılarına Etkisi.....	221
Information Technologies And Education.....	222
Bilişim Teknolojileri ve Eğitimi	222
Teachers' Views On The Use Of Technology In Education And Technology Integration Levels	223
Öğretmenlerinin Eğitimde Teknoloji Kullanımına Yönelik Görüşleri ve Teknoloji Entegrasyon Düzeyleri.....	224
Examination Of Pre-Service Mathematics Teachers' Self-Efficacy Beliefs On The Use Of Web2.0 Tools	226
Matematik Öğretmen Adaylarının Web2.0 Araçlarının Kullanımına İlişkin Öz-yeterlik İnanışlarının İncelenmesi.....	227
An Application About Teaching Cryptography And Student Opinions	229
Şifreleme Öğretimine Yönelik Bir Uygulama ve Öğrenci Görüşleri	230
Investigating Classroom Teachers Readiness For Online Teaching.....	231
Sınıf Öğretmenlerinin Uzaktan Öğretim Süreci İçin Hazırbulunuşluklarının İncelenmesi.....	232
The Effect Of Distance Education Applications On Teachers' Classroom Management	233
Uzaktan Eğitim Uygulamalarının Öğretmenlerin Sınıf Yönetimine Etkisi	234
Assessment And Evaluation	235
Ölçme ve Değerlendirme	235
Investigation Of Secondary School 10Th Grade Students' Misconceptions About Probability	236
Ortaöğretim 10. Sınıf Öğrencilerinin Olasılık Konusundaki Kavram Yanılgılarının İncelenmesi	237
A Thematic Analysis On The Trends Of Articles On Gifted Students In Mathematics Education	238
Matematik Eğitimi Alanında Üstün Yeteneklilerle İlgili Makalelerin Eğilimleri Üzerine Tematik Bir İnceleme	239
Analysis Of 2021 High School Transition System Exam Mathematics Problems According To Math Taxonomy	241
2021 Liseye Geçiş Sistemi Sınavı Matematik Sorularının Math Taksonomisine Göre Analizi	242
Assessment Of The Quiz Questions Used By Mathematics Teachers In Rural And Urban Areas About Bloom Taxonomy	243
Kırsal ve Kentsel Bölgelerdeki Matematik Öğretmenlerinin Kullandıkları Sınav Sorularının Bloom Taksonomisi Açısından Değerlendirilmesi.....	244
Geometric Reasoning Self-Efficacy Scale: Validity And Reliability Study.....	245
Geometrik Muhakeme Öz-yeterlik Ölçeği: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması	246
Analysis Of Theses On Attitudes Towards Geometry Between 2001-2019 In Turkey.....	248

Türkiye'de 2001-2019 Yılları Arasında Geometriye Yönelik Tutum Üzerine Yapılan Tezlerin Analizi	249
Examination Of The 2020 High School Entrance Exam (Lgs) Mathematics Questions According To PISA Mathematics Evaluation Framework.....	250
2020 Lgs Matematik Sorularının PISA Matematik Değerlendirme Çerçevesine Göre İncelenmesi...	251
Investigation Of The Relationship Between Student Success And Timss Affective Characteristics Within The Scope Of Timss 2019 Data In Some Asian Countries	253
Timss 2019 Verileri Kapsamında Öğrenci Başarısı ve Duyuşsal Özellikleri Arasındaki İlişkinin Bazı Asya Ülkeleri Açısından İncelenmesi	254
A Study Of Adaptation Of The Caos Test For Evaluating Statistics Teaching At Undergraduate Level Into Turkish.....	255
Lisans Düzeyinde İstatistik Öğretimini Değerlendirmeye Yönelik Caos Testinin Türkçeye Uyarlama Çalışması	256
Achievement Test Development Study: Primary School Level Natural Numbers And Operations With Natural Numbers Achievement Test.....	257
Başarı Testi Geliştirme Çalışması: İlkokul Düzeyi Doğal Sayılar ve Doğal Sayılarla İşlemler Başarı Testi	258
Innovative Assessment In Science And Mathematics Teaching With Web 2.0 Tools	259
Web 2.0 Araçları ile Fen Bilimleri ve Matematik Öğretiminde İnovatif Ölçme.....	260
Factors Affecting Mathematics Success: Timss Turkey Case	261
Matematik Başarısını Etkileyen Faktörler: Timss Örneği.....	262
Mathematics Teaching Anxiety Scale: Validity And Reliability Study	264
Matematik Öğretme Kaygısı Ölçeği: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması	265
The Relationship Of Skill Intensity And Item Strength In Measurements Of High-Level Thinking Skills	266
Üst Düzey Düşünme Becerileri Ölçümlerinde Beceri Yoğunluğu ve Madde Güçlüğü İlişkisi	267
Comparison Of PISA 2018 Mathematics Data With Turkey And Other Countries	269
PISA 2018 Matematik Verilerinin Türkiye ve Diğer Ülkelerle Karşılaştırılması	270
Investigating The Assessment Literacy Of Pre-Service Mathematics Teachers	272
Matematik Öğretmen Adaylarının Ölçme Değerlendirme Okuryazarlıklarının Belirlenmesi.....	273
Analysis Of Mathematics Questions Of High School Entrance Exams Between 2018-2021 According To Timss Cognitive Domains	274
2018-2021 Arasındaki Lise Giriş Sınavı Matematik Sorularının Timss Bilişsel Alanlarına Göre Analizi	275
Analysis Of Master Theses And Dissertations Using Action Research Method In The Field Of Mathematics Education In Turkey	277
Türkiye’de Matematik Eğitimi Alanında Eylem Araştırması Yöntemi Kullanılan Lisansüstü Tezlerin İncelenmesi.....	278
Developing The Achievement Test For The 7Th Grade In Relation To Percentages Sub-Learning Domain	279

7. Sınıf Yüzdeler Alt Öğrenme Alanına Yönelik Başarı Testinin Geliştirilmesi	280
Stem.....	281
Fetemm	281
Developing A Stem Module For Eight- Grade Students Through Engineering Design Process: Pivot Irrigation System.....	282
Sekizinci Sınıf Öğrencileri İçin Mühendislik Tasarım Süreci Temelli Bir Stem Modülü Geliştirme: Pivot Sulama Sistemi.....	283
Content Analysis Of Stem On Mathematics Education Graduate Thesis Made In Turkey	284
Türkiye'de Stem Üzerine Matematik Eğitimi Alanında Yapılmış Lisansüstü Tezlerin İçerik Analizi...	285
The Transdisciplinary Role Of Technology In Stem Education	286
Stem Eğitiminde Teknolojinin Transdisipliner Rolü.....	287
Curriculums.....	289
Öğretim Programları	289
Examination Of Seventh Grade Textbooks From The Perspective Of Geometric Habits Of The Mind	290
Yedinci Sınıf Ders Kitaplarının Zihinin Geometrik Alışkanlıkları Perspektifinden İncelenmesi	291
Current Situation Of Secondary School Curriculum For Interdisciplinary Study Of 21St Century Skills	293
Ortaokul Müfredatının 21. Yy Becerileri Hakkında Disiplinlerarası Çalışmaya Yönelik Mevcut Durumu	294
A Vertical Analysis Study Example Of The Unit Of Angles In The Secondary School 6Th Grade Mathematics Textbook.....	296
Ortaokul 6. Sınıf Matematik Ders Kitabı Açılar Ünitesinin Bir Dikey Analiz Çalışması Örneği	297
The Evaluation Of Area Measurement Chapter In 5Th Grade Mathematics Textbooks	299
A Guidebook Proposal For Financial Literacy Education In Mathematics Courses	300
Matematik Derslerinde Finansal Okuryazarlık Eğitimine Yönelik Bir Rehber Kitap Önerisi.....	301
Evaluation Of 7Th Grade Mathematics Curriculum According To Teachers' Opinions	303
Ortaokul Matematik Programının Öğretmen Görüşlerine Göre Değerlendirilmesi	304
An Examination Of The Effectiveness Of Differentiated-Mathematics Teaching For Gifted Students Through Meta-Analysis.....	305
Üstün Zekâlı Öğrencilere Yönelik Farklılaştırılmış Matematik Öğretiminin Etkililiğinin Meta-analiz Yoluyla İncelenmesi	306
Analysis Of Algebra Learning Outcomes In Secondary School Mathematics Teaching Programs Based On Timss Cognitive Domains: The Case Of Turkey And Singapore	307
Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı Cebir Öğrenme Alanı Kazanımlarının Timss Bilişsel Alanlarına Göre Analizi: Türkiye ve Singapur Örneği.....	308
Mathematical Applications	310
Matematiğin Uygulamaları	310

The Views Of Mathematics Teachers About The Concrete Models That They Design	311
Matematik Öğretmenlerinin Kendi Tasarladıkları Somut Modellere İlişkin Görüşleri.....	312
Investigation Of The Relationship Between Secondary School Student Parents' Expectations From Mathematics Education And Students' Metacognitive Awareness	314
Ortaokul Öğrenci Velilerinin Matematik Eğitiminden Beklentileri ile Öğrencilerin Üstbilişsel Farkındalıkları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi	315
Derin Öğrenme Algortimalarından Olan Yapay Sinir Ağları' Nın Matematiksel Altyapısı	316
Derin Öğrenme Algortimalarından Olan Yapay Sinir Ağları' Nın Matematiksel Altyapısı	317
Middle School Students' Use Of Their Geometric Area Measurement Knowledge In Determining The Fraction.....	318
Ortaokul Öğrencilerinin Kesri Belirlemede Geometrik Alan Ölçme Bilgisini Kullanması	319
How Do Middle School Students Use Length Measurement In Determining Fraction?	320
Ortaokul Öğrencileri Kesri Belirlerken Uzunluk Ölçme Bilgisini Nasıl Kullanıyor?	321
Investigation Of Teachers' Views On Teaching Mathematics Applications Course In The Covid-19 Distance Education Process	322
Covid-19 Uzaktan Eğitim Sürecinde Matematik Uygulamaları Dersinin İşlenişine Dair Öğretmen Görüşlerinin İncelenmesi	323
The Opions Of Secondary School Mathematics Teachers Are About Pısa Matematical Literacy Proficiency Levels Table.....	324
Pısa Matematik Okuryazarlığı Yeterlik Düzeyleri Tablosu Hakkında Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Görüşleri.....	325
The Relationship Between Statistics Anxiety And Attitude Towards Statistics: A Meta-Analysis Study	326
İstatistik Kaygısı ve İstatistiğe Yönelik Tutum Arasındaki İlişki: Bir Meta-analiz Çalışması.....	327
A Different Look On The Calculation Rotating Object Volume With The Aid Of Integral.....	328
Dönel Cisim Hacimlerinin İntegral Yardımıyla Hesaplanmasına Farklı Bir Bakış	329
Examination Of Combinatoric Problems In Textbooks In Terms Of Problem Types	330
Ders Kitaplarındaki Kombinatorik Problemlerin Problem Türleri Bağlamında İncelenmesi	331
Mathematical Game Preparation Skills Of Mathematics Teacher Candidates.....	334
Matematik Öğretmeni Adaylarının Matematiksel Oyun Hazırlama Becerileri	335
Developing Symbol Sense For Absolute Value.....	336
Mutlak Değer Kavramı İçin Sembol Hissi Geliştirme Süreci.....	337
The Effect Of Error-Based Activities On Mathematization Competence Of Pre-Service Elementary Education Mathematics Teachers Within The Context Of Mathematical Literacy	339
Hata Temelli Aktivitelerin İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Matematiksel Okuryazarlık Bağlamında Matematikleştirme Yeterliklerine Etkisi	340
An Overview Of Mathematical Literacy From The Perspective Of Secondary School Mathematics Pre-Service Teachers	342

Ortaokul Matematik Öğretmeni Adaylarının Perspektifinden Matematik Okuryazarlığına Genel Bir Bakış.....	343
History And Phylosophy Of Mathematics	344
Matematik Tarihi ve Felsefesi	344
Examining Sundials Based On Different Mathematical Concepts	345
Farklı Matematiksel Kavramlara Dayalı Güneş Saatlerinin İncelenmesi.....	346
Examining The Contents Of History Of Mathematics Giving Place In The Educational Informatics Network Course Module.....	348
Eğitim Bilişim Ağı Ders Modülünde Yer Verilen Matematik Tarihi İçeriklerinin İncelenmesi	349
Investigating Contributions Of An Online History Of Mathematics Course To Pre-Service Elementary Mathematics Teachers' Professional Development.....	350
Çevrim İçi Yürütülen Bir Matematik Tarihi Dersinin İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Mesleki Gelişimlerine Olan Katkısının İncelenmesi	351
Analysis Of The Article "mathematics Lessons In Primary Schools" In The Context Of Mathematical Pedagogical Content Knowledge	352
"İlk Mekteplerde Riyaziye (matematik) Dersleri" Makalesinin Matematik Öğretme Bilgisi Bağlamında İncelenmesi.....	353
University Students' Characterization Of The Gender Of Mathematics.....	355
Üniversite Öğrencilerinin Matematik Cinsiyetine İlişkin Nitelendirmeleri	356
Determination Of The Technological Needs Of Bilsem Mathematics Teachers In The Framework Of Epistemological Beliefs And Evaluation Of Distance Education Processes	357
Bilsem Matematik Öğretmenlerinin Epistemolojik İnançlar Çerçevesinde Teknolojik İhtiyaçlarının Belirlenmesi ve Uzaktan Eğitim Süreçlerinin Değerlendirilmesi.....	358
Mathematics Textbooks From Teachers' Perspective: An Example Of The History Of Mathematics	359
Öğretmenlerin Bakış Açısıyla Matematik Ders Kitapları: Matematik Tarihi Örneği	360
Teacher Education	361
Öğretmen Eğitimi.....	361
Math Teaching Anxiety In An Online Laboratory School.....	362
Analysis Of Questions Evaluating Pre-Service Teachers' Pedagogical Content Knowledge	363
Matematik Öğretmen Adaylarının Alan Eğitimi Bilgilerinin Değerlendirildiği Soruların Analizi	364
Adaptation Of The Online Learning Self-Efficacy Scale (Olss) Into Turkish: A Validity And Reliability Study.....	365
Çevrimiçi Öğrenme Öz Yeterlik Ölçeğinin Türkçe'ye Uyarlanması: Geçerlik-güvenirlik Çalışması....	366
Investigation Of Extracurricular Studying Habits Of Teacher Candidates During The Covid-19 Pandemic Period.....	367
Covid-19 Pandemisi Döneminde Öğretmen Adaylarının Ders Dışı Çalışma Alışkanlıklarının İncelenmesi.....	368

Analyses Of The Opinions About Dyscalculia Of Secondary School Mathematics Teachers Who Have Knowledge About Dyscalculia	370
Diskalkuli Kavramına İlişkin Bilgisi Olan Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Diskalkuliye Yönelik Görüşlerinin İncelenmesi	371
Sharings On Van Hiele Levels Of Geometric Understanding With Preservice Elementary Mathematics Teachers	373
İlköğretim Matematik Öğretmen Adayları ile Van Hiele Geometri Anlama Düzeyleri Üzerine Paylaşımlar	374
Examination Of Pre-Service Teachers' Use Of Their Mathematical Knowledge And Creativity In Block-Based Programming Teaching	375
Öğretmen Adaylarının Blok Tabanlı Programlama Öğretiminde Matematik Bilgilerini ve Yaratıcılıklarını Kullanım Durumlarının Belirlenmesi	376
Investigation Of The Relationship Between Mathematics Teachers' Technological Pedagogical Content Knowledge, Self-Efficacy For Teaching Mathematics And Anxiety Scores For Teaching Mathematics.....	377
Matematik Öğretmenlerinin Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi, matematik Öğretimine Yönelik Özyeterlik ve Matematik Öğretmeye Yönelik Kaygı Puanları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi	378
Assessments Of Pre-Service Elementary Math Teachers On Microteaching Practice	379
İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Mikro Öğretim Uygulamasına İlişkin Değerlendirmeleri	380
Middle School Mathematics Teachers' Views About Advanced Mathematics Courses In The Mathematics Teacher Education Program	381
İlköğretim Matematik Öğretmenlerinin Lisans Eğitiminde Alınan İleri Matematik Derslerine İlişkin Görüşleri	382
Supporting Pre-Service Mathematics Teachers' Attending To Students' Proportional Reasoning ..	385
Matematik Öğretmen Adaylarının Öğrencilerin Orantısal Düşünme Şekillerine Dikkat Etme Becerilerinin Geliştirilmesi	386
Investigation Of Lesson Processes Of Primary School Mathematics Teachers Who Have Postgraduate Education In Mathematics Education	388
Matematik Eğitimi Alanında Lisansüstü Eğitim Alan İlköğretim Matematik Öğretmenlerinin Ders İşleyişlerinin İncelenmesi	389
Supporting Prospective Mathematics Teachers' Noticing Of Students' Thinking Through Online Lab School Activities.....	390
Arithmetic And Pre-Algebraic Solutions Of Mathematics Teacher Candidates For Algebra Problems	392
Matematik Öğretmeni Adaylarının Cebir Problemlerine Yönelik Aritmetik ve Cebir Öncesi Çözümleri	393
Evaluation Of Secondary School Mathematics Teachers' Views And Awareness Of Mathematics Learning Disability (Dyscalculia).....	394
Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Matematik Öğrenme Güçlüğüne (diskalkuli) İlişkin Görüşlerinin ve Farkındalıklarının Değerlendirilmesi	395

Middle School Mathematics Teachers' Opinions About Enriching Mathematics Lessons With Female Mathematicians	396
Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Matematik Derslerinin Kadın Matematikçilerle Zenginleştirilmesine İlişkin Görüşleri	397
Mathematical Association Skills Of Primary School Mathematics Teacher Candidates In The Context Of Problem Posing : Example Of Ratio-Proportion	399
İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Problem Kurma Bağlamında Matematiksel İlişkilendirme Becerisi: Oran-orantı Konusu Örneği	400
The Metacognitive Investigation Of Mathematics Teacher Candidates' Process Of Solving Analytical Geometry Problems.....	401
Matematik Öğretmeni Adaylarının Analitik Geometri Problemi Çözme Sürecinin Üstbilişsel Açından İncelenmesi.....	402
Examination Of The Problems Posed By The Pre-Service Mathematics Teachers For The Four Operations In Fractions.....	403
İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Kesirlerdeki Dört İşlem İçin Kurdukları Problemlerin İncelenmesi.....	404
Concept Of Place Value And Teacher Knowledge.....	405
Basamak Kavramı ve Öğretmen Bilgisi	406
An Investigation Of The Problems Posed By Pre-Service Primary School Teachers On The Basis Of Tıms Cognitive Domains	409
Sınıf Öğretmeni Adaylarının Tıms Bilişsel Alanlar Temelinde Kurdukları Problemlerin İncelenmesi.....	410
Evaluation Of Pre-Service Teachers' Content Knowledge In The Context Of Students' Errors: Geometry And Measurement.....	412
Öğretmen Adaylarının Alan Bilgisinin Öğrenci Hataları Bağlamında Değerlendirilmesi: Geometri ve Ölçme.....	413
Investigation Of Secondary School Mathematics Teachers' Opinion On The Concept Of Ratio	415
Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Oran Kavramı ile İlgili Görüşlerinin İncelenmesi.....	416
Effects Of Coding Mathematical Learning Tools With Scratch On Preservice Teachers' Technology Integration Self Efficacy	418
Scratch ile Matematik Öğretim Araçları Geliştirmenin Öğretmen Adaylarının Teknoloji Entegrasyonu Öz Yeterlik Algılarına Etkisi.....	419
Determining Middle School Mathematics Teachers' Professional Noticing Skills Of Student's Mathematical Thinking: The Case Of Rectangular Prism	420
Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Öğrencilerin Matematiksel Düşünüşüne Yönelik Mesleki Fark Etme Becerilerinin Belirlenmesi: Dikdörtgenler Prizması Örneği	421
Mathematics From The Perspective Of Prospective Elementary Classroom Teacher	422
Sınıf Öğretmeni Adaylarının Bakış Açısıyla Matematik.....	423
Adaptation Of The Tpack-21 Scale To Turkish: A Validity And Reliability Study.....	425
Tpack-21 Ölçeği Türkçe Adaptasyonu: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması.....	426

Opinions Of Teachers Working In Science And Art Centers On The Concept Of Gifted And Practices Based On Interdisciplinary Approach In Teaching	427
Bilim ve Sanat Merkezlerinde Çalışan Öğretmenlerin Özel Yetenek Kavramı ve Öğretimde Disiplinler Arası Yaklaşımı Temel Alan Uygulamalara İlişkin Görüşleri	428
Knowledge Levels Of Mathematics Teacher Candidates On The Basic Concepts Of The Learning Field Of Algebra.....	430
Matematik Öğretmen Adaylarının Cebir Öğrenme Alanının Temel Kavramlarına Yönelik Bilgi Düzeyleri.....	431
An Examination Of Pre-Service Mathematics Teachers' Experiences At An Online School	432
The Noticing Skills Of Novice Mathematics Teachers Who Have Different Teacher Perspectives... 433	
Farklı Öğretmen Bakış Açıklarına Sahip Deneyimsiz Matematik Öğretmenlerinin Fark Etme Becerileri	434
Examining Attitudes Towards Creative Drama Lesson And Creative Learning Environment: Preservice Mathematics Teachers Sample.....	435
Yaratıcı Drama Dersine İlişkin Tutum ile Yaratıcı Öğrenme Ortamı Değerlendirme Puanlarının İncelenmesi: Matematik Öğretmen Adayları Örneği	436
To What Extent Can Teachers Respond To Students' Thinking? An Example Of Integer Multiplication With Counters.....	438
Öğretmenler Öğrenci Düşünüşlerine Ne Derece Karşılık Verebiliyor? Tam Sayılarla Çarpma İşlemi Modelleme Örneği.....	439
An Investigation Of The Planning Phase Of A Lesson Study Conducted With Teachers Teaching Mathematics At Different Grade Levels.....	440
Farklı Sınıf Düzeylerinde Matematik Öğreten Öğretmenler ile Yürütülen Bir Ders Araştırmasının Planlama Aşamasının İncelenmesi	441
Investigation Of Mathematics Teacher Candidates' Use Of Theory In Distance Education	443
Matematik Öğretmen Adaylarının Uzaktan Eğitimde Teori Kullanma Biçimlerinin Araştırılması	444
Characterization Of Middle School Mathematics Teachers' Statistical Knowledge For Teaching....	447
Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin İstatistiği Öğretme Bilgilerinin Karakterizasyonu.....	448
Teachers Of The Gifted Students' Views On Inquiry-Based Mathematics Teaching	449
Bilim ve Sanat Merkezi Öğretmenlerinin Sorgulama Temelli Matematik Öğretimi Üzerine Görüşleri	450
Imaginary Mathematical Dialog Writing Steps Of Pre-Service Mathematics Teachers.....	451
Matematik Öğretmeni Adaylarının Hayali Matematiksel Diyalog Yazma Adımları.....	452
The Case Of Pre-Service Teachers To Realize The Relationship Between Mathematics And Real Life	453
Öğretmen Adaylarının Matematiğin Gerçek Yaşamla İlişisini Fark Edebilme Durumları	454
Reflections On Distance Lesson Study Experience.....	455
Uzaktan Ders İmecesi Deneyiminden Yansımalar	456

The Investigation Of Lesson Plans Designed By Pre-Service Math Teachers Based On The 5E Learning Model Within The Framework Of The Unified Interaction Model	458
Matematik Öğretmen Adaylarının 5e Öğrenme Modeline Göre Tasarladıkları Ders Planlarının Bütünleştirilmiş Etkileşim Tasarımı Modeline Göre İncelenmesi	459
Mathematical Understanding From The Perspective Of Preservice Middle School Mathematics Teachers: Views And Reflections On Teaching	461
İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Perspektifinden Matematiksel Anlama: Görüşler ve Öğretime Yansımaları.....	462
The Examination Of Mathematics Anxiety Of Candidate Primary School Teachers.....	464
Sınıf Öğretmeni Adaylarının Matematik Kaygılarının İncelenmesi	465
Evaluation Of Primary School Mathematics Teacher Candidates' Activity Design Processes In The Context Of Activity Design Principles	466
İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Etkinlik Tasarlama Süreçlerinin Etkinlik Tasarım İlkeleri Bağlamında Değerlendirilmesi	467
Reflections From Teacher Candidates' Teaching Practice In The Distance Education Process.....	468
Uzaktan Eğitim Sürecinde Öğretmen Adaylarının Öğretmenlik Uygulamasından Yansımalar.....	469
Investigation Of Pre-Service Teachers' Analysis Of Student's Written Artifacts In The Context Of Professional Noticing	470
Pre-Service Mathematics Teachers' Clinical Interview Experiences And Self-Assessments.....	471
Matematik Öğretmeni Adaylarının Klinik Mülakat Yapma Deneyimleri ve Öz Değerlendirmeleri ...	472
Investigation Of Secondary School Mathematics Teachers' Noticing Skills In Distance Education: Teaching Angle Bisector Construction	473
Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Uzaktan Eğitimde Fark Etme Becerilerinin İncelenmesi: Açığortay İnşasının Öğretimi Durumu	474
An Investigation Of Secondary School Mathematics Teachers' In-Class Practices On Central Tendency Measures.....	475
Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Merkezi Eğilim Ölçülerine İlişkin Sınıf İçi Pratiklerinin İncelenmesi.....	476
Mathematical Proof.....	477
İspat/İspatlama	477
Determination Of Proof Schemes Of 8Th Grade Secondary School Students.....	478
Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Sahip Oldukları Kanıt Şemalarının Belirlenmesi	479
What Do Prospective Mathematics Teachers Think About Mathematical Proofs?	481
Mathematical Proof Activities: A Lesson Plan Sample	483
Matematiksel İspat Etkinlikleri: Örnek Bir Ders Planı	484
Investigation Of Proof Activities In Secondary School Mathematics Textbooks	485
Ortaokul Matematik Ders Kitaplarındaki İspat Etkinliklerinin İncelenmesi	486
Examination Of Mathematical Reasoning-And-Proving Process In The Context Of Metacognitive Regulation Process.....	487

Proof Understandings Of Preservice Mathematics Teachers	489
Matematik Öğretmeni Adaylarının İspat Anlayışları.....	490
Proof By Mathematical Induction: An Investigation Of How Two Different Analogies Affect Undergraduate Students' Conceptual Understanding Of The Inductive Step.....	491
Matematiksel Tümevarım ile İspat: İki Farklı Analojinin Lisans Öğrencilerinin Tümevarım Basamağına Dair Kavramsal Anlamalarını Nasıl Etkilediğinin İncelenmesi	492
Trends Of Graduate Theses On Argumentation In Mathematics Education Between 2013-2021 ..	494
2013-2021 Yılları Arasında Matematik Eğitiminde Argümantasyon Konusunda Yapılmış Lisansüstü Tezlerin Eğilimleri.....	495
Problem Solving	496
Problem Çözme	496
Investigation Of Problem Posing Activities In The Middle School Mathematics Textbooks.....	497
Ortaokul Matematik Ders Kitaplarındaki Problem Kurma Etkinliklerinin İncelenmesi	498
Reflections From The Computer Assisted Learning Environment Designed To Develop Problem Solving Strategies Of 4Th Grade Students	499
İlkokul 4. Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Stratejilerini Geliştirmeye Yönelik Tasarlanan Bilgisayar Destekli Öğrenme Ortamından Yansımalar	500
An Investigation Of Sixth Grade Students' Problem Solving And Posing Abilities For The Order Of Operations	503
Altıncı Sınıf Öğrencilerinin İşlem Önceliğine Yönelik Problem Çözme ve Kurma Becerilerinin İncelenmesi.....	504
7. Sınıf Öğrencilerinin Uzaktan Eğitim İle Yeni Nesil Sorulara Yönelik Problem Çözme Süreçlerinin İncelenmesi: Çember Ve Daire Konusu Örneği	505
Problem Solving Process On Word Problems Of Impaired Hearing Students	507
İşitme Engelli Öğrencilerin Problem Çözme Süreçlerinin İncelenmesi.....	508
Analysis Of Discourses Used By Preservice Mathematics Teachers In Geometry Problem Solving Process.....	509
Matematik Öğretmeni Adaylarının Geometri Problemlerini Çözerken Kullandığı Söylemlerin Analizi	510
What Is The Role Of The Auxiliary Elements Of The Triangle In Teaching Geometry? A Mathematical Analysis And Evaluation Of Related Studies.....	513
Üçgenin Yardımcı Elemanlarının Geometri Öğretimindeki Rolü Nedir? Matematiksel Bir Analiz ve İlgili Çalışmaların Değerlendirilmesi.	514
A Comparison Of Creative Problem Solving Features Of Gifted And Non-Gifted High School Students	517
Üstün Yetenekli ve Üstün Yetenekli Tanısı Konulmamış Lise Öğrencilerinin Yaratıcı Problem Çözme Özelliklerinin Karşılaştırılması	518
A Peculiar Mathematical Problem? New Generation, Skill-Based, Quality, PISA-TIMSS Style?	519
Bir Garip Matematik Problemi? Yeni Nesil, Beceri Temelli, Nitelikli, PISA-TIMSS Tarzı?.....	520

An Investigation Of The Relationship Between Eighth Grade Students' Problem-Posing Self-Efficacy And Creativity	521
Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Problem Kurmaya Yönelik Öz Yeterlikleri ve Yaratıcılıkları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi.....	522
Examining The Symbol Sense Behaviours Of Ninth Grade Students In The Algebra Problems: A Case Study.....	524
Dokuzuncu Sınıf Öğrencilerinin Cebir Problemlerindeki Sembol Hissi Davranışlarının İncelenmesi: Bir Durum Çalışması	525
Non-Routine Problem Posing Performance Of A Tenth Grade Student.....	526
Bir Onuncu Sınıf Öğrencisinin Sıradışı Problem Kurma Performansı.....	527
Parent Coaching Training In Managing Students' Mathematical Problem Solving	529
Öğrencilerin Matematiksel Problem Çözmelerini Yönetmede Ebeveyn Koçluğu Eğitimi.....	530
An Investigation Of The Cognitive And Metacognitive Strategies Used By Syrian Students In The Problem Solving Process.....	531
Suriye Uyrıklı Öğrencilerin Problem Çözme Sürecinde Kullandıkları Bilişsel ve Üst Bilişsel Stratejilerin İncelenmesi	532
Investigation Of Problem Setting Skills As Stated By The Learning Styles Of 6Th Grade Students...	534
6. Sınıf Öğrencilerinin Öğrenme Stillere Göre Problem Oluşturma Becerilerinin İncelenmesi.....	535
Effects Of Argumentation-Based Teaching On Secondary School Students' Computational Thinking Skill Levels And Problem-Solving Habits.....	536
Argümantasyon Tabanlı Öğretimin Ortaokul Öğrencilerinin Hesaplamalı Düşünme Beceri Düzeylerine ve Problem Çözme Alışkanlıklarına Etkisi	537
Integer Problem Solving Skills Of Secondary School Students In The Learning Process Designed With Realistic Mathematics Education Activities Investigation Of	538
Gerçekçi Matematik Eğitimi Etkinlikleri ile Tasarlanan Öğrenme Sürecinde Ortaokul Öğrencilerin Tam Sayılarda Problem Çözme Becerilerinin İncelenmesi	539
Cognitive Examination Of Sixth-Grade Students' Problem Positioning Skills	540
Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Problem Kurma Becerilerinin Bilişsel Açıdan İncelenmesi	541
Examining The Figural Patterns Created By Pre-Service Math Teachers By The General Rule Of The Pattern	542
Matematik Öğretmen Adaylarının Örüntünün Genel Kuralına Göre Oluşturdukları Şekil Örüntülerini İnceleme	543
Bibliometric Analysis Of Problem Solving Studies In Mathematics Education	544
Matematik Eğitiminde Problem Çözme Üzerine Yapılan Çalışmaların Bibliyometrik Analiz Yöntemiyle İncelenmesi.....	545
Examining Skill-Based Middle School Mathematics Questions.....	547
Beceri Temelli Ortaokul Matematik Sorularının İncelenmesi.....	548
How Do Pre-Service Primary Teachers Pose Problems Of Different Structures Related To The Four Arithmetic Operations?	551

Sınıf Öğretmeni Adayları Dört İşlemlle İlgili Farklı Yapılardaki Problemleri Nasıl Kuruyorlar?	552
Investigation Of The Effects Of Go Training On Problem Solving Processes And Thinking Styles	554
Go Eğitiminin, Problem Çözme Süreçlerine ve Düşünme Stillerine Etkisinin İncelenmesi	555
Pre-Service Mathematics Teachers' Perspectives About A Problem-Solving Process Based On Computational Thinking.....	557
Matematik Öğretmen Adaylarının Bilgi İşlemsel Düşünme Odaklı Yürütülen Bir Problem Çözme Sürecine İlişkin Görüşleri.....	558
Open-Ended Problems Posed By Middle School Pre-Service Mathematics Teachers.....	559
Ortaokul Matematik Öğretmeni Adaylarının Kurdukları Açık Uçlu Problemler	560
The Abilities Creative Problem Solution Of 7. And 8. Class Students At Secondary School	561
Ortaokul 7.ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Yaratıcı Problem Çözme Becerileri	562
Descriptive Content Analysis Of Graduate Thesis Studies On Problem Solving	563
Problem Çözme ile İlgili Hazırlanan Lisansüstü Tez Çalışmalarının Betimsel İçerik Analizi	564
The Effect Of Problem Solving Activities Focusing On Using Visual Representation On 8Th Grade Students' Problem Solving Success And Attitudes Towards Problem Solving.....	565
Görsel Temsil Kullanmaya Odaklanan Problem Çözme Etkinliklerinin 8.sınıf Öğrencilerin Problem Çözme Başarılarına ve Problem Çözmeye Yönelik Tutumlarına Etkisi.....	566
Examination Of 8Th Grade Students' Use Of Visual Representation In Problem Solving.....	568
8.sınıf Öğrencilerin Problem Çözmede Görsel Temsil Kullanımlarının İncelenmesi	569
Determining The Problem Solving Strategies Used By Primary Schoolteachers	571
Sınıf Öğretmenlerinin Kullandığı Problem Çözme Stratejilerinin Belirlenmesi	572
Mathematical Modelling.....	575
Matematiksel Modelleme.....	575
First-Year Prospective Middle School Mathematics Teachers' Modeling Process: The Case Of How To Storage Problem	576
İlköğretim Matematik Öğretmenliği Birinci Sınıf Öğrencilerinin Modelleme Süreçleri: Nasıl Depolayalım Problemi.....	577
A Mathematical Modeling Application Example On The Concept Of Area: Junction Arrangement Activity	580
Alan Kavramı Üzerine Bir Matematiksel Modelleme Uygulama Örneği: Kavşak Düzenleme Etkinliği	581
Examination Of The Types Of Justification In A Mathematical Model Eliciting Activity In The Context Of Individual And Group Studies.....	583
Bir Matematiksel Model Oluşturma Etkinliğinde Gerekçelendirme Türlerinin Bireysel ve Grup Çalışmaları Bağlamında İncelenmesi.....	584
Types Of Justification Used In The Mathematical Modeling Process.....	585
Matematiksel Modelleme Sürecinde Ortaya Çıkan Gerekçelendirme Türleri.....	586
Mathematical Modeling Competencies Of Primary School Students: The Adenauer Sculpture Problem	587

İlkokul Dönemi Öğrencilerinin Matematiksel Modelleme Yeterlikleri: Adenauer Heykeli Problemi	588
Evaluation Of Instructional Materials Used In 6Th Grade Mathematics Applications In The Context Of Mathematical Modeling	589
6. Sınıf Matematik Uygulamaları Öğretim Materyalinin Matematiksel Modelleme Bağlamında Değerlendirilmesi	590
Determination Of Cognitive Modeling Competencies Of Gifted Students Through Mathematical Modeling Activities	592
Özel Yetenekli Öğrencilerin Matematiksel Modelleme Etkinlikleri Yoluyla Bilişsel Modelleme Yeterliklerin Belirlenmesi	593
An Investigation Into The Mathematical Modeling Process Of A Pre-Service Mathematics Teacher Within The Framework Of Computational Thinking	594
Bir Matematik Öğretmeni Adayının Matematiksel Modelleme Sürecinin Bilgi İşlemsel Düşünme Çerçevesinde İncelenmesi	595
Investigation Of Relationship Between Mathematical Modeling Self-Efficacy And Metacognitive Awareness Of Engineering Candidates	597
Mühendis Adaylarının Matematiksel Modelleme Özyeterlikleri ile Üstbilişsel Farkındalık Düzeyleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi	598
The Pre-Service Secondary School Mathematics Teachers' Intervention Experiences To The Students In Mathematical Modelling Applications	599
Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Matematiksel Modelleme Uygulamaları Sırasında Öğrencilere Müdahale Deneyimleri	600
Development Of Cognitive Mathematical Modeling Competencies Of Primary School Fourth Grade Students	602
İlkokul Dördüncü Sınıf Öğrencilerinin Bilişsel Matematiksel Modelleme Yeterliklerinin Geliştirilmesi	603
Mathematical Modeling In Primary School: Students' Opinions And Suggestions On Modeling Activities Applied As A Teaching Experiment	604
Matematiksel Modelleme İlkokulda: Bir Öğretim Deneyi Kapsamında Uygulanan Modelleme Etkinlikleri Hakkında Öğrencilerin Görüş ve Önerileri	605
Çevrimiçi Ortamlarda Matematiksel Modelleme Sürecinin İncelenmesi: Ortaokul Örneği	606
Çevrimiçi Ortamlarda Matematiksel Modelleme Sürecinin İncelenmesi: Ortaokul Örneği	607
Examination Of Socio Critical Discussions During An Ethnomodelling Based Modelling Application: Covid-19 Problem	608
Etnomodelleme Temelli Modelleme Uygulaması Esnasındaki Sosyo Eleştirel Tartışmaların İncelenmesi: Covid-19 Problemi	609
A Descriptive Content Analysis Of The Studies On Mathematical Modeling	610
Matematiksel Modelleme Çalışmalarının İncelenmesi: Bir Betimsel İçerik Analizi Çalışması	611
Cognitive Mathematical Modeling Competencies Of Primary School Teachers Candidates	612
Sınıf Öğretmeni Adaylarının Bilişsel Matematiksel Modelleme Yeterlikleri	613

The Roles Of Technology In The Mathematical Modeling Process Of A Successful Pre-Service Mathematics Teacher	614
Başarılı Bir Matematik Öğretmeni Adayının Matematiksel Modelleme Sürecindeki Teknoloji Rollerini	615
Factors Considered By Pre-Service Mathematics Teachers In Httm (History/theory/technology/modeling) Task Design Process.....	616
Matematik Öğretmeni Adaylarının Httm (history/theory/technology/modeling) Etkinliği Tasarım Sürecinde Dikkate Aldıkları Unsurlar.....	617
A Cultural Approach To Mathematical Modelling: Ethnomodelling	618
Matematiksel Modellemenin Kültürel Perspektifi: Etnomodelleme.....	619
Learning And Teaching.....	620
Öğrenme ve Öğretme	620
An Investigation Of The Tasks Designed By Mathematics Teachers According To Cognitive Demand Levels In The Context Of Inquiry-Based Learning Model	621
Matematik Öğretmenlerinin Tasarladıkları Etkinliklerin Sorgulayıcı Öğrenme Modeli Bağlamında Bilişsel Talep Düzeylerine Göre İncelenmesi.....	622
Evaluation Of The Distance Education Process Due To The Covid-19 Pandemic From Student Views	623
Covid-19 Pandemisi Nedeniyle Gerçekleştirilen Uzaktan Eğitim Sürecinin Öğrenci Görüşleri Açısından Değerlendirilmesi.....	624
A Cognitive And Sociocultural Holistic Approach To Conceptual Understanding In Mathematics Education: Apos Theory And Habermas' Construct Of Rationality	626
Matematik Eğitiminde Kavramsal Anlamaya Bilişsel ve Sosyokültürel Açından Bütüncül Bir Yaklaşım: Apos Teori ve Habermas Akılcı Davranış Teorisi	627
The Effect Of The Cognitive Learning Model Integrated With Arcs Categories On The Learning And Motivation Levels Of Students About Polygons And Triangles	628
Arcs Kategorileri ile Bütünleşmiş Bilişsel Öğrenme Modelinin Öğrencilerin Çokgenler ve Üçgenler Konusundaki Öğrenme Düzeylerine ve Motivasyonlarına Etkisi	629
Examining The Pedagogical Field Knowledge Of Classroom Teachers On Mental Computation.....	630
Sınıf Öğretmenlerinin Zihinden İşlem Yapma Konusuna İlişkin Pedagojik Alan Bilgilerinin İncelenmesi	631
How Related? A Review On 2021 Lgs Mathematics Questions And Sample Questions.....	632
Ne Kadar İlişkili? 2021 Lgs Matematik Soruları ve Örnek Sorular Üzerine Bir İnceleme	633
Analysis Of Middle School Mathematics Textbooks In The Context Of Learning Opportunities Related To Area Measurement.....	634
Ortaokul Matematik Ders Kitaplarının Alan Ölçme ile İlgili Sunduğu Öğrenme Fırsatları Bağlamında İncelenmesi.....	635
A Design, Implementation And Evaluation Of The Teaching Of Algebraic Concepts And Generalisations In Accordance With The Abstraction Process	637

Cebirsel Kavram ve Genellemelerinin, Soyutlama Sürecine Uygun Öğretiminin Tasarımı, Uygulanması ve Değerlendirilmesi	638
Preservice Teachers' Views On Connections In The Context Of "Connections In Mathematics Teaching" Course And The Use Of Connections In Lesson Plans	640
Matematik Öğretiminde İlişkilendirme Dersi Bağlamında Öğretmen Adaylarının İlişkilendirmeye Yönelik Görüşleri ve İlişkilendirmenin Ders Planlarında Kullanımı	641
The Effect Of Concrete And Virtual Manipulative Assisted Instruction Practices In 3Rd Grade Fraction On Comprehension And Motivation	642
3. Sınıf Kesirler Konusunda Somut ve Sanal Manipülatif Destekli Öğretim Uygulamalarının Kavrama ve Motivasyona Etkisi	643
Scenario-Based Teaching In Geometry Teaching: A Lesson Plan Example.....	644
Geometri Öğretiminde Senaryoya Dayalı Öğretim: Ders Planı Örneği.....	645
Examination Of Secondary School Mathematics Textbooks According To Van Hiele Levels Of Geometric Understanding	646
Ortaokul Matematik Ders Kitaplarının Van Hiele Geometri Anlama Düzeylerine Göre İncelenmesi	647
Conceptions Towards The Fraction And Rational Number Concepts: A Meta-Synthesis Study.....	648
Kesir ve Rasyonel Sayı Kavramlarına Yönelik Sahip Olunan Kavrayışlar: Bir Meta-sentez Çalışması	649
Exploring The Clues For Teaching Coordinate System Construction To Students With Visual Impairment: Learning Trajectories	650
Görme Yetersizliğine Sahip Öğrencilerle Koordinat Sisteminin İnşasının Öğretimine Dair İpuçların Keşfi: Öğrenme Yol Haritaları.....	651
Examining The Middle School Mathematics Textbooks In Terms Of Statistical Literacy	652
Ortaokul Matematik Ders Kitaplarının İstatistik Okuryazarlığı Açısından İncelenmesi	653
An Investigation Of Secondary School Students' Fear Of Mathematics In The Context Of Lessons And Teachers	654
Ortaokul Öğrencilerinin Matematikten Korkma Nedenlerinin Ders ve Öğretmen Bağlamında İncelenmesi.....	655
Investigation Of Geometry Activities In Secondary School Mathematics Textbooks According To Duval's Cognitive Model	656
Ortaokul Matematik Ders Kitaplarında Yer Alan Geometri Etkinliklerinin Duval'in Bilişsel Modeline Göre İncelenmesi.....	657
Opinions Of 7Th Grade Students On Activity-Based Instruction Designed For Teaching Area Measurement Of Quadrilaterals.	659
7. Sınıf Öğrencilerinin Dörtgenlerde Alan Konusunun Etkinliklerle Öğretimine İlişkin Görüşleri.....	660
An Investigation Of Affective Factors Affecting PISA Mathematics Literacy: Systematic Review Study	662
PISA Matematik Okuryazarlığını Etkileyen Duyuşsal Faktörlerin İncelenmesi: Sistemik Derleme Çalışması	663
An Investigation Of Secondary School Students' Conceptions Of The Pythagorean Relation In A Technology Supported Collaborative Learning Environment	664

Teknoloji Destekli İşbirlikli Bir Öğrenme Ortamında Ortaokul Öğrencilerinin Pisagor Bağantısına İlişkin Anlayışlarının İncelenmesi	665
Ratio And Proportion Teaching Through Metacognitive Planning And Monitoring: Reflections From Grade 9 Students	666
Üstbilişsel Planlama ve İzleme Yoluyla Oran Orantı Öğretimi: 9. Sınıf Öğrencilerinden Yansımalar	667
Developing And Implementing A Geometric Reflection Module For Conceptual Understanding Of Reflection Line Based On Mapping Perspective.....	668
Eşleştirme Perspektifine Dayalı Simetri Ekseninin Kavramsal Olarak Anlaşılması İçin Bir Geometrik Yansıma Modülünün Geliştirilmesi ve Uygulanması	669
Investigating Mathematics Teacher Educators' Subject Matter Knowledge For Teaching Informal Line Of Best Fit.....	671
Matematik Öğretmen Eğitimcilerin İnfornel En İyi Uyum Doğrusunu Öğretmek İçin Konu Bilgisinin İncelenmesi.....	672
Analysis Of Postgraduate Thesis Studies On Mathematics Anxiety In Turkey: A Meta-Synthesis Study	675
Türkiye'deki Matematik Kaygısı ile İlgili Lisansüstü Tez Çalışmalarının İncelenmesi: Bir Meta-sentez Çalışması	676
Designing A Learning Environment Based On Self-Regulated Learning In Data Analysis Teaching: An Example Of A Circle Graph.....	678
Veri Analizi Öğretiminde Özdüzenlemeli Öğrenmeye Dayalı Bir Öğrenme Ortamı Tasarımı: Daire Grafiği Örneği.....	679
"Examples" In Terms Of Elementary Mathematics Teacher Candidates	680
İlköğretim Matematik Öğretmeni Adayları Açısından "örnekler"	681
Classification Of Mathematical Tasks On Students' Textbook In Accordance With Needed Cognitive Demands.....	682
Ortaokul Matematik Ders Kitaplarında Yer Alan Matematik Görevlerinin Bilişsel İstem Basamaklarına Göre Sınıflandırılması.....	683
Investigating Of Graphs In The Data Processing Learning Field In Middle School Mathematics Textbooks Within The Framework Of Graphical Competencies	684
Ortaokul Matematik Ders Kitaplarında Veri İşleme Öğrenme Alanında Yer Verilen Grafiklerin Grafikselleştirilme Çerçevesinde İncelenmesi.....	685
A Review Of A Lesson Plan In Teaching Game-Based Mathematics	687
Oyun Temelli Matematik Öğretimindeki Bir Ders Planının İncelemesi.....	688
Teachers' Approaches On The Integrate Of Geometric Patterns In Turkish Architectural Works In Geometry Instruction	689
Türk Mimari Eserlerindeki Geometrik Desenleri Geometri Öğretimine Entegre Etme Sürecine İlişkin Öğretmen Yaklaşımları.....	690
Studies Of Thematic Content Analysis On Number Sense	691
Sayı Duyusu Konusunda Yapılan Çalışmalarının Tematik İçerik Analizi.....	692

Investigation Of Preschool Teachers' Pedagogical Content Knowledge Regarding The Number Concept And Counting Skills	693
Okul Öncesi Öğretmenlerinin Sayı Kavramı ve Sayma Becerilerine Yönelik Pedagojik Alan Bilgilerinin İncelenmesi.....	694
Reflections Of Mathematical Communication Skills In Secondary School Mathematics Textbooks	696
Ortaokul Matematik Ders Kitaplarında Matematiksel İletişim Becerisinin Yansımaları	697
Examining The Development Process Of Seventh Grade Students' Spatial Orientation Strategies In The Orienteering Game Environment.....	698
Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Uzamsal Yönelim Stratejilerinin Gelişim Sürecinin Oryantiring Oyunu Ortamında İncelenmesi.....	699
Use Of Number Line In Addition With Fractions: A Case Study On 6Th, 7Th And 8Th Grade Students	701
Kesirlerle Toplama İşleminde Sayı Doğrusunun Kullanımı: 6, 7 ve 8. Sınıf Öğrencileri Üzerine Bir Durum Çalışması	702
Investigation Of Secondary School Mathematics Teachers' Experiences In Teaching The Subjects Requiring The Use Of Concrete Materials In The Distance Education Process	703
Uzaktan Eğitim Sürecinde Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Somut Materyal Kullanımı Gerektiren Konuları Öğretim Süreci Deneyimlerinin İncelenmesi	704
A Descriptive Research On Students' Memories Of Mathematics Teachers.....	705
Öğrencilerin Matematik Öğretmenlerine Dair Hatıraları Üzerine Betimsel Bir Araştırma	706
Problems Observed In Mathematical Activity Applications: Video Analysis	708
Matematiksel Etkinlik Uygulamalarında Gözlemlenen Sorunlar: Video Analizi.....	709
Mathematics Projects In The Eyes Of Science And Art Center (Sac) Students.....	711
Bilsem Öğrencilerinin Gözünden Matematik Projeleri.....	712
Investigating The Curiosity Levels And In-Class Questioning Performance Of Pre-School And Primary School Teachers.....	713
Okul Öncesi ve İlkokul Öğretmenlerinin Meraklılık Düzeyleri ile Sınıf İçi Soru Sorma Performanslarının İncelenmesi	714
Becoming A Mathematics Teacher In Pandemic Era: A Phenomenological Study.....	715
Pandemi Koşullarında Göreve Yeni Başlayan Matematik Öğretmeni Olmak: Fenomenolojik Bir Çalışma	716
Uzaktan Eğitimde Yaratıcı Drama Yönteminin Matematik Öğretiminde Kullanılmasına Bir Örnek ..	717
Uzaktan Eğitimde Yaratıcı Drama Yönteminin Matematik Öğretiminde Kullanılmasına Bir Örnek ..	718
Investigation Of Tenth Grade Students' Academic Achievements On Polynomials	719
Onuncu Sınıf Öğrencilerinin Polinomlar Konusunda Akademik Başarılarının İncelenmesi.....	720
Investigation Of Scientific Researches On The Use Of Games In Mathematics Education	721
Matematik Eğitiminde Oyun Kullanımına Yönelik Bilimsel Araştırmaların İncelenmesi	722
Examining Postgraduate Studies In The Field Of Primary Mathematics Education	723
İlköğretim Matematik Eğitimi Alanında Lisansüstü Araştırmaların İncelenmesi	724

Opinions Of Secondary School Mathematics Teachers On The Distance Education Process	725
Uzaktan Eğitim Sürecine İlişkin Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Görüşleri	726
The Evaluation Of Vocational Mathematics Course With Regard To Professional Needs And Contexts Based On Students' Opinions: The Example Of Map And Cadastre Program	727
Mesleki İhtiyaçlarla ve Bağlamlarla İlişkilendirilmiş Mesleki Matematik Dersinin Öğrenci Görüşleri Doğrultusunda Değerlendirilmesi: Harita ve Kadastro Programı Örneği	728
Investigation Of The Effects Of Negotiation Of Sociomathematical Norms On Mathematical Process Skills	730
Sosyomatematiksel Normların Müzakeresinin Matematiksel Süreç Becerileri Üzerindeki Etkilerinin İncelenmesi.....	731
Content Analysis Of Studies On Irrational Numbers In Turkey: Meta Synthesis Study	732
Türkiye’de Yapılan İrrasyonel Sayılara Yönelik Çalışmaların İçerik Analizi: Meta Sentez Çalışması ..	733
Examining The Mathematical Discourses Of Middle School Students In The Process Of Solving Geometry Questions.....	735
Ortaokul Öğrencilerinin Geometri Sorularının Çözümü Aşamasında Matematiksel Söylemlerinin İncelenmesi.....	736
Examination Of The Subject Of Generalizing Patterns In Middle School Mathematics Textbooks Within The Context Of The Transition From Arithmetic To Algebra	737
Ortaokul Matematik Ders Kitaplarında Örüntüleri Genelleme Konusunun Aritmetikten Cebire Geçiş Bağlamında İncelenmesi	738
Prospective Mathematics Teachers' Instructional Designs For Supporting Students To Develop The Concept Of Inequality	740
Matematik Öğretmeni Adaylarının Eşitsizlik Kavramının Gelişimine Yönelik Tasarladıkları Öğretim Süreçleri.....	741
An Analysis Of Studies On Game And Gamification In Mathematics Education	742
Oyun ve Oyunlaştırma ile İlgili Çalışmaların Matematik Eğitimi Bağlamında İncelenmesi	743
Teacher's Perspectives On The Materials In Science And Mathematics Teaching Of Middle School Students With Visual Impairment	745
Görme Yetersizliği Olan Ortaokul Öğrencilerinin Fen ve Matematik Derslerinde Kullandıkları Materyallere Yönelik Öğretmen Görüşleri	746
A Comparative Analysis Of Parents' Concerns, Participation, Expectations In Mathematics Education And Their Well-Being	748
Velilerin Matematik Eğitime Yönelik Kaygıları, Katılımları, Beklentileri ve İyi Oluşlarına İlişkin Karşılaştırmalı Bir İnceleme.....	749
Determining Secondary School Teachers' Needs For Distance Education.....	750
Ortaokul Öğretmenlerinin Uzaktan Eğitimle İlgili İhtiyaçlarının Belirlenmesi	751
Investigation Of Tasks For Teaching Statistics In Mathematics Textbooks In The Framework Of Task Design Principles.....	752
Matematik Ders Kitaplarında İstatistik Öğretimine Yönelik Etkinliklerin Etkinlik Tasarım Prensipleri Çerçevesinde İncelenmesi	753

Candidates' Evaluations On The Practice Of Teaching In Distance Education Course	755
Uzaktan Eğitimde Öğretmenlik Uygulaması Dersine İlişkin Adayların Değerlendirmeleri	756
Investigation Of Studies On Estimation In Mathematics Education In The Last 10 Years	757
Türkiye’de Son 10 Yılda Matematik Eğitimi Alanında Tahmin Konusu ile İlgili Yapılmış Araştırmaların İncelenmesi.....	758
Examining Of Prospective Middle School Mathematics Teachers' Content Knowledge Of Statistical Reasoning	760
Ortaokul Matematik Öğretmen Adaylarının İstatistiksel Akıl Yürütmeye İlişkin Alan Bilgilerinin İncelenmesi.....	761
Examining The Use Of Mixed Research Method In Mathematics Education Theses	762
Matematik Eğitimi Tezlerinde Karma Yöntem Kullanımının İncelenmesi.....	763
Investigation Of Mathematical Potentials Of Activity Practices In Secondary School Mathematics Classes	765
Ortaokul Matematik Sınıflarındaki Etkinlik Uygulamalarının Matematiksel Potansiyelleri Bağlamında İncelenmesi.....	766
The Development Of Preservice Teachers' Skills On Integrating Mathematics And Children's Literature	768
Öğretmen Adaylarının Matematik Öğretimi ve Çocuk Edebiyatını Bütünleştirmeye Becerilerinin Gelişimi	769
An Example Of Lesson Plan In Teaching Game-Based Mathematics For Grade 6.....	770
6. Sınıf Oyun Temelli Matematik Öğretiminde Bir Ders Planı Örneği.....	771
Examining The Knowledge Of Teaching Mathematics Of Primary School Teachers	772
Sınıf Öğretmenlerinin Matematiği Öğretme Bilgilerinin İncelenmesi	773
Content Analysis Of Meta-Analysis Studies In Mathematics Education In Turkey	776
Türkiye'de Matematik Eğitimi Alanındaki Meta-analiz Çalışmalarının İçerik Analizi.....	777
Systematic Analysis of Theses on Mathematics Education: An Example of the Last Ten Years	779
Matematik Eğitimi Konu Edinen Tezlerin Sistematik İncelemesi: Son On Yıl Örneği.....	780
Workshops.....	781
Çalıştaylar.....	781
Rubu Tahtası İle Yapılan Matematiksel İşlemlerin Bilgisayar Destekli Ortamda Simülasyonu.....	782
Usturlap İle Yapılan Zaman, Konum, Uzaklık, Yükseklik, Derinlik ve Genişlik Hesaplamalarının Bilgisayar Destekli Ortamda Simülasyonu.....	784
Öğretmen Adayları İçin Ders Planı Geliştirme	787
Matematik Okuryazarlığı Sorusu Yazma.....	789
Matematik Eğitiminde STREAM Uygulamaları	790
Diğer.....	791
Fen Bilimleri Ders Kitaplarının Matematik İçeriklerinin İncelenmesi: Bağlantılı Ders Kitapları	792

ABSTRACTS

ÖZETLER

Mathematical Thinking Matematiksel Düşünme

Second Grade Students' Addition And Subtraction Strategies On Hidden Item Problems*Şerife Sevinç¹, Derya Nur Köymen¹, Gülümden Aktürk¹, Merve Sultan Erden¹*¹Odtü**Abstract No: 260****Abstract**

Number sense is the key conceptualization for students to conceptually understand the addition and subtraction operations and develop strategic competency on mathematics problems (Jordan, Glutting & Ramineni, 2010; NRC, 2001). With this importance, we found significant to explore students' strategies on hidden item problems that require higher cognitive demand in addition and subtraction. Hence, we designed an intrinsic case study in which we interviewed with three 2nd grade students. Our case was bounded with three students and two hidden item problems. We coded students' responses descriptively and then created comparison tables to make inferences about students' ways of thinking. Our analysis showed that three students performed at different levels on hidden item problems. For example, Soner could solve the hidden item problems using addition and subtraction procedures with the help of his understanding of the place-value concept and standard algorithms of addition and subtraction. However, Eray who could not imagine the quantities objects that were not in his perceptual field had difficulties in understanding the problems and solving them. On the other hand, the third student, Pelin, was in between these two students because she could make sense of the hidden item situations but had a serious difficulty in composition strategies; that is, composing ones to make tens. Those findings also supported other studies in the literature (Carpenter et al., 1999; Jordan, Glutting & Ramineni, 2010; NRC, 2001). Students' limited number of strategies was also evident and can be explained by overemphasis of the standard algorithm learned in school. In this sense, we suggest mathematics educators to include activities that support students' development of number sense and strategic competence and provide a mathematics instruction involving cognitively higher demand problems such as hidden item problems. We also suggest teachers' paying attention to students' level of reasoning, the differences of which was evident in even three students in our case study.

Keywords: Second grade students; hidden item problems, addition and subtraction strategies

İlkokul 2. Sınıf Öğrencilerinin Gizlenmiş Nesne Problemlerinin Çözümünde Kullandıkları Toplama ve Çıkarma Stratejileri*Şerife Sevinç¹, Derya Nur Köymen¹, Gülümnden Aktürk¹, Merve Sultan Erden¹*¹Odtü

Bildiri No: 260

Giriş ve Araştırmanın Amacı

Sayı duygusu erken yaşlarda matematik öğreniminin kökenini oluşturan önemli bir yetkinliktir (Jordan, Glutting ve Ramineni, 2010). Bu nedenle, araştırmacılar öğrencilere sayı duygusunu edindirmek amacıyla çeşitli çalışmalar yürütmüştür. Bu çalışmaların bir kısmı öğrencilerin sayı duygusu ve işlem stratejilerini incelerken (ör., Şengül, 2013), bir kısmı da öğretmen adaylarının bu kapsamdaki yetkinliğine odaklanmıştır (ör., Uzuner et al., 2017). Ayrıca, sayı duygusu matematik öğreniminin temel bileşeni olduğundan, değerlendirilmesi için ölçek geliştirme çalışmaları da yürütülmüştür (Eymen İkizoğlu ve Duatepe Paksu, 2016).

Alan yazındaki çalışmalar öğrencilerin sayı duygusu temelli stratejilerini anlamaya da yönelmiştir çünkü öğrencilerin stratejik yetkinlikleri matematik öğrenmeleri için önemli bir eşiktir (Carpenter vd., 1999; NRC, 2001). Araştırmacılar, erken yaşlardaki öğrencilerin stratejilerini problem türlerini (basit, bileşik ve ayrıık problemler) dikkate alarak inceleme yoluna da gitmiştir. Bu bağlamda, öğrencilerin bazı problem durumlarını modelleyebilmeleri için stratejik yetkinliklerinin daha ileri bir seviyede olmasına ihtiyaç duyulduğu ifade edilmektedir. Bu problemler özellikle değişim miktarı ve/veya başlangıç miktarı bilinmeyen matematik problemleridir (Carpenter vd, 1999, Nunes & Bryant, 1996). Bu nedenle, bu çalışmada başlangıç ya da değişim miktarı bilinmeyen ve gizlenmiş nesne bağlamında verilen problemlere odaklanılmıştır. Gizlenmiş nesne problemleri, bir miktar nesnenin örtü altında ya da kutu içinde gizlendiği toplananlardan birinin bilinmediği toplama problemleridir. Daha detaylı ifade etmek gerekirse, bu çalışmanın amacı ikinci sınıf öğrencilerinin gizlenmiş nesne problemlerini çözerken kullandıkları toplama ve/veya çıkarma stratejilerini incelemektir. Bu kapsamda, çalışmada aşağıdaki araştırma sorularına odaklanılmıştır:

1. İkinci sınıf öğrencileri gizlenmiş nesne bağlamında verilen toplama probleminin çözümünde hangi stratejileri kullanmaktadır?
2. İkinci sınıf öğrencileri gizlenmiş nesne bağlamında verilen çıkarma probleminin çözümünde hangi stratejileri kullanmaktadır?

Yöntem

Bu çalışmada, gerçek durum çalışması (intrinsic case study) (Stake, 1994) olarak tasarlanmış olup klinik görüşme tekniği ile üç 2. Sınıf öğrencisinin gizlenmiş nesne problemlerindeki stratejileri araştırılmıştır. Dolayısıyla, gerçek (intrinsic) durum çalışması üç 2. sınıf öğrencisi (1 Kız ve 2 Erkek) ve bu öğrencilere yöneltilen gizlenmiş nesne problemleriyle sınırlandırılmıştır. Öğrenciler erişilebilir ve amaçlı örneklem yöntemi ile belirlenmiştir. Öğrencilerin demografik bilgileri Tablo 1’de sunulmuş olup öğrencilerin kimlik bilgilerinin gizliliğini sağlamak amacıyla öğrencilere araştırmacılar tarafından takma isim verilmiştir.

Tablo 1*Katılımcıların demografik bilgileri*

1. Öğrenci Bilgi Kartı	
Adı	Pelin
Yaşı	8
Cinsiyet	Kız
Sınıf Seviyesi	2
Anaokulu Tecrübesi	<input checked="" type="checkbox"/> Var <input type="checkbox"/> Yok Süre: 1 yıl
Matematik İlgi Düzeyi	<input type="checkbox"/> Düşük <input type="checkbox"/> Orta <input checked="" type="checkbox"/> Yüksek
Okul Türü	<input type="checkbox"/> Özel <input checked="" type="checkbox"/> Devlet
Özel Ders Durumu	<input type="checkbox"/> Var <input checked="" type="checkbox"/> Yok

2. Öğrenci Bilgi Kartı	
Adı	Eray
Yaşı	8
Cinsiyet	Erkek
Sınıf Seviyesi	2
Anaokulu Tecrübesi	<input checked="" type="checkbox"/> : Var <input type="checkbox"/> : Yok Süre: 2 yıl
Matematik İlgi Düzeyi	<input checked="" type="checkbox"/> : Düşük <input type="checkbox"/> : Orta <input type="checkbox"/> : Yüksek
Okul Türü	<input checked="" type="checkbox"/> : Özel <input type="checkbox"/> : Devlet
Özel Ders Durumu	<input type="checkbox"/> : Var <input checked="" type="checkbox"/> : Yok

3. Öğrenci Bilgi Kartı	
Adı	Soner
Yaşı	8
Cinsiyet	Erkek
Sınıf Seviyesi	2
Anaokulu Tecrübesi	<input checked="" type="checkbox"/> : Var <input type="checkbox"/> : Yok Süre: 1 yıl
Matematik İlgi Düzeyi	<input type="checkbox"/> : Düşük <input type="checkbox"/> : Orta <input checked="" type="checkbox"/> : Yüksek
Okul Türü	<input checked="" type="checkbox"/> : Özel <input type="checkbox"/> : Devlet
Özel Ders Durumu	<input checked="" type="checkbox"/> : Var <input type="checkbox"/> : Yok

Tablo 2

Gizlenmiş Nesne Problemleri

Problem	Amacı
 <p>Kâğıdın altında 18 şeker daha var. Toplamda kaç tane şeker var?</p>	<p>Toplam miktarı buldurmaya yönelik bir toplama sorusudur. Toplananlardan biri onluk taban blokları (ya da geçmeli küp) ile resmedilmiştir. Kâğıdın altındaki gizlenmiş nesne miktarı sayısal olarak verilerek, bu iki niceliğin toplanması istenmektedir.</p>

 <p>Masada bulunan toplamda 50 tane şekerin 21 tanesi dışarda ise kâğıdın altında ne kadar şeker vardır?</p>	<p>Toplam miktarın ve çokluklardan birinin verildiği ve bilinmeyen çokluğun sorulduğu çıkarma (ya da toplananlardan birinin bilinmediği toplama) sorudur. Bir önceki probleme benzetmekle birlikte, bu problemde gizlenmiş nesnenin miktarı sorulmaktadır.</p>
--	--

Görüşme boyunca, öğrencilere 7-8 matematik problemi yöneltilmiş olup bu çalışmada yalnızca iki gizlenmiş nesne problemine odaklanılmıştır. Görüşmelerde, öğrencilerin cevaplarının ses ve görüntü kaydı alınmış, yazılı çözümleri kaydedilmiştir. Araştırmacılar, öğrencilerin gizlenmiş nesne problemlerine yaklaşımları için yansıtıcı notlar (memo) yazarak her bir soru için karşılaştırmalı analiz tabloları oluşturmuştur. Her bir çözüm yöntemi tüm araştırmacılar tarafından incelenerek öğrencilerin kullandıkları stratejiler konusunda hemfikir olunmuştur.

Bulgular ve Tartışma

Toplamın sorulduğu gizlenmiş nesne sorusunda, Soner ilk önce standart algoritma kullanarak 24 ve 18'i alt alta toplamıştır. Neden toplama işlemi yaptığı sorulduğunda ise, problemdeki "daha" kelimesinden toplama yapması gerektiğini anladığını ifade etmiştir. Zihinden bu işlemi yapması istendiğinde, önce birlikleri toplamış ($4+8=12$) ardından onlukları toplamış ($2+1=3$) ve en sonunda hepsini birleştirip ($30+12=42$) olarak sonucu bulmuştur. Öğrencinin onlukları toplarken $20+10$ şeklinde değil de $2+1$ şeklinde sayı değerlerini kullandığı ve elde edilen sonucun (3) onlar basamağının sayı değeri olduğunun farkında olduğu gözlenmiştir. Öğrencinin zihinden önce birlikleri sonra onlukları toplama stratejisindeki süreç aslında alt alta toplama işlemindeki süreçten farksızdır. Ancak öğrenci bu iki süreci iki farklı strateji olarak algılamaktadır.

Benzer şekilde, Pelin de 24 ve 18'i toplamayı gerektiğini düşünerek onluk ve birlikleri ayrı ele almıştır. Ancak Soner'den farklı olarak Pelin önce onlukları toplamış ve onlukları toplarken "2 onluk" ve "1 onluk" kelimelerini kullanarak 30 elde etmiştir. Ardından 4 birlik ve 8 birliği toplayıp 12 birlik elde etmiştir. Pelin bulduğu 30 ve 12'yi birleştirmesi gerektiğinin farkındadır; fakat 30'un onlukların toplamı olduğu için onlar basamağına 3 olarak yazılması gerektiğini, 12'nin birliklerin toplamı olduğu için birler basamağına yazılması gerektiğini fakat birler basamağına 12 yazamayacağını belirtmiştir. "30 [onlar basamağı] ve 12 [birler basamağı] diye bir şey yoktur" diye eklemiştir. Bu durum, öğrencinin birlikler ve onluklar arasındaki ilişkiyi kuramadığını ve 10 birliğin 1 onluk oluşturduğu kavramsal anlamının henüz gerçekleşmediğini göstermektedir. Pelin elde ettiği 30 ve 12 ile toplam sayıyı oluşturamamaktadır çünkü 12 birlik birler basamağına yazabileceği rakamlardan büyüktür (iki basamaklıdır). Bu nedenle Pelin, birler basamağına ekleyebileceği en büyük tek basamaklı sayı olan 9'u eklemiştir ve cevabı 39 bulduğunu söylemiştir. Her ne kadar cevabı 39 olarak ifade etse de 3 birliğin eklenmediğinin farkındadır. Eklemeye çalıştığında ise "39 [onlar basamağı] ve 3 [birler basamağı] diye bir şey yoktur. O yüzden ben de 40'tan devam ettim ve 43 buldum" demiştir. Dolayısıyla Pelin, 39 sayısına 3'ü ekleyemezken tam onluk olan 40 sayısına 3'ü ekleyebilmektedir. Bu da Pelin'in basamak değerinin temelini oluşturan onluk oluşturma ya da onluğa tamamlama (composition) kavramını henüz anlayamadığını göstermektedir.

Eray ise gizlenmiş nesnelerin miktarlarını, görünür yani somut olmadığından zihninde canlandırmakta zorlanmıştır. Bu durum, geçmeli küplerle 2 onluk blok ve 4 birlik kare olarak gösterilen 24 sayısı için de geçerlidir. Öğrenci, problemdeki şekerlerin bu küplerle ifade edildiğini ilk başta algılayamamış, görüşmecinin desteği ile kavrayabilmiştir. 24 sayısını ise 2 onluk ve 4 birlik olarak algılayamamış tüm kareleri birerli saymıştır. Yine de "Birleştirmem gerek" diyerek problemin çözümünde toplama yapması gerektiğini ifade etmiştir. 24 ve 18'i toplamak için parmaklarıyla birer sayma yoluna gitse de yeterli sayıda parmağının olmadığını fark etmiş ve gözlemciden parmaklarıyla yardımcı olmasını istemiştir. Öğrenci ve gözlemci iki ellerinin parmaklarını açmış olduğu durumda Eray bu parmakların toplamını, iki onluk ya da dört tane beşlik olarak düşünemeyip birer birer saymış ve 20 bulmuştur. 24 sayısının üzerine 18 saymak istemektedir ancak parmakları sayarken 25, 26, ... şeklinde üzerine sayma yöntemi ile değil 1'den başlayarak birer sayma yaptığından sorunun cevabını bulamamıştır.

Gizlenen nesne miktarının sorulduğu gizlenmiş nesne sorusunda, Soner yine standart algoritma stratejisi ile alt alta yazarak $50-21=29$ işlemini yapmıştır. Kâğıdın altında kaldığı için çıkarma işlemi yapması gerektiğini düşünmüştür. Pelin de Soner gibi standart

algoritma kullanmış ve sayıları alt alta yazarak çıkarma işlemi yapmıştır. Sonrasında görüşmeci, çıkarma işlemi yan yana yazarak yapmasını istenmiştir. Ancak alt alta standart algoritmada olduğu gibi, öğrenci “bir onluk aldım” ifadesiyle 0 birlik üzerini çizip 10 yazmış ve 5’in üzerini çizip 4 yazmıştır ve aynı çıkarma prosedürünü uygulayarak cevabı bulmuştur. Görüşmeci, bu soruyu farklı bir yöntemle çözmesini istediğinde ise yine standart algoritmayı tarif etmiştir.

Eray ise, bir önceki soruda olduğu gibi gizlenmiş nesnelere zihninde canlandırmakta zorlanmış ve bir süre ne yapacağını anlayamamıştır. Bunun üzerine görüşmeci, aynı soruyu daha küçük sayılar ile sormuştur: “5 kalemim var. Bir kısmını kağıtla saklıyorum ve elimde 2 tane kalem kalıyor. Kağıdın altında kaç kalemim vardır?” Sorudaki sayıların küçülmesi ile Eray cevabın 3 olduğunu kolayca söyleyebilmiştir. Ancak cevabı nasıl yaptığı sorulduğunda öğrenci durumu -isteğe bağlı olarak somut materyal kullanabileceğinden-somut materyaller yardımıyla göstermiş ve cevap için kağıdın altına baktığını söylemiştir. Dolayısıyla, problemdeki sayıların küçülmesi Eray’ın gizlenmiş nesnelere zihinde canlandırabilmesine ve algı alanı dışındaki nicelikleri anlayabilmesine yardımcı olmamıştır. Yine de Eray bu soruda çıkarma yapması gerektiğinin farkındadır ve hatta geriye sayma yöntemini de denemek istemiştir ancak geriye sayarken sayıları karıştırmış ve cevaba ulaşamamıştır.

Sonuçlar

Sonuç olarak, gizlenmiş nesne soruları 2. Sınıf öğrencileri için bilişsel istem düzeyi yüksek sorulardır. Sayı duygusu, basamak değeri kavramı ve işlemlerin kavramsal anlamasını gerçekleştirebilmiş öğrenciler (ör., Soner) bu soruları yapabilirken, sayı duygusu yeterli olmayan algısal ortamı (perceptual field) dışındaki nicelikleri zihinde canlandırmakta zorlanan öğrenciler ise (ör., Eray) gizlenmiş nesne sorularını yapamamaktadır. Bu iki öğrencinin arasında bir seviyede olan Pelin ise, soruları algılayabilmiş ancak basamak değeri kavramı ve stratejik yetkinliğin temelini oluşturan onluğa tamamlama (composition) işlemi anlayamadığından zorlanmıştır. Bu bulgular, alan yazındaki diğer çalışmalarda da örtüşmektedir (Carpenter vd., 1999; Jordan, Glutting ve Ramineni, 2010; NRC, 2001). Öğrencilerin standart algoritma dışında strateji üretememesi de matematik derslerinde öğrencilerin strateji oluşturması için gerekli ortamın oluşturulmamış olmasıyla açıklanabilir. Bu bağlamda, matematik eğitimcilerin öğrencilerin sayı duygusunu ve stratejik yetkinliğini geliştirici çalışmalara yer verilmesi ve gizlenmiş nesne soruları gibi bilişsel istem düzeyi yüksek sorularla zengin matematik öğretimi deneyimi sunulması önerilmektedir.

Kaynakça

Carpenter, T. P. F. (1998, November 30). *Children's Mathematics: Cognitively Guided Instruction*. ERIC. <https://eric.ed.gov/?id=ED465555>.

Eymen İkizoğlu, E, Duatpe Paksu, A. (2016). Üslü İfadeler ile İlgili Sayı Duyusu Ölçeğinin Geliştirilmesi. Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi, (41), 42-65. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/deubefd/issue/35753/399448>

Jordan, N. C., Glutting, J., & Ramineni, C. (n.d.). *The importance of number sense to mathematics achievement in first and third grades*. Learning and Individual Differences. https://www.academia.edu/15608131/The_importance_of_number_sense_to_mathematics_achievement_in_first_and_third_grade_s.

National Research Council (NRC) (2001). *Adding it up: Helping children learn mathematics*. Washington, DC: National Academies Press.

Nunes, T., & Bryant, P. (1996, May 1). *Children Doing Mathematics*. Wiley.com. <https://www.wiley.com/en-us/Children+Doing+Mathematics-p-9780631184720>.

Stake, R. E. (1994). Case studies. In N. K. Denzin & Y. S. Lincoln (Eds.), *Handbook of qualitative research* (pp. 236–247). Thousand Oaks, CA: Sage.

Şengül, S. (2013). *Sınıf Öğretmeni Adaylarının Kullandıkları Sayı Duyusu ...* https://www.researchgate.net/profile/Sare-Senguel-2/publication/275612204_Sinif_Ogretmeni_Adaylarinin_Kullandiklari_Sayi_Duyusu_Stratejilerinin_Belirlenmesi/links/603612e1299bf1cc26e7fec5/Sinif-Oegretmeni-Adaylarinin-Kullandiklari-Sayi-Duyusu-Stratejilerinin-Belirlenmesi.pdf.

YURT, S. U. Z. U. N. E. R., BAYDAŞ, Ö., & AKTAŞ, E. (2019, April 29). *Öğretmen Adaylarının Gelecekteki Derslerinde Teknoloji Kullanma Kabullerinin Sınıf Düzeylerine ve Branşlara Göre Farkı*. Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/erziefd/issue/44871/322663>.

Anahtar Kelimeler: İlkokul 2. sınıf öğrencileri; gizlenmiş nesne problemleri, toplama ve çıkarma stratejileri

Examination Of Graduate Thesis On Algebraic Thinking*Şefika Kızılkın Çoban¹, Kürşat Yenilmez²**¹Milli Eğitim Bakanlığı, ²Eskişehir Osmangazi Üniversitesi***Abstract No: 265**

Seeing thinking as a means of understanding and controlling the events around us (Burton, 1984), he sees mathematical thinking as a tool that organizes and processes information in order to understand and control events. Algebra, one of the important sub-fields of mathematics (Altun & Akkaya, 2014), is also at the center of mathematics learning.(Lacampagne,1995) In this study, it is aimed to examine the master's and doctoral theses published in the National Thesis Center on algebraic thinking, which is effective on all areas of mathematics, in terms of some variables. In the research, the document analysis model, one of the qualitative research methods, was used for the analysis of the thesis studies on algebraic thinking. In the research, by using the detailed search tool in Yök Thesis search engine, which is the National Thesis Center, the keyword "algebraic thinking" was written in the summary section and 33 theses, 5 of which were doctoral and 28 of which were master's theses, were reached. It was observed that the research group of the examined theses mainly focused on secondary school students. When we look at the subjects studied, it can be stated that the effect of different subjects on the level of algebraic thinking and their relationship with the level of algebraic thinking are studied intensively.

Keywords: mathematical thinking, algebraic thinking, meta synthesis, algebra, document review

Cebirsel Düşünme Üzerine Yapılan Lisansüstü Tezlerin İncelenmesi

Şefika Kızılkın Çoban¹, Kürşat Yenilmez²

¹Milli Eğitim Bakanlığı, ²Eskişehir Osmangazi Üniversitesi

Bildiri No: 265

Giriş

Düşünmeyi çevremizdeki olayları anlama ve kontrol etme aracı olarak gören (Burton,1984), matematiksel düşünmeyi de olayları anlamak ve kontrol etmek için bilgileri organize eden ve işleyen bir araç olarak görmektedir. Matematiğin önemli alt alanlarından biri olan cebir, (Altun ve Akkaya, 2014) matematik öğreniminin de merkezinde yer alır.(Lacampagne,1995)

Cebirsel düşünme, matematiksel yapıları farklı temsilleri ile gösterebilmek, matematiksel yapıların aralarındaki ilişkilerin farkına varıp açıklayabilmek ve günlük hayatta karşı karşıya gelinen durumlar bağlamındaki değişimleri inceleyebilmek şeklinde de ifade edilebilir (NCTM, 2000). NCTM (2000), öğrencilerin cebirin gerekli düzeylerini öğrenmelerinin gerekliliğini belirtmiş ve kazanmaları gerekli olan cebir davranışlarını: Örüntüleri ve işlevlerini anlama, matematiksel yapıları cebirsel sembollerle belirtebilme ve analiz edebilme, niceliksel ilişkileri gösterebilme ve matematiksel modellemeyi kullanabilme, çeşitli durumlardaki değişimi analiz edebilme olarak vurgulamıştır. Etkili bir cebir öğrenimi, cebirsel düşünmenin gelişim düzeylerini etkileyecektir. Öğrencilerin cebirsel düşünme düzeyleri şöyledir; (Hart,1988).

Düzyey 1: Aritmetik işlemler sonunda bir harfin değerini bulma, harfleri bir nesne adı olarak bir problemin sonucunu bulma ya da harflere değer vermeden bir işlemi sonuçlandırma biçimindeki soruları çözebildiği düzeydir.

Düzyey 2: Birinci düzey ile soyutluluk bakımından aynıdır sadece daha karmaşık sorular içerir.

Düzyey 3: Harfler bir bilinmeyen olarak algılanıp kullanılır.

Düzyey 4: Üçüncü düzey ile benzerdir fakat daha karışık durumlara anlam yükleyebilir ve işlemleri sonuca götürebilirler.

Matematiksel işlemlerin özellikleri ile ilgili varsayımlarda bulunma, kuralların oluşumunu fark etmeyi daha sonra ise öğrencilerin bir genellemeye ulaşmasını sağlayacaktır. Varsayımın neden doğru veya neden yanlış, her zaman geçerli mi gibi sorgulamalar ise bizi kanıtlama ve doğrulama sürecine götürebilmekte ve öğrencinin ispat yapma becerisini geliştirmektedir. Matematiksel örüntülerin kuralını keşfetme, herhangi bir adimdaki parça sayısını bulma gibi işlemler tahmin etmeyi gerektirmekte ve bir genellemeye ulaşmayı sağlayacaktır. Matematiksel ifadeleri grafiğe, sembollere, tablolara dökmek ve farklı gösterim biçimlerini birbirine dönüştürebilmek cebirsel düşünmeyi ve muhakeme yapmayı geliştirecektir.

Alanyazında, ülkemizde meta-sentez araştırmalarının son zamanlarda arttığı ve doküman incelemesi yöntemiyle tezlerin içerik analizinin yapıldığı çok sayıda çalışma görülmektedir. Bu araştırmalardan,

- Aztekin ve Şener (2015) matematiksel modelleme uygulamaları üzerine yapılan bir içerik analizi;
- Öztürk, Akkan vd. (2015) ortaokul öğrencileri ve öğretmenlerinin ispatları üzerine meta-sentez çalışması;
- Gülmez-Dağ ve Yıldırım (2016) matematik öğretmenleri ve öğretmen adaylarının bilgisi üzerine yapılan çalışmaların incelendiği meta-sentez araştırması;
- Türkoğlu'nun (2017) cebirsel düşünme üzerine meta-sentez tezi;
- Baki ve Bütüner (2018) matematik tarihinin matematik eğitimindeki yeri üzerine gerçekleştirilen meta-sentez analizi;
- Dede'nin ve Arslan'ın (2019) matematik ders kitapları ile ilgili yapılan çalışmaların analizi;
- Yenilmez ve Yıldız(2014)'in matematiksel modelleme ile ilgili lisansüstü çalışmaların tematik içerik analizi

Çalışmada, matematiğin tüm alanları üzerinde etkili olan cebirsel düşünme ile ilgili Ulusal Tez Merkezi'nde yayınlanmış olan yüksek lisans ve doktora tezlerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi amaçlanmıştır.

Araştırmanın Problemi

Araştırmada, "Ulusal Tez Merkezi'nde yayınlanan cebirsel düşünme ile ilgili yapılan çalışmaların biçimsel özellikleri nelerdir?" sorusuna yanıt aranacaktır. Aynı zamanda;

- Çalışmaların araştırma grubuna göre dağılımı nasıldır?
 - Çalışmada kullanılan yöntemlere göre dağılımı nasıldır?
 - Çalışmada kullanılan modele göre dağılımı nasıldır?
 - Veri toplama araçlarına göre dağılımı nasıldır?
 - Çalışılan konuya göre dağılımı nasıldır?
- biçimindeki alt problemlere yanıt aranacaktır.

Araştırmanın Modeli

Araştırmada cebirsel düşünme ile ilgili yapılan tez çalışmalarının analizinde nitel araştırma yöntemlerinden doküman incelemesi modeli kullanılmıştır.

Verilerin Toplanması

Araştırmada Ulusal Tez Merkezi'nde ki arama motoru kullanılarak özet bölümüne "cebirsel düşünme" yazılarak 5'i doktora, 28 tanesi yüksek lisans tezi olmak üzere 33 teze ulaşılmıştır. Ulusal Tez Merkezi tarafında yayınlanmış olan 30 tezin incelenmesi hedeflenmiştir.

Verilerin Analizi

Araştırmada doküman incelemesi yöntemiyle ulaşılan tüm tezlerin içerik analizi yapılmıştır. İçerik analizi, sözel, yazılı, elektronik materyallerin nesnel ve sistemli bir şekilde incelenmesidir (Tavşancıl ve Aslan, 2001).

Bulgular ve Yorum

Tezlerin araştırma grubuna göre dağılımı Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1. Tezlerin Araştırma Grubuna Göre Dağılımı

Katılımcı	Yüksek Lisans <i>f</i>	Doktora <i>f</i>	Toplam <i>f</i>
Ortaokul	19	2	21
Lise	2	2	4
Öğretmen adayı	1	1	2
Öğretmen-Öğrenci	1	0	1
Diğer	2	0	2

Tezlerin araştırmada kullanılan yöntemlere göre dağılımı Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2 Tezlerin Araştırmada Kullanılan Yöntemlere Göre Dağılımı

Kullanılan Yöntem	Yüksek Lisans <i>f</i>	Doktora <i>f</i>	Toplam <i>f</i>
Nicel	8	1	9
Nitel	10	2	12
Karma	7	2	9

Tezlerin araştırmada kullanılan modele göre dağılımı Tablo 4’de sunulmuştur.

Kullanılan Model	Yüksek Lisans <i>f</i>	Doktora <i>f</i>	Toplam <i>f</i>
Durum Çalışması	5	3	8
DeneySEL Desen	11	1	12
Korelasyonel	3	0	3
Metasentez	1	0	1
Tarama	0	2	2
Doküman	1	0	1
İncelemesi	5	0	5

Tablo 3
Tezlerin
Araştırmada
Kullanılan Modele
Göre Dağılımı
*Bazı
Araştırmalar birden
fazla model içerdiği
için kodlamalar
birden fazla
yapılmıştır.

Tezlerin veri toplama aracına göre dağılımı Tablo 4’de sunulmuştur.

Tablo 4 Tezlerin Veri Toplama Aracına Göre Dağılımı

Veri Aracı	Yüksek Lisans <i>f</i>	Doktora <i>f</i>	Toplam <i>f</i>
Test	28	4	32
Ölçek	9	3	12
Görüşme	13	3	16
Video kaydı	9	1	10
Ses kaydı	2	1	3
Doküman	14	3	17

İncelenmesi

*Bazı tezlerde birden fazla veri toplama aracı olduğu için kodlamalar birden fazla yapılmıştır.

Tezlerin çalışılan konuya göre dağılımları Tablo 5’de sunulmuştur.

Tablo 5 Tezlerde Çalışılan Konu ile İlgili Dağılımlar

Çalışılan Konu	Yüksek Lisans <i>f</i>	Doktora <i>f</i>	Toplam <i>f</i>
Solo Taksonomisine göre inceleme	1	2	3
Çoklu Temsille Öğretim	2	1	3
Geometri ile ilişki	3	0	3
Düzeyle İlişki	5	0	5
Düzeyle Etkisi	7	0	7
Düşünme Süreci inceleme	1	2	3
Zihnin Cebirsel Alışkanlıkları	1	0	1
Kesir Zihinsel Düzenekleri	1	0	1
Cebirsel Düşünme Bileşenleri	3	0	3

Önkoşul Becerileri ve Kritik Süreç

1

0

1

Sonuç ve Öneriler

İncelenen tezlerin araştırma grubunun ağırlıklı olarak ortaokul seviyesindeki öğrenciler üzerinde yoğunlaştığı görülmüş ve öğrencilerin sınıf düzeylerine bakıldığında 7. Sınıf öğrencileri ile yapılan çalışmaların sayıca fazla olduğu, bazı çalışmalarda 6,7 ve 8. sınıfların birlikte araştırma grubunu oluşturduğu görülmektedir. Sevencan (2019)'ın çalışmasında da en çok 7.sınıf öğrencileri hedef kitleyi oluşturmakla birlikte ikinci sırayı 6. ve 8. sınıf öğrencileri ile yapılan çalışmalar almıştır. Bizim çalışmamızda öğretmen adayı ve öğretmenle ilgili sadece 3 araştırma olmasına rağmen Sevencan (2019)'un çalışmasında öğretmen adayı ve öğretmenlerle yapılan 441 çalışma bulunduğu görülmüştür. Aynı zamanda lise öğrencileriyle yapılan çalışmaların çok az olması dikkat çekicidir.

Çalışılan konulara baktığımızda farklı konuların cebirsel düşünme düzeyine etkisi ile cebirsel düşünme düzeyiyle ilişkisi yoğun olarak çalışıldığı ifade edilebilir. Cebirsel düşünmenin gelişiminde kritik öneme sahip olan genelleştirilmiş aritmetik ve fonksiyonel düşünme yaklaşımlarını içeren tezlerin sayıca çok az olduğu görülmüştür. Yapılan tezler öğrencilerin cebirsel düşünme düzeylerini belirleme ve farklı konuların düzeye etkisi ile düzey ile ilişkisi çerçevesinde sınırlı kalmıştır. Sevencan (2019) tezlerde çalışılan konuları; matematik konuları, bilişsel boyut, öğretim stratejileri, duyuşsal boyut, öğrenme ortamı, materyal kullanımı gibi çeşitli alt başlıklarda topladığı; en çok çalışılan başlıkların matematik konuları, bilişsel boyut, öğretim stratejileri şeklinde vurgulandığı görülmüştür. Bilişsel boyut sekiz farklı kategoride incelenmiş ve beceri-yetenek ve anlama-düşünme-düşünce temalarının sırasıyla en çok çalışılan temalar olduğu görülmüştür. Anlama-düşünme-düşünce başlığı altında geometrik düşünme en çok çalışılan konulardan iken cebirsel düşünme en az çalışılan düşünme biçimlerinden olduğu görülmektedir.

Araştırmadan elde edilen bulgulara dayanarak aşağıdaki öneriler geliştirilmiştir:

1. Lise düzeyine yönelik çalışmaların sayısı arttırılabilir.
2. Öğretmen adaylarına ve öğretmenlere yönelik daha fazla çalışma yapılabilir.
3. Cebirsel düşünme yaklaşımları üzerine çalışmaların sayısı arttırılabilir.
4. Cebirsel düşünmenin matematiksel düşünmenin türleri ile ilişkisine dair çalışmalar arttırılabilir.
5. Cebirsel düşünmenin farklı disiplinlerdeki önemine dair çalışmalar yapılabilir.

KAYNAKÇA

Altun, M , Akkaya, R . (2014). Mathematics Teachers' Comments on PISA Math Questions and Our Country's Students' Low Achievement Levels . Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi , 29 (29-1) , 19-34 . Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/hunefd/issue/7787/101782>

Aztekin, S. ve Şener, Z.T. (2015). Türkiye’de matematik eğitimi alanındaki matematiksel modelleme araştırmalarının içerik analizi: Bir meta-sentez çalışması. Eğitim ve Bilim, 40(178).

Baki, A., & Bütüner, S. O. (2018). A Meta-Synthesis of the Studies Using History of Mathematics in Mathematics Education. In Hacettepe University Journal of Education (Vol. 33, Issue 4, pp. 824–845). Hacettepe Univ. <https://doi.org/10.16986/HUJE.2018036911>

Burton, L. (1984). Mathematical Thinking: The Struggle for Meaning, *Journal for Research in Mathematics Education JRME*, 15(1), 35-49. Retrieved Jul 15, 2021, from <https://pubs.nctm.org/view/journals/jrme/15/1/article-p35.xml>

Dede, S.Ç., ve Arslan, S. Türkiye’de 2002-2018 Yılları Arasında Matematik Ders Kitapları Üzerine Yapılmış Tezlerin ve Makalelerin Analizi. Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi, 13(1), 176-195.

Gülmez-Dağ, G., & Yıldırım, A. (2016). A meta-synthesis study identifying the landscapes of pre- and in-service math teachers' knowledge in the Turkish context. *Hacettepe University Journal of Education*, 31(2), 319–332.

Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded source book* (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage

National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: Author.

Öztürk, M., Akkan, Y., Kaleli-Yılmaz, G. ve Kaplan, A. (2015, Mayıs). Ortaokul öğrencileri ve öğretmenleriyle yapılan matematiksel ispat araştırmaları: Nitel meta-sentez çalışması. 2. Uluslararası Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Sempozyumu'nda sunulan bildiri. Adıyaman Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Adıyaman.

Sevencan, A. (2019). Türkiye'de matematik eğitimi alanında yapılmış lisansüstü tezlerin incelenmesi. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi).

Tavşancıl, E. ve Aslan, E. (2001). Sözel, Yazılı ve Diğer Materyaller için İçerik Analizi ve Uygulama Örnekleri. Epsilon Yayınevi, İstanbul.

Türkoğlu, D., (2017), Cebirsel Düşünme Becerisi Üzerine Bir Meta-Sentez Çalışması, (Yüksek Lisans Tezi, Yayınlanmamış), Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Konya.

Yenilmez, K., Yıldız, Ş., (2019), “Matematiksel Modelleme ile İlgili Lisansüstü Tezlerin Tematik İçerik Analizi”, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, Özel Sayı (Nisan), DOI: 10.17494/ogusbd, (1-22).

Anahtar Kelimeler: matematiksel düşünme, cebirsel düşünme, metasentez, cebir, doküman incelemesi

**Examining 8Th Grade Refugeestudents' Problem Solvingprocesses Of Theauxiliaryelements Of The Trianglefromthedimension Of
Mathematical Thinking**

Ahmet Şahin¹, Serdal Baltacı¹

¹Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi

Abstract No: 21

Abstract

We can say that Geometry, which is one of the important branches of mathematics, has an important place in the development of many different skills required in all areas of life and in gaining different perspectives to the individual. Students are required to actively participate in learning environments, to create and structure the knowledge themselves in order to increase the permanence of the information they have learned. However, in line with the approach adopted in the program, mathematical thinking, problem solving, association, ability to use mathematics as a communication language and modeling skills are stated as basic elements of mathematics learning and doing processes. Among these basic elements, mathematical thinking can be summarized as a method of reaching the unknowns from the known to the unknowns, which consists of making assumptions about the given situation, collecting evidence and generalizing processes (Baki, 2008). Actively participating in the mathematical thinking process is possible by having or developing mathematical thinking skills. Suzuki (1998) grouped the skills in this thinking process under five headings: conceptual knowledge, operational knowledge, reasoning and strategies, maturity, and communication. In the field of geometry, although it is easy to make inferences especially about the basic elements of the triangle, it may be difficult to generalize about the lengths of these auxiliary elements in any triangle. For this reason, it may be necessary to examine the mathematical thinking skills of the students in this process. In this context, the mathematical thinking skills of the refugee students in one of the researchers' own class towards the auxiliary elements of the triangle were examined in this study. Participants of the study, in which the case study method was used, consist of 8th grade students, 3 Turks and 3 refugees, in the classroom of one of the researchers. Clinical interviews and problems were used to collect data in the study. The data were analyzed with qualitative data analysis methods. As a result of the study, it was determined that reasoning and strategies and conceptual knowledge skills, which are among the mathematical thinking skills, were used more, and communication skills were used less.

Keywords: Key Words: Mathematical Thinking Skill, Triangle Auxiliary Elements, 8th Grade Students, Refugee Students

8. Sınıf Mülteci Öğrencilerinin Üçgenin Temel Elemanlarına Ait Problem Çözme Süreçlerinin Matematiksel Düşünme Boyutundan İncelenmesi

Ahmet Şahin¹, Serdal Baltacı¹

¹Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi

Bildiri No: 21

Özet

Matematikğin önemli dallarından biri olan Geometri, hayatın tüm alanında gereken birçok farklı becerinin gelişmesinde, bireye farklı bakış açıları kazandırma konusunda önemli bir yere sahip olduğunu söyleyebiliriz. Altun'un (2015) belirttiği gibi günlük hayatta karşılaşılan problemlerin pek çoğu basit matematiksel ve geometrik beceriler ile çözülebilmektedir. Son yıllarda ülkemizde 2006, 2011, 2013 ve 2018 eğitim-öğretim yıllarında ortaöğretim matematik dersi öğretim programında birtakım güncellemelere gidilmiştir. Söz konusu programda öğrencilerin öğrendikleri bilgilerin kalıcılığını arttırmak için öğrenme ortamlarına aktif olarak katılmaları, bilgiyi kendileri oluşturulup yapılandırılmaları gerekmektedir (MEB, 2006; MEB, 2011; MEB, 2013; MEB, 2018). Bununla birlikte programda benimsenen yaklaşım doğrultusunda matematiksel düşünme, problem çözme, ilişkilendirme, matematiği bir iletişim dili olarak kullanabilme ve modelleme becerileri matematik öğrenme ve yapma süreçlerinin temel elemanları olarak belirtilmektedir (Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018a: 11). Bu temel elemanlardan matematiksel düşünme, verilen durumla ilgili varsayımda bulunma, kanıt toplama ve genelleme süreçlerinden oluşan bilinenlerden bilinmeyenlere ulaşma yöntemi olarak özetlenebilir (Baki, 2018). Matematiksel düşünme sürecine aktif olarak katılabilmek ise matematiksel düşünme becerilerine sahip olmak veya bu becerilerin geliştirilmesi ile mümkün olmaktadır. Bu düşünme sürecindeki becerileri Suzuki (1998) kavramsal bilgi, işlemsel bilgi, akıl yürütme ve stratejileri, olgunluk ve iletişim olmak üzere beş başlıkta toplamıştır. Suzuki (1998)'nin belirttiği bu beş başlığı aşağıdaki gibi tabloda açıklayabiliriz.

Matematiksel Düşünme Becerileri	Açıklamalar
Kavramsal Bilgi	Problem cümlesinin anlaşılması, kavramların çeşitli anlam ve yorumlarını anlama, verilen bir problemde bilinmeyenleri ve denk olan nicelikleri tanıyabilme gibi özellikleri içerisine alan bir beceri türüdür (Suzuki, 1998).
İşlemsel Bilgi	İşlemsel bilgi ise kavramların ve prensiplerin uygulanabilmesi için gerekli olan stratejileri ve yöntemleri içermektedir (Taconis, Ferguson-Hessler&Broekkamp, 2001). Suzuki (1998) ise işlemsel beceride; sayısal işlemleri ve algoritmaları doğru yapabilmek, istenilen çözüm planının uygulanması ve yapılan her işlemin kontrol edilmesi gibi davranışların olacağını ifade etmiştir.
Akıl Yürütme ve Stratejiler	Akıl yürütme yeteneği gösterme, uygun stratejileri seçme, sonuç ve işlemlerin değerlendirilmesi ve yorumlanması gibi davranışları içerisine alabilen bir beceri türüdür (Suzuki, 1998).
Olgunluk	Sistematik, ayrıntılı çözüm stratejilerinin organize edilmesi, problemin ifade tarzının değiştirilmesi vs. davranışları içeren bilgi bakımından gelişmişliktir (Suzuki,1998).
İletişim	Fikirlerin yeterince ve gerektiği gibi iletilmesi için matematiksel dilin kullanılması, çözüm sürecine ilişkin matematiksel mantık ve akıl yürütmenin açıklanması, matematiksel fikirler arasındaki bağlantıları göstermek gibi davranışları içerisine alan bir beceridir (Suzuki, 1998).

Problem çözme becerilerinin gelişimine dolayısıyla matematiksel düşüncelerine katkı sağlayan matematiğin en önemli alt dalı geometridir (Yıldırım, 2015). Yapılan araştırmalara geometri dersinin öğrenciler tarafından korkulan bir ders olduğunu göstermektedir (Anıkaydın, 2017; Fidan, 2009; Yıldız, 2018). Öğrenciler kendilerine açıkça söylenen formül ve bilgileri sevmeyebilir fakat bilgiye kendileri ulaştığında ondan zevk alabilirler (Altun, 2006). Bunun yanında öğrendiği bilgiyi kullanamaması, öğrendiklerini ezberlemesi, genelleme yapamaması, varsayımlar ortaya atamaması ve dolayısıyla ispatlama yapamaması öğrenme sürecinde zorlanmalarına sebep olabilir. Geometri alanında ise özellikle üçgenin temel elemanları hakkında çıkarım yapmak kolay olsa da bu yardımcı elemanların herhangi bir üçgende uzunlukları hakkında bir genelleme yapmak zor olabilir. Bunun için öğrencilerin bu süreçteki matematiksel düşünme becerilerinin incelenmesi gerekebilir. Bu bağlamda yapılan çalışmada araştırmacılarından birinin kendi sınıfında bulunan mülteci

öğrencilerin üçgenin yardımcı elemanlarına yönelik olarak matematiksel düşünme becerileri incelenmiştir. Çalışmada belli bir grubun derinlemesine inceleme fırsatının olması ve kullanılan veri toplama araçlarından elde edilen verilerin genelleme kaygısı olmaksızın incelenmesi bakımından özel durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın katılımcılarını araştırmacılardan birinin sınıfında bulunan 2020-2021 eğitim öğretim döneminde Kırşehir Merkezde bulunan bir devlet ortaokulunda 3 Türk ve 3 Mülteci olan 8. Sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmada verilerin toplanmasında klinik mülakat ve problemler kullanılmıştır. Veri toplama aracında yer alan problemlerin oluşturulmasında ise çalışmaya katılacak öğrencilerin düzeylerine uygun olmasına ve matematiksel düşünme becerilerinin her problemde sergilenebilmesine dikkat edilmiştir. Bu amaçla araştırmada kullanılacak problemler matematik dersi öğretim programından, matematik ders kitaplarından ve matematik öğretimine yönelik hazırlanmış kitaplardan hazırlanmış, ardından matematik öğretmenleri ile tartışılarak onların derslerinde yer verdikleri problemler düzeyinde olmasına dikkat edilmiştir. Sonrasında iki alan uzmanı ile klinik mülakat soruları ve problemler değerlendirilmiştir. Veriler ise nitel veri analiz yöntemleri ile analiz edilmiştir. Araştırmanın sonucunda ise; öğrencilerin öncelikli olarak problemi kendi cümleleriyle anlattıkları, sonrasında verilenleri ve istenilenleri ortaya koyarak problemin çözümü hakkında düşüncelerini ifade etmeye çalıştıkları bu süreçte de matematiksel düşünme becerilerinden kavramsal bilgi boyutunun kullanılmaya çalışıldığı görülmüştür. Tüm süreçler düşünüldüğünde matematiksel düşünme becerilerinden akıl yürütme ve stratejiler ve kavramsal bilgi becerisini daha fazla kullandığı iletişim becerisini ise daha az kullandığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Anahtar Kelimeler: Matematik Düşünme Becerisi, Üçgende Yardımcı Elemanlar, 8. Sınıf Öğrencileri, Mülteci Öğrenciler

Investigation Of Sixth Grade Students' Concept Images For The Definition And Classification Of The Triangle***Nur Nisa Kahraman¹, Cahit Aytekin¹****¹Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi***Abstract No: 278**

The concept is defined as an information form or an abstract thought unit that is formed as a result of grouping different events, facts, objects and thoughts according to their common characteristics in the human mind. From childhood, people learn concepts, classify and establish relationships between them. Concept image, on the other hand, is defined as all cognitive structures that exist in a person's mind about a concept. Triangles are one of the common geometric shapes that form the basis of the geometry world. In addition, triangles are used in the creation of other geometric shapes and structures and their area calculations and examination of their properties. Therefore, the basis of students' deficiencies in geometry may be the subject of triangles. In this study, the concept images formed for the concepts such as right-angled triangle, acute-angled triangle, obtuse-angled triangle, isosceles triangle, equilateral triangle and scalene triangle, which form the basis of triangle and help to classify triangles, will be examined and it is thought that this unique research will contribute to the literature. In the presentation, the conceptual frameworks used by previous studies will be introduced and the framework planned to be used in this research will be shown. In the conference presentation, the first results will be shared on the examples to be obtained from the pilot study.

Keywords: Triangles, Concept Images, Identification and Classification

Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Üçgenin Tanımlanmasına ve Sınıflandırılmasına Yönelik Kavram İmajlarının İncelenmesi**Nur Nisa Kahraman¹, Cahit Aytekin¹**¹Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi

Bildiri No: 278

Giriş

Matematik insanın kendi kendine geliştirdiği bir sistemdir (Yıldızlar, 2018). Bilimde olduğu kadar günlük yaşamımızda kullandığımız önemli araçlardan biridir (Baykul, 2016). Öğretmeni taklit etmek ve çok sayıda problem çözmek değildir. Dünyada olanı aslına modelleyebilmektir (Van De Walle, Karp ve Bay-Williams, 2016). Matematik bir yaşam biçimidir ve yaşamın kendisidir (Sapma, 2013). İnsan hayatında oldukça önemli bir yer tutan matematiğin alt dallarından biri de geometridir. Geometri öğrencilerin gerekçelendirme ve akıl yürütme becerilerini geliştirdikleri matematik alanıdır (NCTM, 2000). Geometrinin uğraş alanı şekiller ve cisimlerdir. Günlük hayatta karşımıza çıkan eşyaların ve nesnelere birçok geometrik şekillerdir ve insan mesleğini yaparken geometrik cisimler ve şekiller kullanır (Altun, 2008). Öğrenciler geometride kavramları tanımlarken, bu kavramlara karşılık gelen şekillerin yardımına başvurmaktadır; öğrencinin kavram ve şekil arasında bir ilişki kurması çoğu zaman kavram yanılgılarını beraberinde getirmektedir (Ubuz & Üstün, 2004). Geometrik şekillerin öğretimi öğrencilerde yaşanan temel problemlerden biridir. Bu problemlerin oluşma sebebi geometrik kavramların anlamları ile öğrencilerde oluşan kavram imajları arasındaki farklılık olabilir.

Kavram, insan zihninde anlaşılan farklı olay, olgu, obje ve düşüncelerin ortak özelliklerine göre gruplandırılması sonucunda oluşan bilgi formu veya soyut düşünce birimidir (Ülgen, 2004). İnsanlar çocukluktan itibaren günlük yaşamlarında edindikleri bilgi ve beceriler sayesinde kavramları öğrenirler, sınıflandırır ve onlar arasında ilişkiler kurarlar (Atasayar, 2008). Kavram imajı ise kişinin zihninde bir kavramla ilgili var olan tüm bilişsel yapılar olarak tanımlanmıştır (Vinner, 1981). Bu bilişsel yapı kavramla alakalı tüm zihinsel resimleri, özellikleri ve süreçleri içermektedir. Fischbein (1993) ise kavram ve kavram imajının birbirinden ayrı olarak ifade edilmesinin geometrik şekiller için mümkün olmadığını savunmaktadır. Bundan dolayı geometrik şekilleri şekilsel kavramlar olarak adlandırmıştır. Fischbein (1993) öğrencilerin çoğunluğunun geometrik bir şekli şekilsel kavram olarak kabul etmemelerine özel temsiller üzerindeki çalışmalarından edindikleri deneyimlerin etkisinin sebep olduğunu ifade etmektedir. Bu durum geometrik şeklin imajının kavramsal tanım üzerinde sahip olduğu baskın etkisi olarak açıklanmaktadır.

Öğretmenlerin sınıf ortamında geometrik şekilleri sürekli aynı tipte çizmesi öğrencilerin bu şekilleri model almalarına neden olmaktadır. Bundan dolayı öğrenciler esnek düşünememektedir. Fischbein ve Nachlieli (1998) öğrencilerin yaşadıkları bu güçlüğün şekil ve kavram boyutuyla ele almış ve bu süreci; geometrik kavramın şekil üzerinden düşünülmesi olarak ifade etmiştir. Şekil bilgisinin, kavramsal bilginin önüne geçmesi prototip şekiller ortaya çıkarmaktadır.

Bireylerin kavram imajları genellikle prototip olarak adlandırılan bazı belli tipik örneklerden oluşmaktadır. Hershkowitz (1990)'e göre, prototip örnekler bireylerin kavram imajlarını belli bazı tipik örneklere dayanarak biçimlendirmektedir ve geometrik akıl yürütme sürecinde oldukça etkilidir. Hershkowitz (1990), bir kavramla ilgili prototip örneğin ana niteliğinin, o kavrama ait kritik olan ve kritik olmayan özelliklerin hepsinin bulunduğu listenin bir alt kümesi olduğunu belirtmiştir. Farklı geometrik kavramların farklı sayıda prototipleri olabilir. Örneğin özelliklerinden dolayı çemberin ve karenin, dikdörtgen ve üçgene göre daha az sayıda prototipten bahsedilebilmektedir (Clements, Swaminathan, Hannibal & Sarama, 1999).

Literatürde geometri üzerine yapılan çalışmalarda öğrencilerin geometriyi öğrenmede büyük zorluklar yaşadığı, yurtiçi ve uluslararası yapılan sınav sonuçlarının da bunu gözler önüne serdiği ifade edilmektedir (Kemankaşlı 2010). Üçgenler geometri dünyasının temelini oluşturan yaygın geometrik şekillerden biri olduğu için üçgenler konusunun öğreniminde yaşanan zorlukların geometri öğrenimine yansımaları kaçınılmazdır (Fey, 1982). Bu nedenle araştırmanın amacı öğrencilerin geometride karşılaştıkları zorlukları giderebilmek için bilginin temel kaynağı olan zihindeki kavramlara yönelip, öğrencilerin üçgenler konusunu öğrenme ve sınıflandırabilme şekillerini ayrıntılı tespit edebilmektir. Bu amaç doğrultusunda öğrencilerin üçgenler konusunda oluşturdukları kavram imajları incelenecektir.

Literatür taramasında üçgen üzerine yapılmış birçok çalışmanın var olduğuna ve bu çalışmaların sayısının artmasının eğitime olumlu etkiler bırakabileceği sonucuna varılmıştır. Geometri alanındaki kavram imajlarının tespit edilmesi üzerine yapılan çalışmaların sayısının az olduğu ve daha çok dörtgenler, silindir, prizma gibi konular üzerinde çalıştıkları görülmektedir. Geometrinin temelini oluşturan üçgen konusunda kavram imajını inceleyen tek bir çalışmaya ulaşılmıştır. Demirer (2019) yapmış olduğu çalışmada 8.sınıf öğrencileri üzerinde çalışmış ve kenarortay açıortay gibi kavramların imajlarını incelemiştir. Üçgenler konusuna yönelik kavram imajlarının incelendiği çalışmaların eksik olduğu görülmektedir. Bu nedenle çalışmada üçgen konusunun temelini oluşturan ve üçgenlerin sınıflandırılmasına yardımcı olan dik açılı üçgen, dar açılı üçgen, geniş açılı üçgen, ikizkenar üçgen, eşkenar üçgen ve çeşitkenar üçgen gibi kavramlara yönelik öğrencilerde oluşan kavram imajlarının incelenecek olup bu yönüyle kendine özgü olan araştırmanın literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Fischbein (1993)'e göre geometrik şekillerin anlamı tanımı tarafından yönetilir. Bu nedenle öğrenciler geometrik şekillerin tanımlarını doğru bir şekilde öğrenmelidir. Ortaokul Matematik Dersi (5-8. Sınıflar) Öğretim Programı (2018) incelendiğinde üçgenin sınıflandırılmasına yönelik kavramlar ilk olarak beşinci sınıf düzeyinde yer almaktadır. Bu bağlamda öğrencilerin oluşturacakları kavram imajları üçgenler konusunun temelini teşkil edeceğinden bu çalışmanın örneklemini beşinci sınıftaki öğrencilerden seçilecektir. Bu amaç doğrultusunda araştırmanın problemi "Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Üçgenin Tanımına ve Sınıflandırılmasına Yönelik Kavram İmajının İncelenmesi" olarak belirlenmiştir.

YÖNTEM

Araştırmanın Modeli

Bu araştırmanın amacı ve problem cümlesine uygun olarak çalışmada, nitel bir yöntemin kullanılması gerekmektedir. Nitel araştırmalar, görüşme, gözlem, doküman analizi gibi veri toplama tekniklerinin kullanıldığı, olayların ve algıların kendi ortamlarında bütüncül ve gerçekçi şekilde ortaya konması amacıyla nitel süreçlerin izlendiği çalışmalardır (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Nitel araştırma türlerinden olan yarı yapılandırılmış mülakat kullanılacaktır.

Veri Toplama Araçları

Uzman görüşleri doğrultusunda araştırmacı tarafından yarı yapılandırılmış görüşme formu hazırlanacaktır. Formdaki sorular öğrencilerde üçgenin tanımına ve sınıflandırılmasına yönelik oluşacak kavram imajlarını incelemek için “Şekilsel Kavram Teorisi” çerçevesi (Fischbein, 1993) dikkate alınarak hazırlanacaktır. Bu amaçla genellikle açık uçlu sorular tercih edilecektir. Öğrencilerin kavram imajlarının ortaya çıkarılmasında açık uçlu soruların sıklıkla tercih edildiği belirlenmiştir (Karpuz, Koparan ve Güven, 2014).

Verilerin Toplanması

Araştırmacı tarafından beş öğrenci ile görüşme formu yardımıyla yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilecektir. Öğrencilerden formda yer alan soruları sesli olarak okuyarak cevaplandırmaları istenecek ve yapılan görüşmelerin tamamı ses kaydına alınacaktır.

Verilerin Analizi

Görüşmelerden elde edilen ses kayıtları öncelikle araştırmacı-öğrenci diyalogu şeklinde metne dönüştürülerek veri analizine hazır hâle getirilecektir. Elde edilen veriler betimsel analiz yöntemiyle analiz edilecektir.

BULGULAR VE SONUÇ

Pandemi şartları nedeniyle beşinci sınıf öğrencilerine ulaşmakta sıkıntılar yaşanmıştır. Ancak araştırmanın pilot çalışmasının yapılması için küçük bir grup öğrenci belirlenmiş olup, sempozyum zamanına kadar ilk sonuçlar elde edilecektir. Elde edilecek olan bulgular literatür ekseninde tartışılarak, katılımcıların bilgisine sunulacaktır. Özellikle bu yaş grubunda kavram imajı çalışmaları çok azdır. Bu nedenle karşılaştırmalı çalışmalara kaynak teşkil edebileceği düşünülmektedir. Çalışma sonuçlarından öğretmenlerin, müfredat geliştiricilerin, ders kitabı hazırlama ve değerlendirme komisyonlarından görev yapanların faydalanacağı öngörülmektedir.

Kaynakça

- Ay, Y , Başbay, A . (2017). Çokgenlerle İlgili Kavram Yanılgıları ve Olası Nedenler . Ege Eğitim Dergisi , 18 (1) , 83-104 .
- Erşen, Z , Karakuş, F . (2013). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Dörtgenlere Yönelik Kavram İmajlarının Değerlendirilmesi . Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT) , 4 (2) , 124-146.
- Fischbein, E. (1993). The theory of figural concepts. *Educational Studies in Mathematics*, 24(2), 139-162.
- Fischbein, E. ve Nachlieli, T. (1998). Concepts and figures in geometrical reasoning. *International Journal of Science Education*, 20(10), 1193-1211.
- Kaplan, A , Hızarcı, S . (2010). Matematik öğretmen adaylarının üçgen kavramı ile ilgili bilgi düzeyleri. Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi , 0 (11) , 472-478 .
- Karpuz, Y. , Koparan, T. & Güven, B. (2014). Geometride Öğrencilerin Şekil ve Kavram Bilgisi Kullanımı . Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT) , 5 (2) , 108-118 . Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/turkbilm/issue/21573/231505>
- Kaya, N. (2018). Ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin üçgenler konusundaki kavram yanılgılarının incelenmesi. Yüksek lisans Tezi, İnönü Üniversitesi, Malatya.
- Macit, E., Nacar, S . (2019). İlköğretim matematik öğretmenliği öğrencilerinin rasyonel sayı ve kesir kavram imajları . İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Dergisi , 6 (11) , 50-62.
- Sağlam, Y., Kanadlı, S. ve Uşak, M. (2012). Bağlamın öğrencilerin kavram imajı üzerine etkisi. TUSED, 9(4), 132-144.
- Tall, D. (1987). Constructing the concept image of a tangent. In Proceedings of the 11th International Conference for the Psychology of Mathematics Education(Vol. 3, pp. 69- 75).
- Tall, D. (1989). Concept images, generic organizers, computers, and curriculum change. For the learning of mathematics, 9(3), 37-42.
- Tall, D., ve Vinner, S. (1981). Concept image and concept definition in mathematics with particular reference to limits and continuity. *Educational studies in mathematics*, 12(2), 151-169.
- Tangül, K , Kabaal, T , Barak, B , Özdaş, A . (2015). Öğrencilerin Limit Kavramına Yönelik Kavram İmajları ve Kavram Tanımları . Anadolu Journal of Educational Sciences International , 5 (1) , 88-114 .
- Ubuz, B. (1999). 10 ve 11 sınıf öğrencilerinin temel geometri konularındaki hataları ve kavram yanılgıları. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 16, 95–104.
- Vinner, S. (1983). Concept Definition Concept Image and the Notion of Function, *International Journal for Mathematics Education in Science and Technology*, 14 (3), 293-305.
- Vinner, S. (1991). The role of definitions in the teaching and learning of mathematics. In *Advanced mathematical thinking* (pp. 65-81). Springer Netherlands.
- Vinner, S. (1997). The pseudo-conceptual and the pseudo-analytical thought processes in mathematics learning. *Educational Studies in Mathematics*, 34(2), 97-129.

Anahtar Kelimeler: Üçgenler, Kavram İmajları, Tanımlama ve Sınıflandırma

Undergraduate Students' Van Hiele Levels Of Geometric Thinking And Their Learning Styles*Ayça Akın¹, H. Seda Sezgin²**¹Anadolu Üniversitesi, ²Meb***Abstract No: 23**

Learning styles are considered to be one of the factors that play an important role in the mathematics learning process and students' mathematics achievements. Based on learning styles, the mathematics learning process can vary from individual to individual. It has become important to plan teaching activities in mathematics by taking into account the different learning styles of students due to individual differences. In mathematics education research conducted on learning styles, it is shown that the effect of learning styles on variables such as mathematical achievement, attitudes towards mathematics, and mathematics anxiety was investigated. On the other hand, there are almost no studies that examine the effect of learning styles on students' mathematical thinking in the context of geometry. For this reason, it is suggested that teaching activities that integrate the Van Hiele geometric thinking model with the learning styles of students will be useful, especially within the scope of geometry teaching. As a result, studies addressed with students' Van Hiele levels of geometric thinking and their learning styles may clarify and illuminate this association. This research aimed to examine the differences in Van Hiele geometric thinking skills of undergraduate students concerning their learning styles. There was a total of 444 undergraduate students included in this present research. Out of the total participants, 229 were girls and 225 were boys. The age of the participants varied between 17 and 36, and the mean age was 20.83. To determine participants' Van Hiele geometric thinking skills and learning style preferences, the researchers used Kolb's Learning Style Inventory and Van Hiele geometric thinking test as two types of research tools in collecting the data. Undergraduate students' learning style preferences were separated into four groups namely divergent, assimilator, convergent, and accommodator based on Kolb's classification. Based on the results, the most preferred learning styles of undergraduate students were convergent, assimilator, divergent, and accommodator, respectively. Additionally, it was shown that the number of undergraduate students at Level 1 (analysis) and Level 2 (informal deduction), in terms of Van Hiele's geometric thinking levels accounted for the vast majority of participants. This research indicated that convergent learners had the highest mean score of the Van Hiele geometric thinking skills test whereas divergent learners had the lowest mean score of Van Hiele geometric thinking skills test (VHGTT). Moreover, the results of one-way ANOVA demonstrated that there was a significant difference in undergraduate students' scores of the VHGTT concerning learning styles. The findings of the LSD test indicated that convergent and assimilator learners had a significantly greater mean score of the VHGTT than divergent learners. Results also demonstrated that there was no significant association obtained between undergraduate students' Van Hiele levels of geometric thinking and their learning styles. Based on these important results, the theoretical and practical implications are discussed by offering directions for future research.

Keywords: Geometric thinking, learning style, Kolb's experiential learning, undergraduate students

Üniversite Öğrencilerinin Van Hiele Geometrik Düşünme Seviyeleri ile Öğrenme Stilleri

Ayça Akın¹, H. Seda Sezgin²

¹Anadolu Üniversitesi, ²Meb

Bildiri No: 23

Öğrenme stilleri, matematik eğitimi bağlamında popüler konulardan biridir. Öğrenme stilleri, matematik öğrenme sürecinde ve öğrencilerin matematik başarılarında önemli rol oynayan faktörlerden biri olarak düşünülmektedir. Öğrenme stillerine dayalı olarak, matematik öğrenme süreci bireyden bireye değişebilir. Bireysel farklılıklar nedeniyle öğrencilerin farklı öğrenme stillerini dikkate alarak, matematikte öğretim faaliyetlerini planlamak önemli hale gelmiştir. Öğrenme stilleri üzerine yapılan matematik eğitim araştırmalarında, öğrenme stillerinin matematik başarısı, matematiğe yönelik tutumlar ve matematik kaygısı gibi değişkenler üzerindeki etkisini araştırıldığı görülmektedir. Öte yandan, öğrenme stillerinin öğrencilerin matematiksel düşüncelerinin geometri bağlamında etkisini inceleyen yok denecek kadar az çalışma vardır. Bu nedenle, Van Hiele Geometrik Düşünme Modelini öğrencilerin öğrenme stilleri ile bütünleştiren öğretim faaliyetlerinin, özellikle geometri öğretimi kapsamında faydalı olabilecektir. Sonuç olarak, öğrencilerin Van Hiele'nin geometrik düşünme seviyelerini ve öğrenme stillerini ele alan çalışmalar, bu ilişkiyi açıklığa kavuşturabilir ve aydınlatılabilir. Bu araştırmanın amacı, üniversite öğrencilerinin öğrenme stili tercihlerine göre Van Hiele geometrik düşünme becerilerindeki farklılıkları incelemektir. Bu çalışmaya toplam 444 üniversite öğrencisi katılmıştır. Katılımcıların 229'u kız ve 225'i erkektir. Öğrencilerin yaşı 17 ile 36 arasında değişim göstermekte olup yaş ortalaması 20.83'tür. Katılımcıların Van Hiele geometrik düşünme becerilerini ve öğrenme stili tercihlerini belirlemek için araştırmacılar, Kolb öğrenme stili envanterini ve Van Hiele geometrik düşünme testini veri toplamada iki farklı veri toplama aracı olarak kullanmışlardır. Katılımcıların Van Hiele geometrik düşünme testine ilişkin performansları, seviyeleri ile öğrenme stillerine ilişkin veriler betimsel analiz yaklaşımı ile ele alınmıştır. Daha sonra tek yönlü varyans analizi ve ki-kare analizleri ile üniversite öğrencilerini öğrenme stillerinin Van Hiele geometrik düşünme testi puanlarına ve düzeylerine anlamlı etkisi olup olmadığı incelenmiştir. Üniversite öğrencilerinin öğrenme stili tercihleri, Kolb'un sınıflandırmasına göre değiştiren, özümseyen, yerleştiren ve ayrıştıran olmak üzere dört gruba ayrılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, üniversite öğrencilerinin en çok tercih ettikleri öğrenme stilleri sırasıyla ayrıştıran, özümseyen, değiştiren ve yerleştirendir. Buna ek olarak, Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri açısından seviye 1 (analiz) ve seviye 2'deki (formal olmayan çıkarım) üniversite öğrencilerinin sayısı katılımcıların büyük çoğunluğunu oluşturduğunu ortaya çıkarmıştır. Bu çalışmada da öğrencilerin sadece %14,5'i çıkarım düzeyi ya da en ileri dönemde yer alabilmişlerdir. Üniversite düzeyindeki matematik derslerin içeriği düşünüldüğünde bu derslerde öğrencilerin en az çıkarım düzeyinde olması gerçeği ile birlikte öğrencilerin bu derslerdeki düşük performansı Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri açısından yeterli olmamaları ile ilişkilendirilebilir. Bu araştırma, ayrıştıran öğrenenlerin Van Hiele geometrik düşünme testinde en yüksek ortalama puanına sahip olduğunu, değiştiren öğrenenlerin ise Van Hiele geometrik düşünme testinin (VHGDT) en düşük ortalama puanına sahip olduğunu göstermiştir. Ayrıca, tek yönlü varyans analizi sonuçları, üniversite öğrencilerinin VHGDT puanlarında öğrenme stili tercihlerine göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğunu ortaya koymuştur. LSD testi bulguları ayrıştıran ve özümseyen öğrenenlerin VHGTT'deki puan ortalamalarının değiştiren öğrenenlerden anlamlı olarak daha yüksek olduğunu göstermiştir. Sonuçlar ayrıca, üniversite öğrencilerinin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri ile öğrenme stilleri arasında anlamlı bir ilişki bulunmadığını göstermiştir. Araştırma bulguları Van Hiele geometrik düşünme testindeki performansların özellikle değiştiren ve yerleştiren öğrenenler için düşük olduğunu ortaya koyduğundan bu öğrenme stiline sahip öğrencilere uygun öğrenme ortamları tasarlanması faydalı olabilir. Benzer şekilde öğrencilerin üniversitedeki matematik derslerine yönelik hazır bulunuşları gerekliliği gereği özellikle geometri ile ilgili kanıt ve kanıt yöntemlerine ilişkin öğrenme ortamlarının ortaokuldan itibaren sunulması yararlı olabilir. Gelecekteki çalışmalarda çeşitli öğrenme stillerine uygun tasarlanan geometri öğrenme ortamlarında öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri nitel ve nicel desenleri birlikte kullanan araştırmalarla derinlemesine incelenebilir.

Anahtar Kelimeler: Geometrik düşünme, öğrenme stilleri, Kolb deneysel öğrenme, üniversite öğrencileri

Investigation Of Secondary School Students' Mathematical Literacy Self-Efficacy According To Different Variables**Merve Dağdelen¹, Avni Yıldız²**¹Toki Kırımlı Fethiye Şükrü Olcay Ortaokulu, ²Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Ereğli Eğitim Fakültesi İlköğretim Matematik Eğitimi
Abd**Abstract No: 285**

Students' understanding and interpretation of mathematical verbal situations, operations, formulas and graphs is also called literacy. Individuals who can perform these actions are called mathematical literate.

When the literature is examined, it's seen that the studies on mathematical literacy mostly focus on problem solving, examination of PISA mathematical literacy tests applied in different years, visual mathematical literacy and mathematical modeling dimensions, and it is preferred to compare pre-service mathematics teachers / mathematics teachers /students from different countries as the study group.

However, in this study, individuals who can be mathematically literate at an early age with their mathematical experience were selected as a study group and it was aimed to determine the factors affecting their self-efficacy perceptions

For this purpose, the effect of secondary school students' mathematics achievement level, mathematics teacher's attitude towards students, and parental attitudes on mathematical literacy self-efficacy perceptions were examined.

For this purpose, in the 2nd semester of the 2020-2021 Academic Year, 1542 students studying at 9 different secondary schools in the district of Esenyurt in Istanbul have been studying. 231 5th, 379 6th ,418 7th and 514 8th grade students from four different grade levels participated in the research.

The data were collected with the answers given by the students to the Secondary School Mathematics Literacy Self-Efficacy Scale.

The measurement tool is a 5-point Likert-type inventory consisting of 30 items, 24 of which are positive and 6 of which are negative.

In this context, the highest score that can be obtained from the scale is 150 and the lowest score is 30.

The high score obtained according to the scale indicates that the participant's mathematical literacy self-efficacy perception is high. SPSS 22.0 package program was used in the analysis. Kolmogorov-Smirnov and Shapiro-Wilk tests were applied to test the normality of the data, but sig. values were found to be less than 0.05.

The achievement levels were divided into five groups as weak, passing, medium, good- very good, and whether the total scores of the students' mathematical literacy self-efficacy perceptions differed significantly from each other using the Kruskal Wallis H-Test.

As a result, it was observed that there was a significant difference between the students' achievement levels and their mathematical literacy self-efficacy perception scores, that is, as the students' success level increased, their mathematical literacy self-efficacy perception scores increased. Mann Whitney U Test was conducted to examine the effect of teacher attitude on students' mathematical literacy self-efficacy perception score.

While the mathematics literacy self-efficacy perception score of the students whose mathematics teacher is democratic is high, the scores of the students who have an authoritarian teacher are lower.

Finally, Kruskal Wallis H-Test was conducted to examine the effect of parental attitudes; When parental attitudes were examined in 4 groups (tolerant-authoritarian-protective-indifferent), it was found that there was a significant difference between students' mathematical literacy self-efficacy perception scores.

When the Mann Whitney U Test is done and compared between the groups, there is no statistically significant difference for the students in the authoritarian-protective, democratic-indifferent, authoritarian-indifferent, protective-indifferent groups.

Keywords: Mathematical literacy, Self-efficacy, Success, Teacher Attitude, Family Attitude, Secondary School Students

Ortaokul Öğrencilerinin Matematik Okuryazarlık Öz Yeterliliklerinin Farklı Değişkenlere Göre İncelenmesi

Merve Dağdelen¹, Avni Yıldız²

¹Toki Kırımlı Fethiye Şükrü Olcay Ortaokulu, ²Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Ereğli Eğitim Fakültesi İlköğretim Matematik Eğitimi
Abd

Bildiri No: 285

Özet

Okuryazarlık, öğrencilerin okul yaşantılarındaki en önemli bileşenlerdendir. Okuryazarlık kavramından sadece okuma-yazma becerisi anlaşılmalıdır. Öğrencilerin matematiksel sözel durumu, işlemleri, formülleri ve grafikleri anlaması ile yorumlaması da okuryazarlık olarak adlandırılır. Bu eylemleri gerçekleştirebilen bireylere ise matematik okuryazarı denir. Bilgi ve teknolojinin her gün bir adım öteye taşındığı günümüzde üreten topluluk olabileceği yönünde düşünme becerileri gelişmiş bireylere olan gereksinim, matematiksel düşünme becerilerinin günlük yaşam alanlarına yayılmakta ve matematik okuryazarlığı gelişmiş bireyler yetiştirmenin toplumsal önemini ortaya koymaktadır. Bu sebeple matematik okuryazarlığının matematik eğitimindeki önemi ortaya çıkmaktadır. Literatür incelendiğinde matematiksel okuryazarlık üzerine yapılan çalışmaların daha çok problem çözme, farklı yıllarda uygulanan PISA matematik okuryazarlığı testlerinin incelenmesi, görsel matematik okuryazarlığı ile matematiksel modelleme boyutlarına odaklandığı ve çalışma grubu olarak öğretmen adaylarının/ matematik öğretmenlerinin ya da farklı ülke öğrencilerinin karşılaştırılmasının tercih edildiği görülmektedir. Oysa bu çalışmada matematik yaşantısıyla erken yaşlarda matematik okuryazarı olabilecek bireyler çalışma grubu seçilmiş ve onların öz yeterlik algılarına etki eden faktörlerin neler olduğu belirlenmek istenmiştir. Bu maksatla ortaokul öğrencilerinin matematik başarı düzeyi, matematik öğretmenin öğrencilere karşı tutumu ve anne-baba tutumunun matematik okuryazarlığı öz yeterlik algılarına etkisi incelenmiştir.

Bu amaçla 2020-2021 Eğitim Öğretim Yılı 2. döneminde İstanbul ili Esenyurt ilçesinde yer alan 9 farklı ortaokulda öğrenim görmekte olan 1542 öğrenciyle çalışılmıştır. Araştırmaya dört farklı sınıf düzeyinden 231 5.sınıf, 379 6.sınıf, 418 7.sınıf ve 514 8.sınıf öğrencisi katılmıştır. Araştırmada, tarama yöntemi kullanılmıştır. Çalışmaya öğrenciler gönüllülük esasıyla katılım sağlamıştır. Veriler, Ortaokul Matematik Okuryazarlık Öz Yeterlik Ölçeği'ne öğrencilerin verdiği cevaplarla toplanmıştır. Ölçeğin geçerliği açımlayıcı faktör analizi sonucunda faktör yüklerinin yeterince yüksek, açıklanan varyans oranının %48,34 olduğu, doğrulayıcı faktör analizi neticesinde ise iyi bir uyum gösterdiği bulunmuş güvenilirlik analizi neticesinde ölçeğin cronbach alfa iç tutarlık katsayısının .925 olduğu, madde-toplam puan korelasyonlarının ise .35 ile .68 arasında değiştiği, bununla birlikte alt ve üst grup arasındaki ayırt edicilik gücünün yüksek olduğu görülmüştür. Ölçme aracı 24'ü olumlu 6'sı olumsuz toplamda 30 maddeden oluşan 5'li likert tipi bir envanterdir. Bu bağlamda ölçekten alınabilecek en yüksek puan 150, en düşük puan ise 30'dur. Ölçeğe göre alınan yüksek puan katılımcının matematik okuryazarlığı öz yeterlik algısının yüksek olduğunu göstermektedir. Analizinde SPSS 22.0 paket programı kullanılmıştır. Verilerin normalliğini test etmek için Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testleri uygulanmış ancak sig. değerlerinin 0,05ten küçük olduğu görülmüştür. Bu sebeple iki grup için yapılan karşılaştırmalarda bağımsız örneklem için t-testi'nin parametrik olmayan karşılığı Mann Whitney U Testi, üç veya daha fazla grubu karşılaştırmaya yarayan Bağımsız Örneklem için Tek Yönlü ANOVA'nın parametrik olmayan karşılığı Kruskal Wallis H-Testi kullanılmıştır. Başarı düzeyleri zayıf, geçer, orta, iyi ve çok iyi olarak beş gruba ayrılmış ve bu gruplarda yer alan öğrencilerin matematik okuryazarlığı öz yeterlik algısı toplam puanlarının birbirlerinden anlamlı farklılık gösterip göstermediği Kruskal Wallis H-Testi yapılarak incelenmiştir.

Sonuçta öğrencilerin başarı düzeyleri ile matematik okuryazarlığı öz yeterlik algı puanları arasında anlamlı fark olduğu yani öğrencilerin başarı düzeyi arttıkça matematik okuryazarlığı öz yeterlik algı puanlarının da arttığı görülmüştür. Öğretmen tutumunun öğrencilerin matematik okuryazarlığı öz yeterlik algı puanına etkisini incelemek için Mann Whitney U Testi yapılmıştır. Matematik öğretmeni demokratik olan öğrencilerin matematik okuryazarlığı öz yeterlik algı puanı yüksekken, otoriter öğretmeni olan öğrencilerin puanları daha düşük çıkmıştır. Son olarak anne-baba tutumunun etkisini incelemek için Kruskal Wallis H-Testi yapılmış; anne-baba tutumu 4 grupta incelendiğinde (hoşgörülü-otoriter-koruyucu-ilgisiz) öğrencilerin matematik okuryazarlığı öz yeterlik algı puanlarıyla anlamlı fark olduğu ortaya çıkmıştır. Gruplar kendi arasında Mann Whitney U Testi yapıp karşılaştırıldığında ise otoriter-koruyucu, demokratik-ilgisiz, otoriter-ilgisiz, koruyucu-ilgisiz gruplarındaki öğrenciler için istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur.

Araştırmacılara öneri olarak Matematik Okuryazarlığı Öz Yeterlik algı puanlarına etki edebilecek farklı değişkenlerle (sınıf düzeyi, anne-baba öğrenim düzeyi, öğrencilerin okuldan farklı olarak sürdürdükleri matematik yaşantısı, okul türü) yeni araştırmalar yapılması verilebilir.

Anahtar Kelimeler: Matematik Okuryazarlığı, Öz-Yeterlik, Başarı, Öğretmen Tutumu, Aile Tutumu, Ortaokul Öğrencileri

Examining Students' Mathematical Association Skills In The Context Of Realistic Mathematics Education*Şule Koçyiğit¹, Hasibe Sevgi Moral²**¹Milli Eğitim Bakanlığı, ²Dokuz Eylül Üniversitesi***Abstract No: 286**

Realistic Mathematics Education (RME) is a mathematics teaching method based on Freudenthal's view that "mathematics is a human activity" by the Freudenthal Institute as a reform movement against traditional mathematics education based on more technical skills (Freudenthal, 1991). RME is based on mathematical context problems involving events that students may encounter in real life or imagine in their minds. In this direction, logical and meaningful real-life situations will enable students to embody and have the view that mathematics is not unnecessary and useless. NCTM (2000) states that mathematics is not a collection of separate disciplines and standards, even if it is compartmentalized and presented as such. The association standard, which is considered as one of the five process standards by NCTM (2000), is defined as the relationships within and between mathematical ideas and associating mathematics with daily life and other disciplines. Mathematical association skill is one of the skills that must be possessed in order to develop mathematical understanding and to make sense of and solve problems. It is expected that the Realistic Mathematics Education approach will improve students' mathematical association skills in terms of presenting students with problems that require the ability to relate mathematics both within itself and with other disciplines and daily life, thus requiring multiple perspectives. The aim of this research is to examine students' mathematical association skills in the context of Realistic Mathematics Education (RME) and to determine their views on realistic mathematics education. The aim of this research is to examine students' mathematical association skills in the context of Realistic Mathematics Education (RME) and to determine their views on realistic mathematics education. The study was designed in an experimental design with pretest-posttest control group and the data were collected by qualitative methods. The study group of this research consisted of tenth grade students studying in a social sciences high school. Two of the study groups of the research were determined as the experimental group and one as the control group. The study was carried out for 6 weeks by developing lesson plans for RME within the scope of Counting and Probability Unit at the tenth grade level. The data of the study were collected with the Mathematical Association Skill Test (MAST) developed by the researchers based on the theoretical structure created for mathematical association skill by Bingölbali and Coşkun (2016). The theoretical structure created by Bingölbali and Coşkun (2016) for mathematical association skills, associating the concept with different concepts, associating the concept with antecedent concepts, using mathematical concepts in real life situations, showing examples of the use of mathematical concepts in real life, using mathematical concepts in different disciplines. It consisted of sub-dimensions of showing examples of use. In this context, the MAST, which constitutes the pre-test and post-test of the research, consisted of open-ended questions in each sub-dimension of the theoretical framework. MAST was developed within the framework of permutation-combination-probability. Other data of the research were obtained from interviews with students. Interviews were collected with a semi-structured interview form, and it was aimed to determine the students' views on RME. The data of the research is at the stage of analysis.

Keywords: Realistic Mathematics Education, Mathematical Connection, Social-science High School, Possibility

Gerçekçi Matematik Eğitimi Bağlamında Öğrencilerin Matematiksel İlişkilendirme Becerilerinin İncelenmesi

Şule Koçyiğit¹, Hasibe Sevgi Moral²

¹Milli Eğitim Bakanlığı, ²Dokuz Eylül Üniversitesi

Bildiri No: 286

Matematik öğretim ve öğreniminde bağlamdan kopuk teknik becerilere önem verilmesi öğrencilerin matematiği gereksiz ve faydasız olarak görmelerine sebep olmaktadır. Böylece öğrenciler matematiği anlamlandırmakta sorun yaşamaktadırlar. Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME) daha çok teknik becerileri baz alan geleneksel matematik eğitime karşı bir reform hareketi olarak Freudenthal Enstitüsü tarafından Freudenthal'ın "matematik bir insan aktivitesidir" görüşüne dayanan bir matematik öğretim yöntemidir (Freudenthal, 1991). Gerçekçi matematik eğitimi, öğrencilerin mantıklı ve anlamlı durumlardan hareketle matematiksel anlayışlarını geliştirmesi üzerine kuruludur (Okuyucu, 2019). Gerçekçi Matematik Eğitimi, öğrencilerin gerçek hayatta karşılaşılabilecekleri ya da zihinlerinde canlandırabilecekleri olayları içeren matematiksel bağlam problemlerini temel alır. Bu doğrultuda mantıklı ve anlamlı gerçek yaşam durumları, öğrencilerin somutlaştırmasını ve matematiğin gereksiz ve faydasız olmadığı görüşüne sahip olmasını sağlayacaktır.

NCTM (2000) matematiğin bölümlere ayrılmış ve böyle sunulmuş olsa bile ayrı dallar ve standartlar topluluğu olmadığını belirtir. Bu kapsamda matematiğin hem kendi içerisinde hem de diğer disiplinler ve günlük yaşamla ilişkilendirilmesi önemli bir beceri olarak görülmektedir. NCTM (2000) tarafından beş süreç standartlarından biri olarak ele alınan ilişkilendirme standardı matematiksel fikirler içindeki ve arasındaki ilişkileri ve matematiğin günlük yaşam ve diğer disiplinlerle ilişkilendirilmesi olarak tanımlanmaktadır. Matematiksel ilişkilendirme becerisi, matematiksel anlayışın geliştirilmesi ve problemlerin anlamlandırılması ve çözülmesi için sahip olunması gereken becerilerdendir. Bilim ve teknolojinin ilerleyebilmesi ya da günlük yaşam problemlerinin çözülebilmesi disiplinler bakış açısıyla mümkün görünmemekte disiplinler arası bütüncül bakış açısına ihtiyaç duymaktadır. Bu kapsamda matematiğin hem diğer disiplinlerle hem de günlük yaşamla ilişkilendirilmesi önemli hale gelmektedir. Geleneksel formal eğitimde öğrenciler disiplinleri ayrı bir biçimde öğrenmekte ve disiplinler arası ilişkileri okul dışı ortamlarda kendilerinin kurması beklenmektedir (Yıldırım, 1996). Ancak okullarda disiplinler biçiminde yürütülen öğretim bu durumu zorlaştırmaktadır. Bu kapsamda öğrencilerin ilişkilendirme becerilerinin geliştirilmesi önemlidir. Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımının öğrencilere matematiği hem kendi içerisinde hem de diğer disiplinler ve günlük hayatla ilişkilendirme becerisi gerektiren dolayısıyla çoklu bakış açısı gerektiren problemler sunması açısından öğrencilerin matematiksel ilişkilendirme becerilerini geliştireceği beklenmektedir. Bu araştırmanın amacı öğrencilerin Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME) bağlamında matematiksel ilişkilendirme becerilerinin incelenmesi ve gerçekçi matematik eğitime yönelik görüşlerinin belirlenmesidir. Çalışma ön test-son test kontrol gruplu deneysel desende tasarlanmış olup veriler nitel yöntemlerle toplanmıştır. Bu araştırmanın çalışma grubunu bir sosyal bilimler lisesinde öğrenim gören onuncu sınıf öğrencileri oluşturmuştur. Araştırmanın çalışma grubu ikisi deney, birisi kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Çalışma onuncu sınıf düzeyinde Sayma ve Olasılık Ünitesi kapsamında Gerçekçi Matematik Eğitimi'ne yönelik ders planları geliştirilerek 6 hafta boyunca yürütülmüştür. Çalışmanın verileri, Bingölbali ve Coşkun (2016) tarafından matematiksel ilişkilendirme becerisi için oluşturulan kuramsal yapı baz alınarak araştırmacılar tarafından geliştirilen Matematiksel İlişkilendirme Becerisi Testi ile toplanmıştır. Bingölbali ve Coşkun (2016) tarafından matematiksel ilişkilendirme becerisi için oluşturulan kuramsal yapı, *kavramı farklı kavramlarla ilişkilendirme, kavramı öncül kavramlarla ilişkilendirme, matematiksel kavramları gerçek yaşam durumlarında kullanma, matematiksel kavramların gerçek yaşamda kullanımına örnek gösterme, matematiksel kavramları farklı disiplinlerde kullanma ve matematiksel kavramların farklı disiplinlerde kullanımına örnek gösterme* alt boyutlarından oluşmuştur. Bu kapsamda, araştırmanın ön test ve son testini oluşturan Matematiksel İlişkilendirme Becerisi Testi kuramsal çerçevenin her bir alt boyutunda yer alan açık uçlu sorulardan oluşmuştur. Matematiksel İlişkilendirme Becerisi permütasyon-kombinasyon-olasılık konusu çerçevesinde geliştirilmiştir. Matematiksel İlişkilendirme Becerisi Testi'nde yer alan açık uçlu soruların analizinde Ev-Çimen (2012) tarafından geliştirilen dereceli puanlama anahtarı kullanılmıştır. Araştırmanın diğer verileri öğrencilerle yapılan mülakatlardan elde edilmiştir. Mülakatlar yarı-yapılandırılmış görüşme formuyla toplanmış olup öğrencilerin Gerçekçi Matematik Eğitimi'ne yönelik görüşlerinin belirlenmesi amaçlamıştır. Araştırmanın verileri analiz edilme aşamasındadır.

Anahtar Kelimeler: Gerçekçi Matematik Eğitimi, Matematiksel İlişkilendirme, Sosyal Bilimler Lisesi, Olasılık

Algebraic Thinking Skills Of Grade 5 Students: Pre-Algebraic Period*Berkay Köseoğlu¹, Dilek Tanışlı¹*¹*Anadolu Üniversitesi***Abstract No: 289**

Algebraic Thinking Skills of Grade 5 Students: Pre-algebraic Period

Abstract: The aim of this study: The aim of this study is to examine students' algebraic thinking skills in the pre-algebraic period. Within the scope of the study, in which the qualitative research approach was used, clinical interviews were conducted with two fifth grade primary school students in Balıkesir. Interview questions directed to students in clinical interviews were prepared in three main categories: generalization of arithmetic, patterns-functional thinking and modeling in the context of early algebra. Interviews recorded with a video camera were analyzed descriptively. As a result of the analysis of the data, it was concluded that the students were far from the necessary generalizations due to the indicators such as highlighting the operational processes, trying to reach the result by giving value frequently, not being able to define the concept of variable and not knowing what the basic operational properties mean. In this context, it can be said that the curriculum at the beginning of primary and secondary school needs to be revised to support algebraic thinking before transitioning to formal algebra

Keywords: Algebraic thinking, early algebra, generalization of arithmetic, pattern and functional thinking, modeling, algebraic thinking before transitioning to formal algebra

Keywords: Algebraic thinking, early algebra, generalization of arithmetic, pattern and functional thinking, modeling

5.sınıf Öğrencilerinin Cebirsel Düşünme Becerileri: Cebir Öncesi Dönem

Berkay Köseoğlu¹, Dilek Tanışlı¹

¹Anadolu Üniversitesi

Bildiri No: 289

Bu çalışmanın amacı; öğrencilerin cebir öncesi dönemde cebirsel düşünme becerilerinin incelenmesidir. Nitel araştırma yaklaşımının kullanıldığı çalışma kapsamında Balıkesir ilinde ilköğretim beşinci sınıf düzeyinde öğrenim görmekte olan iki öğrenci ile klinik görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Klinik görüşmelerde öğrencilere yöneltilen görüşme soruları cebir öncesi (early algebra) bağlamında aritmetiğin genellenmesi, örüntüler- fonksiyonel düşünme ve modelleme olmak üzere üç ana kategoride hazırlanmıştır. Video kamera ile kayıt altına alınan görüşmeler betimsel olarak analiz edilmiştir. Verilerin analizi sonucunda öğrencilerin işlemsel süreçleri ön plana çıkarmaları, sık sık değer vererek sonuca ulaşmaya çalışmaları, değişken kavramını tanımlayamamaları ve temel işlem özelliklerinin ne anlama geldiğini bilmemeleri gibi göstergelerden dolayı gerekli genellemelerden uzak oldukları sonucuna varılmıştır. Bu bağlamda ilköğretim ve ortaokul başlangıcında öğretim programlarının formal cebire geçiş öncesi cebirsel düşünmeyi destekleyecek şekilde yeniden revize edilemeye gereksinim olduğu söylenebilir.

1. GİRİŞ

1.

1. Problem Durumu

Matematik dersi öğretim programlarının önce aritmetik ardından cebir ile devam eden geleneksel bir yaklaşımı benimsemesi cebir öğrenmede başarısızlığa yol açmış (Kaput, 1998; Kaput, Carraher ve Blanton, 2008), özellikle ortaokul ve lise düzeyinde yapılan hataların ve kavram yanlışlarının nedenleri bu yaklaşıma dayandırılmıştır (Zbiek vd, 2011). Bu bağlamda yapılan çalışmalar cebir öğretimi ve öğrenimine yönelik anlayışları değiştirmeye başlamış (Ralson, 2013) ve cebir öncesinin (Early Algebra) ilköğretim matematik dersi öğretim programının bir parçası haline gelmesi sağlanmıştır (NCTM, 2000; Carraher vd., 2006). Özellikle NCTM (2000, 2006) standartlarında matematiksel düşünmenin temel unsurlarından olan cebirsel düşünmeyi geliştiren içeriklere odaklanılmaktadır. Böylesi bir yaklaşım cebirin kendine has soyut düşünme becerileri ve beraberinde gelen değişken ve sembol kullanımları erken dönemde de öğrencileri yeni temsil biçimleriyle karşı karşıya bırakmakta ve öğrenciler birçok farklı anlayış ve beceri geliştirmektedir. Türkiye’de ise ilköğretim matematik dersi öğretim programında formal cebir ortaokul altıncı sınıftan itibaren başlamaktadır. Bu sınıf düzeyine kadar matematik dersi öğretim programı incelendiğinde ise cebirsel düşünme bağlamında cebir öncesini destekleyen kazanımlara rastlansa da istenilen düzeyde olmadığı da söylenebilir. Bu düşünce, cebir öncesi dönemdeki öğrencilerin cebirsel düşünme anlayışlarının nasıl olduğunu araştırmayı gerekli kılmış ve beşinci sınıfa devam eden iki öğrencinin cebirsel düşünme becerileri incelenmiştir. Gerçekleştirilen çalışma kapsamlı bir çalışmanın ön çalışması niteliğindedir.

1.

1. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmada beşinci sınıf öğrencilerin cebirsel düşünme becerileri bağlamında aritmetiğin genellenmesi, örüntüler ve fonksiyonel düşünme ve modelleme becerilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu genel amaç kapsamında aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır.

1. 5. Sınıf öğrencilerinin aritmetiğin genellenmesi bağlamında becerileri nasıldır?
2. 5. Sınıf öğrencilerinin örüntüler ve fonksiyonel düşünme becerileri nasıldır?
3. 5. Sınıf öğrencilerinin modelleme becerileri nasıldır?

1.

1. Araştırmanın Önemi

Bu çalışma kapsamında erken cebir bağlamında, öğrencilerin cebirsel düşünmelerinin erken dönemde gelişimi incelenirken bu dönemde öğrencilerin cebire ait informal yapılandırmalarıyla ulaştıkları genellemeler üzerinde durularak, ortaokul düzeyinde gerçekleştirilecek formal cebir derslerindeki öğrenmelerin daha sağlıklı olmasına katkı sağlayacak bilgilere ulaşılabileceği düşünülmektedir.

1. YÖNTEM

Çalışma kapsamında nitel araştırma yaklaşımı benimsenmiştir.

2.1. Katılımcılar

Bu çalışmanın katılımcıları Balıkesir ilinde farklı okullarda öğrenim gören, ilköğretim 5. Sınıf düzeyinde iki öğrencidir. Öğrencilerin seçiminde kolay ulaşılabilir örneklem kullanılmış ve öğretmen görüşü alınarak akademik başarıları orta düzeyde olan öğrenciler seçilmiştir. Öğrencilerin gönüllü olmalarına dikkat edilmiş ve gerekli kurum ve veli izinleri alınmıştır. İki öğrenci için kod isimler (Kerem, Recep) kullanılmıştır.

2.2. Verilerin Toplanması

Çalışma verileri klinik görüşmeler aracılığıyla toplanmıştır. Klinik görüşme sorularının hazırlanmasında aritmetiği genelleme bağlamında sayı hissi, sayı sisteminin özellikleri, sembollerin anlamı, örüntüler ve fonksiyonel düşünme bağlamında; değişen örüntüler ve örüntüleri genelleme, modelleme bağlamında; gerçek yaşam bağlamında problem çözme ve nicel ilişkiler ve muhakeme bileşenlerinin analiz edilebilmesine yönelik bir görüşme formu kullanılmıştır. Görüşme formu için matematik eğitiminde uzman bir akademisyenin görüşü alınmış ve pilot uygulaması gerçekleştirilmiştir. Klinik görüşmeler video kayıt altına alınmıştır.

2.3. Verilerin Analizi

Verilerin analizinde öncelikle klinik görüşme esnasında alınan kayıtların dökümleri yapılmıştır. Daha sonra araştırmacı ve matematik eğitiminde bir uzman bağımsız çalışarak aritmetiğin genellenmesi, örüntüler ve fonksiyonel düşünme ve modelleme bileşenlerinin alt boyutları kapsamında verileri betimsel olarak analiz etmiş ve bir araya gelerek uzlaşmışlardır.

1. BULGULAR

1. Aritmetiğin Genellenmesine Yönelik Bulgular

Aritmetiğin genellenmesine yönelik bulgular incelendiğinde öğrencilerin karşılaştıkları sorularda, öğrencilerin tahmin becerilerini kullanarak sonuca ulaşmaktan çok işlemler üzerinde durarak sonuca ulaşmaya çalıştıkları ve bunu her aşamada tekrarladıkları görülmektedir. Bunun yanında eşit işareti ve anlamına yönelik sorulan sorularda, sembolün sonuç bildirme özelliği üzerine durdukları görülmüştür.

Benzer şekilde öğrencilerin farklı genellemeler yaparken değer verme gibi çalışmalar yapmaları öğrencilerin aritmetikten cebire geçişte gerekli genellemelerden uzak olduklarını göstermektedir.

1.

1. Örüntüler ve Fonksiyonel Düşünme

Fonksiyonel düşünme bağlamında öğrencilere şekil örüntüsü sunulmuştur ve öğrencilerden bu örüntüyü tablo yardımıyla genellemeleri beklenmiştir. Genel anlamda öğrencilerin kullandıkları tablo temsili ve sembolik temsil bilgisi ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Bu kapsamda görüşme formu içerisinde bir adet soruya yer verilmiştir.

Şekil 8. Örüntüler ve fonksiyonel düşünme için hazırlanan sorunun görseli

Öğrenciler örüntüyü analiz ederken öncelikle görseldeki fayansları sayma yoluna gitmişlerdir. Ardından herhangi bir adımı incelerken sayıları üzerine ekleyerek bulmaya çalışmışlardır. Herhangi bir genelleme yapma yoluna gitmedikleri görülmektedir. Özellikle adım sayısı ile örüntüdeki fayans sayısı arasındaki ilişki sorulduğunda bu özyinelemeli (recursive) fonksiyonel ilişkiyi anlamlı bulmadıkları gözlenmiştir. Bunun yerine başlangıçtaki adımın üzerine kaç eklenmiş olabileceği düşüncesindedirler.

1.

1. Modelleme

Modelleme başlığı altında, öğrencileri gerçek yaşam problemleri çözme ve niceliksel ilişkileri muhakeme etme düzeylerine odaklanıldı. Bu kapsamda öğrencilerin bir durumu modellemeleri, cebirsel süreçleri kullanmaları, iki veya daha çok nicelik için muhakeme etmeleri incelendi. Verilen cevaplar incelendiğinde öğrencilerin modelleme sürecinde var olan ifadeye dair sistematik bir yaklaşımla ilerlemek yerine sayfanın farklı bölümlerinde birbirine bağımlı olan durumları bağımsız olarak olduğu gibi resmettikleri ve yaptıkları model yardımıyla çözüme katkı sağlayan bir muhakeme gerçekleştirmedikleri görülmüştür.

1. SONUÇ ve ÖNERİLER

Günümüzde cebir öğrenimi ve cebir öğretimi kapsamında özellikle cebirsel düşünmenin yapısı incelendiğinde bireyin öğrenim yaşamının her aşamasında bu düşünme becerisini geliştirecek çalışmalara yer verilmesi gerekir. Cebirin okul öncesinden, 12.sınıfa kadar bütünleştirilmesi öğrencilerin matematik yaşantılarında ortaya çıkan tutarsızlıkları gidermeye, ulaşamadıkları cebirsel düşünme derinliğine ulaşmalarına ve 21.yy modern insanının ihtiyaç duyduğu kritik düşünme becerilerine sahip olmasına yardımcı olacaktır. (Zbiek vd, 2011). Yaptığımız ön çalışma bizi bu konuda detaylı incelenmesi gereken süreçler olduğu, öğrencilerin aritmetik süreçlerden yola çıkarak cebirsel yapıyı oluştururken dikkate almaya değer derin anlayışlar geliştirdikleri sonucuna ulaştırmaktadır. Gerek öğretim programları gerek modern yaklaşımlar erken cebir bakımından farklı çerçevelerde araştırılmalıdır. Bu bağlamda, erken cebir anlayışının cebir öğrenimindeki yerinin daha iyi anlaşılması, matematiksel düşünme becerilerinin erken cebir öğretiminde işe koşulması ve sonucunda oluşan öğrenci düşünsel yapılarının farklı boyutlarla incelendiği çalışmalar yapılmalıdır.

Kaynakça

Ralson, N. (2013). The development and validation of a diagnostic assesment of algebraic thinking skills for students in the elementary grades. Washington, USA: Proquest. <https://www.proquest.com/docview/1428435529>

Akkan , Y. (2016). Cebirsel Düşünme. E. Bingölbali, S. Arslan, & İ. Zembat içinde, *Matematik eğitiminde teoriler* (s. 44-63). Ankara: Pegem Akademi.

Akkan , Y., Baki , A., & Çakıroğlu, Ü. (2011). Aritmetik İle Cebir Arasındaki Farklılıklar: Cebir Öncesinin Önemi. s. 812-823.

Blanton , M., Breziula, B., Stephens, A., Knuth, E., Isler, I., Gardiner, A., . . . Stylianou, D. (2016). Implementing A Framework for Early Algebra. C. Kieran içinde, *Learning Algebraic Thinking with 5-to 12 - Year- Olds* (s. 27-51). Hamburg: Springer.

Gürbüz, R., & Akkan, Y. (2008). Farklı öğrenim seviyesindeki öğrencilerin aritmetikten cebire geçiş düzeylerinin karşılaştırılması: denklem örneği. *Eğitim ve Bilim*, 2-4. <http://egitimvebilim.ted.org.tr/index.php/EB/article/viewFile/676/127>

Kaput, J. J. (1999). Teaching and learning new algebra with understanding. *National center for improving student learning & achievement in mathematics & science*, s. 1-34.

Kaput, J. J. (2008). What is algebra? What is algebraic reasoning? J. J. Kaput, D. W. Carraher, & M. L. Blanton içinde, *Algebra in the early grades* (s. 5-17). New York: Lawrence Welbaum Associates.

Radford, L. (2010, Mart). Algebraic thinking from a cultural semiotic perspective. *Research in Mathematics Education*, s. 1-19.

Sözer , Y., & Aydın, M. (2020). Nitel veri toplama teknikleri ve nitel veri analizi süreci. B. Oral, & A. Çoban içinde, *Kuramdan Uygulamaya Eğitimde Bilimsel Araştırma Yöntemleri* (s. 249-283). Ankara: Pegem Akademi.

Van de Walle, J., Karp, K., & Bay-Williams, J. (2011). *İlkokul ve Ortaokul Matematiği Gelişimsel Yaklaşımla Öğretim*. (S. Durmuş, Dü.) Nobel Yayıncılık.

Zbiek, R. M., Blanton, M., Levi, L., Crites, T., & J.Dougherty, B. (2011). NTCM(National Council Of Teachers of Mathematics).

Anahtar Kelimeler: Cebirsel düşünme, erken cebir, aritmetiğin genellenmesi, örüntü ve fonksiyonel düşünme, modelleme

Third Grade Students' Strategies In Subtraction Problems*Şerife Sevinç¹, Sinem Elif Elma¹, Büşragül Çelik¹**¹Orta Doğu Teknik Üniversitesi***Abstract No: 290****Abstract**

It is important for students to be able to create their own strategies for improved understanding on the topic (Brownell, 1935; Torbeyns et al., 2009). While Clements and Samara (2014, 2020) stated that strategies such as counting all by ones, counting on by ones and chunking by bases and then ones were frequently used by students, Torbeyns (2009) asserted that students tended to use standard algorithm to solve arithmetic problems. In this case study, we aimed to understand 3rd grade students' strategies in subtraction problems given in take-away and difference contexts. Our case was bounded with two students and two subtraction problems; one was given in a take-away context and the other was in a difference context. Among the two 3rd grade students, one had 4 and the other had 2 years of early childhood education. None of them had received compensation courses during the pandemic except the help provided by their parents. We carried out semi-structured interviews with students and recorded the interview process. The coding process of students' solutions indicated a variety of strategies that two 3rd grade students employed in subtraction problems. We analyzed students' strategies creating comparison tables that consist of the strategies that students came up with and their tendencies when solving problems. Our findings showed that students' initial tendency in solving problems was not standard algorithm, which was in contrary to the findings of Torbeyns et.al (2009). Furthermore, consistent with the claims of Clements and Sarama (2014), our students frequently used "counting on" and "break-apart-to-make-ten" strategies, and particularly the latter one required higher-level number sense and strategic competency. Hence, this study showed that even these limited number of students constructed and used a variety of strategies when an appropriate learning environment was provided. In this sense, we suggest mathematics educators design and implement learning activities that would enhance students' number sense and strategic competence in the early years of school education.

Keywords: Third grade students; subtraction problems, invented strategies

İlkokul 3. Sınıf Öğrencilerinin Çıkarma Problemlerinin Çözümünde Kullandıkları Stratejiler

Şerife Sevinç¹, Sinem Elif Elma¹, Büşragül Çelik¹

¹Orta Doğu Teknik Üniversitesi

Bildiri No: 290

Giriş ve Araştırmanın Amacı

Okullarda öğretilen standartlaştırılmış stratejiler aracılığıyla matematiksel görevleri hızlı ve doğru bir şekilde çözme yeteneğinin, matematiksel yeterliliğin ötesine geçtiğine dair fikirler öne sürülmektedir. Torbeyns ve diğerleri (2005), matematik öğretiminde erken yaşlardan itibaren çocukların anlamlı bir şekilde edinilmiş stratejileri kullanarak matematiksel görevleri esnek ve yaratıcı bir şekilde çözme becerilerinin geliştirmesinin teşvik edilmesini önermektedir. Zihinden işlem yapma ve strateji kullanma Matematik Dersi Öğretim Programının da ana hedeflerindedir (MEB, 2018).

Brownell (1935)'in "Anlam Teorisi"ne göre, çocukların kendi ürettikleri stratejileri teşvik etmek, sayı ikililerinin (sayı bağlarının) anlamlandırılmasını sağlamanın önemli bir yoludur. Problem durumlarına göre tercih edilebilecek çeşitli stratejiler olmasına rağmen, öğrencilerin standart algoritmaya bağlı kalması birçok araştırmaya konu olmuştur. Yapılan bir çalışmada, ilkökul öğrencilerinin, hesaplama verimliliğine rağmen iki basamaklı çıkarma işlemlerinde "dolaylı toplama" (indirect addition) stratejisini nadiren kullandıkları görülmüştür (Torbeyns vd., 2009). Toplama ve çıkarma işlemlerinde kullanılan "parçalama ve 10'a tamamlama" (break-apart-to-make-ten) stratejisi yaygın olarak kullanılan başka bir stratejidir (Clements ve Sarama, 2014). Bu stratejide öğrenci "9+6 işlemi çözerken; 9'dan 10'a ulaşmak için 6'dan birini alıyorum, o zaman 10 artı 5'in 15 olduğunu bulabilirim" şeklinde işlem yapmaktadır (Clements ve Sarama, 2014).

Ayrıca, "tamamını sayma" (counting all by ones) ve "üzerine sayma" (counting on) stratejileri öğrenciler tarafından tercih edilmektedir. Örneğin, 6+2 işlemi yaparken "tamamını sayma" stratejisini kullanan bir öğrenci 6 ve 2 nesneden oluşan iki grup kullanır ve bu iki gruptaki nesnelere birleştirir ve 1'den başlayarak tek tek sayarak sonucu (8) elde eder. Aynı işlemde "üzerine sayma" stratejisi kullanan bir öğrenci, yine nesnelere iki gruba ayırır ve 6 nesneli grubun üzerine doğrudan diğer gruptaki objeleri "7, 8" diye sayarak işlemi tamamlar. (Clements vd., 2020). Bu çalışmalardan da anlaşıldığı üzere, öğrencilerin toplama ve çıkarma problemlerini çözerken kullanabilecekleri çeşitli stratejiler mevcuttur ve bu stratejik zenginlik öğrencilerin erken yaşlardaki matematik öğrenimini kavramsal açıdan gerçekleştirmelerine yardımcı olmaktadır. Bu nedenle, bu çalışmada 3. sınıf öğrencilerinin çıkarma işlemi gerektiren problemde kullandıkları stratejilerin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın araştırma sorusu şöyledir: *Üçüncü sınıf öğrencileri ayırma ve fark bağlamında verilen çıkarma problemlerinin çözümünde hangi stratejileri kullanmaktadır?*

Yöntem

Bu çalışma gerçek durum çalışması (intrinsic case study) (Stake, 1994) olarak tasarlanmış olup iki 3. sınıf öğrencisi ile yüz yüze ortamda 30-40 dakikalık yarı-yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. İki öğrenci ile yapılan çalışmada öğrenciler kolay ulaşılabilir örneklem ile seçilmiştir. Öğrenciler üçüncü sınıf seviyesinde olup küresel Covid-19 pandemisi nedeniyle 2. sınıf ikinci dönemi ve 3. sınıf akademik yılı boyunca uzaktan eğitim görmektedir. Öğrencilerden biri, Emin (9 yaşında), 2 yıl okul öncesi eğitimi almış ve uzaktan eğitim sürecinde, ailesinin yardımı dışında telafi eğitimi almamış ve eğitimine ara vermeden devam etmiştir. Metin (9 yaşında), ise 4 yıl okul öncesi eğitimi almış ve uzaktan eğitim sürecinde ailesinin yardımı dışında özel ders vb. telafi eğitimi almamış ve eğitimine ara vermeden devam etmiş, özel okula giden bir öğrencidir. Bu çalışmada odaklanılan problemler aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

Tablo 1

Çıkarma Problemleri

Çıkarma Bağlamı	Problem
Ayırma Bağlamı	Bir barınakta 80 hayvan vardır. Bir ay sonra bu hayvanlardan 57 tanesi sahiplendirilmiştir. Barınakta kaç hayvan kalmıştır?
Fark Bağlamı	Bir dönme dolapta 56 çocuk vardır ve dönme dolabın kapasitesi 94 kişidir. Görevlinin harekete geçirebilmesi için dönme dolabın tamamen dolması gerekmektedir. Görevlinin hareketi başlatabilmesi için kaç kişi beklenmelidir?

Öğrenciler ile yapılan görüşmeler yüz yüze yapılmıştır, fakat tekrar dinlemek ve analiz edebilmek için görüşmeler ailelerinde izni dahilinde görüntülü ve sesli kayda alınmıştır. Görüşme sonrası, video olarak kaydedilen verilerin metin dökümü yapılmıştır. Daha sonra öğrencilerin çözüm yolları, ürettikleri stratejilerin içeriği ve sayısı ve stratejilerin uygulanmasındaki hatalar kodlanmıştır. Öğrencilerin çözüm stratejileri karşılaştırmalı analiz tablosuna aktarılarak eğilimli oldukları stratejiler ve farklı strateji üretme durumları karşılaştırılmıştır. Tüm kodlar, üç araştırmacı tarafından hemfikir oluncaya değin tartışılmıştır.

Bulgular

Emin, ayırma bağlamındaki çıkarma probleminde zihinden işlemi yaparak cevabın 23 olduğunu söylemiştir. Görüşmeci, cevabı nasıl bulduğunu sorduğunda "80'den 50'yi çıkardım ve üstünden de 7'yi çıkardım" şeklinde açıklamıştır. Dolayısıyla, Emin 57 sayısını 50 ve 7 şeklinde parçalayarak, bütünden önce büyük parçayı (onlukları) çıkarıp daha sonra kalandan küçük parça olan 7'yi (birlikleri) çıkarmıştır. Dolayısıyla, çözüm stratejisi sayıları onluk ve birliklerine ayırma (decomposing tens and ones) ve önce onluklarla sonra birliklerle çalışma (dealing with tens and then ones) şeklindedir. Görüşmecinin "Bu soruyu başka şekilde çözebilir miyiz?" sorusuna ise "57 sayısını 5 onluk 7 birlik şeklinde ayırdıktan sonra 8 onluktan 5 birlik çıkartıp, 30'dan da 7 birlik çıkartırım" cevabını vermiştir. Öğrenciden gelen ikinci stratejinin ilkinden farklı olmamasından dolayı, görüşmeci "57 yerine 60 kullanabilir miyiz?" sorusunu

yönelmiştir. Emin, bu soruya önce “O zaman sonuçtan 3 çıkarmamız gerekir” diyerek cevap vermiştir. Görüşmecinin sonucu bulmasını istemesi üzerine ise 80’den 60’ı çıkartmış ve 20 kaldığını görmüştür. Bir önceki strateji ile cevabı 23 bulduğu için “3 eklememiz gerekiyor” diyerek cevabını düzeltmiştir. Nedenini açıklaması istendiğinde “Alt basamak olduğu için ekliyoruz” demiştir. Öğrencinin “Alt basamak” ile 20 sayısının 23 sayısından az olmasını (20 sayısının 23 sayısının altında olmasını) kastettiği düşünülmektedir. Bunun üzerine görüşmeci “57’ye değil de 80’ne 3 ekleydim yine sonuca 3 eklemem gerekecek miydi?” diye sorduğunda, “O zaman çıkarmamız gerekirdi” diye cevap vermiş ancak nedenini açıklayamamıştır.

Emin, fark bağlamındaki çıkarma probleminde hızlı bir şekilde “94’ten 56’yı çıkarmamız gerekiyor” diyerek cevabın 38 olduğunu söylemiştir: “56’nın birliğini ayırdım, 94’ten 50yi çıkarınca 44, 44’ten de 6’yı çıkarınca sonuç 38 olur.” Bir önceki problemde olduğu gibi parçalama ve önce onluklarla sonra birliklerle çalışma stratejilerini kullanmıştır. İkinci bir çözüm yolu istendiğinde ise “Onluk ve birliklere ayırarak çözerim” diyerek 9 onluktan 5 onluğu çıkartıp 4 onluk bulmuş ve “4’ten 6 çıkmaz, 9’dan 1 onluk verince 14 birlik olur, 14 birlikten 6 çıkınca 8 kaldı, 4 onlukta bir azaldı 9 onluktan bir onluk verdiğimiz için.” cevabını demiştir. Bu çözüme bakarak öğrencinin önce onlukları onluklardan sonrasında birlikleri birliklerden çıkarma stratejisini kullandığını ve bu stratejiyi uygularken birliklerden birlikleri çıkaramadığı için eksilen sayıdan 1 onluğu 10 birliğe çevirdiği anlaşılmaktadır. Öğrenci eksilen sayının 1 onluğunu 10 birliğe çevirirken onluk sayısını bir azalttığı için, onlukları çıkardığında elde ettiği 4 onluğu da bir azaltarak 3 onluk olarak sonucunu uyarlamıştır. 3 onluğa 8 birlik ekleyerek cevabını 38 bulmuştur.

İkinci öğrenci, Metin, ayırma bağlamındaki çıkarma sorununu alt alta standart algoritma prosedürünü uygulayarak çözmüştür: “Alt alta yazdığımda 0, 7’den daha küçük bir sayı, 0’dan 7 çıkmaz, bu yüzden bir onluk alırım, 10’dan 7’yi çıkarırım 3 kalıyor daha sonra burası (8’i göstererek) 7 oluyor, 7’den 5 çıkardım ve 23 oldu.” Görüşmecinin “Bu soruyu başka nasıl çözerdin?” sorusuna ise “57’den 80’e kadar birer birer sayardım ve parmaklarımla kaç tane saydığımı bakardım” diyerek üzerine sayma stratejisini kullanacağını, diğer bir deyişle çıkarma problemini dolaylı toplama olarak algıladığını göstermiştir. Sonrasında, görüşmeci öğrenciyi kasıtlı olarak yuvarlama ve uyarlama (rounding and adjusting) stratejisine yönelmek istemiş ve “Burada 57 tane değil de 60 hayvan sahiplendirmiş olsaydık ne olurdu? Bu işime yarar mıydı sence?” sorusunu sormuştur. Metin “Evet yarardı, önce 5’ten 8’e kadar sayardım, 3 olurdu ama orada 7 olduğu için 3’ten bir tane çıkarırdım 2 olurdu, daha sonra 7’den 10’na kadar sayardım.” cevabını vermiştir. Öğrencinin, yuvarlama ve uyarlama stratejisi yerine ayrı birimler için (onluk ve birlik) ayrı ayrı üzerine sayma stratejisini kullandığını görülmüştür.

Metin, fark bağlamındaki çıkarma sorusunda “4, 6’dan küçük olduğu için çıkmadı, 9’u bir eksilttim 8 kaldı, birler basamağı 14 oldu, 14’ten 6’yı çıkardım 8 buldum, (94’ün 9 onluğunu göstererek) bura bir azaldı 8 kaldı, 8’den 5 çıkardım 3 buldum” ifadeleriyle standart algoritma yapmıştır. Görüşmecinin “14’ten 6’yı nasıl çıkarttın?” sorusuna “6’nın içinde bir tane 4 var önce onu çıkartım sonra iki tane kaldı, 10’dan iki eksilttim 8 oldu” cevabını verdi. Bu cevaptan 14 sayısını oluşturan sayı ikilisini (10+4) 10’u referans alarak belirlediği ve 6’yı oluşturan sayı ikilisini (4+2) düşündüğü anlaşılmaktadır.

Tartışma ve Sonuç

Alanyazındaki araştırmalarla karşılaştırıldığında üzerine sayma ve onluk-birliklerine ayırmanın öğrencilerin çözüm stratejilerine temel oluşturduğu söylenebilir (Clements ve Sarama, 2014). Ayrıca, öğrencilerin ikisinin de öncelikli tercihinin standart algoritma olmadığı, aksine özellikle zihinden yaptık stratejik işlemlerde başarılı oldukları görülmüştür. Torbeyns vd.’nin (2009) bulgularından biri olan “dolaylı toplama” stratejisinin nadir kullanılmasından farklı olarak öğrencilerimizden birinin bu stratejiyi sıklıkla kullandığı görülmüştür. Sonuç olarak, bu çalışma sınırlı sayıdaki öğrencilerin dahi uygun öğrenme ortamı sağlandığında oldukça zengin stratejiler üretebildiklerini göstermiştir. Bu bağlamda, matematik eğitimcilerin öğrencilerin sayı duygusunu ve stratejik yetkinliğini geliştirici çalışmalara yer verilmesi önerilmektedir.

Kaynakça

Brownell, W. (1935). Psychological considerations in the learning and the teaching arithmetic. *The Teaching of Arithmetic*, 10th Yearbook of the National Council of Teachers of Mathematics, 1-31.

Clements, D. H., & Sarama, J. (2014). *Learning and teaching early math: The learning trajectories approach (2nd ed.)*. New York, NY: Routledge.

Clements, D. H., Sarama, J., Baroody, A. J., & Joswick, C. (2020). Efficacy of a learning trajectory approach compared to a teach-to-target approach for addition and subtraction. *ZDM*, 52(4), 637–648. <https://doi.org/10.1007/s11858-019-01122-z>

Millî Eğitim Bakanlığı (2018, June 26). *Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı 5-8. Sınıflar*. Retrieved July 2, 2021 from <http://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=343>

Stake, R. E. (1994). Case studies. In N. K. Denzin & Y. S. Lincoln (Eds.), *Handbook of qualitative research* (pp. 236–247). Thousand Oaks, CA: Sage.

Torbeyns, J., De Smedt, B., Stassens, N., Ghesquière, P., & Verschaffel, L. (2009). Solving Subtraction Problems by Means of Indirect Addition. *Mathematical Thinking and Learning*, 11(1-2), 79–91. <https://doi.org/10.1080/10986060802583998>

Torbeyns, J., Verschaffel, L., & Ghesquiere, P. (2005). Simple Addition Strategies in a First-Grade Class With Multiple Strategy Instruction. *Cognition and Instruction*, 23(1), 1–21. https://doi.org/10.1207/s1532690xci2301_1

Anahtar Kelimeler: İlkokul 3. sınıf öğrencileri; çıkarma problemleri, çıkarma stratejileri

Determination Of Geometric Thinking Habits In The Questions Of The Geometry And Measurement Learning Field In The High School Entrance Examination

İrfan Dağdelen¹, Güler Tuluk¹, Mesüde Gülşah Dağdelen²

¹Kastamonu Üniversitesi, ²Milli Eğitim Bakanlığı

Abstract No: 294

It is possible for students to learn geometric concepts and to realize the relationships between concepts only by developing their geometric thinking. Driscoll, DiMatteo, Nikula, and Egan (2007) state that geometric thinking can be developed with mind habits. Mind habit is the selection and application of appropriate mind skills when a problem is encountered (Leikin, 2007). One of the mind habits specific to mathematics is geometric thinking habits (GTH). Geometric thinking habits have been defined in different ways in the related literature (Cuoco, Goldenberg, & Mark, 1996; Driscoll, DiMatteo, Nikula, Egan, Mark, and Kelemanik 2008; Goldenberg, 1996, Goldenberg, Mark & Cuoco, 2010). However, the most comprehensive studies and explanations on this subject were made by Driscoll, DiMatteo, Nikula, and Egan (2007). When a person encounters a geometry problem, using productive ways of thinking in order to reach a solution emerges as geometric thinking habits (Driscoll et al., 2007). Driscoll et al. (2007) as a result of their research, formed the theoretical framework of the GTH consisting of four dimensions: "reasoning with relations, investigating invariants, generalizing geometric ideas, and balancing exploration and reflection".

With this study, it is aimed to determine the possible geometric thinking habits of the questions in the mathematics section of the High School Entrance Examinations(HSE), which have been implemented for four years since 2018. In addition, it is thought that the research is important in terms of giving an idea whether the content of the questions overlaps with the objectives of the mathematics program or whether the exam questions used are problem solving, association, reasoning or questions that require high level mathematical skills and can be memorized.

The data of the research were collected by document analysis method. The data were obtained by determining the geometric thinking habits in the questions in the high school entrance exam in the last four years.

As a result of the research, it was concluded that the students should use the habits of reasoning with relations the most while solving the questions. In addition, this habit was used in all questions. In addition, it has been determined that in the solution of most problems, the habits of reasoning with relations and balancing exploration and reflection are used together. It is important to use these two habits most and together. Because the better the students can establish a relationship between the geometric shapes they encounter, the better they will be able to associate the previously learned geometric structures with what they have just learned in solving problems, and the better they will be able to produce solutions to the problems they encounter (Cuoco, Goldenberg ve Mark, 1996; Driscoll et al., 2007). Similar results were obtained by Erşen, Bülbül and Güler (2021) in their research. Researchers who determined the GTH's in the solved examples in the textbooks revealed that they mostly used the habits of reasoning with relations and balancing exploration and reflection.

Keywords: Geometry Teaching, Geometric Thinking Habits, High School Entrance Exam

Liselere Geçiş Sınavındaki Geometri ve Ölçme Öğrenme Alanına Ait Sorularda Yer Alan Geometrik Düşünme Alışkanlıklarının Belirlenmesi

İrfan Dağdelen¹, Güler Tuluk¹, Mesüde Gülşah Dağdelen²

¹Kastamonu Üniversitesi, ²Milli Eğitim Bakanlığı

Bildiri No: 294

Nokta, doğru, düzlem, düzlemsel şekiller, geometrik cisimler, uzay ve uzamsal ilişkiler ile bunların arasındaki ilişkiyi inceleyen geometri, matematiğin önemli bir alt dalıdır (Baykul, 2009). Öğrencilerin geometrik kavramları öğrenmeleri ve kavramlar arasındaki ilişkileri fark edebilmeleri ancak geometrik düşünmelerinin geliştirilmesi ile mümkündür. Driscoll, DiMatteo, Nikula ve Egan (2007) geometrik düşünmenin zihinsel alışkanlıklar ile geliştirebileceğini ifade etmektedir. Zihinsel alışkanlık bir problemle karşılaşıldığından uygun zihinsel becerileri seçme ve bunları uygulamadır (Leikin, 2007). Zihinsel alışkanlıklar ise genel zihinsel alışkanlıklar ve matematiğe özgü zihinsel alışkanlıklar olarak ele alınmaktadır (Couo, Goldenberg ve Mark, 1996). Matematiğe özgü zihinsel alışkanlıklardan biri geometrik düşünme alışkanlıklarıdır. Geometrik düşünme alışkanlıkları (GDA) ilgili literatürde farklı şekillerde tanımlanmıştır (Cuoco, Goldenberg ve Mark, 1996; Driscoll, DiMatteo, Nikula, Egan, Mark, ve Kelemanik 2008; Goldenberg, 1996, Goldenberg, Mark & Cuoco, 2010). Ancak bu konuda en kapsamlı çalışmaları ve açıklamaları Driscoll, DiMatteo, Nikula ve Egan (2007) yapmıştır. Kişinin bir geometri problemi ile karşılaştığında çözüme ulaşabilmesi için üretici düşünme yollarını kullanması geometrik düşünme alışkanlıkları olarak karşımıza çıkmaktadır (Driscoll vd., 2007). Driscoll vd. (2007) yaptıkları araştırmalar sonucunda GDA'nın "*ilişkilerle muhakeme, değişmezleri araştırma, geometrik fikirleri genelleme ve keşif ve yansıtma dengelleme*" olmak üzere dört boyuttan oluşan teorik çatısını oluşturmuşlardır.

Ülkemizde öğrencilerin ortaokuldan liseye geçişinde 1997 yılından itibaren farklı şekillerde sınavlar uygulanmaktadır. Son olarak ülkemizde 2017-2018 eğitim öğretim yılından itibaren Liselere Geçiş Sınavı (LGS) uygulanmaktadır. Bu sınava ait matematik sorularını incelediğimizde matematik programının öngördüğü amaçlar doğrultusunda hazırlandığı görülmektedir (Dönmez ve Dede, 2020). Bu bağlamda bu çalışmada 2018, 2019, 2020 ve 2021 yıllarında LGS'de çıkan geometri ve ölçme öğrenme alanına ait soruların çözümünde olası kullanılması gereken geometrik düşünme alışkanlıklarının belirlenmesi amaçlanmıştır. İlgili alanyazında çeşitli sınavlarda çıkan matematik soruların farklı taksonomilere göre (Bloom Taksonomisi, Yenilenmiş Bloom Taksonomisi, Solo Taksonomisi, Math Taksonomisi, Fink Taksonomisi gibi) değerlendirildiği çalışmalar (Dalak, 2015; Ekinci ve Bal, 2019; Karaman ve Bindak, 2017; Uğurel, Morali ve Kesgin, 2012) mevcuttur. Ancak araştırmamız amacı doğrultusunda ulaşabildiğimiz kadarıyla benzer bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Araştırmamıza yakın sayılabilecek bir çalışmayı Erşen, Bülbül ve Güler (2021) yapmıştır. Araştırmacılar çalışmalarında 2020-2021 eğitim-öğretim yılında 5., 6., 7. ve 8. sınıflarda okutulan matematik ders kitaplarında geometri ve ölçme öğrenme alanına ait çözümlü örneklerde kullanılan geometrik düşünme alışkanlıklarını belirlemeye çalışmışlardır. Bu amaçla araştırmacılar toplam 10 farklı matematik ders kitabını doküman analizi yöntemi ile analiz etmişlerdir. Araştırma sonucunda beşinci, altıncı ve yedinci sınıflarda yer alan çözümlü örneklerde en çok ilişkilendirme ile keşfetme ve yansıtma alışkanlıkları kullanılırken sekizinci sınıfta yer alan örneklerde bu alışkanlıkların yanında değişmezleri araştırma alışkanlığına sınırlı da olsa yer verildiği görülmüştür. Geometrik fikirleri genelleme alışkanlığı içeren çözümlü örnek sayısının özellikle beşinci ve altıncı sınıf matematik ders kitaplarında daha az olmakla birlikte tüm sınıf düzeylerinde yeteri kadar bu alışkanlığa içeren soruların yer almadığı görülmüştür.

Bu çalışma ile 2018 yılından itibaren dört yıldır uygulanmakta olan LGS sınavlarının matematik bölümünde yer alan soruların içerdiği olası geometrik düşünme alışkanlıkları belirlenmesi hedeflenmiştir. Ayrıca soruların içeriğinin matematik programının amaçları ile örtüşüp örtüşmediği yine kullanılan sınav sorularının problem çözme, ilişkilendirme, akıl yürütme veya üst düzey matematiksel beceri gerektiren ve ezber yapılabilecek sorular olup olmadığı konusunda bir fikir vermesi açısından araştırmamızın önemli olduğu düşünülmektedir.

Yöntem

Bu çalışmada son dört yıldaki LGS'deki matematik sorularının çözümünde kullanılabilecek olası geometrik düşünme alışkanlıklarını belirlemek amacıyla doküman analizi yöntemi kullanılmıştır. Doküman analizi, araştırılması planlanan olgu hakkında bilgi içeren belgelerin incelenip analiz edilmesidir (Yıldırım ve Şimşek, 2013).

Verilerin Toplanması ve Analizi

Bu çalışmada 2018, 2019, 2020 ve 2021 yıllarında MEB tarafından yapılan LGS'deki matematik sorularının çözümünde kullanılabilecek olası geometrik düşünme alışkanlıklarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda MEB tarafından yayınlanan LGS soru kitapçıklarındaki matematik soruları incelenmiştir. Tüm incelemelerde A kitapçık türü kullanılmıştır. LGS'de toplam matematik bölümünde 20 soru yer almakta olup bu sorular matematik programında belirtilen beş öğrenme alanı (sayılar ve işlemler, cebir, geometri ve ölçme, veri işleme ve olasılık) ile ilişkilidir. Bu sebeple öncelikle her bir yıla ait geometri ve ölçme öğrenme alanında olan sorular belirlenmiştir. LGS matematik soruları incelendiğinde bir soru aynı anda birden fazla öğrenme alanı ile ilişkili olabilmektedir. Bu şekildeki soruların çözümünde geometrik düşünme alışkanlıkları kullanılması söz konusu ise bu soru geometri ve ölçme öğrenme alanı içerisinde değerlendirilmiştir. GDA belirlenirken Driscoll vd. (2007) tarafından ortaya konulan GDA'lar ve göstergeler esas alınmıştır. Her bir soru iki ayrı araştırmacı tarafından bu çatı göz önünde bulundurularak kodlanmış ve olası GDA'lar belirlenmiştir. Yapılan kodların uyum yüzdesi Miles Huberman ile hesaplanarak %87 bulunmuştur.

Bulgular

Geometri ve Ölçme Öğrenme Alanında Değerlendirilen Sorulara Ait Bulgular

Aşağıdaki Tablo 1’de 2018, 2019, 2020 ve 2021 yıllarına 20 LGS sorusundan ait geometri ve ölçme öğrenme alanına ait sorular hakkında bilgi verilmiştir.

Tablo 1. Yıllara Göre Geometri ve Ölçme Öğrenme Alanı İle İlişkili Çıkan Soru Sayıları

	Soru Numaraları	Frekans (f)	Yüzde (%)
2018	1, 4, 6, 7, 8,11, 12, 14, 17, 18, 19	11	%55
2019	4, 5, 6, 7, 8, 13, 15, 18	8	%40
2020	2, 5, 10, 11, 12, 13, 15, 19, 20	9	%45
2021	1, 3, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 20	11	%55

Tablo 1 incelendiğinde LGS’de yer alan 20 matematik sorusunun 2018 yılında 11 tanesi; 2019 yılında 8 tanesi; 2020 yılında 9 tanesi ve 2021 yılında 11 tanesinin geometri ve ölçme öğrenme alanı ile ilişkili olduğu görülmektedir. hemen hemen yarısının geometri ve ölçme öğrenme alanında yer aldığı veya bu alanla ilişkili olduğu görülmektedir. Bu oran %45 ile %55 arasında değişim göstermekte olup son yıllara göre bir artış eğilimi göstermektedir.

Geometrik Düşünme Alışkanlıklarına Ait Bulgular

Aşağıdaki Tablo 2’de son 4 yıla ait LGS sorularının çözümünde olası gözlenebilecek GDA’lar belirtilmiştir.

Tablo 2. Yıllara Göre Sorularda Gözlenen Geometrik Düşünme Alışkanlıkları Sayısı

	İlişkilendirme		Geometrik Fikirleri Genelleme		Değişmezleri Araştırma		Keşif ve Yansıtmayı Dengeleme		Toplam Alışkanlık
	f	%	f	%	f	%	f	%	
2018	11	50	3	13,6	1	4,5	7	31,9	22
2019	8	57,1	-	-	1	7,1	5	35,8	14
2020	9	60	-	-	2	13,4	4	26,6	15
2021	11	55	1	5	2	10	6	30	20

Tablo 2 incelendiğinde toplam kullanılan alışkanlıklara göre ilişkilendirme alışkanlığının en fazla 2020 yılında %60 ile kullanıldığı, geometrik fikirleri genelleme alışkanlığının en fazla 2018 yılında %13,6 ile kullanıldığı, değişmezleri araştırma alışkanlığının en fazla 2020 yılında %13,4 ile kullanıldığı ve keşif ve yansıtmayı dengeleme alışkanlığının en fazla 2019 yılında %35,8 ile kullanıldığı görülmektedir. 2019 ve 2020 yıllarında geometrik fikirleri genelleme alışkanlığı ile ilgili bir sorunun LGS’de çıkmadığı görülmektedir.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Son dört yılda LGS’de yer alan 20 matematik sorusunun yaklaşık yarısı geometri ve ölçme öğrenme alanı ile ilişkili olduğu görülmüştür. Benzer bir sonucu da Ekinci ve Bal (2019) elde etmiştir. Doğal olarak ta soruların fazlalığı öğrencilerin GDA’ları kullanması olasılığı artırmaktadır. Nitekim Driscoll vd. (2007) tarafından fazla sayıda örnek çözülmesi öğrencilerin GDA’larını kullanma tecrübesini artıracaklarını ifade etmektedir. Ayrıca araştırmamızda incelenen LGS soruları alıştırmada tarzında olmadığı yani çözümün doğrudan gözükmediği dolayısıyla da öğrencilerin çözüm için GDA’nı kullanması gerektiği söylenebilir.

İncelenen sorularda öğrencilerin çözüm sırasında en sık kullanması gereken GDA’lar şu şekildedir: ilişkilendirme alışkanlığı, keşif ve yansıtmayı dengeleme alışkanlığı, değişmezleri araştırma alışkanlığı ve geometrik fikirleri genelleme alışkanlığı. Öğrencilerin soruları çözerken en fazla ilişkilendirme alışkanlığını kullanmaları gerektiği sonucuna varılmıştır. Ayrıca bu alışkanlık tüm sorularda kullanılmıştır. Ayrıca çoğu sorunun çözümünde ilişkilendirme ile keşif ve yansıtmayı dengeleme alışkanlıklarının birlikte kullanıldığı tespit edilmiştir. Bu iki alışkanlığın en fazla ve birlikte kullanılması önemlidir. Çünkü öğrenciler, karşılaştığı geometrik şekiller arasında ne kadar iyi düzeyde ilişki kurabilirse, problemlerin çözümünde önceden öğrendiği geometrik yapıları yeni öğrendikleri ile o kadar iyi ilişkilendirebilecek ve karşılaştığı problemlere o kadar iyi çözümler üretebilecektir (Cuoco, Goldenberg ve Mark, 1996; Driscoll vd., 2007;2008). Benzer sonucu da Erşen, Bülbül ve Güler (2021) araştırmalarında elde etmişlerdir. Ders kitaplarındaki çözümlü örneklerde yer alan GDA’ları belirleyen araştırmacılar en çok ilişkilendirme ve keşif ve yansıtmayı dengeleme alışkanlıklarını kullandıklarını ortaya koymuşlardır.

Araştırmamıza benzer çalışmalar yükseköğretime geçiş sınavları soruları, TIMSS ve PISA soruları içinde yapılabilir.

Kaynaklar

Baykul, Y. (2009). İlköğretimde Matematik Öğretimi: 6-8. Sınıflar. Ankara PegemA Yayıncılık.

Cuoco, A., Goldenberg, E., & Mark, J. (1996). Habits of mind: An organizing principle for mathematics curricula. *Journal of Mathematical Behavior*, 15(4), 375–402.

Driscoll, M. J., DiMatteo, R. W., Nikula, J., & Egan, M. (2007). *Fostering geometric thinking: A guide for teachers grades 5-10*. Portsmouth: Heinemann.

Ekinci, O ve Bal, A. P. (2019). 2018 Yılı Liseye Geçiş Sınavı (LGS) Matematik Sorularının

Öğrenme Alanları ve Yenilenmiş Bloom Taksonomisi Bağlamında Değerlendirilmesi. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(3), 9–18.

Erşen, Z. B., Bülbül, B. Ö. & Güler, M. (2021). Analysis of solved examples in mathematics textbooks regarding the use of geometric habits of mind. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 12(1), 349-377.

<http://doi.org/10.16949/turkbilm.850882>

Goldenberg, E. P. (1996). "Habits of Mind" as an organizer for the curriculum. *Journal of Education*, 178(1), 13–34.

Leikin, R. (2007). Habits of mind associated with advanced mathematical thinking and solution spaces of mathematical tasks. Paper presented at the The Fifth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education, Division 14: Advanced Mathematics Thinking, Larnaca, Cyprus.

MEB (2018). Matematik dersi öğretim programı (ilkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar). Ankara.

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2013). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Anahtar Kelimeler: Geometri Öğretimi, Geometrik Düşünme Alışkanlıkları, Liselere Geçiş Sınavı

Investigation Of Primary School Mathematics Teacher Candidates' Thinking Styles And Self-Efficacy Perceptions*Elif Akşan Kılıçaslan¹, Tuba Aydoğdu İskenderoğlu¹**¹Trabzon Üniversitesi***Abstract No: 301**

Thinking is your emergence as a contribution. Also, thinking is a skill. It can be taught and developed directly. Thinking style, on the other hand, is the way an individual uses his/her skill. "Mental Autonomy Theory" examines people's thinking styles. The essence of this theory is that each individual has a unique thinking style. It is also emphasized that the use of styles may vary according to circumstances. The Theory of Mental Autonomy defines 13 thinking styles (legislative, executive, judicial; monarchical, hierarchical, oligarchic, anarchic; global, local; internal, external; liberal, conservative) within five dimensions (functions, forms, levels, areas, tendencies).

Mathematics, which develops thinking, is the most important building block of education. Perception of self-efficacy is also an important determinant of people's mathematics achievement. Because in order for individuals to be successful in problem solving, they must have a self-directing, self-motivating and positive self-efficacy perception.

In this study, it is aimed to examine the thinking styles and mathematics self-efficacy perceptions of primary school mathematics teacher candidates. The study was carried out with 108 teacher candidates studying at Trabzon University Fatih Education Faculty, primary education mathematics teaching department. As data collection tools, the "Thinking Styles" scale developed by Sternberg and Wagner (1992) and the Turkish validity and reliability studies of which were conducted by Buluş (2005) and the "Mathematics Self-Efficacy" perception scale developed by Umay (2001) were used.

As a result of the study, it was determined that primary school mathematics teacher candidates tended to think more about the legislative thinking style in the functional dimension. In addition, the sub-dimension of transforming mathematics into life skills was determined more in the perception of mathematics self-efficacy among teacher candidates.

Keywords: Thinking style, perception of self-efficacy, pre-service mathematics teachers

İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Düşünme Stilleri ile Öz-yeterlilik Algılarının İncelenmesi*Elif Akşan Kılıçaslan¹, Tuba Aydoğdu İskenderoğlu¹**¹Trabzon Üniversitesi***Bildiri No: 301**

Düşünme bilginin zihinsel olarak ortaya konuşunun işlenmesidir. Ayrıca düşünme bir beceridir. Doğrudan öğretilir ve geliştirilebilir. Düşünme stili ise bireyin sahip olduğu becerisini kullanma şeklidir "Zihinsel Özerlik Teorisi" insanların düşünme stillerini inceler. Bu teorinin özünde her bireyin kendine özgü bir düşünme stiline varlığı benimsenmektedir. Ayrıca stillerin kullanımının, şartlara göre değişebileceği vurgulanmaktadır. Zihinsel Özerlik Teorisi beş boyut (işlevler, formlar, düzeyler, alanlar, eğilimler) içerisinde 13 düşünme stilini (yasama, yürütme, yargı; monarşik, hiyerarşik, oligarşik, anarşik; global, lokal; içsel, dışsal; liberal, muhafazakâr) tanımlar. Yasama, yaratıcılık içeren işlerde yer almaktan zevk duyar; yaratıcılık, planlama, tasarlama ve biçimlendirme odaklıdır; yürütme, düzenli ilkelerin olduğu işlerde yer almaktan zevk duyar prosedüre uygun çalışmayı tercih eder; yargı, yapılanların sonuçlarını değerlendirerek odaklanır, değerlendirme, yargılama, karşılaştırma davranışlarını gösterir; monarşik, belli bir zaman diliminde bir şey üzerine tam olarak odaklandığı işlere katılmaktan zevk alır, mükemmeliyetçidirler ve kararlıdır; hiyerarşik, öncelik sırasına göre çalışmaya karar verirler, sistemli ve düzenlidirler; oligarşik, olayların hepsine bir anda yoğunlaşır; anarşik, esnek, rahat işlerde çalışmaktan keyif alır, herhangi bir şeye bağımlı olmaktan kaçınır; global, kuramsal fikirlere ve bir fikrin bütününe dikkat etmeye daha eğilimlidir lokal, detay içeren işlere katılmaktan zevk alır; içsel, bağımsız çalışmaktan zevk duyar; dışsal, kişiler arası iletişim kurma gerektiren işlerde yer almaktan keyif alır; liberal, belirsizlik içeren işlerde yer almaktan zevk duyarlar, yeniliklere açıktırlar; muhafazakar, mevcut kurallara bağlı olmaktan hoşlanır, değişime açık değildir.

Düşünmeyi geliştiren matematik, eğitimin yapıtaşlarından en önemlisini oluşturur. Ayrıca matematik insanların karşılaşabilecekleri her tür problemi çözmek için kullandığı düşünceler bütünüdür. Matematik öz-yeterliliği, kişilerin matematik ile ilgili bir konuyu başarıyla öğrenip öğrenemeyeceklerine dair kendi potansiyelleri hakkında verdikleri karardır. Özyeterlilik algısı da kişilerin matematik başarılarının önemli bir belirleyicisidir. Çünkü bireylerin problem çözme de başarılı olmaları için, kendi kendisini yönlendiren, kendimi motive eden ve pozitif öz-yeterlilik algısına sahip olması gerekmektedir.

Bu çalışmada da ilköğretim matematik öğretmen adaylarının düşünme stilleri ile matematik öz-yeterlilik algılarının incelenmesi amaçlanmaktadır. Bu amaç doğrultusunda cevap aranacak sorular şu şekildedir:

- İlköğretim matematik öğretmen adaylarının düşünme stilleri ne düzeydedir?
- İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematik öz-yeterlilik algıları ne düzeydedir?
- İlköğretim matematik öğretmen adaylarının düşünme stilleri ile öz-yeterlilik algıları arasında nasıl bir ilişki vardır?

Çalışma Trabzon Üniversitesi Fatih Eğitim Fakültesi ilköğretim matematik öğretmenliği bölümünde öğrenim gören 108 öğretmen adayıyla yürütülmüştür. Veri toplama aracı olarak Sternberg ve Wagner (1992) tarafından geliştirilen ve Türkçe geçerlik, güvenilirlik çalışmaları Buluş (2005) tarafından yapılan "Düşünme Stilleri" ölçeği ve Umay (2001) tarafından geliştirilen "Matematik Öz-Yeterlilik " algı ölçeği kullanılmıştır. Düşünme stilleri ölçeği; işlevler, formlar, düzeyler, alanlar ve eğilimler olmak üzere beş boyut; yasama, yürütme, yargı; monarşik, hiyerarşik, oligarşik, anarşik; global, lokal; içsel, dışsal; liberal, muhafazakar olmak üzere on beş alt boyuttan oluşmaktadır. Matematik öz-yeterlilik algı ölçeği ise üç faktörden oluşmaktadır. Bunlar, matematik benlik algısı; matematik konularında davranışlardaki farkındalık ve matematiği yaşam becerilerine dönüştürebilme olarak tanımlanmıştır. Çalışmanın sonucunda ilköğretim matematik öğretmen adaylarının daha çok işlevler boyutundaki yasama düşünme stili eğiliminde oldukları belirlenmiştir. Ayrıca öğretmen adayları arasında matematik öz-yeterlilik algısında matematiği yaşam becerilerine dönüştürme alt boyutu daha çok tespit edilmiştir. Son olarak matematiği yaşam becerilerine dönüştürme alt boyutu ile işlevler boyutundaki yasama, yürütme , formlar boyutunda hiyerarşik, alanlar boyutunda içsel düşünme stilleri arasında anlamlı bir farklılık belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Düşünme stili, öz-yeterlilik algısı, matematik öğretmen adayları

Investigation Of Postgraduate Theses On Mathematical Thinking And Mathematical Reasoning In Turkey

Esra Akdoğan

Millî Eğitim Bakanlığı

Abstract No: 304

Purpose: The aim of this research is to examine the postgraduate theses on mathematical thinking and mathematical reasoning written between 1992-2019, to form an idea about how the concepts of mathematical thinking and mathematical reasoning are used and to provide an overview of the theses.

Method: In this study, the document analysis method was preferred. The documents examined in the research consist of 36 postgraduate theses on mathematical thinking and 17 postgraduate theses on mathematical reasoning from the master's and doctoral theses published in the YÖK TEZ (Higher Education Council Thesis Center) database. In order to examine the theses, a form was created by the researcher based. After the collected data were processed into the Excel table with the help of this form, the frequency (f) and percentage (%) values were analyzed and presented in tables.

Results: It was observed that mathematical thinking theses were more numerous than mathematical reasoning theses. It has been seen that the majority of theses are master's theses and it has been determined that studies on these subjects have increased especially in recent years. It is seen that the universities with the most studies in the research are Gazi University, METU and Atatürk University. In the category of learning areas, it was seen that the most studied areas were geometry and measurement in mathematical thinking theses, numbers and operations in mathematical reasoning theses. Considering the study area, it is seen that the number of studies in the cognitive field is higher than the number of studies in other fields. Considering the research approaches in graduate theses, it was observed that quantitative-qualitative research was the most used approach in mathematical thinking theses, while the mixed approach was the most preferred approach in mathematical reasoning theses. Case studies were mostly preferred in mathematical thinking theses, and quantitative experimental studies were preferred more in mathematical reasoning theses. When the postgraduate theses were examined according to the data collection tools, it was observed that the scale, alternative tests, interview and interview techniques were in the majority. When the sample groups in the theses are examined, it is seen that they mostly consist of primary school (primary school-secondary school) students and the sample size is between 0-50 on average. Finally, when the data analysis methods of the theses are examined, it is seen that descriptive data analysis methods (frequency/percentage, mean/standard deviation) and t-Test method are the most preferred methods of quantitative data analysis. Content analysis and descriptive analysis are the most used methods of qualitative data analysis.

Conclusion and Suggestions: The similarities and differences of the postgraduate theses named mathematical thinking and mathematical reasoning made in Turkey until 2019 are presented under 11 different categories. It can be suggested that more studies should be done in the research, in order to improve the mathematical thinking and mathematical reasoning research context and to increase the diversity of these researches, and more work should be done in the less studied areas of learning and examination.

Keywords: Mathematical thinking, mathematical reasoning, document analysis, graduate thesis

Türkiye’de Matematiksel Düşünme ve Matematiksel Muhakeme ile İlgili Yazılan Lisansüstü Tezlerin İncelenmesi

Esra Akdoğan
Millî Eğitim Bakanlığı

Bildiri No: 304

Amaç: Bu araştırmanın amacı matematiksel düşünme ve matematiksel muhakeme ile ilgili 1992-2019 yıllarını kapsayacak şekilde yazılmış olan lisansüstü tezleri inceleyerek matematiksel düşünme ve matematiksel muhakeme kavramlarının nasıl kullanıldığı hakkında bir fikir oluşturmak ve tezlere genel bir bakış sağlamaktır. Bu çalışmada lisansüstü tezler; hazırlandığı üniversitelere, yıllara, türüne, örnekleme, araştırma yöntemine, veri toplama araçlarına, veri analiz tekniklerine, öğrenme ve inceleme alanlarına göre incelenmiştir. İncelenen çalışmalar hakkında genel bir değerlendirme sunulması ve genellikle birbiri yerine kullanılan ve karıştırılan matematiksel düşünme ve matematiksel muhakeme kavramları arasındaki farklılıkların da göz önüne konulması amaçlanmıştır.

Yöntem: Bu çalışmada, nitel araştırma desenlerinden olan doküman analizi yöntemi tercih edilmiştir. Araştırmadaki incelenenmiş olan dokümanlar YÖK TEZ (Yüksek Öğretim Kurulu Başkanlığı Tez Merkezi) veri tabanında bulunan 1992-2019 yılları arasında yayınlanan yüksek lisans ve doktora tezlerinden matematiksel düşünme ile ilgili 36 lisansüstü tez ve tez adı matematiksel muhakeme ile ilgili 17 lisansüstü tezdendir. Tezleri incelemek amacıyla araştırmacı tarafından gerekli literatür taramasına dayanarak bir form oluşturulmuş, oluşturulan bu tez inceleme formu uzman görüşleri alınarak kategorilerin uygunluğuna göre gerekli eklemeler ve çıkarmalar yapılarak en son haline getirilmiştir. Toplanan veriler bu form yardımı ile Microsoft Excel tablosuna işlendikten sonra frekans (f) ve yüzde (%) değerleri analiz edilerek tablolar halinde sunulmuştur.

Bulgular: Matematiksel düşünme tezlerinin sayıca matematiksel muhakeme tezlerinden fazla olduğu görülmüştür. Tezlerin büyük çoğunluğunun yüksek lisans tezi olduğu görülmüş ve özellikle son yıllarda bu konularla ilgili çalışmaların arttığı tespit edilmiştir. Araştırmada en çok çalışma yapılan üniversitelerin Gazi Üniversitesi, ODTÜ ve Atatürk Üniversitesi olduğu görülmektedir. Öğrenme alanları kategorisinde en çok çalışma yapılan alanların matematiksel düşünme tezlerinde geometri ve ölçme, matematiksel muhakeme tezlerinde sayılar ve işlemler olduğu görülmüştür. İnceleme alanına bakıldığında bilişsel alanda yapılan çalışmaların sayısının diğer alanlarda yapılan çalışmaların sayısından fazla olduğu görülmektedir. Lisansüstü tezlerdeki araştırma yaklaşımlarına bakıldığında matematiksel düşünme tezlerinde nicel-nitel araştırmaların eşit sayıda ve en çok kullanılan yaklaşım olduğu, matematiksel muhakeme tezlerinde ise karma yaklaşımın en çok tercih edilen yaklaşım olduğu gözlenmiştir. Matematiksel düşünme konulu tezlerde en çok durum çalışması, matematiksel muhakeme tezlerinde ise nicel deneysel çalışmalar daha çok tercih edilmiştir. Veri toplama araçlarına göre lisansüstü tezler incelendiğinde ölçek, alternatif testler, görüşme ve mülakat tekniklerinin çoğunlukta olduğu gözlenmiştir. Tezlerdeki örneklem gruplarına bakıldığında en çok ilköğretim(ilkokul-ortaokul) öğrencilerinden olduğu ve örneklem büyüklüğünün ortalama olarak da 0-50 arasında olduğu görülmektedir. Son olarak tezlerin veri analiz yöntemlerine bakıldığında nicel veri analizi yöntemlerinden betimsel veri analiz yöntemlerinin (frekans/yüzde, ortalama/standart sapma) ve t-Testi yönteminin en çok tercih edilen yöntemler olduğu görülmüştür. Nitel veri analiz yöntemlerinden ise içerik analizi ve betimsel analiz en çok kullanılan yöntemlerdir.

Sonuç ve Öneriler: Türkiye’de 2019 yılına kadar yapılmış olan matematiksel düşünme ve matematiksel muhakeme isimli lisansüstü tezlerin benzerlikleri ve farklılıkları 11 farklı kategori altında sunulmuştur. Matematiksel düşünme ile matematiksel muhakeme birbiri ile karıştırılan kavramlardandır. Muhakeme önemli üst düzey düşünme becerilerinden birisidir. Düşünme basamaklarından da olan anlama, analiz, keşfetme, planlama, uygulama, doğrulama/değerlendirme basamaklarında muhakemenin baskın olduğu düşünülmektedir. Bu yüzden matematiksel düşünme ve matematiksel muhakeme arasında anlamlı bir ilişkinin olduğu görülmektedir. Araştırmada matematiksel düşünme ve matematiksel muhakeme araştırma bağlamının geliştirilebilir olması ve bu araştırmaların çeşitliğinin artması için daha çok çalışmalar yapılması, az çalışılmış olan öğrenme ve inceleme alanlarında daha çok çalışma yapılması gerektiği önerilebilir.

Bu bildiri özeti yüksek lisans tezinden alınmıştır

Anahtar Kelimeler: Matematiksel düşünme, matematiksel muhakeme, doküman incelemesi, lisansüstü tez

Investigation Of The Potentials Of 7Th And 8Th Grade Mathematics Textbooks For Gaining Algebraic Thinking Habits***Begüm Özmuş¹, Sibel Tutar¹, Ali Bozkurt¹****¹Gaziantep Üniversitesi***Abstract No: 57**

Algebraic thinking is expressed as the process of making generalizations about mathematical operations and relationships/patterns, making assumptions from these generalizations, discussing and expressing them (Kaput, 1999). It is important to support students with learning activities to develop their algebraic thinking. The primary way for students to access these examples and activities is the textbooks that reflect the primary school mathematics curriculum published by the Ministry of National Education (2018).

In this study, solved examples and activities in the algebra learning field of 7th and 8th grade mathematics textbooks were analyzed within the framework of the algebraic habits of the mind by Driscoll (1999). Thus, it has been tried to reveal whether there is a difference between the solved examples and activities in the textbooks according to the grade levels in terms of gaining algebraic thinking habits.

Document analysis was used as a method in the research. As a document, a total of 102 solved examples and activities, including 48 solved examples and activities in the 7th grade mathematics textbook, and 54 solved examples and activities in the 8th grade mathematics textbook, were examined. The data were analyzed using Driscoll's (1999) theoretical framework of the algebraic habits of the mind, namely doing-undoing, building rules to represent functions, and abstracting from computation.

According to the data obtained from the research, when the algebraic expressions are examined in the context of habits building rules to represent functions at both grade levels in the sub-learning area, it is seen that the sub-themes of "organizing information, predicting patterns, chunking the information, different representations, describing a rule and justifying the rule" come to the fore.

When the textbooks are examined in the context of the habit of abstraction from computation, it is seen that the feature of "calculating without computing" is not included. In addition, it is seen that the solved example and the activity in which the "equivalent expressions" feature of the habit of abstracting from computation are more numerous than the other features.

When the textbooks are examined in the context of Doing-Undoing habits, it is seen that the habit of undoing is given more place in the solved examples and activities in the 8th grade textbooks in the algebraic expressions sub-learning field compared to the 7th grade textbooks.

In this study, it has been seen that the examples and activities given in the context of the teaching practices to develop the algebraic thinking habits of the students should be carefully prepared.

Keywords: Algebra teaching, Algebraic habits of mind, Textbook

7. ve 8. Sınıf Matematik Ders Kitaplarının Cebirsel Düşünme Alışkanlığı Kazandırma Potansiyellerinin İncelenmesi**Begüm Özmuş¹, Sibel Tutan¹, Ali Bozkurt¹**¹Gaziantep Üniversitesi**Bildiri No: 57**

Cebirsel düşünme, bireyin matematiksel işlemler ve ilişkilerle/örüntülerle ilgili genellemeler yapma, bu genellemelerden varsayımda bulunma, tartışma ve bunları ifade etme süreçleri şeklinde ifade edilmektedir (Kaput, 1999). Öğrencilerin cebirsel düşünmelerini geliştirmeye yönelik öğrenme etkinlikleriyle desteklenmesi önem arz etmektedir. Öğrencilerin bu örnek ve etkinliklere ulaşmalarının birincil yolu MEB (2018) tarafından yayımlanan ilkököl matematik öğretim müfredatını yansıtan ders kitaplarıdır.

Alan yazınında cebirsel düşünmenin farklı boyutlarını ele alan birçok araştırma (Kaput, 1999; Kieran, 1993; Hart ve ark., 1998; Driscoll, 1999; Chimoni ve ark., 2018) bulunmaktadır. Bu çalışmada daha kapsamlı ve detaylı olduğu düşünülen Driscoll (1999)'un zihnin cebirsel alışkanlıkları çerçevesinde 7 ve 8. sınıf matematik ders kitaplarında yer alan cebir öğrenme alanındaki çözümlü örnek ve etkinlikleri incelenmiştir. Böylelikle sınıf düzeylerine göre ders kitaplarında yer alan çözümlü örnek ve etkinliklerin cebirsel düşünme alışkanlıkları kazandırma potansiyelleri ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Araştırmada yöntem olarak doküman incelemesi kullanılmıştır. Doküman olarak 7. sınıf matematik ders kitabında 48 tane çözümlü örnek ve etkinlik, 8. sınıf matematik ders kitabında 54 tane çözümlü örnek ve etkinlik olmak üzere 102 tane cebir öğrenme alanlarına ilişkin verilmiş çözümlü örnek ve etkinlik analiz edilmiştir. Ders kitaplarındaki çözümlü örnek ve etkinlikler *Fonksiyonları Temsil Eden Kurallar Oluşturma, Hesaplama dan Soyutlama ve Yapma-Geriye Doğru Çalışma* kategorileri bağlamında verilen Driscoll (1999)'un zihnin cebirsel alışkanlıkları çerçevesi kullanılarak analiz edilmiştir.

Fonksiyonları Temsil Eden Kurallar Oluşturma kategorisi bağlamında incelendiğinde 7. ve 8. sınıf düzeyindeki ders kitaplarında “bilgilerin düzenlenmesi, örüntüleri tahmin etme, bilgileri parçalama, farklı temsiller, kuralı tanımlama ve kuralın gerekçelendirilmesi” özelliklerinin ön plana çıktığı görülmektedir. Bu alışkanlık kapsamında bilgileri düzenleme, bilgileri parçalama ve farklı temsiller özelliklerinin diğer özelliklere göre daha ağırlıklı olmasını Magiera, Kieboom ve Moyer (2017) öğretmen adaylarına yaptırarak yazılı çalışmalar da bilgilerin düzenlenmesi, bilgileri parçalama ve farklı temsiller özellikleri arasında güçlü korelasyonların sebep olduğu söylenebilir. Ayrıca Magiera, Kieboom ve Moyer (2017) bu üç özelliğin birbiri ile ilişkili olduğunu ifade etmişlerdir.

Örüntüleri tahmin etme, kuralı tanımlama ve kuralın gerekçelendirilmesi özelliklerine dair bulgular Magiera, Kieboom ve Moyer (2017) fonksiyonları temsil eden kural oluşturma alışkanlığında inceledikleri araştırma da öğretmen adaylarının örüntüleri tahmin etmede ve devam ettirmede sıkıntı yaşamadıklarını, genel kuralı belirleme ve bu kuralı doğrulamada yetersiz oldukları bulgular ile benzerlik göstermektedir. Eroğlu ve Tanışlı (2014)'da 6. sınıf öğrencileri ile yapmış oldukları çalışmada da benzer sonuçlara ulaşılmıştır. Bu beceriler sonucunda da öğrencilerin örüntü arama ve kural belirlemede temel düzeyde işlemler yapabilmesi beklenmektedir. Kitaplarda yer alan çözümlü örnek ve etkinliklerin bu yönüyle geliştirilmesi gerektiği söylenebilir.

Hesaplama dan Soyutlama kategorisinde yer alan eşdeğer ifade her iki kitapta da aynı düzeyde rastlanılmıştır. Elde edilen bu sonucu Kaput (1999), cebir öğretiminde eşdeğer ifade koduna yer vermenin öğrencilerin sembolleri kullanmalarını sağladığı şeklinde ifade etmiştir. Böylelikle öğrencilerin temel cebir bilgilerini ve becerilerini edinmelerinde yardımcı olacağını ifade etmektedir. Bunun yanı sıra eşdeğer ifadeler kodu hesaplayarak soyutlama alışkanlığı kategorisinde yer aldığından öğrencilerin soyut düşünmelerine yardımcı olacağı söylenebilir.

Hesaplama dan Soyutlama kategorisi bağlamında ders kitapları incelendiğinde her iki sınıf düzeyinde “zihinden hesaplama” özelliğine rastlanılmamıştır. Oysaki zihinden hesaplama öğrencilerin birçok önemli yapısal konuda öğrenmelerini çok kolaylaştırmaktadır (Rubenstein, 2001). Ayrıca MEB (2018) öğretim programında “zihinden hesaplama yapmaya yönelik etkin kullanma” hedefleri bulundurmasına karşın ders kitaplarında bu özelliğe yönelik çözümlü örnek ve etkinliğe yer verilmemesinin öğretim programının hedeflerini tam olarak gerçekleştirilememelerine neden olabilir. Bunun yanı sıra hesaplayarak soyutlama becerisinde yer alan zihinden hesaplama alışkanlığının öğrencilere kazandırılıp kazandırılmadığını görebilmek için öğretim işleyişinin incelenmesi gerekebilir.

Yapma-Geriye Doğru Çalışma kategorisi bağlamında incelendiğinde cebirsel ifadeler alt öğrenme alanında 8. sınıf ders kitaplarında yer alan çözümlü örnek ve etkinliklerde geriye doğru çalışma alışkanlığına 7. sınıf düzeyindeki ders kitaplarına göre daha fazla yer verildiği görülmektedir. Kieran, Pang, Schifter & Fong Ng (2016) Singapur eğitim sisteminde geriye doğru çalışma alışkanlığının öğretim programının vurgu yaptığı düşünme süreçlerinden biri olduğunu ifade etmişlerdir. Bu sebeple ders kitaplarında da bu alışkanlığı kazandırmaya yöneliklerin olması gerektiğini söylemişlerdir. Ayrıca Carraher ve Schliemann (2007) erken yaşta bazı öğrencilerin geriye doğru çalışma alışkanlığının sezgisel olarak kullanmaya başlamasının önemli olduğunu söylemişlerdir.

Bu çalışmayla öğrencilerin cebirsel düşünme alışkanlıklarını geliştirmek için yapılacak öğretim uygulamaları bağlamında verilen örnek ve etkinlikler özenle hazırlanmasının gerekliliği görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Cebir öğretimi, Zihnin cebirsel alışkanlıkları, Ders kitabı

Examination / Study Of Metacognitive Awereness Of Eighth Grade Students*Handan Bayazit¹, Mutlu Pişkin Tunç²**¹Meb, ²Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi***Abstract No: 62**

Metacognition is the process of realizing, monitoring, controlling and regulating one's own cognitive processes (Flavel, 1987). The aim of the study is to examine the metacognitive awareness of eighth grade students. Within the scope of this purpose, the quantitative data of the research were collected with the "Metacognitive Awareness Scale-B Form for Children" (UBFO-B) consisting of 18 items in likert type, developed by Sperling, Howard, Miller, and Murphy (2002) and adapted into Turkish by Karakelle and Saraç (2007). And qualitative data were collected from the video recording of the solution of three problems using the think aloud

Protocol selected from the literature by the researchers. The participants of the study consisted of eighth grade students studying in four different public schools in Ereğli district of Zonguldak province. Quantitative data were collected from a total of 282 students, of which 144 were female students and 138 were male students. Qualitative data were collected from eight volunteer students, one male and one female, selected from each of these schools. In this study, survey model, one of the quantitative research methods, was used. "Percentage", "frequency", "arithmetic mean", "One Way Anova for Independent Samples" and "Factorial Anova for Independent Samples" were used in the analysis of quantitative data. Descriptive analysis method will be used for qualitative data (Günbayı, 2019). As a result of the analysis, it was determined that the metacognitive awareness of the eighth grade students differed significantly according to gender [$F(1,272)=5,159$, $p<,05$, $\eta^2 = 0,018$]. The total metacognitive awareness score of female students ($\bar{X}=65,469$; $S=1,193$) is higher than the total of male students' metacognitive awareness score ($\bar{X}=61,859$; $S=1,051$). It was determined that the metacognitive awareness of the students differed significantly according to the mathematics average [$F(4,272)=8,701$, $p<,05$, $\eta^2 = ,113$]. From students with high mathematics average to students with low it was observed that ($\bar{X}_5=69,355$; $S5=,784$), ($\bar{X}_4=66,508$; $S4=1,241$), ($\bar{X}_3=63,526$; $S3=1,337$), ($\bar{X}_2=60,243$; $S2=2,261$), ($\bar{X}_1 = 58,689$; $S1=2,596$) students' total metacognitive awareness score decreased. In addition, it was observed that the interaction of gender and school achievement scores did not affect metacognitive awareness [$F(4,272)= 1,045$, $p>0,05$].

Keywords: Metacognition, metacognitive awareness, secondary school students

Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Üstbilişsel Farkındalıklarının İncelenmesi

Handan Bayazıt¹, Mutlu Pişkin Tunç²¹Meb, ²Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi

Bildiri No: 62

Üst biliş için çok çeşitli tanımlamalar yapılsa da üst bilişin en yaygın ve kapsamlı olan tanımı; kişinin kendi bilişsel süreçlerini fark etmesi, izlemesi, denetlemesi ve düzenlemesi için yaptığı işlemlerdir (Flavell, 1987). Üst biliş kavramının geçmişi yaklaşık 400 yıl öncesine dayandırılmaktadır (Karakelle & Saraç, 2010). Üst bilişin eğitim alanında kullanılması ise 1970'leri bulmuştur (Doğan, 2013). İnsanların kendi bilgi ve bilgi süreçlerini izleyebilme becerisi eğitim açısından oldukça önemli bir konu olduğundan öğrenmede “öz-denetim” konusu eğitimcilerin oldukça ilgi gösterdiği bir konu haline gelmiştir (Kalafat, 2008). Üst bilişe yönelik ilginin artmasıyla birlikte matematiksel becerilerle üst bilişsel beceriler arasında ilişkinin bulunduğu; üst bilişsel becerilerin kazandırılmasının problem çözme sürecindeki önemi de bu süreçte pek çok araştırmacı tarafından ortaya konmuştur (Sevgi, 2019; Panaoura & Philippou, 2007). Yapılan çalışmalarda üst bilişin değerlendirilmesinin eş zamanlı ölçüm yöntemi ve eş zamanlı olmayan ölçüm yöntemlerinin birlikte veya tercih edilen yöntemlerin birden çok kez aynı araştırmada kullanılmasının gerekli olduğundan bahsedilmektedir (Desoete ve diğ., 2001; Veenman & Spaans, 2005). Eş zamanlı ölçüm yöntemi, kişi herhangi bir bilişsel işle uğraşırken, işin icra edilmesiyle aynı anda kişinin gösterdiği performansın ses veya video kaydının alınmasıyla elde edildiği için belirli bir bilişsel işe bağlı olarak var olan durumu değerlendirmeye yarar (Karakelle & Saraç, 2010). Eş zamanlı olmayan ölçüm yöntemi ise kişinin performansının, üst bilişsel becerilerin genel özellikleri dikkate alınarak işin icra edildiği zamandan bağımsız bir anda ve kişilerin kendi beyanına dayalı olan durumu değerlendirmeye yarar (Karakelle & Saraç, 2010). Üst bilişsel süreçlerin farklı yöntemler kullanarak değerlendirilmesi gereken bir yapı olması nedeniyle her iki ölçümün bir arada kullanılmasının daha uygun olduğu düşünülmektedir (Karakelle & Saraç, 2012). Sesli düşünme protokolünde kişilerin bir bilişsel vazife sırasında düşündükleri, zihinlerinden geçirdikleri anlamlı veya anlamsız her şeyi sesli olarak ifade etmeleri istenmekte ve her şey kaydedilmektedir (Karakelle & Saraç, 2010). Daha sonrasında bu kayıtlar üst bilişsel boyutların özellikleri dikkate alınarak analiz edilmektedir (Afflerbach, 2000; Ericsson & Simon, 1993; Özkubat & Özmen, 2017; Van Someren, Barnard & Sandberg, 1994).

Bu araştırmada; 2020-2021 eğitim-öğretim yılını pandemi sürecinde tamamlayan sekizinci sınıf öğrencilerinin üst bilişsel farkındalıkları matematik not ortalaması, cinsiyet ve okul türü değişkenlerine göre; sesli düşünme protokolleri ile de üst bilişsel sesletim sıklıkları incelenecektir. Araştırmanın amacı, sekizinci sınıf öğrencilerinin üst bilişsel farkındalıklarını araştırmaktır. Bu amaç kapsamında araştırmanın nicel verileri, Sperling, Howard, Miller ve Murphy (2002) tarafından geliştirilen, Karakelle ve Saraç (2007) tarafından Türkçe 'ye uyarlanan ve “asla”, “nadiren”, “bazen”, “sık sık”, “her zaman” şeklindeki beşli likert tipinde 18 maddeden oluşan “Çocuklar için Üstbilişsel Farkındalık Ölçeği-B Formu (UBFO-B)” ile, nitel verileri ise, araştırmacılar tarafından literatürden seçilen üç problemin sesli düşünme protokolü ile çözümünün video kaydından toplanmıştır. Araştırmanın katılımcılarını Zonguldak ilinin Ereğli ilçesinde bulunan dört farklı devlet okulunda öğrenim görmekte olan sekizinci sınıf öğrencileri oluşturmuştur. Nicel veriler 144'ünün kız öğrenci, 138'inin erkek öğrenci olduğu toplam 282 öğrenciden toplanmıştır. Nitel veriler ise bu okulların her birinden seçilen biri erkek, biri kız olmak üzere sekiz gönüllü öğrenciden toplanmıştır. Nitel veriler toplanmadan önce beş gönüllü öğrenciyle pilot uygulama yapılmıştır. Pilot uygulama sonrası ilk sorulan problemlerden ikisi uygulama sorusu, biri sesli düşünme protokolünün nasıl yapılacağı anlatıldığı bölüm olan eğitim sorusu olmak üzere toplam üç soru değiştirilmiştir. Daha sonra belirlenen öğrencilerle uygulama yapılmıştır. Bu çalışmada nicel araştırma yöntemlerinden tarama modeli kullanılmıştır. Nicel verilerin analizinde “yüzde”, “frekans”, “aritmetik ortalama”, “Bağımsız Örneklem için Tek Yönlü Anova” ve “Bağımsız Örneklem için Faktöriyel Anova” kullanılmıştır. Matematik not ortalamaları için, öğrencilerin pandemi öncesi son dönem olan 2019-2020 eğitim-öğretim yılı 1. dönem matematik dersi not ortalamaları dikkate alınmıştır. Nitel veriler için ise elde edilen verilerden direkt alıntılar yapıp verileri betimsel olarak sunmayı esas alan betimsel analiz yöntemi kullanılacaktır (Günbayı, 2019). Nitel verilerin analizinde Montague (1992)'nin matematik problemi çözme modeli ve Montague ve Applegate (1993)'in oluşturduğu kodlama formundan yararlanılarak oluşturulmuş “Sesli Düşünme Protokolü Kodlama Formu” kullanılacaktır.

Yapılan analizler sonucunda sekizinci sınıf öğrencilerinin cinsiyete göre üst bilişsel farkındalığının anlamlı şekilde farklılaştığı belirlenmiştir [$F(1,272)=5,159, p<,05, \eta^2 = 0,018$]. Öğrencilerin üst bilişsel farkındalıklarındaki değişkenliğin yaklaşık %2'sinin cinsiyet faktörü ile açıklanmakla birlikte cinsiyetin üst bilişsel farkındalık üzerinde düşük etkiye sahip olduğu söylenebilir. Kız öğrencilerin üst bilişsel farkındalık puanı toplamı ($\bar{X}=65,469; S=1,193$), erkek öğrencilerin üst bilişsel farkındalık puanı toplamından ($\bar{X}=61,859; S=1,051$) daha fazladır. Öğrencilerin matematik ortalamasına göre de üst bilişsel farkındalığının anlamlı şekilde farklılaştığı belirlenmiştir [$F(4,272)=8,701, p<,05, \eta^2 = 0,113$]. Öğrencilerin üst bilişsel farkındalıklarındaki değişkenliğin yaklaşık %11'inin de matematik ortalaması faktörü ile açıklandığı ve bununla birlikte matematik ortalamasının üst bilişsel farkındalık üzerinde yüksek etkiye sahip olduğu söylenebilir. Matematik ortalaması yüksek olan öğrencilerden düşük olan öğrencilere doğru ($\bar{X}_5=69,355; S_5=,784$), ($\bar{X}_4=66,508; S_4=1,241$), ($\bar{X}_3=63,526; S_3=1,337$), ($\bar{X}_2=60,243; S_2=2,261$), ($\bar{X}_1=58,689; S_1=2,596$) öğrencilerin üst bilişsel farkındalık puanının azaldığı görülmüştür. Bunun yanında cinsiyet ve okul başarı puanı ortak etkileşiminin üst bilişsel farkındalığa etkisinin olmadığı görülmüştür [$F(4,272)= 1,045, p>,05$]. Nitel verilerin analizi devam etmektedir.

Seçilmiş Kaynaklar:

- Afflerbach, P. (2000). Verbal reports and protocol analysis. M. L. Kamil, P. B. Mosenthal, P. D. Pearson ve R. Barr, (Ed.), Handbook of reading research (cilt 3) içinde (163-179). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2011). *Designing and conducting mixed methods research* (2. Baskı). London: Sage Publications Ltd.
- Desoete, A., Roeyers, H., & Buysse, A. (2001). *Metacognition and mathematical problem solving in grade 3. Journal of Learning Disabilities*, 34(5), 435-449.
- Doğan, A. (2013). Üstbiliş ve üstbilişe dayalı öğretim. *Middle Eastern & African Journal of Educational Research*, 3, 6-20.
- Ericsson, K. A. & Simon, H. A. (1993). *Protocol analysis: Verbal reports as data* (revised edition). Cambridge, MA: The MIT Press.
- Flavell, J. H. (1987). Speculations about the nature and development of metacognition, *Metacognition, motivation and understanding*.
- Günbayı, İ. (2019). *Nitel araştırmada veri analizi: Tema analizi, betimsel analiz, içerik analizi ve analitik genelleme*. Erişim adresi: [http://www.nirvanasosyal.com/h-392-nitel-arastirmada-veri-analizi-tema-analizi- betimsel-analiz-icerik-analizi-veanalitik-genelleme](http://www.nirvanasosyal.com/h-392-nitel-arastirmada-veri-analizi-tema-analizi-betimsel-analiz-icerik-analizi-veanalitik-genelleme).
- Kalafat, S. (2008). *Üstbiliş (Metacognition)*. Erişim adresi: http://www.tavsiyeeğiyorurum.com/makale_555.htm
- Karakelle, S. & Saraç, S. (2007). Çocuklar için Üst Bilişsel Farkındalık Ölçeği (ÜBFÖ-Ç) A ve B formları: Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Türk Psikoloji Yazıları*, 10(20), 87-103.
- Karakelle, S., & Saraç, S. (2010). Üst biliş hakkında bir gözden geçirme: Üstbiliş çalışmaları mı yoksa üst bilişsel yaklaşım mı. *Türk Psikoloji Yazıları*, 13(26), 45-60.
- Mills, G. E. & Gay, L. R. (2016). *Educational research: competencies for analysis and applications*. (11. Baskı) USA: Pearson Education.
- Montague, M. (1992). The effects of cognitive and metacognitive strategy instruction on the Mathematical problem solving of middle school students with learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 25(4), 230-248.
- Montague, M., & Applegate, B. (1993). Middle school students' mathematical problem solving: An analysis of think- aloud protocols. *Learning Disability Quarterly*, 16(1), 19-32.
- Özkubat., U. & Özmen, E. R. (2017). Öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin matematik problemi çözme süreçlerinin incelenmesi: sesli düşünme protokolü uygulaması. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 18, 1-26.
- Panaoura A. & Philippou G. (2007). The developmental change of young pupils' metacognitive ability in mathematics in relation to their cognitive abilities. *Cognitive Development*, 22, 149-164.
- Saraç, S., & Karakelle, S. (2012). On-line and off-line assessment of metacognition. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 4(2), 301-315.
- Sevgi, S., & Çağlıköse, M. (2020). Altıncı sınıf öğrencilerinin kesir problemleri çözme sürecinde kullandıkları üstbiliş becerilerinin incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35(3), 662-687. doi: 10.16986/HUJE.2019053981
- Sperling, R. A., Howard, B. C. Miller, L. A. ve Murphy, C. (2002). Measures of children's knowledge and regulation of cognition. *Contemporary Educational Psychology*, 27, 51-79.
- Van Someren, M. W., Barnard, Y. F., & Sandberg, J. A. C. (1994). *The think aloud method: a practical approach to modelling cognitive*. London: Academic Press.
- Veenman, M. V., & Spaans, M. A. (2005). Relation between intellectual and metacognitive skills: Age and task differences. *Learning and individual differences*, 15(2), 159-176.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. (9. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Anahtar Kelimeler: üst biliş, üst bilişsel farkındalık, ortaokul öğrencileri

Examination Of Secondary Students' Use Of Visualization In Problem Solving*Şermin Satılmış¹, Mutlu Mutlu Pişkin Tunç¹**¹Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü***Abstract No: 321**

Visualization is an effective way of obtaining information by visually transforming different messages into ways such as figures and diagrams. The visualization experience consists of an organized and complex transformation process that shapes and represents a concept as a structure and is realized between mental images. The aim of this study is to examine the visualization use cases of secondary school students while solving problems and to determine their views on this subject. In the research, mixed method was used in order to obtain both qualitative and quantitative data. The participants of the research consist of 200 secondary school level students from 4 schools, 2 central and 2 village schools in Ereğli district of Zonguldak province. Three different forms were used to collect data in the study. The first of these is the personal information form prepared by the researcher to obtain some personal information of the research group. This form includes questions such as gender, school type and so on. A 10-question problem test prepared by the researcher was used to determine the visualization use of secondary school students in the research group while solving problems in mathematics. A 10-item interview form was used to determine the views of the participants on the use of visualization in problem solving. In the first stage of the study, a 10-question test was applied and the students with the highest and lowest scores were determined in line with the obtained scores. In the second stage, an interview form was directed with 6 students among these students to express their views on the use of visualization while solving problems. Interviews were recorded in written and audio. In order to analyze the research data, the average scores of the groups related to the variables related to frequency and percentage calculations were calculated. As a result of the research, differences were determined between the visualization usage scores of the secondary school students, and the opinions of the participants on the subject also vary.

Keywords: Mathematics, Visualization, Problem Solving, Middle School Students

Ortaokul Öğrencilerinin Problem Çözerken Görselleştirme Kullanımı Durumlarının İncelenmesi**Şermin Satılmış¹, Mutlu Mutlu Pişkin Tunç¹**¹Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**Bildiri No: 321**

Eğitim alanında gerçekleştirilen çalışmalar, eğitime ve öğretme süreçlerinde kişilerin bireysel farklılıklardan etkilenmesi sonucunda kalıcı yönde istendik değişikliklerin gerçekleştiğini işaret etmektedir. Öğrencilerin bu farklılıklarını tolere ederek kalıcı bir eğitim için gereken çözüm ise farklılıklara duyarlı ve deneyim sonucu kazanım sağlayan ortamlar yaratmaktır. Bazı araştırma modelleri incelediğinde kişinin yaşantı yoluyla (izlemek, düşünmek ve yapmak gibi) somut ve soyut verileri nasıl işlediği ve içselleştirdiği ifade edilmektedir. Aynı zamanda bu kuramda ortaya çıkan bir diğer belirgin nokta da kişinin problem çözmede deneyimleri ve görselleri referans almasıdır. Görselleştirme, farklı iletilerin görsel olarak şekil, diyagram gibi yollara dönüştürülerek bilgi edinilmesini sağlayan etkin bir yoldur. Görselleştirme deneyimi yapı olarak bir kavramı şekillendiren, temsillendiren ve zihinsel imajların arasında gerçekleştirilen organize ve karmaşık bir dönüşüm sürecinden ibarettir. Bu görselleştirme sürecinin etkin biçimde kullanıldığı alanlardan birisi de matematiktir ve gerçek yaşantının soyutlanmasıyla temsillendirildiği, karşılığının ise görsellerin olduğu durumlardır. Görselleştirmenin bu yönü, mevcut verinin analitik dönüşümüne yön vererek bilgiyi daha faydacı kılmaktadır. Bu faydacı metod aracılığıyla soyut kavramlar grafik, diyagram veya çeşitli geometrik şekiller kullanılarak görselleştirilir. Bu veriler ışığında görselleştirme kavramını tanımlarken; “kişinin duyuları aracılığıyla kazandıklarının içselleştirmiş olduğu kavramlar ile güçlü bir bağ kurma durumudur” ifadelerini kullanmak mümkündür. Etkinliği ispatlanmış bu görselleştirme yönteminin yaygın kullanım alanlarından birisi problem çözümdür. Problem içerisinde verilmiş olan ilişkiler arasında görselleştirme yardımıyla her türlü temsili çizim sonucunda problem daha anlaşılır bir hal almaktadır. Yani probleme bağlı bilinmeyen bu strateji aracılığıyla matematikteki ifade oluşturmanın güçleştiği durumlarda problemler daha anlaşılması kolay ve çözüm üretilebilir bir hal almaktadır. Problem çözerken görselleştirme kullanımı aktif olarak bireyin soyut işlemler dönemine denk gelmektedir. Soyut işlemler dönemine gelmiş bir birey eğitim hayatının ortaokul çağını yaşamaktadır. Bu yaş aralığını örneklem edinen problem çözme ve görselleştirme konulu araştırmalar incelendiğinde ise görselleştirme eğitiminin bu yaş aralığındaki bireylerde problem çözme becerilerini ve akademik başarılarını geliştirdiği görülmektedir. Bu bilgi edinim yolu aktif olarak matematik öğretim programlarında kullanılan bir yöntemdir. Matematikte problem çözme sürecinde görsel temsillerin kullanımına ilişkin süreç ikiye ayrılır. Bunlar problem çözme sürecini ve görselleştirmeyi kapsayan süreci genel bir çerçevede ele alıp iki aşamadan oluştuğunu öne sürülür. Birincisi problemi görselleştirme (temsil), diğeri ise problemin çözümdür. Problemin görselleştirme sürecinin aşamaları olarak ise problemin çevirisi ve probleme entegrasyon olarak ikiye ayırmıştır. Bu veriler ışığında araştırmamızın en temel amacı; ortaokul öğrencilerinin problem çözerken görselleştirme kullanım durumlarının incelenmesi ve bu konu ile ilgili görüşlerinin belirlenmesidir. Araştırmada hem nitel hem de nicel verilerin elde edilmesi amacıyla karma metod kullanılmıştır. Araştırmanın katılımcıları Zonguldak ilinin Ereğli ilçesine bağlı 2 merkez ve 2 köy okulu olmak üzere toplam 4 okuldan 200 ortaokul düzeyinde öğrenciler oluşturmaktadır. Araştırmada verilerin toplanması amacıyla üç ayrı form kullanılmıştır. Bunlardan ilki araştırma grubunun bazı kişisel bilgilerinin edinilmesi için araştırmacı tarafından hazırlanan kişisel bilgi formudur. Bu form cinsiyet, okul türü ve benzeri soruları içermektedir. Araştırma grubunda yer alan ortaokul öğrencilerinin matematikte problem çözerken görselleştirme kullanımlarını belirlemek amacı ile araştırmacı tarafından hazırlanan 10 soruluk problem testi kullanılmıştır. Katılımcıların problem çözmede görselleştirme kullanımına ilişkin görüşlerinin belirlenmesi için ise 10 maddelik görüşme formu kullanılmıştır. Araştırmanın ilk aşamasında 10 soruluk test uygulanıp elde edilen puanlar doğrultusunda en yüksek ve en düşük puan elde eden öğrenciler tespit edilmiştir. İkinci aşamada ise bu öğrenciler arasından 6 öğrenci ile problem çözerken görselleştirme kullanımlarına ilişkin görüşlerini belirtmeleri için görüşme formu yöneltilmiştir. Görüşmeler yazılı ve sesli kayıt altına alınmıştır. Araştırma verilerinin analiz edilmesi amacıyla frekans ve yüzde hesaplamaları ile ilgili değişkenlere bağlı grupların ortalama puanları hesaplanmıştır. Araştırma sonucu olarak ortaokul düzeyinde öğrencilerin görselleştirme kullanım puanları arasında farklılıklar tespit edilirken katılımcıların konu ile ilgili görüşleri de değişken göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Matematik, Görselleştirme, Problem Çözme, Ortaokul Öğrencileri

Gifted Students Examining Mathematics Generalization Processes*Halil Yılmaz¹, Rezan Yılmaz²**¹Omü Eğitim Bilimleri Enstitüsü, ²Ondokuzmayıs Üniversitesi***Abstract No: 70**

The formation of mathematical knowledge takes place through relating, generalization and abstraction. Therefore, mathematical thinking, which we can express as the realization of these thinking, can be mentioned as high-level thinking in a sense. The generalization process, which is one of the best methods of doing mathematics and thinking mathematically, consists of recognizing mathematical concepts and establishing relationships with mathematical concepts. Therefore, it also enables the development of mathematical knowledge, and mathematics is always interactive with the generalization process. So, students should have knowledge about the generalization process. Also, it is important and necessary to support generalization processes of students.

Regarding the mathematical generalization process, it has been observed that while gifted students can easily reach a conclusion and generalize at the stage of solving an algebraic problem that they have determined, students with average intelligence cannot reach the result immediately and cannot easily experience the generalization process. In this respect, it is seen that gifted students enter the generalization process faster than other students, reach the result and improve themselves. Therefore, conducting activities planned in accordance with the learning levels of gifted students and investigating their thinking in solving mathematical problems created through these activities will both reveal the thinking of gifted students and shed light on the generalizations and thinking developments of all other students.

Considering that there are almost no studies investigating the generalization processes of gifted students, it is thought that conducting a study focusing on this group is very important. For this purpose, it is aimed to examine the generalization processes of gifted students. In order to reveal the thinking of the students in depth, the research was carried out qualitatively and designed as a case study. Technology provides convenience for students to concretize abstract concepts and visualize concepts, and dynamic mathematics software enables students to control the application, make visualizations, solve numerical problems, make generalizations, and create formulas. So, the study is designed in a dynamic mathematics software based environment with GeoGebra. The participants of the research are the volunteered students from the Science and Art Center in a city of the Black Sea region. Three of them, who are at the 6th grade, 8th grade and 11th grade, were determined according to the criterion sampling. With each participant, the generalization processes of the centers of gravity (equilibrium) of geometric shapes were examined. GeoGebra activities and semi-structured interview forms which were prepared by the researchers and organized with expert opinions were used as data collection tools. The data obtained from the transcription of the audio video recordings of the interviews were analyzed according to the generalization taxonomy developed by Ellis (2007).

Results of the research indicate that all of the participants showed the relating, searching, and extending stages of generalizing actions, and determining or explaining and defining stages of reflection generalizations. However, it was also observed that a student reached the hierarchical relationship between the shapes while performing the generalization processes. It has been seen that GeoGebra software contributed positively to the process

Keywords: Generalization, gifted student, dynamic mathematics software, Geogebra.

Üstün Yetenekli Öğrencilerin Matematiksel Genelleme Süreçlerinin İncelenmesi

Halil Yılmaz¹, Rezan Yılmaz²

¹Omü Eğitim Bilimleri Enstitüsü, ²Ondokuzmayıs Üniversitesi

Bildiri No: 70

Matematiksel bilgiler birbiriyle bütünlük içerisindedir ve matematiksel bir bilginin oluşturulmasında ona bağlı olan bilginin temelini atılmış olması gerekmektedir (Baykul, 2009). Yani matematiksel bilginin oluşumu ilişkilendirme, genelleme, soyutlama ile gerçekleşir. Dolayısı ile bu düşüncelerin gerçekleşmesi olarak ifade edebileceğimiz matematiksel düşünmeden bir anlamda üst düzey düşünceler olarak bahsedilebilir. Matematik yapmanın ve matematiksel düşünmenin en iyi yöntemlerden biri olan genelleme sürecini ise matematiksel kavramları tanımak ve matematiksel kavramlara yönelik ilişki kurmak oluşturur. Genellemeler, teoremlerin formülasyonuna öncülük eder ve makul örüntülerin ortaya çıkarıldığı örneklerin yapılandırılmaları ile başlayan muhakemelerin ve yanımların tümevarımsal yolunun sonucudur (Sriraman, 2004; Yılmaz ve Argün, 2013). Bu süreç problemlerin biçimsel yapısını anlayabilme yeteneği şeklinde açıklanmış ve matematiksel veriyi işleme süreciyle çözümün netliğe kavuşması adına mantıksal düşünme, genelleme, sorgulama ve uğraşmayı barındıran yetenekler şeklinde yorumlanmıştır.

Genelleme süreci cebirsel düşünmenin yanı sıra aynı zamanda da matematiksel verilerin oluşturulmasında da önemli bir yere sahip olan düşünsel süreçleri oluşturmaktadır. Dolayısıyla matematiksel bilgi yapısının da gelişmesini sağlar ve bu nedenle matematik her zaman genelleme süreci ile etkileşimlidir. Bunun için de matematik ile uğraşanların genelleme süreci ile ilgili bilgilere ve donanımlara da sahip olmaları gerekmektedir. Ayrıca bu konunun ele alınması öğrenciler için de önem taşımaktadır ve bu konunun öğrencilere de öğretilmesinin desteklenmesi gereklidir. Bu açıdan ele alınan genelleme süreci matematik eğitimcileri tarafından çeşitli boyutlar ile incelenmiş, matematik öğrenme sürecinin ve öğretmen işleyişlerinin temel bileşenlerinden biri olarak da görülmüştür. (Lannin, Ellis, Elliott, ve Zbiek, 2011). Krutetskii (1976), bu açıdan genelleme sürecinin iki yönünü açıklamaktadır. İlk olarak bireyin genelleme sürecini belirli aşamalardan biçimlendirme becerisi, ikinci olarak ise bireyin özel ve somut olan durumlardan genelleme yapabilmesi şeklinde ifade etmektedir. Bu yönün ele alınması aslında, bireyin genelleme içindeki özeli görebilme sürecidir.

Matematiksel genelleme süreciyle ilgili olarak, belirlemiş olduğu cebirsel bir problemlerin çözüme kavuşturulma aşamasında üstün zekâlı öğrenciler kolayca sonuca ulaşıp genelleme yapabilirlerken, ortalama zekâyâ sahip öğrencilerin sonuca hemen ulaşamadıklarını ve kolay bir biçimde de genelleme sürecini yaşayamadıkları görülmüştür (Krutetskii, 1969). Bu bakımdan matematikte genelleme sürecinde üstün zekâlı öğrenciler diğer öğrencilere oranla bu sürece daha hızlı girip sonuca ulaştıkları ve kendilerini geliştirmiş oldukları görülmektedir (Batdal, 2010). Dolayısıyla, üstün yetenekli öğrencilerin öğrenme seviyelerine uygun olarak planlanmış etkinliklerin yürütülmesi ve bu etkinlikler aracılığıyla oluşturulan matematiksel problemlerin çözümünde bu öğrencilerin düşünme biçimlerinin araştırılması, hem üstün yetenekli öğrencilerin düşünme durumlarını ortaya koyacak ve beraberinde diğer tüm öğrencilerin genellemelerine ve düşünme gelişimlerine ışık tutacaktır.

Üstün yetenekli öğrencilerin genelleme süreçlerinin araştırıldığı çalışmaların yok denecek kadar az olduğu dikkate alındığında, bu öğrenci grubunun odağa alındığı bir çalışmanın yapılmasının oldukça önemli olduğu düşünülmektedir. Bu amaçla yapılan bu çalışmada, matematiksel düşünme süreçlerinden genellenenin üstün yetenekli öğrenciler odağında incelenmesi amaçlanmaktadır. Öğrencilerin düşüncelerini derinlemesine ortaya koyabilmek adına araştırma nitel olarak gerçekleştirilmiş ve durum çalışması olarak desenlenmiştir. Teknolojinin, öğrencilerin soyut kavramları somutlaştırmasında ve kavramların görselleştirmesinde kolaylık sağladığı (Presmeg, 2006) ve dinamik matematik yazılımlarının uygulama üzerinde kontrolü sağlamaya, görselleştirme yapabilmeye, sayısal problemleri çözebilmeye, genelleme yapmaya, formül oluşturmaya imkân verdiği (Clements ve Sarama, 1997) ve sürüklenme yardımıyla nesnelere hareket ettirerek özelliklerinin gözlemlenmesine, ilişkilerin keşfedilmesinde, çıkarımlar yapmaya da imkân sağladığı düşüncesi ile genelleme süreçlerinin incelenmesi için ortam dinamik matematik yazılımı destekli olarak tasarlanmış ve GeoGebra programından yararlanılmıştır. Araştırmanın katılımcılarını Karadeniz bölgesinin büyük bir iline bağlı Bilim ve Sanat Merkezi öğrencilerinden gönüllülük esasına göre seçilenler oluşturmaktadır. 6. sınıf, 8. sınıf ve 11. sınıf seviyesinde olan üç öğrencinin, ölçüt örnekleme kriterlerine göre belirlenmesi ile katılımcı grubu oluşturulmuştur. Bu gruptaki her bir katılımcı ile Geogebra yazılımı destekli ortamda geometrik şekillerin ağırlık merkezlerini (denge merkezi) genelleme süreçleri incelenmiştir. Araştırmada veri toplama aracı olarak araştırmacılar tarafından hazırlanan ve uzman görüşleri ile düzenlenen GeoGebra etkinlikleri ve yarı yapılandırılmış görüşme formları kullanılmıştır. Böylece, araştırmanın veri toplama sürecinde, GeoGebra yazılımına dayalı etkinliklerle katılımcıların onlara verilen geometrik şekilleri inceleyip sorgulayacakları ve genelleme süreçlerinde hangi aşamada oldukları yapılandırılmış görüşmelerle ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Yapılan görüşmelerin sesli video kayıtlarının transkriptinden sonra elde edilen veriler, Ellis (2007) tarafından geliştirilen genelleme sınıflandırmasına göre analiz edilmiştir.

Yapılan araştırma sonucunda katılımcıların tamamının genelleme hareketlerinin tüm aşamalarını (ilişkilendirme, araştırma ve genişletme) ve refleksiyon genellemelerinin belirleme veya açıklama ve tanımlama aşamalarını gösterdikleri belirlenmiştir. Bununla birlikte bir öğrencinin genelleme süreçlerini gerçekleştirirken şekiller arasındaki hiyerarşik ilişkiye ulaştığı da görülmüştür. Geogebra yazılımının ise sürece olumlu katkıda bulunduğu görülmüştür.

Kaynakça:

Batdal, (2010). Üstün Yetenekli Öğrencilerde Başarı Düşüklüğünü Önlemek İçin Örnek Bir Model. International Online Journal of Educational Sciences, 2009, 1 (1), 196 - 221.

Baykul, Y. (2009). İlköğretimde matematik öğretimi 6-8. sınıflar. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

Clements, D. H. & Sarama, J., (1997). Children's mathematical reasoning with the turtle programming metaphor. In Lyn D. English (Ed.), *Mathematical reasoning analogies, metaphors, and images* (ss.313-337). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.

Ellis, A. B. (2007). A taxonomy for categorizing generalizations: generalizing actions and reflection generalizations. *The Journal of the Learning Sciences*, 16(2), 221– 262.

Krutetskii, V. A. (1969). An analysis of the individual structure of mathematical abilities in schoolchildren. *Soviet studies in the psychology of learning and teaching mathematics*, 2, 59-104.

Krutetski, V. A. (1976). *The Psychology of Mathematical Abilities in School Children*. Chicago: University of Chicago Press.

Lannin J.K., Ellis, A.B., Elliott, R., & Zbiek, R.M. (2011). *Developing essential understanding of mathematical reasoning for teaching mathematics in pre-kindergarten–Grade 8*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics

Presmeg, N. (2006). Research on visualization in learning and teaching mathematics. In A. Gutierrez & P. Boero. (Eds.), *Handbook of Research on the Psychology of Mathematics Education: Past, Present, and Future* (pp. 205–235). Rotterdam: Sense Publishers.

Sriraman, B. (2004). Reflective abstraction, unframes and the formulation of generalizations. *Journal of Mathematical Behavior*, 23, 205-222.

Yılmaz, R. & Argün, Z. (2013). Matematiksel genelleme sürecinde görselleştirme ve önemi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(2), 564-576.

Anahtar Kelimeler: Genelleme, Dinamik matematik yazılımı, Geogebra, üstün yetenekli öğrenciler

Are First Year Undergraduate Students In The Mathematics Teaching Program Ready For University Mathematics?***Neslihan Sönmez¹, Bülent Güven¹****¹Trabzon Üniversitesi***Abstract No: 348**

In this study, it was investigated whether the first year undergraduate students who started to study in the mathematics teaching program at the faculty of education were ready for university mathematics. Considering the nature, content and type of thinking required of university mathematics, the basic components that should be supported in the transition to university mathematics were determined as a result of reading the literature. In the context of these determined components (Language of Mathematics, Proving, Definition, Reasoning, Association), an exam including questions for these components was prepared by considering the literature. This exam was administered to 19 first-year undergraduate students in the first week of the 2020 fall semester, and a descriptive analysis was made by scoring through the developed rubric. As a result of the research, it was determined that the students were not sufficiently ready for university mathematics, especially in terms of *language of mathematics, proving* and *definition* components. Considering the results of the research, steps that can be taken in institutional (high school and university) and individual (student, teacher, lecturer) dimensions to support undergraduate students' readiness for university mathematics are discussed.

Keywords: university mathematics, university mathematics readiness, university readiness, mathematics education.

Matematik Öğretmenliği Programında Öğrenim Gören Lisans Birinci Sınıf Öğrencileri Üniversite Matematiğine Hazır Mı?**Neslihan Sönmez¹, Bülent Güven¹**¹Trabzon Üniversitesi

Bildiri No: 348

Matematik, bir taraftan sınıf düzeyi fark etmeksizin tek bir disiplini simgelerken; bir taraftan da doğası, sunuluş şekli, içeriği ve gerektirdiği düşünce şekli bakımından lisede ve üniversite birbirinden oldukça farklıdır. Bu durum matematiği, “lise matematiği” ve “üniversite matematiği” şeklinde farklı boyutlardan incelemeyi mümkün kılmaktadır. Okul matematiği veya lise matematiği olarak ifade edilen matematik, öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmeye yönelik (Leviatan, 2008), daha çok sezgisel ve somut yaklaşımlara odaklanan (Luk, 2005), grafikler gibi görsel öğelerin sıklıkla kullanıldığı (Bloch & Ghedamsi, 2004) ve bir otorite tarafından onaylanan yanıtları bulmak için algoritma kullanımının desteklendiği (Solomon & Croft, 2016) bir içeriğe sahiptir. Kavram tanımları ve bu tanımlar aracılığıyla ispatların yapıldığı matematik ise üniversite matematiği olarak nitelendirmiştir (Tall, 1991). Edwards, Dubinsky ve McDonald (2005), görsel ve fiziksel temsili mümkün olmayan soyut matematiksel kavramlarla ilgili tümdengelimli akıl yürütmeyi gerektiren bu matematiğin, daha üst düzeyde bir düşünme gerektirdiğini belirtmiştir. Bu durum bir tarafta öğrencilerin somut deneyimlerle pratik ettikleri daha erişilebilir bir matematiğin; diğer tarafta ise fiziksel temsili mümkün olmayan kavramlar aracılığıyla soyutlamalar, genellemeler ve ispatlar yapılan bir matematiğin olduğunu göstermektedir.

Lise matematiğinden üniversite matematiğine geçiş, üniversite hazırbulunuşluğu kavramını gündeme getirmektedir. Latterell ve Frauenholtz (2007)’ye göre üniversiteye hazır olma, lise matematiğinden üniversite matematiğine herhangi bir yardıma ihtiyaç duymaksızın başarıyla geçiş yapılması anlamına gelir. Conley’e (2008) göre üniversite hazırbulunuşluğu, bireylerin üniversite düzeyinde karşılaşacakları beklentiler ve talepler için üniversite öncesi düzeylerde edindikleri bilgi ve deneyim donanımının bir derecesidir. van Rooij (2018) ise, üniversiteye hazır olmanın ortaöğretimi başarıyla tamamlamaktan daha fazlasını içerdiğini belirtmiş ve üniversiteye başlamak için gerekli şartları yerine getirmenin üniversiteye hazır olmak anlamına gelmeyeceğini vurgulamıştır. Nitekim matematik öğretmenliği, matematik bölümü gibi programlarda okutulan matematik dersleri (Soyut Matematik, Temel Matematik, Analiz, Lineer Cebir vb.) daha soyut kavramlar üzerinde çalışmayı ve tümdengelimli düşünme biçimi kullanmayı gerektiren aksiyomatik sistemlere dayandığından (Tall, 1991, 2008), lisede başarılı olan birçok öğrenci üniversite düzeyindeki derslerin beklenti ve taleplerine uyum sağlamak zorluk yaşamaktadır. Bu zorlukların nedenlerinin incelenmesi bir taraftan da şu soruyu gündeme getirmektedir: “Lisans birinci sınıf öğrencileri üniversite matematiğine hazır mıdır?” Bir başka ifade ile “lisans birinci sınıf öğrencileri üniversite matematiğinin gerektirdiği talepleri ve beklentileri karşılamak için yeterince hazır mıdır?”

Bu çalışmada, eğitim fakültesinde matematik öğretmenliği programında öğrenim görmeye başlayan lisans birinci sınıf öğrencilerinin üniversite matematiğine hazır olma durumları incelenmiştir. Üniversite matematiğinin doğası, içeriği ve gerektirdiği düşünce türü dikkate alınarak üniversite matematiğine geçişte öğrencilerin desteklenmesi gereken temel bileşenler alan yazın okumaları neticesinde belirlenmiştir. Belirlenen bu bileşenler bağlamında (Matematik Dili, İspat Yapma, Tanımlama, Muhakeme, İlişkilendirme) yine alan yazın dikkate alınarak bu bileşenlere yönelik soruların yer aldığı bir sınav hazırlanmıştır. Bu sınav, 19 lisans birinci sınıf öğrencisine 2020 güz yarıyılında uygulanmış ve geliştirilen rubrik aracılığıyla puanlanarak betimsel analizi yapılmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin özellikle *matematik dili*, *ispat yapma* ve *tanımlama* bileşenleri bakımından üniversite matematiğine yeterince hazır olmadıkları belirlenmiştir. Araştırmanın sonuçları dikkate alınarak lisans öğrencilerinin üniversite matematiğine hazır olmalarını desteklemek için kurumsal (lise ve üniversite) ve bireysel (öğrenci, öğretmen, öğretim üyesi) boyutlarda atılabilecek adımlar tartışılmıştır.

Kaynakça

- Bloch, I., & Ghedamsi, I. (2004, July). *The teaching of calculus at the transition between upper secondary school and university*. Paper presented at the 10th International Congress on Mathematical Education (ICME10), Copenhagen, Denmark.
- Conley, D. T. (2008). Rethinking college readiness. In B. Barefoot (Ed.), *The first year and beyond: Rethinking the challenge of collegiate transition* (pp. 3-13). San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Edwards, B. S., Dubinsky, E., & McDonald, M. A. (2005). Advanced mathematical thinking. *Mathematical Thinking and Learning*, 7(1), 15-25.
- Latterell, C. M., & Frauenholtz, T. (2007). Causes and possible solutions to the mathematics college readiness problem. *Research and Teaching in Developmental Education*, 24(1), 8-16.
- Leviatan, T. (2008). Bridging a cultural gap. *Mathematics Education Research Journal*, 20(2), 105-116.
- Luk, H. S. (2005). The gap between secondary school and university mathematics. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 36(2-3), 161-174.
- Solomon, Y., & Croft, T. (2016). Understanding undergraduate disengagement from mathematics: Addressing alienation. *International Journal of Educational Research*, 79, 267-276.
- Tall, D. (1991). The psychology of advanced mathematical thinking. In D. Tall (Ed.), *Advanced mathematical thinking* (pp. 3-21). Holland: Kluwer.
- Tall, D. (2008). The transition to formal thinking in mathematics. *Mathematics Education Research Journal*, 20(2), 5-24.
- van Rooij, E. (2018). *Secondary school students' university readiness and their transition to university* (Unpublished doctoral dissertation). University of Groningen, the Netherlands.

Anahtar Kelimeler: üniversite matematiği, üniversite matematiğine hazır olma, üniversite hazırbulunuşluğu, matematik eğitimi.

Investigation Of Pre-Service Mathematics Teachers' Readiness For The Concept Of Derivative In A Graphical Context

Duran Meşe¹, Behiye Ubuz¹

¹Odtü

Abstract No: 350

Introduction

One of the basic concepts in secondary and tertiary mathematics educations is derivative (Seltzer, Hilbert, Maceli, Robinson, & Schwartz, 1996). The concept of derivative can be thought of as a formula in a symbolic sense, velocity in a spatial sense, an angle in a numerical sense or steepness in a graphical sense (Tall, 1997). It is important to include these different dimensions in derivative related mathematics courses so that students can develop an in-depth understanding. Drawing the derivative graph of a function whose graph is given requires knowing and using many of the aforementioned understandings and thoughts.

This study aims to reveal the readiness of pre-service mathematics teacher in drawing the derivative graph of a given graph.

Methodology

The case study, which is one of the qualitative research methods, was used in the study. The study was conducted with 13 senior teacher candidates studying in the secondary school mathematics education department of the education faculty of a state university located in Ankara. Pre-service teachers were asked to draw the derivative graph by giving a graph of a differentiable function. Thus, it was tried to reveal the readiness of the pre-service teachers about the graphical relationship between function and derivative.

Findings

The findings of the study revealed that pre-service mathematics teachers have developed a mechanical understanding of drawing derivative graphs. 2 out of 13 pre-service teachers did not focus on the critical points of the given graph. Focusing on critical points, only four students explicitly examined the increase and decrease of the derivative function.

One of the pre-service teachers who did not focus on the critical points of the given graph said that the graph of the function would not be sufficient to draw the derivative graph. He did not draw the derivative graph by stating that he needed the coordinates of more points besides the critical points in the graph.

Conclusion and Recommendations

Similar to the results of Ubuz's (2007) study, pre-service teachers try to create a second-order function graph by perceiving the given graph as a third-degree function by using the dimension loss approach. There were also students who took this understanding further and divided the given graph into vertical parts and drew a line segment in the derivative graph for each curve segment that emerged, and thus obtained a continuous graph of a non-differentiable function. The derivative graph drawing, which consists of line segments, shows that pre-service teachers did not understand that the change in the instantaneous change of the function could show a geometric increase/decrease. Moreover, pre-service teachers who need a function equation to be able to draw a derivative graph may not even make an effort to create a derivative graph of the given graph, unlike the student focused on in the study conducted by Ferrini-Mundy et al. (1994).

The procedural understanding developed by the pre-service teachers as a result of traditional derivative learning can be transformed into a conceptual understanding that can make the derivative more meaningful for them.

Keywords: Pre-service mathematics teachers, derivative graph, instantaneous rate of change, conceptual knowledge

Matematik Öğretmeni Adaylarının Türev Kavramına İlişkin Grafikselle Bağlamda Hazırbulunuşluklarının İncelenmesi*Duran Meşe¹, Behiye Ubuz¹*¹Odtü

Bildiri No: 350

Giriş

Lise matematik eğitiminde yer alıp üniversite seviyesinde analiz derslerinde yer alan temel kavramlardan biri de türevdir (Seltzer, Hilbert, Maceli, Robinson, & Schwartz, 1996). Türev kavramı sembolik anlamda bir formül, uzamsal anlamda hız, sayısal anlamda bir açı veya grafikselle anlamda diklik olarak düşünülebilir (Tall, 1997). Öğrencilerin derinlemesine bir türev kavrayışı geliştirebilmeleri için ilgili matematik derslerinde bu farklı boyutlara yer verilmesi önem arz etmektedir. Ellinson (1993) türevin kavramsal olarak anlaşılmasının türevin formal tanımını, fonksiyonun bir noktada türevlenebilir olma durumunu, türevin bir fonksiyon olduğunu ve tanjantın eğimini bilmeyi içerdiğinden bahsetmiştir. Grafiği verilen bir fonksiyonun türev grafiğini çizmek bahsi geçen anlayış ve düşüncelerden birçoğunu bilmeyi ve doğru bir şekilde kullanabilmeyi gerektirmektedir. Türevin kavramsal olarak öğretilmesinde matematik öğretmenlerinin türeve dair bu anlayış ve düşüncelere sahip olmaları beklenir.

Öğrencilerin fonksiyon ile türevi arasındaki grafikselle bağı kurmakta zorlandıklarını ortaya koyan birçok çalışma bulunmaktadır (Aspinwall, Shaw & Presmeg, 1997; Baker, Cooley & Trigueros, 2000; Ferrini-Mundy & Graham, 1994; Haciomeroglu, Aspinwall & Presmeg, 2010; Ubuz, 2007). Öğrenciler derslerde karşılaştıkları rutin problemlerde eşitlik şeklinde verilen fonksiyonun türev grafiğini çizmektedirler. Grafiği verilen fonksiyonun türev grafiğini çizme şeklindeki rutin olmayan problemlerde bazı öğrenciler öncelikle grafikte temsil edilen fonksiyonun denklemini bulmaya çalışmaktadırlar (Ferrini-Mundy ve ark.,1994). Parabolik bir fonksiyonun ve türevinin grafikleri arasındaki ilişkiyi anlamada öğrencinin kavram imajını kullanımını inceleyen Aspinwall ve arkadaşının (1997) çalışmasında, öğrenci sahip olduğu düşey asimptotlu polinom fonksiyonlarına dair kavram imajını kullanarak kübik fonksiyona benzer bir türev grafiği çizmiştir.

Temeli türevin limit tanımına dayanan ve derslerde bolca tekrarlanan türev alma problemleri neticesinde zihinlerdeki yerini sağlamlaştıran “boyut kaybı” şeklindeki kavram imajı, öğrencilerin türevi “anlık değişimin oranı” olarak anlamlandırmalarına engel olabilmektedir (Ely, 2012). Lisans öğrencilerinin verilen bir grafiği yorumlama ve türev grafiğini oluşturma becerilerini inceleyen Ubuz’un (2007) çalışmasındaki katılımcılardan bir kısmı grafiği verilen fonksiyonun derecesini tahmin edip türev grafiği olarak bir derece az olan bir fonksiyonun grafiğini çizmişlerdir. Öğrencilerin türevi dair “fonksiyonun derecesini azaltmak” şeklinde mekanik bir anlayış geliştirmiş olmaları böyle bir grafik çizimi yaklaşımını tercih etmelerine neden olabilmektedir.

Fonksiyon ve türevinin grafikleri arasındaki ilişkinin anlaşılmasında, bu ilişkiyi öğrencilere öğretecek olan öğretmenin mevcut bilgi ve becerisi önem taşımaktadır. Bu çalışma öğretmenlik mesleğine başlayacak olan lisans son sınıf matematik öğretmeni adaylarının verilen bir grafiğin türev grafiğini çizme konusundaki hazırbulunuşluklarını ortaya koymayı amaçlamaktadır.

Yöntem

Çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden olan durum çalışması kullanılmıştır. İç Anadolu bölgesinde yer alan bir devlet üniversitesinin eğitim fakültesi ortaöğretim matematik eğitimi bölümünde okumakta olan son sınıf 13 öğretmen adayı ile çalışılmıştır. Çalışmaya katılan öğretmen adayları türev konusunu içeren Genel Matematik, Analiz, Diferansiyel Denklemler gibi dersleri almış olup Matematik Eğitiminde Seçme Konular dersine devam etmektedirler. Ders kapsamında yürütülen grafik çizimi yoluyla türev ve integral arasındaki ilişkinin kavramsal olarak anlaşılmasını sağlayacak bir ders içeriği geliştirilmesi üzerine gerçekleştirilen çalışma öncesinde öğretmen adaylarına türevlenebilir bir fonksiyonun grafiği verilerek türev grafiğini çizmeleri istenmiştir. Böylece öğretmen adaylarının fonksiyon ve türevi arasındaki grafikselle ilişki konusundaki hazırbulunuşlukları ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır.

Bulgular

Çalışmanın bulguları matematik öğretmeni adaylarının türev grafiği çizimi konusunda mekaniksel bir anlayış geliştirmiş olduklarını ortaya koymuştur. 2 öğretmen adayı verilen grafiğin kritik noktalarına odaklanmamıştır. Kritik noktalara odaklanan 11 öğrenciden yalnızca dördü açık bir şekilde türev fonksiyonunun artış ve azalışını incelemiştir. Kritik noktalara odaklanmış olan diğer 7 öğretmen adayının verilen grafikteki değişime dikkat ederek çizdikleri parabol grafiğinin yönüne karar verdiklerine dair açık bir işaret görülmemiştir.

Verilen grafiğin kritik noktalarına odaklanmamış öğretmen adaylarından biri türev grafiği çizebilmek için fonksiyonun grafiğinin yeterli olmayacağını; grafikteki kritik noktaların dışında daha fazla sayıda noktanın koordinatlarına da ihtiyacı olduğunu belirterek türev grafiği çizmemiştir.

Sonuç ve Öneriler

Ubuz’un (2007) çalışmasında ortaya çıkan sonuçlara benzer şekilde, öğretmen adayları boyut kaybı anlayışını kullanarak verilen grafiği 3. dereceden bir fonksiyon gibi algılayıp 2. dereceden bir fonksiyon grafiği oluşturmaya çalışmaktadırlar. Bu anlayışı daha da ileri götürüp verilen grafiği düşey olarak parçalara ayırıp ortaya çıkan her eğri parçasına karşılık türev grafiğinde bir doğru parçası çizmiş ve böylece türevlenemeyen sürekli bir fonksiyon grafiği elde etmiş öğrenciler de olmuştur. Doğru parçalarından ibaret olan türev grafiği çizimi, öğretmen adaylarının fonksiyonun anlık değişimindeki değişimin geometrik artış/azalış gösterebileceğini kavramamış olduklarını göstermektedir. Bu anlayışı geliştirememiş olan öğrenciler çalışmada da görüldüğü gibi türevlenemeyen köşelere sahip grafikler çizmektedirler.

Türev grafiği çiziminde yalnızca fonksiyon grafiğini bilmenin yeterli olmayacağına dair anlayış, öğretmen adaylarının türev grafiği çizebilmek için fonksiyon denkleminde ihtiyaç duyabileceklerini ortaya koymaktadır (Ferrini-Mundy ve ark.,1994). Türev grafiği çizebilmek

için fonksiyon denkleminde ihtiyaç duyan öğretmen adayları, Ferrini-Mundy ve arkadaşının yürüttüğü çalışmada odaklanılan öğrencinin aksine, verilen grafiğe ait bir türev grafiği oluşturma gayreti dahi gösteremeyebilmektedirler.

Öğretmen adaylarının geleneksel türev öğrenimi neticesinde geliştirdikleri mekanik anlayış türevi onlar için daha anlamlı kılınabilecek kavramsal bir anlayışa dönüştürülebilir. Fonksiyondaki kritik noktalara odaklanan mekanik işlemler yerine türevin anlık değişim oranı olduğu anlayışının geliştirildiği ve bu anlayış ışığında fonksiyon ve türevinin grafikleri arasında geçişin sağlandığı eğitim ortamları bu değişimi sağlayabilir.

Kaynaklar

Aspinwall, L., Shaw, K.L. and Presmeg, N.C., 1997, Uncontrollable mental imagery: graphical connections between a function and its derivative. *Educational Studies in Mathematics*, 33, 301–317.

Baker, B., Cooley, L., & Trigueros, M. (2000). A calculus graphing schema. *Journal for research in mathematics education*, 31(5), 557–578. <https://doi.org/10.2307/749887>

Ellison, M. J. (1993). The effect of computer and calculator graphics on students' ability to mentally construct calculus concepts (Unpublished doctoral dissertation). University of Minnesota, USA

Ely, Robert (2012) "Loss of Dimension in the History of Calculus and in Student Reasoning," *The Mathematics Enthusiast*: Vol. 9 : No. 3 , Article 4.

Ferrini–Mundy, J. & Graham, K. (1994), "Research in calculus learning: Understanding limits, derivatives, and integrals", in E. Dubinsky & J. Kaput (Eds.), *Research issues in undergraduate mathematics learning*, pp. 19-26, Mathematical Association of America.

Hacıomeroglu, E. S., Aspinwall, L., & Presmeg, N. C. (2010). Contrasting cases of calculus students' understanding of derivative graphs. *Mathematical Thinking and Learning*, 12(2), 152–176. <https://doi.org/10.1080/10986060903480300>

Seltzer, S., Hilbert, S., Maceli, J., Robinson, E., & Schwartz, D. (1996). An Active Approach to Calculus. *Bringing Problem-Based Learning to Higher Education: Theory and Practice, New Directions for Teaching and Learning*, 68. San Francisco: Jossey-Bass.

Tall, D.O. (1997), Functions and Calculus. In A.J.Bishop et al (Eds.) *International Handbook of Mathematics Education*, 289-325, Dordrecht, Kluwer.

Ubuz, B. (2007). Interpreting a graph and constructing its derivative graph: Stability and change in students' conceptions. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 38(5), 609-637.

Anahtar Kelimeler: Matematik öğretmen adayları, türev grafiği, anlık değişim oranı, kavramsal bilgi

Investigation Of Secondary School Mathematics Teachers And Pre-Service Teachers' Achievement In Solving Proportional And Non-Proportional Problems Containing Different Daily Life Contexts

Zeyneb Betül Kaya¹, İbrahim Kepceoğlu²

¹Çukurova Üniversitesi, ²Kastamonu Üniversitesi

Abstract No: 100

Proportional reasoning is a concept that is frequently met in daily life and is necessary for understanding many topics in mathematics. One of the basic requirements for the acquisition of proportional reasoning skill is the ability to distinguish proportional and non-proportional situations. In this sense, this study aims to examine the successes of middle school mathematics teachers and prospective teachers knowing and distinguishing proportional and non-proportional situations. The research was carried out with survey method. The participants consisted of prospective middle school mathematics teachers at the final year of a teacher education program at a state university located in the Black Sea Region and in-service mathematics teachers working in the same region. Two different identification tests developed by the researcher were applied as the data collection tool. Proportional reasoning is a concept that is frequently met in daily life and is necessary for understanding many topics in mathematics. One of the basic requirements for the acquisition of proportional reasoning skill is the ability to distinguish proportional and non-proportional situations. In this sense, this study aims to examine the successes of middle school mathematics teachers and prospective teachers knowing and distinguishing proportional and non-proportional situations. The research was carried out with survey method. The participants consisted of prospective middle school mathematics teachers at the final year of a teacher education program at a state university located in the Black Sea Region and in-service mathematics teachers working in the same region. Two different identification tests developed by the researcher were applied as the data collection tool. Six problems including different relationships are given in various contexts: direct and inverse proportional, additive, constant, linear and parabolic. In the data analysis, t-test and descriptive statistics methods were used. Findings indicated that context variable affects both preservice and in-service teachers' achievement in solving proportional and non-proportional problem. In cases that teachers and preservice teachers were compared, inservice teachers were more successful in both tests.

Keywords: Secondary School Mathematics Teachers, Teacher Candidates, Proportional reasoning

Ortaokul Matematik Öğretmenleri ve Öğretmen Adaylarının Farklı Günlük Yaşam Bağlıları İçeren Orantısız ve Orantısız Olmayan Problemleri Çözme Başarılarının İncelenmesi

Zeyneb Betül Kaya¹, İbrahim Kepceoğlu²

¹Çukurova Üniversitesi, ²Kastamonu Üniversitesi

Bildiri No: 100

GİRİŞ

Orantısız akıl yürütme, ortaokul matematik öğretim programında yer alan ve öğrencilerin matematiksel gelişiminde oldukça önemli role sahip bir beceridir. Orantısız akıl yürütme, bilinmeyen değer problemlerini çözenin yanı sıra, çokluların toplamsal yerine çarpımsal şekilde karşılaştırılması ve orantısız olan ilişkiyi orantısız olmayan ilişkiden ayırt edebilmek için gereken matematiksel özelliklerin bilinmesi becerilerini de içermektedir. Orantısız Lamon (2007) orantısız akıl yürütme için “orantısız ilişki olup olmadığını kontrol edebilmek, ifade edebilmek, çözümleyebilmek ve açıklamasını doğrulamak için kanıt sunabilmek” olarak ifade etmiştir. Orantısız akıl yürütme becerisine sahip bir birey, orantısız ve orantısız olmayan durumları ayırt edebilmeli ve verilen durum için uygun çözüm yöntemine karar verebilmelidir. Ancak; yapılan araştırmalar orantısızlığın aşırı genelleştirildiğini, pek çok öğrenci ve öğretmenin orantısız ilişki içermeyen durumlarda orantısız ilişki uygulayarak yanlış bir şekilde çözüm yaptığını belirtmektedir. Bir problemin bağlamının yapısının ya da problemde verilen sayıların değişimi hem öğrencilerin hem de öğretmen adaylarının çözüm stratejisine etki edebilmektedir. Öğrencilerin orantısız akıl yürütme becerisinin gelişimi önemli ölçüde öğretmenlerin konu alan bilgisi yeterliliği ile ilişkilidir. Bununla birlikte ilgili alanyazın öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin de orantısız akıl yürütme gerektiren durumlar da zorlandığını belirtmiştir. Orrill ve Cohen (2016); matematik öğretmen adaylarının orantısız ve orantısız olmayan durumları ayırt etmekte zorlandıklarını ifade etmiştir. Yerli literatürde öğretmen adaylarının orantısız akıl yürütme becerisi ile ilgili çalışmalar mevcuttur. Yürütülen çalışmalarda orantısız akıl yürütme becerisi bütüncül olarak yani farklı orantısız problemleri çözme ve orantısızlığın matematiksel yapısını anlama gibi becerileri de dahil ederek ele alınmıştır. Bununla birlikte; ortaokul matematik öğretmenlerinin ve öğretmen adaylarının orantısız olan ve olmayan durumlar için mevcut bilgisinin incelenmesi sınıf içi deneyimin konuya etkisi ile ilgili bilgiler sunabilir. Aynı zamanda; problemde kullanılan günlük hayat bağlamının değişmesi durumunun orantısız ve orantısız olmayan durumları ayırt edebilmek üzerine etkisinin özel olarak incelenmesi de kavram ile ilgili daha derin bilgi sahibi

olunmasını sağlayabilir. Ayrıca iki grubun arasındaki benzerlikleri ve farklılıkları ortaya koyarak bilgilerinin yeterli seviyede olup olmadığı ve sınıf içi deneyimin ilgili konuya etkisinin nasıl olduğunu incelemek açısından alan yazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bu doğrultuda araştırmanın problemi şu şekilde belirlenmiştir:

“Ortaokul matematik öğretmen adaylarının farklı bağlamlarda verilen orantısız ve orantısız olmayan ilişki türlerindeki problem çözme başarıları arasında ve iki grubun başarıları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?”

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Orantısız Akıl Yürütme

Orantısız akıl yürütme, orantısız bir durumu temsil eden değişkenler arasındaki değişimin toplamsal yerine çarpımsal olarak anlaşılmasını gerektiren bir beceri türüdür (Boyer vd. 2008). Benzer bir ifade ile orantısız akıl yürütme; orantısız ilişkileri kontrol etme, ifade etme, açıklama, analiz etme ve orantısız ilişki olduğunu doğrulamak için ispat sunma becerilerinin tümüdür (Lamon, 2007). Orantısız akıl yürütme becerisine sahip kişiler orantısızlığın uygun olduğu ve olmadığı günlük yaşam durumlarını tespit edebilmelidir. Bu kişilerin orantısız olan ve olmayan durumları ayırt edebilmesi ve orantısız ilişki içermeyen durumlara dikkat etmeden çözüm stratejisi uygulamaları gerekir. Orantısız ve orantısız olmayan durumların ayırt edebilmek becerisinin orantısız akıl yürütmedeki önemine karşın yapılan çalışmalarda öğrencilerin ve öğretmenlerin bu konudaki başarılarının yeterli olmadığı görülmüştür (Fernandez vd. 2010; Atabaş, 2014; Boyacı, 2019; Arıcan, 2020). Literatürde bu durum ile ilgili orantısız durumda toplamsal ilişki kullanımı ve orantısız olmayan durumda orantısız ilişki kullanımı olmak üzere iki farklı aşırı genelleme hatasına rastlanmıştır (Fernandez vd. 2010).

1. Orantısız ilişki içeren durumlarda toplamsal ilişki kullanma

Bu durum, orantı kurularak çözülmesi gereken bir problemde toplamsal ilişkiye dayalı bir çözüm yapılmasını içerir. Öğrenci bir orana belli bir değeri ekleyerek orantıdaki diğer oranı bulmaya çalışır.

1. Orantısız olmayan durumlarda orantısız ilişki kullanma

Orantısız olan ve olmayan durumların ayırt etmede karşılaşılan bir diğer zorluk öğrencinin orantısız ilişki içermeyen durumlarda orantısız ilişki kurarak çözüm yapması bir diğer değişle orantısızlığın aşırı genellenmesidir. İlgili alanyazında orantısızlığın yanlış genellendiği dört ilişki bulunmuştur. Bunlar (i) toplamsal (ii) sabit (iii) doğrusal (iv) parabolik ilişkidir.

YÖNTEM

Araştırma sürecinde tarama yönteminden yararlanılmıştır. Tarama yöntemi; keşif temelli, tanımlayıcı, tahmine dayalı ve bazı durumlarda açıklayıcı araştırmalarda yardımcıdır (Christensen vd. 2015).

Katılımcılar

Araştırmanın katılımcılarını; 2019-2020 eğitim öğretim döneminde Batı Karadeniz bölgesindeki bir eğitim fakültesinin ilköğretim matematik öğretmenliği bölümünde öğrenim görmekte olan son sınıf öğrencileri ve aynı bölgede MEB'e bağlı farklı ortaokullarda çalışan ilköğretim matematik öğretmenleri oluşturmaktadır. Çalışmaya, 45 öğretmen adayı ve 30 öğretmen olmak üzere toplam 75 kişi katılmıştır.

Veri Toplama Araçları

Araştırmanın verileri farklı günlük yaşam bağlamlarında orantısız olan ve olmayan ilişki türlerini içeren problemleri çözme başarısını incelemek amacıyla araştırmacı tarafından hazırlanan iki testten elde edilmiştir (EK-1-2). Birinci testte verilen ilişki türü için sıklıkla kullanılmayan bağlamlar tercih edilirken ikinci testte verilen ilişki türü için alışıldık bağlamların tercih edilmesi amaçlanmıştır. Testin geliştirilmesinde ilgili literatürde kullanılan veri toplama araçlarından yararlanılmış ve alanla ilgili yeterli donanıma sahip üç matematik eğitimcisinin görüşleri doğrultusunda testlere son hali verilmiştir.

Verilerin Toplanması

Araştırmanın veri toplama süreci 2019-2020 eğitim öğretim yılı güz döneminde gerçekleştirilmiştir. Yapılan çalışmada katılımcıların subjektif ve güvenilir cevaplar vermeleri sağlanmış ayrıca 2. testteki problemlerin 1. testteki problemlerin çözüm sürecini yönlendirmesini engellemek amacıyla testler birer hafta arayla uygulanmıştır.

Verilerin Analizi

Veri analizi sürecinde iki farklı araştırmacı tarafından bağımsız bir şekilde veriler analiz edilmiş ve daha sonra bu analizlerin karşılaştırması yapılarak son kodlar ve kategoriler

belirlenmiştir. Her problem için probleme uygun doğru ilişki türü kullanma (D), yanlış ilişki türü kullanma (Y), geçersiz cevap verme (G) ve boş cevap (B) şeklinde kategoriler oluşturulmuştur.

Bulgular

Tablo 2'de farklı bağlamlarda verilen aynı ilişki türlerine ait problemlerin çözümünde kullanılan ilişki türlerinin betimsel analizi yapılmıştır.

Tablo 2

Problem çözümlerinde kullanılan ilişki türlerinin betimsel analizi

Orantısızlık durumu	Katılımcılar	Orantısız durum belirleme yüzdeleri ve türleri											
		Tanıdık olmayan bağlamlar (Test-1)						Tanıdık bağlamlar (Test-2)					
		D oğru	Ya nlış	B oş	G ersiz	Geç	D oğru	Ya nlış	B oş	G ersiz	Geç		
Toplam ilişki	Öğretmen Adayları	.6	66	2	0	6.6	0	10	0	0	0	0	
	Öğretmenler	.3	73	2	3	0	0	10	0	0	0	0	
Orantısız ilişki	Öğretmen Adayları	.6	86	2	1	0	.3	93	0	7	6	0	
	Öğretmenler	0	10	0	0	0	0	10	0	0	0	0	
Ters orantısız ilişki	Öğretmen Adayları	.20	91	4	4	0	.20	91	2	6	6	0	
	Öğretmenler	0	10	0	0	0	.30	93	0	70	6	0	
Sabit ilişki	Öğretmen Adayları	.50	84	6	4	4	.50	84	0	5	50	1	0
	Öğretmenler	.30	93	6	0	0	.30	83	0	0	1	6,70	
Doğrusal ilişki	Öğretmen Adayları	.30	53	2	1	11,1	.60	95	2	2	2	0	
	Öğretmenler		60	1	2	6,70	.30	93	6	0	0	0	
Parabolik ilişki	Öğretmen Adayları	.4	4	8	6	0	.4	84	1	2	2	0	
	Öğretmenler	.7	46	4	1	0	0	10	0	0	0	0	

Not: Tablodaki tüm sayılar yüzdeleri göstermektedir. Bu yüzdeler öğretmenler için kişi sayı 30, öğretmen adayları için kişi sayısı 45 üzerinden hesaplanmıştır.

Tablo 2 incelendiğinde genel olarak öğretmenlerin hem de adayların alışıldık olmayan gerçek hayat bağlamının kullanıldığı problemlerde (Test-1) daha düşük başarı elde edildiği görülmektedir. Bu durum özellikle parabolik ve doğrusal ilişki içeren problemlerde görülmektedir. Öğretmenlerin ve adayların Test 1 ve 2'deki başarılarının arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını incelemek amacıyla ise bağımlı t-testi kullanılmıştır. T testinden elde edilen sonuçlar Tablo 3'te yer almaktadır.

Tablo 3

Öğretmenlerin ve Öğretmen Adaylarının Test Puanlarının Bağımlı T testi Sonuçları

Katılımcılar	Testler	Ortalama	N	Std. Sapma	Sd	t	P
Öğretmen Adayları	1.Test	3,86	45	1,057	44	-	0,000
	2.Test	5,48	45	0,694			
Öğretmenler	1.Test	4,56	30	1,072	29	-	0,000
	2. Test	5,80	30	0,406			

T testi sonuçları ortaokul matematik öğretmenlerinin ve adaylarının 2. testteki aritmetik ortalamasının 1. testtekine göre daha yüksek olduğu ve iki testten alınan puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu saptanmıştır.

Çalışmada incelenen bir diğer durum ise öğretmen ve öğretmen adaylarının testlerden aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığıdır. Bu amaçla bağımlı t testi kullanılmıştır. Test sonuçları Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 4

Öğretmenlerin ve adayların testten aldıkları puanların Bağımsız t testi sonuçları

Test	Grup	N	Ortalama	Std. Sapma	sd	T	P
1	Adaylar	45	3,86	1,0574	73	-	,007
	Öğretmenler	30	4,56	1,0726			
2	Adaylar	45	5,48	0,69486	73	-	,017
	Öğretmenler	30	5,80	0,40684			

Tablo 4 incelendiğinde; Her iki test için öğretmenlerin ortalamasının öğretmen adaylarının ortalamasından daha yüksek olduğu ve iki grubun aldığı puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu saptanmıştır.

EK-1, EK-2 (metne resim eklenmesi desteklenmemektedir. kullanılan testler <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp> adresinden ulaşılabilir.

Anahtar Kelimeler: ortaokul matematik öğretmenleri, öğretmen adayları, orantısal akıl yürütme

The Effects Of A Functional Thinking Intervention On Fifth Grade Students' Functional Thinking Skills*Gülnur Akın¹, Işıl İşler Bayka¹*¹*Orta Doğu Teknik Üniversitesi***Abstract No: 365**

The aim of this study was to investigate the effect of a functional thinking intervention on fifth-grade students' functional thinking skills. Data were collected through Functional Thinking Test developed based on literature and learning goals in Blanton et al. (2018). Data were collected from two public middle schools in Ankara. A total of 20 experimental group students and 23 control group students were administered a Functional Thinking Test as a pre-and post-test. This test included two main problems, including seven sub-items for each. Students were asked to identify data, organize the data in a table, define patterns in this table, define the function rule in variables and words and draw the coordinate graph to show the relationship. All students attended a pretest; then, experimental group students were assigned a functional thinking intervention for about three weeks (12 lesson hours). There were five lesson plans designed according to learning goals in Blanton et al. (2018). After students worked in pairs and groups on tasks, class discussions were conducted. Then, all experimental and control students were assigned a post-test. The statistical results showed that there was no significant mean difference between post-test scores of experimental and control group students. However, experimental group showed a statistically significant gain between the pre- and post-test. Students' strategies were coded according to Stephens et al. (2017). In the first problem, students were expected to define the $y=2x$ functional relationship. In item 1c, students were asked to define patterns in the table, and students tended to define the recursive pattern general at pre-test. At post-test, although control group students showed an increase in the use of recursive patterns, experimental group students (35%) used higher level of functional thinking strategies more than the control group (approximately 21%). Item 1d, asked to define function rule in words; the experimental group showed a significant increase (from 5% to 30%) in defining the function rule in words at post-test. Item 1e asked to define the function rule in variables. Although none of the students could write the function rule in variables at pre-test, 45% of the experimental group students defined the function rule in variables at post-test. In the second problem, students were expected to define the $y=3x+2$ functional relationship. Students had more difficulty in defining $y=3x+2$ functional relationship than $y=2x$. Item 2c asked to define patterns in the table. The majority of both groups of students explained the recursive pattern general; this increased from pre-test to post-test (in the experimental group from 5% to 40% and in the control group from about 26% to about 52%). Item 2d asked to define the function rule in words. Although there were no students who wrote the function rule in words, 25% of the experimental group could define the function rule in words at post-test. In Item 2e, there were no students who wrote the function rule in variables at pre-test. However, only experimental group students who could define function rule in words correctly could also write the function rule in variables at post-test.

Keywords: Functional Thinking, 5th Grade Students, Early Algebra, Recursive Pattern, Covariational Thinking, Function Rule

Bir Fonksiyonel Düşünme Uygulamasının Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Fonksiyonel Düşünme Becerilerine Etkileri

Gülnur Akın¹, Işıl İşler Bayka¹

¹Orta Doğu Teknik Üniversitesi

Bildiri No: 365

Giriş

Blanton ve arkadaşları (2011) cebirsel düşünmeyi beş ana fikir altında tanımlamışlardır. Beş ana fikirden biri olan fonksiyonel düşünme “değişen nicelikler arasındaki ilişkileri genelleştirme, bu ilişkileri kelimeler, semboller, tablolar veya grafiklerle ifade etme ve fonksiyon davranışını analiz etmek için bu çeşitli temsillerle akıl yürütme” olarak tanımlanmıştır (Blanton vd., 2011, s. 47). Yapılan çalışmalar öğrencilerin erken sınıf seviyelerinde fonksiyonel düşünme yeteneğine sahip olduğunu ve uygun öğrenme ortamları sunulduğunda fonksiyonel düşünme becerilerinin geliştiğini göstermektedir (örn., Blanton, Stephens vd., 2015; Isler vd., 2014/2015). Fakat Türk alanyazınında bu konuda sınırlı sayıda çalışma yer almaktadır. Bu çalışmanın amacı geliştirilen bir fonksiyonel düşünme uygulamasının 5. sınıf öğrencilerin fonksiyonel düşünme becerileri üzerindeki etkilerini ve öğrencilerin kullandıkları farklı stratejileri ortaya çıkarmaktır.

Yöntem

Çalışma, yarı deneysel araştırma yöntemi kullanılarak, uygun örnekleme yöntemi ile belirlenen iki okuldan 43 tane 5. sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Ankara'nın Çankaya ilçesindeki iki devlet okulunun dahil olduğu çalışmada, deney grubu olan 5. sınıf öğrencileri (1 şube, 20 öğrenci) yaklaşık 3 haftalık (12 ders saati) araştırmacılar tarafından geliştirilen bir fonksiyonel düşünme uygulamasına dahil olurken; kontrol grubu olan 5. sınıf öğrencileri (1 şube, 23 öğrenci) uygulamaya katılmayıp sadece ön ve son testlere katılmışlardır. Fonksiyonel düşünme uygulaması, Blanton vd. (2018)'deki öğrenme hedeflerine göre 5 ders planı şeklinde hazırlanmış ve uygulanmıştır. Ders planları genellikle gerçek yaşam durumlarını temel alan problemler ile başlayarak, öğrencileri problem üzerinde tartışmaya yönlendirecek sorular içermektedir. Dersler, etkinliklerde öğrencilerin öncelikle ikili ve dörtlü gruplar şeklinde çalışması; daha sonra tüm sınıf tartışması şeklinde devam etmiştir. Tüm öğrencilere araştırmacılar tarafından geliştirilen bir fonksiyonel düşünme testi ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Test, her biri 7 tane alt problem içeren 2 tane ana problemden oluşmaktadır. $y=mx$ ve $y=mx+n$ fonksiyonel ilişkilerine odaklanan test, yine Blanton vd. (2018) öğrenme hedefleri temel alınarak oluşturulmuştur.

İstatistiksel analizler, fonksiyonel düşünme uygulamasının öğrencilerin fonksiyonel düşünme becerileri üzerinde anlamlı bir etkisi olup olmadığını ortaya çıkarmak için yapılmıştır. Nicel veriler, öğrenci stratejilerinin nitel olarak analiz edilmesiyle desteklenmiştir. Öğrenci cevapları doğruluk ve strateji olarak Stephens vd. (2017)'de sunulan kodlama rehberine göre analiz edilmiştir. Güvenirlik analizi için ikinci bir araştırmacı, öğrencilerin %20'sini kodlamış, iki araştırmacının kodları karşılaştırılarak en az %80 uyum sağlanana kadar işlem tekrarlanmıştır.

Bulgular

Bağımsız grup T-test sonuçları deney ve kontrol gruplarının son test sonuçları arasında anlamlı bir fark olmadığını ortaya koymuştur. Fakat, bağımlı örneklem T-test sonuçları deney grubundaki öğrencilerin ön test ve son test sonuçları arasında anlamlı bir fark olduğunu göstermiştir. Deney grubu öğrencilerinin fonksiyonel düşünme becerilerinde artış gözlemlenmiştir.

Testte öğrencilerden belirli bir adıma kadar örüntüyü devam ettirmeleri, elde ettikleri verileri tabloya yerleştirmeleri, tabloda gördükleri örüntüleri tanımlamaları, iki değişken arasındaki ilişkiyi gösteren fonksiyon kuralını sözcük ve değişkenlerle ifade etmeleri, fonksiyon kuralını kullanarak ileri adımlarla ilgili aritmetik sonuçlara ulaşmaları beklenmiştir. Testte yer alan ilk problem $y=2x$ ilişkisini tanımlamaya yönelik alt problemlerden oluşmaktadır (Şekil 1).

Selin, her gün okulda dairelerden oluşan bir resim çiziyor. Selin'in ilk üç günde çizdiği resimler aşağıdaki gibidir:

1. Gün: 2 Daire
2. Gün: 4 Daire
3. Gün: 6 Daire

c) Tabloda hangi örüntüler vardır? Açıklayınız.

d) Gün sayısı ile daire sayısı arasındaki ilişkiyi açıklayan kuralı sözcüklerle açıklayınız.

e) Gün sayısı ile daire sayısı arasındaki ilişkiyi açıklayan kuralı değişkenlerle açıklayınız.

Şekil 1. Fonksiyonel Düşünme Testi 1. Problem

Ön testte c maddesinde öğrencilerin büyük çoğunluğu (deney grubunun %45'i, kontrol grubunun yaklaşık %52'si) “Daire sayısı ikiye artarsa daire sayısı artar.” şeklinde yinelemeli örüntü-genel tanımlamıştır. Son testte deney grubunda (%25) yinelemeli örüntü strateji yüzdesi azalırken, kontrol grubunda (yaklaşık %57) bu strateji kullanımında artış olmuştur. Son testte d maddesinde kontrol grubu öğrencilerinde “Daire sayısı her gün ikiye artar.”, “Gün sayısı birer artarken, daire sayısı ikiye artar.” şeklinde kovaryasyonel ilişki tanımlamada artış (yaklaşık %13'ten %27'ye) görülürken; deney grubunda “Daire sayısı gün sayısının iki katıdır.” şeklinde fonksiyon kuralını sözcüklerle ifade edebilen öğrenci sayısı büyük bir artış (%5'ten %30'a) göstermiştir. Fonksiyon kuralını değişken kullanarak yazmaları istendiğinde ön testte hiçbir öğrenci fonksiyon kuralını değişkenlerle ifade edemezken, son testte deney grubu öğrencilerinin %45'i değişken kullanarak “ $G \times 2 = D$, $D \div 2 = G$, $G \times 2 = \text{Daire Sayısı}$ ” şeklinde gün sayısı ile çizilen daire sayısı arasındaki ilişkiyi genelleyebilmiştir.

İkinci problem ise $y=3x+2$ ilişkisini tanımlamaya yöneliktir (Şekil 2). Öğrenciler bu ilişkiyi genelleyebilmede zorlanmışlardır.

2. Mert'in en başta kumbarasında 2 TL'si vardır. Mert'in babası ev işlerinde yardımcı olduğu için her hafta Mert'e 3 TL verme kararıyla

c) Tabloda hangi örüntüler vardır? Açıklayınız.

d) Hafta sayısı ile Mert'in kumbarasındaki toplam para miktarı arasındaki ilişkiyi açıklayan kuralı sözcüklerle açıklayınız.

e) Hafta sayısı ile Mert'in kumbarasındaki toplam para miktarı arasındaki ilişkiyi açıklayan kuralı değişkenlerle açıklayınız.

Şekil 2. Fonksiyonel Düşünme Testi 2. Problem

Tablodaki örüntüyü tanımlamaları (c maddesi) istendiğinde son testte “Para miktarı üçer üçer artar.” şeklinde yinelemeli-genel örüntü kullanan öğrencilerin sayısında artış (deney grubunda %5'ten %40'a; kontrol grubunda %26'dan %52'ye) gözlemlenmiştir. Öğrencilerden d maddesinde fonksiyon kuralını sözcüklerle ifade etmeleri istendiğinde deney grubunda “Hafta sayısı birer artarken, para miktarı üçer üçer artar.” şeklinde kovaryasyonel ilişki tanımlayan öğrencilerin sayısı ön testte %20'den, son testte %15'e düşmüştür. Bununla birlikte, kontrol grubunda ön testte yaklaşık %13'ten son testte yaklaşık %26'ya iki katına çıkmıştır. Ön testte hiçbir öğrenci fonksiyon kuralını doğru bir şekilde tanımlayamamıştır. Son testte ise; yalnızca bir tane kontrol grubu öğrencisi fonksiyon kuralını doğru yazarken, deney grubu öğrencilerinin %25'i “Para miktarı hafta sayısının 3 katından 2 fazladır.” şeklinde fonksiyon kuralını sözcüklerle genelleyebilmiştir. Testin e maddesinde ön testte hiçbir öğrenci değişken kullanarak fonksiyon kuralını genelleyememiştir. Son testte ise; deney grubunda fonksiyon kuralını değişkenlerle ifade edebilen öğrenciler (%25) “ $(H \times 3) + 2 = P$, $H \times 3 + 2 = P$ ” şeklinde fonksiyon kuralını genelleyebilmişlerdir.

Sonuç ve Tartışma

Ortaokul matematik öğretim programında, örüntüler sayı ve şekil örüntüleri olarak farklı sınıf seviyelerinde yer almakta, öğrenciler değişken kavramı ile 6. sınıfta tanışmaktadır. 7. sınıf müfredatı denklem kurma ve çözmeye odaklanırken, fonksiyonel düşünme 8. sınıf ve sonrasında ele alınmaktadır (MEB, 2018). Fakat, alanyazında yer alan birçok çalışma öğrencilerin daha erken yaşlarda fonksiyonel düşünme becerilerine sahip olduğunu (örn., Blanton & Kaput, 2004; Türkmen & Tanışlı, 2019) ve uygun öğretim etkinlikleri ile desteklendiğinde fonksiyonel düşünme becerilerinin geliştiğini göstermektedir (örn., Stephens vd., 2012; Öztürk vd., 2020). Bu çalışma alanyazındaki çalışmaları destekleyecek sonuçlar sunmuştur. Öğrenciler ön testte yinelemeli örüntü tanımlamaya eğilimliken, fonksiyonel düşünme uygulamasına katılan deney grubu öğrencilerinde kovaryasyonel ilişki tanımlama, fonksiyon kuralını sözcük ve değişkenlerle genelleştirme yeteneklerinde artış gözlemlenmiştir. Bununla birlikte Blanton, Brizuela vd. (2015); Türkmen ve Tanışlı (2019) tarafından yapılan çalışmalarda olduğu gibi öğrenciler $y=2x$ ilişkisini tanımlamada $y=3x+2$ 'den daha başarılı olmuştur. Fonksiyonlar düşünme, cebirsel düşünmenin alt boyutlarını bir araya getirir (Carraher vd., 2006). Bu nedenle erken yaşlarda cebir öğretimi için fonksiyonel düşünme önemli bir çıkış noktası olarak düşünülebilir. Nitelikli öğretim etkinlikleri tasarlama ve uygulama aşamalarında öğretmenin rolü önemlidir. Hizmet içi eğitimlerle sınıf öğretmenleri öğrencilerinin fonksiyonel düşünme becerilerini erken yaşlardan itibaren geliştirme konusunda desteklenmelidirler.

Kaynakça

- Blanton, M., Brizuela, B. M., Gardiner, A. M., Sawrey, K., & Newman-Owens, A. (2015). A learning trajectory in 6-year-olds' thinking about generalizing functional relationships. *Journal for Research in Mathematics Education*, 46(5), 511-558.
- Blanton, M., Brizuela, B. M., Stephens, A., Knuth, E., Isler, I., Gardiner, A. M., ... & Stylianou, D. (2018). Implementing a framework for early algebra. In *Teaching and learning algebraic thinking with 5-to 12-year-olds* (pp. 27-49). Springer, Cham.
- Blanton, M. & Kaput, J. (2004). Elementary grades students' capacity for functional thinking. *Proceeding from PME 28th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 2,135 -142. Bergen, Norway: PME.
- Blanton, M., Levi, L., Crites, T., Dougherty, B., & Zbiek, R. M. (2011). *Developing Essential Understanding of Algebraic Thinking for Teaching Mathematics in Grades 3-5. Series in Essential Understandings*. National Council of Teachers of Mathematics. 1906 Association Drive, Reston, VA 20191-1502.
- Blanton, M., Stephens, A., Knuth, E., Gardiner, A. M., Isler, I., & Kim, J.-S. (2015). The Development of Children's Algebraic Thinking: The Impact of a Comprehensive Early Algebra Intervention in Third Grade. *Journal for Research in Mathematics Education*, 46(1), 39–87. <https://doi.org/10.5951/jresmetheduc.46.1.0039>
- Carraher, D. W., Schliemann, A. D., Brizuela, B. M., & Earnest, D. (2006). Arithmetic and algebra in early mathematics education. *Journal for Research in Mathematics education*, 87-115.
- Isler, I., Marum, T., Stephens, A., Blanton, M., Knuth, E., & Gardiner, A. (2014/2015). The string task: Not just for high school. *Teaching Children Mathematics*, 21(5), 282–292.
- Öztürk, N., Güzeller, G., Saygılı, İ., & İşler Baykal, I. (2020). Bir Erken Cebir Uygulamasının Üçüncü Sınıf Öğrencilerin Fonksiyonel Düşünme Becerilerine Etkisi.
- Stephens, A. C., Fonger, N., Strachota, S., Isler, I., Blanton, M., Knuth, E., & Gardiner, A. M. (2017). A Learning Progression for Elementary Students' Functional Thinking. *Mathematical Thinking and Learning*, 19(3), 143–166. <https://doi.org/10.1080/10986065.2017.1328636>
- Stephens, A. C., Isler, I., Marum, T., Blanton, M. L., Knuth, E. J., & Gardiner, A. M. (2012). From Recursive Pattern to Correspondence Rule: Developing Students' Abilities to Engage in Functional Thinking. *North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*.
- Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı (2018). Matematik dersi öğretim programı (İlkokul ve ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)
- Tanışlı, D. (2011). Functional thinking ways in relation to linear function tables of elementary school students. *The Journal of Mathematical Behavior*, 30(3), 206-223.
- Türkmen, H., & Tanışlı, D. (2019). Cebir öncesi: 3. 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin fonksiyonel ilişkileri genelleme düzeyleri. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi – Journal of Qualitative Research Education*, 7(1), 344-372. doi:10.14689/issn.2148-2624.1.7c1s.16m

Anahtar Kelimeler: onksiyonel Düşünme, 5. Sınıf Öğrencileri, Erken Cebir, Yinelemeli Örüntü, Kovaryasyonel Düşünme, Fonksiyon Kuralı

Investigation Of Number Sense And Cognitive Flexibility Levels Of Preschool Children Aged 5-6*Aslı Gökdağ¹, Gürsu Aşık²**¹Meb Tepealan İlkokulu, Korgan/ordu, ²Bahçeşehir Üniversitesi***Abstract No: 372**

This study has been designed to investigate cognitive flexibility and number sense level of preschool children aged 5-6. While focusing mainly on the relationship between number sense and cognitive flexibility of preschool children, the study also attempted to investigate the effect of demographic factors such as parents' level of education, gender and number of siblings on the improvement those two skills. To this end, "Dimensional Change Card Sorting (DCCS)" task and "Number Sense Brief (NSB)" were used respectively to measure level of cognitive flexibility and the ability to use and understand numbers.

100 children from two different public kindergartens participated in the study. Data was collected in 30-minute sessions that were carried out with each child separately. To run statistical analyses, independent-sample t test and One-Way ANOVA were used for comparison of the groups for differences. Additionally, correlation analyses were carried out to investigate the relationship between number sense and cognitive flexibility. The data was further analyzed to gain an insight into the relevant demographic variables.

It has been found that while there are significant statistical differences between children's cognitive flexibility and number sense in favor of educated parents, no such difference was observed for gender variable. As for the number of siblings, statistical difference does not exist for cognitive flexibility; however, it seems to have statistical significance as far as number sense is concerned. It has further been understood that there is a significant positive correlation between number sense and cognitive flexibility. The study contributes to our understanding of the role of cognitive flexibility and number sense in the development of 5-6 years old early-school age children and provides further research suggestions.

Keywords: Early childhood education, Number sense, Cognitive flexibility, Early-school age children (5-6 years)

Okul Öncesi 5-6 Yaş Çocukların Sayı Algısı ve Bilişsel Esneklik Düzeylerinin İncelenmesi

Aslı Gökdağ¹, Gürsu Aşık²¹Meb Tepealan İlkokulu, Korgan/ordu, ²Bahçeşehir Üniversitesi

Bildiri No: 372

Matematiğin olmazsa olmazı olan sayı algısı, araştırmacılar tarafından son yıllarda üzerinde sıklıkla çalışılan konulardan biridir. Alan yazında yapılan araştırmalar çocukların yaşı ilerledikçe sayı algısı ediniminin zorlaştığını ve bu nedenle okul öncesi dönemde çocukların sayı algısı becerisi kazanmalarının gerekliliği belirtmektedir. Sayı algısı okul öncesi dönemde; sayı sayma, sayı tanıma, sayı bilgisi, birebir eşleştirme ve sayı işlemleri gibi temel matematiksel becerilerin kazandırılması olarak tanımlanmaktadır (Yıldız, 2013). Sayı algısı tanımları incelendiğinde, sayılarla ilgili esneklik ve akıcılığa ve de zihinsel matematiğe vurgu yaptıkları görülmektedir. Bu noktada bilişsel esneklik ile sayı algısı arasında bir ilişkiden söz edilebilir. Bilişsel esneklik dikkatin yönlendirilmesi, bilişsel organizasyonun güncellenmesi, görevler arasında geçiş yapabilme, uygun olmayan eylemlerin ketlenmesi gibi çocuklarda üst düzey bilişsel eylemleri anlatan yürütücü işlevlerden biri olarak kabul edilmektedir (Zelazo & Carlson, 2012). Bu bağlamda yapılan bu çalışmada, okul öncesi çocukların sayı algısı edinimleri ile üst düzey bilişsel eylemler olarak görülen yürütücü işlevlerden olan bilişsel esneklik düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmaktadır.

Bu çalışma; okul öncesi çocukların bilişsel esneklik düzeyleri ile sayı algısı düzeylerinin incelenmesine anlamlandırmaya yönelik nicel analiz yöntemleri ile desenlenmiş bir çalışmadır. Çalışmaya devlete bağlı iki anaokulunda öğrenim gören toplam 100 çocuk katılmıştır. Veri toplama ölçeklerin yapısı gereği her bir çocuk ile ayrı ayrı 30 dakikalık seanslar ile bire bir çalışma ile yapılmıştır. Ayrıca çalışmada; ebeveyn eğitim düzeyi, cinsiyet, kardeş durumu, sayı algısı ile bilişsel esneklik düzeyleri arasındaki ilişkinin, sayı algısı ve bilişsel esneklik testlerinde kullanılan sıralama ölçütlerinde çocukların performanslarını etkileyebileceği öngörülmüş ve bu bilgiler de elde edilmiştir. Bilişsel esneklik düzeyi için Frye, Zelazo ve Palfai tarafından geliştirilen (1995) "Boyut Değiştirerek Kart Eşleme (BDKE)" görevi ve temel sayı algısının ölçümü için Jordan, Glutting ve Ramineni (2008) tarafından geliştirilen Aşık (2013) tarafından Türkçeye çevrilen "Sayı Algısı Testi" kullanılmıştır.

Bu çalışmada var olan durumu ortaya koymak amacıyla yapılan betimsel analizlerin yanında gruplar arası ortalama farkları karşılaştırmak için iki grup karşılaştırmalarında bağımsız örneklem t-testi, üç ve üzeri grupların karşılaştırmalarında ise tek yönlü varyans analizi (One-way ANOVA) kullanılmıştır. Sayı algısı ve BDKE arasındaki ilişkiyi incelemek için korelasyon analizleri uygulanmıştır. Bunun yanında bulgular, aile yapısına bağlı farklı demografik özellikler bağlamında betimsel analizler ile de desteklenmiştir.

Çalışma sonucunda sayı algısı testindeki maddelerde çocukların sayma becerisinde zorluk yaşamadıkları, daha çok sayı tanıma ve çıkarma ile ilgili maddelerde zorlandıkları gözlemlenmiştir. Bilişsel esneklik düzeylerinde çocukların büyük çoğunluğu üçüncü ve son aşamaya geçiş yapmışlar, fakat bu aşamada beklenen performansı gösterememişlerdir. Çocukların bilişsel esneklik ve sayı algı düzeyleri bağlamında eğitilmiş ebeveynler lehine istatistiksel olarak anlamlı farklar bulunmakla birlikte cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir fark bulunmamıştır. Kardeş durumu açısından bilişsel esneklik testinde istatistiksel fark bulunmamakta, fakat sayı algıları bağlamında kardeşi olmayan çocukların lehine anlamlı bir farklılık bulunmaktadır. Ayrıca çocukların sayı algısı ve bilişsel esneklik düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı yüksek düzeyde pozitif bir ilişki bulunmuştur.

Çalışma bulgularının çocukların sayı algısı durumlarının detaylı olarak betimsel bir özetini raporlaması ve bilişsel esneklik düzeylerini göstermesi ile üst düzey bilişsel becerileri ortaya koyması açısından var olan bilgilerimizi zenginleştirilmesi ve de öğretmenlere, okul yönetimine ve velilere alternatif çözüm önerileri geliştirmelerinde yönlendirici olması bağlamında değerli olduğu düşünülmektedir. Okul öncesi çocukların sayı algıları ve bilişsel esneklik düzeyleri ile ilgili uygulayıcılara ve araştırmacılara ışık tutan sonuçlar ortaya koyduğu görülmektedir.

Kaynakça

Aşık, M. (2013). *Examining the early predictors of number sense among first graders* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Boğaziçi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Frye, D., Zelazo, P. D. & Palfai, T. (1995). Theory of mind and rule-based reasoning. *Cognitive Development*, 10(4), 483-527.

Jordan, N., C., Glutting, J. & Ramineni, C. (2008). A number sense assessment tool for identifying children at risk for mathematical difficulties. A. Dowker (Ed.), *Mathematical Difficulties: Psychology and Intervention*. (ss. 45-58). Academic Press.

Yıldız, T. (2013). Bir kelime neyi değiştirir? Boyut değiştirerek eşleme görevine kavramsal ağların etkisi. *Nesne Psikoloji Dergisi*, 1(1), 1-19.

Zelazo, P. D., & Carlson, S. M. (2012). Hot and cool executive function in childhood and adolescence: Development and plasticity. *Child Development Perspectives*, 6(4), 354-360.

Anahtar Kelimeler: Okul öncesi eğitimi, Sayı algısı, Bilişsel esneklik, Okul çağı çocuklar (5-6 yaş)

Examining The Problem Solving Process Of 5Th Grade Students With Distance Education: The Case Of Percentage Concept*Teslime Ebru Kulak¹, Serdal Baltac²**¹Şehit Bayram Kara Ortaokulu, ²Ahi Evran Üniversitesi***Abstract No: 123**

Today, with the pandemic affecting the whole world, changes have been made in the management of education processes and the distance education system has started to be implemented in our country as in many countries. Since the widespread application of the distance education system is new, there is a need for research on the applicability of the system and the result of the system. That's why in this case study, it is aimed to examine the problem-solving processes of the 5th grade students with distance education and the concept of percentage. The participants of the study, consisted of a total of 10 students, 4 girls and 6 boys, who were in the same class with the researcher. While collecting the data, the students were interviewed about the daily life problems related to the concept of percentage. The process was attempted to be explored through a qualitative data analysis methodology. The research indicated that 5th grade students identified where they encountered with the percent symbol (%) in daily life and were able to explain them. It has been shown that examples from daily life are more useful in attracting students' attention. On the other hand, a positive discussion environment was observed by way of collaboration among the students.

Keywords: Distance Education, Percentage Concept, Special Case Study, Grade 5 Students

5. Sınıf Öğrencilerinin Uzaktan Eğitimle Problem Çözme Süreçlerinin İncelenmesi: Yüzde Kavramı Örneği

Teslime Ebru Kulak¹, Serdal Baltacı²

¹Şehit Bayram Kara Ortaokulu, ²Ahi Evran Üniversitesi

Bildiri No: 123

Özet

Yaşadığımız çağda bilgiyi üreten, bilgiyi kullanarak başka bilgilere uyarlayan, problem çözebilen, eleştirel düşünen, çözüm önerileri sunabilen, girişimci, iletişim becerilerini iyi kullanabilen, empati yapabilen, edindiği bilgiyi toplum yararına kullanabilen bireylerin varlığına ihtiyaç duyulabilmektedir. Eğitim sistemimizin amacının bireyleri bu doğrultuda eğitmek olduğunu düşündüğümüzde bireylerin günlük hayatta karşılaşılan bir dizi problemi çözmek için matematiksel düşünme şeklini geliştirmelerinin önemi vurgulanmıştır (Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018). Hızla gelişen dünya şartlarında günlük hayatta karşılaştığımız birçok problem veya olaylar, özel ve iş hayatımızı derinden etkilemektedir. Bu gibi durumlarda sahip olmamız gereken temel beceri ve hüner bu problemlerle yüzeysel olarak uğraşmak değil, bu problemlerle ilgili anahtar olayları tanımlamak, gerekli bilgileri elde etmek ve kendimize has bir yöntemle problemlere karşı etkili ve başarılı çözümler üretmektir (Broudy, 1982).

Problem, bir kişinin karşılaştığı zaman çözümünü hemen yapamadığı çözümleri gereken durum olarak tanımlanabilir (Posamentier ve Krulik, 1988). Barrell (1998) ise problemi, çözülmesi gereken belirsizlik veya sorun şeklinde tanımlamıştır. Nitelikli bir eğitim programının problem çözebilen insanlar yetiştirmesi gerektiği düşünüldüğünde, bu derece önemli olan problem çözme becerisinin kazanılması uzun bir süreci kapsar ve programlı bir çalışma ihtiyacı gerektirir (Yazgan & Bintaş, 2005). Bu ihtiyaç eğitim sistemimizde bir düşünme süreci olarak problem çözmeye ağırlık verilmesinin önemini ortaya çıkarmaktadır. Bireyin eğitiminde problem çözme becerilerine verilecek önem, genelde bireyin tüm yaşamını biçimlendirerek sağlıklı seçimler yapmasına yardımcı olacaktır (Aksu, 1989). Problem çözme yalnızca günlük hayatta bireyin karşılaştığı kolay işlerin başarılması anlamına gelmez. Problem çözme basit işlemleri hatırlama veya iyi öğrenilmiş prosedürlerin uygulamasından daha fazlasını içermektedir (Lester, 1994). Özellikle matematik eğitiminde problem çözme önemli bir yere sahiptir. Charles ve Lester, (1982) problem çözenin, eğitim hedeflerine ulaşılmasında çok önemli olduğu ve eğitimin her kademesinde matematik eğitiminin öncelikli amacı olması gerektiğini belirtmişlerdir. Problem çözme, matematiksel düşüncelerin uygulanması ve ilişkilerin kurulması vasıtası ile matematiksel olgu, kavram, ilke ve becerilerin öğrenilmesini kolaylaştırır (Pehkonen, 1991). Bu nedenle, matematik eğitimi ve problem çözme birlikte düşünülmesi gereken kavramlar olup problem çözme matematik öğretiminde asıl odaklardan birisidir.

Matematik eğitiminde problem çözme becerisinin en önemli kazanımlardan biri olduğunu söyleyebiliriz. Bu becerinin gelişmesi için matematiksel beceri ve yeterlilikleri destekleyecek özellikle günlük hayatta kullanılan problemler seçilerek öğrenme ortamları hazırlanmalıdır. Öğrenciler, matematik eğitiminde öğrenme ortamına etkin bir şekilde katılarak, eğitimin daha kalıcı ve anlaşılır olması için yaparak yaşayarak uygulayacağı örnekler üzerinde durulabilir. Öğretmenin problem çözme sürecin de bilgiyi hazır vermesi ya da öğrencilerden kendi çözüm adımlarını takip etmelerini bekleyerek hazırlanan öğretim ortamı, öğrencilerin zihinsel etkinliğini azaltıcı bir unsur olmaktadır. Bu şekilde hazırlanan eğitim ortamı öğrencinin bilişsel düzeyinde beklenen etkiyi göstermemektedir.

Ülkemizde yenilenen matematik dersi öğretim programlarında öğrencilerin matematik ve günlük yaşam durumlarını kullanarak problem çözme, problem kurma becerilerinin geliştirilmesi gerektiğine vurgu yapılmıştır (MEB, 2009; MEB, 2017). Öğrencilerin matematiksel kavramları anlaması ve çözüm yoluna ulaşabilmesi için sık sık problem kurma ve problem çözme çalışmaları yaptırılabilir. Bununla birlikte öğrencilerin öğretim ortamında karşılaştığı problemlerin ilk okul ve ortaokul çağında problem çözme becerilerinin eksikliği nedeniyle çok zorlandıkları birçok çalışmada ortaya konulmuştur (Verschaffel, De Corte, Lasure, Vaerenbergh, Bogaerts ve Ratinckx, 1999).

Öğrencilerin problem çözme süreçleri yüz yüze eğitimin yanında özellikle pandemi döneminde incelenmesi de gerekebilir. Uzaktan eğitim, iletişim teknolojileri yardımıyla öğretmen ve öğrenci arasında bir köprüdür (Moore & Anderson, 2003). Newby, Stepich, Lehman ve Russell (2006) uzaktan eğitimi, gelişen internet teknolojileri ve bilgisayarlar yardımı ile eğitimin öğrencilere web tabanlı olarak ulaşması olarak tanımlamıştır. 21. yüzyılda bilgisayar teknolojisi sayesinde kullanılan senkron ve asenkron modellerde birlikte öğrenciler ve öğretmenler, zaman ve mekândan bağımsız olarak eğitimlerini gerçekleştirebilmektedir (Driscoll, 2002; Henderson, 2003; Zhang & Nunamaker, 2003; Rosen, 2009). Günümüz şartlarında pandemi nedeniyle uzaktan eğitime devam edilen sınıflarda problem çözme becerisini geliştirmek çok daha zorlayıcı bir durum aldığını söyleyebiliriz.

Günlük hayat problemlerinin büyük bir kısmını yüzde problemleri oluşturur. Özçelik (2018) yaptığı bir çalışmada 7. Sınıf öğrencilerinin yüzde kavramında yaşadıkları sorunları ve çözüm önerilerini ortaya koymuştur. Kesirsel parçaları da içine alan yüzde problemleri hem akademik başarı için hem de rutin hayat problemleri için önem arz eder. Milli eğitim müfredatında 5. Sınıfta verilmeye başlanan yüzde kavramı lise son sınıfa kadar devam eder (MEB, 2018). İlkokul 4. sınıfta kesir kavramıyla tanışan öğrenciler beşinci sınıfta kesir kavramını tam öğrenmeden yüzde problemlerine geçiş yaptıkları düşünüldüğünde konunun anlaşılabilirlik seviyesi beşinci sınıf bazında anlamsal öğrenmeden çok ezber sel metotlara dayandığını düşünebiliriz. Özellikle örgün eğitimde bile öğrencilere soyut bir kavram olarak görülen yüzdeler konusu canlı derslerle daha zor bir süreç olarak öğrencilerin karşısına çıkabilmektedir. Bu yüzden de yapılan bu çalışmada 5. Sınıf öğrencilerinin uzaktan eğitim ile yüzde kavramını öğrenme süreçleri incelenmiştir. Bu süreçte te özellikle yeni nesil soruların olduğu yüzde problemleri öğrencilere sorularak günlük hayata dair olan bu problemlerin çözülme süreçleri incelenmiştir.

Çalışmada belli bir grubun derinlemesine inceleme fırsatı sunulması ve kullanılan veri toplama araçlarından elde edilen verilerin genelleme kaygısı olmaksızın incelenmesi bakımından özel durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın katılımcılarını ise, Kırşehir ilinin Kaman ilçesinde bulunan 5. Sınıf öğrencileri oluşturmuştur. Araştırmacılarından bir tanesinin kendi sınıfında bulunan 5'ü kız,

5'sı erkek toplam 10 öğrenci araştırmanın örneklemini oluşturmaktadır. Veriler toplanırken yüzde kavramına ait problem çözmeleri için hazırlanan çalışma yapraklarına yazdıkları süreçler ve mülakatlar kullanılmıştır. Veriler nitel veri analiz yöntemleri ile analiz edilmiştir. Araştırmanın sonucunda, 5. Sınıf öğrencilerinin yüzde sembolü (%) ile günlük hayatta nerelerde karşılaştıklarını yazdıkları ve bunları açıklayabildikleri görülmüştür. Özellikle günlük hayattan verilen örneklerin öğrencilerin dikkati çekmede daha fazla yararlı olduğu ortaya konmuştur. Diğer taraftan öğrencilerin birbirleriyle olan iş birlikleri sayesinde olumlu bir tartışma ortamının oluştuğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Uzaktan Eğitim, Yüzde Kavramı, Özel Durum Çalışması, 5. Sınıf Öğrencileri

Examination Of The Fraction Sense Performance Of 4Th Grade Students In Terms Of Some Variables.*Hakan Çite¹, Hatice Çetin¹**¹Necmettin Erbakan Üniversitesi***Abstract No: 382**

The aim of this research is to examine the fraction sense of 4th grade students, in terms of some variables; gender, school age, preschool education period and the type of children game. Survey model, one of the quantitative research methods, was used in the research. The research was carried out with 301 primary school 4th grade students in the spring term of the 2020-2021 academic year. Fraction Sense Test, which was used as a data collection tool, was originally developed by researchers by adapting from McIntosh et al. (1997). The test consists of 13 items within three components (fraction comprehension, multiple representation and effect of operation). The KR-20 reliability coefficient of the test was calculated as .805.

In the analysis of data; descriptive statistics, Mann-Whitney U test and Kruskal Wallis test were used. As a result of the research, it was seen that the fraction sense of the students was moderate. In addition, it was determined that the fraction sense scores of the students did not differ significantly according to the variables of gender, school age and duration of pre-school education. On the other hand, it was determined that the scores of the fraction sense (fraction comprehension component) differed significantly according to the variable of the type of game played by the students.

Keywords: fraction, fraction sense, 4th grade

4. Sınıf Öğrencilerinin Kesir Sayı Duyusu Performanslarının Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi

Hakan Çite¹, Hatice Çetin¹

¹Necmettin Erbakan Üniversitesi

Bildiri No: 382

Sayılar, matematiksel bilginin inşa edilmesinde diğer matematik konularının öğretiminde ve hayat içerisinde kullanılabilmesinde önemli bir rol teşkil eder. Sayılar birçok araştırmanın konusu olmuştur. Bunlardan birisi de sayıları anlamlandırabilme, hissedebilme başka bir ifade ile sayı duygusudur. Sayı duygusu, matematiksel işlemlerde sayılar ile ilgili tahminler yaparak sayıları esnek bir şekilde akıcı olarak kullanabilme durumu şeklinde tanımlanmıştır (Olkun, 2012). Kesirler de bir sayıdır ve bu bağlamda matematiksel esnekliğin gelişimi ile öğrencilerin kesir ve kesir sayısı kavramlarını iyi anlayıp, bu kavramları matematiksel işlemlerde esnek kullanabilmeleri, bu kavramlarla zihinsel hesaplamalar ve tahminler yapabilmeleri kesir sayı duygusu gelişimini sağlayacaktır. Way'e (2011) göre kesir sayı duygusu, esnek bir anlayışla kesirlerin görsel temsilleri, kesirlerle temsil edilen nicelikler ve sayılar arasındaki ilişkiler hakkında akıl yürütmedir.

Öğrencilerin kesir sayı duygusu geliştirilebilmektedir. Bunu sağlamanın koşullarından birisi kesirlerin açık bir şekilde öğretilmesinden ziyade kavramsal anlayışını oluşturmaktır. Kesir sayı duygusu bileşenleri öğrencilere kesirler hakkında bazı temel bilgiler verir. Bu bilgiler ışığında kesirleri keşfetmeye izin veren öğrenme ortamları kesir sayı duygusu gelişimini destekleyecektir (Utley ve Reeder, 2012). Kor vd. (2019), kesir sayı duygusu bileşenlerini kavram oluşturma, görselleştirme, strateji, tahmin ve muhakeme şeklinde kavramlaştırmışlardır. Diğer yandan farklı düzeylerde yapılan çalışmalarda, kesir sayı duygusunu açıklayan bazı değişkenlerde tespit edilmiştir.

Literatürde kesir sayı duygusu ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde; ilkökul öğrencilerinin (Can, 2019; Çekirdekçi, 2015; Çekirdekçi vd., 2020; Hoon vd., 2020; Yang, 2003), ortaokul öğrencilerinin (Ak ve Ertekin, 2020; Kayhan Altay, 2010; Takır, 2016) ve öğretmen adaylarının (Reeder ve Utley, 2011; Şengül, 2013; Yaman, 2014) kesir sayı duygularını anlamaya yönelik yapıldığı görülmüştür. Yapılan çalışmaların kesir sayı duygusunu açıklayan değişkenlerin, sınıf düzeyleri (Ak ve Ertekin, 2020; Caferoğlu, 2020; Kayhan Altay, 2010; Takır, 2016; Yaman, 2014), kesir sayı duygusu stratejileri (Çekirdekçi vd., 2020; Fennell ve Karp, 2017; Hoon vd., 2020; Kor vd., 2019; Şengül, 2013), Türkçe ve matematik dersi akademik başarısı (Can, 2019; Çekirdekçi, 2015), matematik performansı (Azmi vd., 2020; Harç, 2010), matematik kaygısı (Ak ve Ertekin, 2020), matematik öz- yeterlik algıları (Şengül ve Gülbağcı, 2013; Takır, 2016), anne-baba eğitim durumu (Caferoğlu, 2020; Çekirdekçi, 2015) olduğu görülmektedir. Bu çalışma ise, kesir sayı duygusunun, çocukların okul öncesinden ilkökul 4. sınıfa kadar getirdikleri bazı süreç değişkenleri (okul öncesi eğitim süresi, okula başlama yaşı, oyun türleri vb.) açısından farklılaşp farklılaşmadığını konu edinmektedir.

Bu araştırmanın amacı, ilkökul 4. sınıf öğrencilerinin kesir sayı duyularının hangi düzeyde olduğunu tespit etmek ve bazı değişkenler; cinsiyet, okula başlama yaşı, okul öncesi eğitimi süresi ve çocukların oynadıkları oyun türü açısından incelemektir. Araştırmada nicel araştırma yöntemlerinden tarama modeli kullanılmıştır. Araştırma, 2020-2021 eğitim öğretim yılının bahar döneminde 301 ilkökul 4. sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Veri toplama aracı olarak kullanılan KDT (Kesir Duyusu Testi), Mcintosh vd.'den (1997) uyarlanarak araştırmacılar tarafından orijinal olarak geliştirilmiştir. Test; kesir kavramı (4 madde, max puan=4.0), çoklu temsil (5 madde, max puan= 5.0) ve işlemin etkisi (4 puan, max puan=4.0) bileşenleri çerçevesinde 13 maddeden oluşmaktadır. Testin pilot uygulaması 4. Sınıfta öğrenim gören 83 öğrenciyle gerçekleştirilmiştir. Madde analizi bulgularına göre; (0.19 < r_{ij} ≤ 0.29) arasında olan 1 madde düzeltilmiştir. Teste ait KR- 20 güvenirlik katsayısı .805 olarak hesaplanmıştır. Kesir sayı duygusu testinden elde edilen verilerin analizinde, doğru cevap 1, yanlış cevap 0 olarak kodlanmıştır. Veriler SPSS programı ile analiz edilmiştir. Verilerin normallik analizi için n>30 olduğundan Shapiro Wilk testi uygulanmış, normallik varsayımları sağlanmadığı görülmüştür. (p < .05). Bu nedenlerden dolayı nonparametrik testler kullanılmıştır.

Verilerin analizinde; betimsel istatistikler, Mann- Whitney U testi ve Kruskal Wallis testi kullanılmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin kesir sayı duyularının orta düzeyde oldukları görülmüştür. Öğrencilerin kesir sayı duygusu testine ait alt puanlarında da, örneğin; kesir kavramı bileşeninde (\bar{X} = 2.06; ss=1.27); çoklu temsil bileşeninde (\bar{X} =3.26; ss=1.40); işlemin etkisi bileşeninde (\bar{X} = 2.17; ss=1.19) ortalama puan aldıkları görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin kesir sayı duygusu puanlarının, cinsiyet (kesir kavramı- U= 10490.50, p> .05; çoklu temsil- U= 11115.00, p> .05; işlemin etkisi- U= 10933.50, p>.05), okula başlama yaşı (kesir kavramı- X² = 1.048, p> .05; çoklu temsil- X²= .003, p> .05; işlemin etkisi- X²= 1.760, p> .05 ve okul öncesi eğitimi süresi değişkenlerine (kesir kavramı- X² = 3.388, p> .05; çoklu temsil- X²= 1.315, p> .05; işlemin etkisi- X²= 1.860, p> .05) göre anlamlı olarak farklılaşmadığı tespit edilmiştir. Diğer yandan kesir sayı duyularının kesir kavrama bileşenine ait puanlarının, öğrencilerin oynadıkları oyun türü değişkenine (bireysel, grup, dijital) göre anlamlı olarak farklılaştığı belirlenmiştir (kesir kavramı- X² = 6.877, p< .032; çoklu temsil- X²= 1.062, p> .05; işlemin etkisi- X² = 4.842, p> .05). Bu bulguya göre dijital oyun türünü tercih eden öğrencilerin kesir kavramı bileşenine ait puanlarının diğer öğrencilere göre anlamlı olarak yüksek olduğu söylenebilir.

Kaynakça

Ak, Y., ve Ertekin, E. (2020). 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin sayı hissi ile matematik kaygısı arasındaki ilişki üzerine bir çalışma. *Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 16(31), 4047–4076. <https://doi.org/10.26466/opus>

Azmi, N. S., Faradilla, T. A. R., Lumbihan, R., Zolkipli, N. F., ve Hod, S. N. S. (2020). A case study on students' performance in fraction number sense. In *Asian Journal of Research in Education and Social Sciences* (Vol. 2, Issue 3). <http://myjms.mohe.gov.my/index.php/ajress>

- Caferoğlu, F. (2020). *Altı ve yedinci sınıf öğrencilerinin sayı duygusu düzeylerinin bazı değişkenler bağlamında incelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Kastamonu Üniversitesi, Kastamonu.
- Can, D. (2019). İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin sayı duygusu performanslarının bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Elementary Education Online*, 18(4), 1751–1756. <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2019.639317>
- Çekirdekçi, S. (2015). *İlkokul 4. sınıf öğrencileri için sayı hissi testinin geliştirilerek öğrencilerin sayı hislerinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Çekirdekçi, S., Şengül, S., ve Doğan, M. C. (2020). 4. sınıf öğrencilerinin kullandıkları sayı hissi stratejilerinin belirlenmesi. *Social Mentality and Researcher Thinkers Journal*, 6(31), 680–695. <https://doi.org/10.31576/smryj.512>
- Fennell, F., ve Karp, K. (2017). Fraction sense: foundational understandings. In *Journal of Learning Disabilities* (Vol. 50, Issue 6, pp. 648–650). SAGE Publications Inc. <https://doi.org/10.1177/0022219416662030>
- Harç, S. (2010). *6. sınıf öğrencilerinin sayı duygusu kavramı açısından mevcut durumlarının analizi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Hoon, T. S., Mohamed, S. S. E., Singh, P., ve Kee, K. L. (2020). In search of strategies used by primary school pupils for developing fraction sense. *Malaysian Journal of Learning and Instruction*, 17(2), 25–61. <https://doi.org/10.32890/mjli2020.17.2.2>
- Kayhan Altay, M. (2010). *İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin sayı duygularının; sınıf düzeyine, cinsiyete ve sayı duygusu bileşenlerine göre incelenmesi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Kor, L.-K., Teoh, S.-H., Binti Mohamed, S. S. E., ve Singh, P. (2019). Learning to make sense of fractions: some insights from the malaysian primary 4 pupils. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 14(1), 169–182. <https://doi.org/10.29333/iejme/3985>
- Mcintosh, A., Reys, B., Reys, R., Bana, J., ve Farrell, B. (1997). *Number sense in school mathematics: student performance in four countries*. Australia: Mathematics, Science ve Technology Education Centre, Edith Cowan University.
- Olkun, S. (2012). Sayı hissi nedir? Neden önemlidir? Nasıl gelişir? *Eğitimci Öğretmen Dergisi*, 10, 6–9.
- Reeder, S., ve Utley, J. (2011). *Prospective elementary teachers development of fraction number sense*. <https://www.researchgate.net/publication/273945504>
- Şengül, S. (2013). Sınıf öğretmeni adaylarının kullandıkları sayı duygusu stratejilerinin belirlenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 13(3), 1951–1974. <https://doi.org/10.12738/estp.2013.3.1365>
- Şengül, S., ve Gülbağcı, H. (2013). 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin sayı hissi ile matematik öz yeterlikleri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *International Journal of Social Science*, 6(4), 1049–1060.
- Takır, A. (2016). 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin sayı duygusu becerilerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29, 309–323. <https://doi.org/10.14582/duzgef.738>
- Utley, J., ve Reeder, S. (2012). Prospective elementary teachers' development of fraction number sense. *Investigations in Mathematics Learning*, 5(2), 1–13.
- Way, J. (2011). *Fractions : teaching for understanding*. Australian Association of Mathematics Teachers.
- Yaman, H. (2014). Sınıf düzeylerine göre öğretmen adaylarının sayı duygusu performansları. *Kastamonu Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 23(2), 739–754.
- Yang, D. (2003). Developing number sense through realistic settings. *APMC*, 8(3), 12–18.

Anahtar Kelimeler: kesir, kesir sayı duygusu, 4. sınıf

The Relationship Between The Spatial Abilities Of Elementary Mathematics Teacher Candidates And Their Attitudes Towards Geometric Objects

Beyza Adak¹, Abdulkadir Tuna¹

¹Kastamonu Üniversitesi

Abstract No: 153

Every human being is born with some mental skills. With the combination of these skills, some abilities are observed in people. Spatial ability can be mentioned when different skills are combined. Since spatial ability is expressed as a combination of different skills by researchers, there is no common definition (Kösa, 2016). When the literature is examined, it is seen that there are different definitions of spatial ability. Lohman (1996) states that skills such as imagining how objects will appear from different sides and folding paper mentally constitute spatial ability. According to McGee (1979), spatial ability includes the skills to understand how a geometric object looks from different angles, visualize its open and closed position, and imagine the new formation in changing the angle of view of the object. It can be said that spatial ability includes forming two or three-dimensional shapes in the mind in different situations and performing different operations in the mind with these formations. Spatial ability is related to geometry in this aspect. It is possible to say that the achievements of the sub-learning domains of geometric objects and the appearance of objects from different sides in the mathematics curriculum in our country require using the spatial ability. As in general, the attitude of the teacher, who will realize the teaching goals in these subjects, will be effective on the students (Gürefe & Kan, 2013). Deringöl (2018) concluded that prospective teachers' attitudes towards the subject of geometric objects are at a moderate level. It is thought that prospective teachers' spatial abilities may affect their attitudes towards geometric objects. This study aims to examine whether there is a significant relationship between the spatial abilities of elementary mathematics teacher candidates and their attitudes towards the subject of geometric objects.

This study was conducted based on the correlational research design, one of the quantitative research approaches. The data of the study will be collected from prospective teachers studying in the department of elementary mathematics teaching at a university in Turkey. The findings and results of the study will be presented at the symposium.

References

- Büyükoztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2012). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi
- Deringöl, Y. (2018). Öğretmen adaylarının geometrik cisimler konusuna yönelik tutumları. 1. *Uluslararası Eğitim ve Sosyal Bilimlerde Yeni Ufuklar Kongresi Bildiriler Kitabı*, 9-11 Nisan 2018, İstanbul.
- Gürefe, N., & Kan, A. (2013). The study of validity and reliability of the attitude scale on the subject of geometric objects for the prospective teachers. *Elementary Education Online*, 12(2), 356-366.
- Kösa, T. (2016). Uzamsal yetenek: Tanımı ve bileşenleri. E. Bingölbali, S. Arslan & İ. Ö. Zembat (Eds.), *Matematik eğitiminde teoriler* (p. 326-339). Ankara: Pegem Akademi.
- Lohman, D. F. (1996). Spatial ability and g. L. Denis ve P. Tapsfield (Eds.), *Human abilities: Their nature and measurement*. Psychology Press.
- McGee, M. G. (1979). Human spatial abilities: Psychometric studies and environmental, genetic, hormonal and neurological influences. *Psychological Bulletin*, 86, 889-918.

Keywords: Spatial Ability, Geometric Object, Attitude, Prospective Teachers

İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Uzamsal Yetenekleri ile Geometrik Cisimler Konusuna Yönelik Tutumları Arasındaki İlişki**Beyza Adak¹, Abdulkadir Tuna¹**¹Kastamonu Üniversitesi**Bildiri No: 153**

Her insan birtakım zihinsel becerilerle dünyaya gelir. Bu becerilerin bileşimi ile insanlarda bazı yetenekler gözlenir. Farklı becerilerin bir arada olması durumunda uzamsal yetenekten söz edilebilmektedir. Uzamsal yetenek araştırmacılar tarafından farklı becerilerin bileşimi olarak ifade edildiğinden ortak bir tanımı bulunmamaktadır (Kösa, 2016). Literatür incelendiğinde uzamsal yeteneğin farklı tanımlamaları olduğu görülmektedir. Lohman (1996) nesnelere görünüşlerinin farklı yönlerden nasıl olacağını imgeleyebilme ve zihinsel olarak kağıt katlamak gibi becerilerin uzamsal yeteneği oluşturduğunu ifade etmektedir. McGee'ye (1979) göre uzamsal yetenek geometrik bir cismin farklı açılardan nasıl görüldüğünü anlayabilme, açık ve kapalı halini zihinde canlandırabilme ve cisme bakılan açının değiştirilmesindeki yeni oluşumu hayal edebilme becerilerini kapsamaktadır. Literatürdeki tanımlardan hareketle uzamsal yeteneğin iki ya da üç boyutlu şekilleri farklı durumlarda zihinde oluşturabilmeyi, bu oluşumlar ile zihinde farklı işlemleri gerçekleştirebilmeyi içerdiği söylenebilir. Uzamsal yetenek bu yönüyle geometri ile ilişkilidir. Ülkemizdeki matematik dersi öğretim programında yer alan geometrik cisimler ve cisimlerin farklı yönlerden görünüşleri alt öğrenme alanlarına ait kazanımların uzamsal yeteneği kullanmayı gerektirdiğini söylemek mümkündür. Genel anlamda olduğu gibi bu konularda da öğretim hedeflerini gerçekleştirecek öğretmenin konuya karşı tutumu öğrenciler üzerinde etkili olacağından öğretmenlerin tutumları önemlidir (Gürefe ve Kan, 2013). Deringöl (2018) çalışmasında öğretmen adaylarının geometrik cisimler konusuna yönelik tutumlarının orta düzeyde olduğu sonucuna ulaşmıştır. Öğretmen adaylarının uzamsal yeteneklerinin geometrik cisimler konusuna yönelik tutumlarını etkileyebileceği düşünülmektedir. Bu sebeple araştırmada ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının uzamsal yetenekleri ile geometrik cisimler konusuna karşı tutumları arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığını incelemek amaçlanmıştır.

Bu çalışma amacı doğrultusunda nicel araştırma yaklaşımlarından korelasyonel araştırma deseni temel alınarak yürütülmüştür. Korelasyonel çalışmalar, birden fazla değişkenler arasındaki ilişkileri belirlemeyi hedefler (Büyükköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2012). Çalışmanın verileri Türkiye'de yer alan bir üniversitede ilköğretim matematik öğretmenliği bölümünde okuyan farklı sınıf düzeylerindeki öğretmen adaylarından toplanacaktır. Çalışmanın verileri Gürefe ve Kan (2013) tarafından geliştirilen Öğretmen Adayları için Geometrik Cisimler Konusuna Yönelik Tutum Ölçeği ve Guay (1977) tarafından geliştirilen Sevimli (2009) tarafından Türkçe'ye uyarlanan Purdue Uzamsal Görselleştirme Testi ile araştırmacılar tarafından toplanacaktır. Çalışmanın bulguları ve sonuçları sempozyumda sunulacaktır.

Kaynakça

Büyükköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2012). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi

Deringöl, Y. (2018). Öğretmen adaylarının geometrik cisimler konusuna yönelik tutumları. I. Uluslararası Eğitim ve Sosyal Bilimlerde Yeni Ufuklar Kongresi Bildiriler Kitabı, 9-11 Nisan 2018, İstanbul.

Guay, R. (1977). *Purdue Spatial Visualization Tests*. Purdue Research Foundation: West Lafayette, IN.

Gürefe, N. ve Kan, A. (2013). Öğretmen adayları için geometrik cisimler konusuna yönelik tutum ölçeği geliştirme geçerlik ve güvenirlik çalışması. *İlköğretim Online*, 12(2), 356-366.

Kösa, T. (2016). Uzamsal yetenek: Tanımı ve bileşenleri. E. Bingölbali, S. Arslan ve İ. Ö. Zembat (Ed.), *Matematik eğitiminde teoriler* (s. 326-339). Ankara: Pegem Akademi.

Lohman, D. F. (1996). Spatial ability and g. L. Denis ve P. Tapsfield (Eds.), *Human abilities: Their nature and measurement*. Psychology Press.

McGee, M. G. (1979). Human spatial abilities: Psychometric studies and environmental, genetic, hormonal and neurological influences. *Psychological Bulletin*, 86, 889-918.

Sevimli, E. (2009). *Matematik öğretmen adaylarının belirli integral konusundaki temsil tercihlerinin uzamsal yetenek ve akademik başarı bağlamında incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.

Anahtar Kelimeler: Uzamsal Yetenek, Geometrik Cisim, Tutum, Öğretmen Adayları

Proportional Reasoning Of Mathematics Preservice Teachers In Problems Involving Inverse Proportions*Hayriye Sinem Bozođlu¹, Engin Ader²**¹Darüşşafaka Ortaokulu, ²Boğaziçi Üniversitesi***Abstract No: 409**

Proportional reasoning is regarded as one of key skills to be addressed in mathematics education due to its ubiquitous applications in many fields and contexts (NCTM, 2000). Even though there are varying definitions of proportional reasoning, attending to and interpreting the multiplicative relationship between quantities is a common component of those definitions (Lamon, 2007). How people conceptualize ratio and proportionality concepts plays a key role in proportional reasoning, together with the skills for distinguishing proportional situations from non proportional ones and between direct and inverse proportional situations. While direct proportional reasoning has been widely researched, there's a paucity of research on inverse proportional reasoning. In those limited number of studies on inverse proportionality, researchers often point to difficulties faced both by students and teachers while reasoning on inverse proportionality (Arıcan & Kıymaz, 2019). The current study is aiming to determine the inverse proportional reasoning skills of preservice mathematics teachers and the difficulties they experience while reasoning on inversely proportional contexts. In this qualitative study situated in a wider research project (Boyacı, 2019), clinical interviews were conducted with 7 preservice teachers, to gather in depth data about their reasoning on 4 problems involving inverse proportional reasoning. The participants were selected from different levels of proportional reasoning proficiency according to the measurements involved in the wider study. Preliminary findings point towards inadequacies in the majority of the participants in terms of inverse proportional reasoning and a range of issues underlying the mistakes made and the difficulties experienced by the preservice teachers. Findings highlight the lack of conceptual grounding in the explanations provided by the participants for their solutions, even when they come up with correct answers. More difficulties were faced during reasoning in problems involving abstract symbolic manipulation and not having a particular context. The findings are expected to inform mathematics educators about the importance of focusing on conceptual underpinnings of inverse proportions and spending time to make sense of mathematical concepts through a range of questions involving inverse proportions.

Keywords: Inverse Proportion; Proportional Reasoning; Preservice Mathematics Teachers

Matematik Öğretmen Adaylarının Ters Orantı İçeren Problemlerdeki Orantısal Akıl Yürütme Becerileri

Hayriye Sinem Bozoğlu¹, Engin Ader²

¹Darüşşafaka Ortaokulu, ²Boğaziçi Üniversitesi

Bildiri No: 409

Giriş

Orantısal akıl yürütme matematik, fen bilimleri ve günlük hayattaki yaygın uygulamaları sebebiyle matematik eğitiminde önemli bir yere sahiptir (NCTM, 2000). Öğrencilerin orantısal akıl yürütebilmeleri için “iki niceliğin orantılı bir ilişki içinde olup olmadığına” karar vermek çok önemli bir hedef olarak belirtilmektedir (NGA, 2010, s. 48). Orantısal akıl yürütme farklı şekillerde tanımlanmış olsa da bu tanımlardaki ortak özelliğin çokluklar arasındaki çarpımsal ilişkiyi fark etme ve yorumlama becerisi olduğu göze çarpmaktadır (Lamon, 2007). Öğrencilerin bu akıl yürütmeyi gerçekleştirmesi orantısal durumu orantısal olmayan durumdan ayırt etmenin yanı sıra doğru ve ters orantı kavramlarını anlamlandırmayı gerektirir.

Orantısal akıl yürütmenin temelini oluşturan oran kavramı da alan yazında farklı şekillerde tanımlanmıştır (Kapur & West, 1994; Simon & Blume, 1994; Thompson 1994; Heinz, 2000). Çokluklar arasındaki çarpımsal ilişki oran kavramının temelini oluşturmakla beraber oranın farklı şekillerde anlamlandırılabilirdiği belirtilmiş ve bunlar karşılaştırmalı olarak incelenmiştir (örn. Thompson, 1994). Benzer şekilde orantı kavramının ele alınışında da farklı yaklaşımlar bulunmaktadır (örn. Lamon, 2007; Van de Wall ve ark. 2013). Oran ve orantı kavramlarının nasıl anlamlandırıldığı orantısal akıl yürütmede önemli bir rol oynamaktadır.

Alan yazında orantısal akıl yürütmenin, çarpımsal ilişkilerin anlaşılmasını gerektirdiği konusunda ortak bir fikir birliği olmasına rağmen, doğru ve ters orantı arasındaki ayrıma vurgu yapılmamıştır. Çalışmalarda çoğunlukla doğru orantı ele alınmış ve ters orantı göz ardı edilmiştir (Ekawati, Lin, ve Yang, 2015; Cabero-Fayos, Santáguada-Villanueva, Villalobos- Antúnez ve Roig-Albiol, 2020). Ancak yapılan sınırlı sayıda çalışma da ters orantı kavramında öğrencilerin olduğu gibi öğretmenlerin de zorluk yaşadığına işaret etmektedir (örn. Arıcan ve Kıymaz, 2019). Nitekim öğretmen adayları ile yapılan bir çalışmada, ters orantı kavramının tanım ve temsillerine ilişkin anlamlı bir anlayışa sahip olmadıkları ortaya çıkmıştır (Arıcan ve Kıymaz, 2019). Buradan yola çıkarak, mevcut çalışmada alandaki bu boşluğu doldurmak adına matematik öğretmen adaylarının ters orantı problemlerindeki akıl yürütme biçimlerinin ve bu süreçte yaşadıkları zorlukların incelenmesi amaçlanmaktadır. Çalışmada ele alınan araştırma soruları aşağıda verilmiştir:

- Öğretmen adaylarının ters orantı içeren problemlerdeki orantısal akıl yürütme becerileri hangi seviyededir?
- Öğretmen adaylarının ters orantısal akıl yürütme sürecinde yaşadıkları zorluklar nelerdir?

Yöntem

Bu araştırma öğretmen adaylarının orantısal akıl yürütme becerisini ölçmeyi amaçlayan bir tez çalışmasının belirli bir bölümüne odaklanacak şekilde tasarlanmıştır (Boyacı, 2019). Çalışma kapsamında, ters orantı kavramına yönelik bağlama dayalı ve bağlam dışı matematiksel problemler üzerinden gerçekleştirilecek klinik görüşmeler, akıl yürütme süreçlerini derinlemesine araştırmak için uygun bir veri toplama yöntemi olarak seçilmiştir. Katılımcılar Türkiye’deki çeşitli devlet üniversitelerinin ilköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmenliği programında öğrenim gören geniş bir öğretmen adayı topluluğundan seçilmiştir. Katılımcıların seçimi adaylarının orantısal akıl yürütmelerinin araştırılması için geliştirilen, konu alan ve uzman alan bilgisini hedef alan maddelerden oluşan orantısal akıl yürütme ölçeği üzerinden yapılmıştır. Çalışma kapsamında hazırlanan ölçek sonuçlarına göre üst-orta-alt olmak üzere üç gruptan amaçlı örneklem yöntemiyle seçilen toplam yedi kişi ile klinik görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Görüşmeler ters orantı kavramını içeren ve irdeleyen bağlama dayalı ve bağlam dayalı olmayan dört problem üzerinden ilerlemiştir:

Tablo 1. Çalışmada kullanılan problemler hakkında açıklamalar	
Soru	Açıklama
Tablo Gösterimi	Herhangi bir bağlam içerisinde verilmeyen sadece x ve y değerlerinin yer aldığı tablonun verildiği sorudur. Bu soruda orana dikkat etmeden değişkenlerden birinin artarken diğerinin azalması açıklamasını içeren bir öğrenci çözümü verilmiş ve öğretmen adaylarının bu çözümün doğruluğunu açıklamaları istenmiştir
Ters orantı mı doğru orantı mı?	Katılımcılarda üç farklı durumda verilen a ve b değişkenlerinin birbirleriyle nasıl orantılı olduklarını belirlemeleri istenmiştir. Bu soruda katılımcıların farklı ve geçerli çözüm yöntemleri / açıklamalar sunup sunmadıklarına özellikle dikkat edilmiştir.

Musluk problemi	Müfredat içerisinde sıklıkla karşılaşılan, bağlama dayalı bir problemdir. Günlük hayat bağlamı sebebiyle rahatlıkla anlamlandırılabilen bu yüzden orantı sabitinin daha kolay yorumlanabildiği bir sorudur. Bağlam dışı – bağlama dayalı sorulardaki performansın karşılaştırılması için önemlidir. Bu soruda araştırmacı katılımcı çözümleri ve/veya stratejilerinin arkasındaki kavramsal açıklamalara odaklanmıştır.
Bisiklet problemi	Bağlama dayalı diğer sorudur. Ters orantı teker yarıçapı ve dönüş sayısı üzerinden kurulmuştur. Musluk problemine benzer olarak, bu soruda da çözüm ve stratejilerin arkasında yer alan açıklamalara ve sunulabilecek alternatif çözümlere odaklanılmıştır.

İlk Bulgular

Yapılan içerik analizine göre öğretmen adaylarının bağlama dayalı olmayan sorularda bağlama dayalı olan sorulara göre daha fazla zorlandıkları, bu sorularda orantı sabitini ve değişkenler arasındaki ilişkiyi fark etme ve açıklamada problem yaşadıkları gözlenmiştir. Bağlama dayalı sorularda orantı sabitine ilişkin akıl yürütmeyi kolayca yapabildikleri ve eğer hata yaparlarsa bunu fark edebildikleri belirlenmiştir. Ters orantının fonksiyonel tanımını içselleştiren ve kavramı anlamlandırabilen katılımcıların farklı çözüm yolları bulabildikleri görülmüştür. Ters orantılı çokluklar incelenirken bu konudaki bilgilerini “ters orantılı çokluklar arasında düz çarpım yapılı” şeklinde ifade eden katılımcıların ise farklı çözüm yolları bulmakta problem yaşadıkları ve matematiksel dili doğru kullanamadıkları tespit edilmiştir. Özellikle öğretmen adaylarının oran ve orantı kavramlarını değişik kavramlar olarak kullandıkları ve kat yerine artış ve azalışa odaklandıkları gözlemlenmiştir. Sıklıkla belirli bir katına çıkma durumunu artış olarak aktarmışlardır:

Ö3: “Örneğin yarıya düştü ise diğeri ters orantıdan onun da 2 kat artması gerekecek. O da 4 olacak. O yüzden yani çarpmayı kullandığımızda hep aynı bir şeye ulaşıyoruz ters orantıda”.

Ö4: “Mesela atıyorum x mesela yani 10 olsun mesela y de 10 olsun ilk durumda. x mesela 5 olmuş, y mesela burada 20 olmuş. Burada mesela yani şimdi mesela x'in 5 birimlik bir değişim var yani 5 birim azalmış x. Y ise 10 birim artmış. Bu 10 birim artmış, diğeri 5 birim azalmış.”

Çalışmanın bulguları, öğretmen adaylarının bağlama dayalı ters orantı içeren sorularda işlemsel olarak doğru sonuca ulaşabildiğini ancak bunun her zaman kavramsal temellere dayanmadığına ve çoğu zaman değişkenler arasındaki ilişkinin göz ardı edildiğine işaret etmektedir. Kavramlara yönelik anlamlandırmanın ön planda olmadığı bu durumun bağlama dayalı olmayan sorularda ve esnek düşünerek farklı çözüm yolları sunma noktasında öğretmen adaylarını sınırladığı görülmektedir. Algoritma üzerinden ilerlenen ve yetersiz açıklamalara dayalı benzer sonuçlar alan yazında da elde edilmiştir (Arıcan ve Kıymaz, 2019). Bu bulgular öğretmen eğitiminin ilk aşaması olan hizmet öncesinde ters orantı konusunun kavramsal boyutuna odaklanılmasının önemini ve bağlama dayalı olmayan sorular üzerinden de kavramın anlamlandırılmasının gerekliliğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Orantısal akıl yürütme, ters orantı, matematik öğretmen adayları

Kaynakça

Arıcan, M., & Kıymaz, Y. (2019). An Investigation on Preservice Middle School Mathematics Teachers' Knowledge on Directly and Inversely Proportional Relationships. 4. Uluslararası Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Sempozyumu'nda sunulan bildiri. İzmir, Türkiye.

Boyacı, H. S. (2019). *The proportional reasoning ability of preservice mathematics teachers: A mixed method study*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Boğaziçi Üniversitesi, İstanbul.

Cabero-Fayos, I., Santágueda-Villanueva, M., Villalobos-Antúnez, J. V., & Roig-Albiol, A. I. (2020). Understanding of inverse proportional reasoning in pre-service teachers. *Education Sciences*, 10(11), 308. <https://doi.org/10.3390/educsci10110308>

Heinz, K. (2000). Conceptions of ratios in a class of preservice and practicing teachers Yayınlanmamış Doktora Tezi. Penn State University, State College, USA.

Ekawati, R., Lin, F.L & Yang, K.L. (2015). Developing an instrument for measuring teachers' Mathematics Content Knowledge on ratio and proportion: a case of Indonesian primary teachers. *International Journal of Science and Mathematics Education*. Springer.

Kaput, J. J., & Maxwell-West, M. (1994). Missing-value proportional reasoning problems: Factors affecting informal reasoning patterns. İçinde G. Harel & J. Confrey (Editörler), *The development of multiplicative reasoning in the learning of mathematics* (ss. 235-287). Albany, NY: State University of New York Press.

Lamon, S. J. (2007). Rational numbers and proportional reasoning: Toward a theoretical framework. In F. K. Lester (Ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 629-667). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000). *Principles and standards for School Mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

National Governors Association. (2010). *Common core state standards*. Washington, DC.

Simon, M. A., & Blume, G. W. (1994). Mathematical modeling as a component of understanding ratio-as-measure: A study of prospective elementary teachers. *The Journal of Mathematical Behavior*, 13(2), 183-197.

Thompson, P. W. (1994). The development of the concept of speed and its relationship to concepts of rate. İçinde G. Harel & J. Confrey (Editörler), The development of multiplicative reasoning in the learning of mathematics (ss. 181–234). Albany, NY: State University of New York Press.

Van De Walle, J., Karp, K. S., & Bay-Williams, J. M. (2013). Elementary and middle school mathematics: teaching developmentally (8. baskı). Upper Saddle River, NJ: Pearson.

Anahtar Kelimeler: Orantısal akıl yürütme, ters orantı, matematik öğretmen adayları

Investigation Of Preschool Children'S Performance In Numerosity Estimation Tasks*Mesture Kayhan Altay¹, Ayşe Özer¹, Çiğdem Alkaş Ulusoy², Aysun Umay¹**¹Hacettepe Üniversitesi, ²Ted Üniversitesi***Abstract No: 165**

Estimation is an important part of mathematical cognition, one that is pervasively present in the lives of both children and adults. According to Sowder (1992) estimation includes three categories as computational estimation, measurement estimation and numerosity estimation. Considering that children in the pre-school period, which is the first step of formal education, do not yet have knowledge about calculation and measurement units, it is appropriate to start the estimation studies with children in this period with the estimation of the numerosity. Considering that the estimation process requires a perception of the numerosity of an object group, it will also contribute to the development of the concepts of number and counting, and studies on the estimation performance of children in the preschool period are extremely important.

This research aims to examine the numerosity estimation performance of pre-school children. In this study, in which survey research was used, interviews were conducted with children for 20 minutes. Interviews were conducted online using Zoom application due to the pandemic. The interview questions consist of 9 questions in the types of approximating (Type 1) and referent-number estimation (Type 2 and Type 3). The results of this study showed that the general estimation performance of the children in the preschool period was moderate. Children performed higher in referent-number estimation questions than in approximating questions. In referent-number estimates, it was concluded that the distance between the reference number and the target number was effective in the children's estimation performance. In addition, the findings of this research showed that children have a perception of large numbers (for example, the number 100), but they cannot naturally name this perception because they do not have sufficient number knowledge. More detailed results of the research will be discussed during the congress.

Keywords: Preschool, estimation, numerosity estimation

Okul Öncesi Çocuklarının Çokluğa İlişkin Tahmin Sorularındaki Performanslarının İncelenmesi**Mesture Kayhan Altay¹, Ayşe Özer¹, Çiğdem Alkaş Ulusoy², Aysun Umay¹**¹Hacettepe Üniversitesi, ²Ted Üniversitesi**Bildiri No: 165**

Çocukların sayılarla ilgili ilk etkinlikleri nesnelere saymaya odaklanır. Fakat sayma eylemine eşlik etmesi gereken bir diğer önemli süreç de tahmin sürecidir. Sowder (1992) tahmini, kullanım amaçlarına göre hesaplamaya dayalı tahmin, ölçmeye dayalı tahmin ve çokluğa ilişkin tahmin olmak üzere üç kategoride değerlendirmiştir. Tahminin kullanım amaçları düşünüldüğünde hesaplamaya dayalı tahminde hesap bilgisi, ölçmeye dayalı tahminde ölçü birimleri bilgisi, çokluğa ilişkin tahminde ise sayı bilgisi gerektiği görülür (Siegler ve Booth, 2005). Eğitimin ilk basamağı olan okul öncesi dönemde çocukların henüz hesap ve ölçü birimlerine dair bir bilgiye sahip olmadıkları düşünülürse, bu dönemdeki çocuklarla yapılacak tahmin çalışmalarının çokluğa ilişkin tahmin ile başlaması uygundur. Bu tahmin türü, somut bir nesne grubunun çokluğunu bir sayı ile ilişkilendirmeyi içerir (Siegler ve Booth, 2005). Örneğin bir kavanozun içindeki bilye miktarını tahmin etmek, bu türe örnek olabilir. Okul öncesi dönemde tahmin kavramı yaklaşık ve referanslı tahmin olmak üzere iki türlü çalışılabilir. Yaklaşık tahminde öğrencilere açık uçlu sorularla tahminler yaptırılırken, referanslı tahminde bir nesne grubunun miktarının verilen bir sayıdan az ya da çok olduğuna ilişkin bir tahmin ya da verilen iki referanstan daha az, arasında, daha çok olup olmadığı ile ilgili bir tahmin yaptırılabilir (10'dan az, 10 ile 20 arasında, 20'den çok, gibi) (Baroody ve Gatzke, 1991).

Tahminin günlük hayat içerisindeki yaygın kullanımının yanısıra aritmetik becerisi gibi diğer matematiksel beceriler ya da genel matematik başarısı ile olan ilişkisinden de söz etmek mümkündür (Dowker, 2003). Ayrıca tahmin sürecinin bir nesne grubunun çokluğuna (ya da sayısal karşılığına) ilişkin bir algı gerektirmesi nedeniyle sayı ve sayma kavramlarının gelişimine de katkı sağlayacağı açıktır. Dolayısıyla okul öncesi dönemde çocukların tahmin becerileriyle ilgili yapılacak çalışmalar son derece önemlidir. Buradan yola çıkılarak bu çalışmanın amacı okul öncesi dönemi çocuklarının tahmin sorularında gösterdikleri performansları incelemektir.

Bu çalışmada okul öncesi dönemi çocuklarının tahmin performanslarının incelenmesi hedeflendiğinden betimsel tarama modeli kullanılmıştır. Araştırmanın katılımcılarını İzmir İli Urla ilçesinde Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı altı devlet okulunun ana sınıflarında öğrenim görmekte olan 44 (22 kız ve 22 erkek) çocuk oluşturmaktadır. 2020-2021 eğitim öğretim yılı bahar döneminde gerçekleştirilen görüşmeler pandemi nedeniyle çevrimiçi bir ortamda (Zoom uygulaması kullanılarak) yaklaşık 20 dakika süren oturumlar şeklinde gerçekleştirilmiştir. Çalışma kapsamında alan yazında tanımlanan (Baroody ve Gatzke, 1991; Crites, 1992; Kuwahara Lang, 2001) tahmin becerisi dikkate alınarak araştırmacılar tarafından geliştirilen görüşme soruları kullanılmıştır. Tahmin soruları yaklaşık (Tip 1) ve referanslı tahmin (Tip 2 ve Tip 3) türlerinde toplam 9 sorudan oluşmaktadır. Tahmin sorularının değerlendirilmesinde alanyazında kullanılan (Baroody ve Gatzke, 1991; Crites, 1992) %25 lik sapma baz alınmıştır. Buna göre tahminin gerçek değerinden % 25 sapanlara (gerçek değer + veya - % 25) 2 puan, gerçek değerinden % 50 sapanlara 1 puan ve % 50'den fazla sapanlara 0 puan verilmiştir. Çocukların tahmin performanslarının soru tiplerine göre incelenmesinde verilen cevaplara ilişkin betimsel istatistikler (frekans ve yüzde değerleri) kullanılmıştır.

Çocukların tahmin sorularındaki genel performansları dereceli puanlama anahtarı kullanılarak soru tiplerine göre değerlendirilmiştir. Testten alınan toplam puanlara bakıldığında çocukların tahmin performanslarının orta seviyede olduğu söylenebilir. Özellikle ikinci tipteki sorularda tahmin performanslarının, diğer tipteki sorulara kıyasla yüksek olduğu göze çarpmaktadır. Ayrıca bu araştırma bulguları, çocukların büyük sayılara (örneğin 100 sayısı) ilişkin bir algıya sahip olduklarını, ancak yeterli sayı bilgisine sahip olmadıkları için doğal olarak bu algıyı adlandıramadıklarını göstermiştir. Araştırmanın daha ayrıntılı sonuçları çocukların görüşmeler sırasında verdiği cevaplardan örnekler sunularak kongre sırasında tartışılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Okul öncesi, tahmin, çokluğa ilişkin tahmin

Investigation Of Mathematical Thinking Processes Of Gifted Students In The Process Of Mathematical Modeling Activities*Zekiye Morkoyunlu¹, Gülşah Saltık-ayhanöz²**¹Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, ²Niğde Bilim Sanat Merkezi***Abstract No: 180**

The aim of the study is to examine how the mathematical thinking processes of gifted students who study mathematical modeling activities develop. Among the components of the situation investigated in this study; there are many studies on the mathematical modeling of gifted students. Studies on the thinking processes of gifted students, which is the other component of the study, are also included in the literature. However, no study has been found to examine the mathematical thinking processes of gifted students working on modeling activities. With this aspect, it is thought that the study will contribute to the field in terms of revealing how the mathematical thinking processes of gifted students develop when they work with modeling activities. The research was considered as a qualitative case study. The situation to be investigated here is to examine the development of mathematical thinking processes of gifted students with modeling activities. The sample of the research consists of 12 students selected from BİLSEM in a city in Central Anatolia. The data collection tools of the research will be the worksheets and the transcripts of the face-to-face interviews to be made with the students after the study. Students' solutions to mathematical modeling activities will be analyzed descriptively. Transcripts of interviews with students will be analyzed by content analysis. It is expected that students will frequently resort to specialization and generalization in the solutions of the questions asked, followed by performance in the dimensions of connecting and at least persuading. As the face-to-face interview findings, it was thought that the students were expected to find mathematical modeling activities interesting, different from their previous experiences, and would prefer them in their next lessons.

Keywords: mathematical modelling, mathematical thinking, gifted students

Üstün Yetenekli Öğrencilerin Matematiksel Modelleme Etkinlikleri Sürecinde Matematiksel Düşünme Süreçlerinin İncelenmesi

Zekiye Morkoyunlu¹, Gülşah Saltık-ayhanöz²

¹Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, ²Niğde Bilim Sanat Merkezi

Bildiri No: 180

Giriş

Araştırmanın konusu matematiksel modelleme etkinlikleri çalışan üstün yetenekli öğrencilerin matematiksel düşünme süreçlerini incelemektir.

Matematik eğitiminin amaçlarından biri matematiği günlük yaşamla ilişkilendirmektir (Blum, 1993). Matematiği günlük yaşamla ilişkilendirmek için en önemli araç ise matematiksel modelleme olarak görülmektedir (Blum, 1993; Pollak 1979). Matematiksel modelleme; gerçek yaşam durumunun gerçek yaşam modeline dönüştürülmesi, gerçek yaşam modelinin matematiksel modele dönüştürülmesi, matematiksel modelin matematik problemi olarak çözülmesi ve çözümün yine gerçek yaşam durumunda yorumlanması olarak ifade edilmiştir (Müller ve Wittmann, 1984'den akt. Peter-Koop, 2004). Dört alt süreçten oluşan matematiksel modelleme sürecinde zihinsel süreçlerin aktif olması da beklenen bir durumdur (Lesh ve Doerr, 2003). Bu anlamda literatürde bilişsel süreçlerle (Biccard ve Wessels, 2011; Schoenfeld, 1985) bu süreçler arasındaki ilişkileri (Cheng, 2010; Ferri, 2006; Bery ve Davies, 1996) ortaya koyan çalışmalar mevcuttur. Matematiksel modellemenin matematiksel düşünmenin ortaya çıkarılmasını sağlayan potansiyel bir yapı olduğu da ifade edilmiştir (Abrams, 2001). Bu noktada, matematiksel modellemenin her bir aşamasında gerçekleşen düşünceler öğrenenin öğrenmesi hakkında bilgi vermesi açısından önemli görülebilir. Matematiksel düşünme; alanda okullaşma, matematik öğrenme ve öğretimi açısından önemli görülmektedir (Stacey, 2006). Matematiksel düşünme Mason, Burton, & Stacey, (1982) tarafından; özelleştirme, genelleme, bağlantılama ve ikna etme süreçlerinden oluştuğu ifade edilmiştir. Karmaşık bir yapı olan matematiksel modelleme sürecinde, yukarıda ifade edilen matematiksel düşünme süreçlerinin incelenmesinin alanda farkındalık yaratacağı düşünülmektedir. Üstelik bu farkındalığın üstün yetenekli öğrencilerin düşünme süreçlerini inceleyerek gerçekleştirmenin şu ana kadar ortaya konmamış bir durum olması ve uygulamada etkisinin gözlemlenmesi açısından önemlidir. Bu bağlamda çalışmanın problem cümlesi;

Üstün yetenekli öğrencilerin matematiksel modelleme etkinlikleri sürecinde matematiksel düşünme süreçleri nasıl gelişme göstermektedir?

şeklinde belirlenmiştir.

Araştırmanın amacı matematiksel modelleme etkinlikleri çalışan üstün yetenekli öğrencilerin matematiksel düşünme süreçlerinin nasıl gelişim gösterdiğini incelemektir.

Bu çalışmada araştırılan durumun bileşenlerinden; üstün yetenekli öğrencilerin matematiksel modelleme çalışması ile ilgili pek çok araştırma mevcuttur. Çalışmanın diğer bileşeni olan üstün yetenekli öğrencilerin düşünme süreçleri ile ilgili çalışmalara da alan yazında yer verilmiştir. Ancak, modelleme etkinlikleri çalışan üstün yetenekli öğrencilerin matematiksel düşünme süreçlerini incelemeye dönük herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu yönüyle çalışmanın, üstün yetenekli öğrencilerin modelleme etkinlikleri ile çalıştıklarında, matematiksel düşünme süreçlerinin nasıl geliştiğini ortaya koyması bakımından alana katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Araştırma başarıyla tamamlandığında, araştırmadan elde edilmesi beklenen yaygın etki, matematiksel modelleme etkinliklerinin üstün yetenekli öğrencilerin matematiksel düşünme süreçlerini önemli derecede geliştirerek öğrencilerin gelişimlerinin sağlanmasında önemli bulgu ve sonuçlar ortaya koymasındır.

Yöntem

Araştırma nitel durum çalışması olarak düşünülmüştür. Burada araştırılmak istenen durum modelleme etkinlikleri ile üstün yetenekli öğrencilerin matematiksel düşünme süreçlerinin gelişiminin incelenmesidir.

Araştırmanın örneklemini ise Orta Anadolu'nun bir şehrindeki BİLSEM'den seçilen 15 (on beş) öğrenci oluşturmaktadır.

Araştırmanın veri toplama araçları; öğrencilerin matematiksel modelleme etkinliklerine verdikleri cevaplardan oluşan çalışma kağıtları ve çalışma sonrası öğrencilerle yapılacak olan yüz yüze görüşme transkriptleri olacaktır.

Öğrencilerin matematiksel modelleme etkinliklerine yönelik yaptıkları çözümler matematiksel düşünmenin dört aşaması olan özelleştirme, genelleme, bağlantılama ve ikna etme boyutları açısından betimsel olarak analiz edilecektir. Öğrencilerle yapılacak olan görüşmelerin transkriptleri içerik analizine tabii tutulacaktır.

Beklenen Bulgular

Sorulan soruların çözümlerinde öğrencilerin özelleştirme ve genellemeye sıklıkla başvurmaları, bunu takiben bağlantılama ve en az da ikna etme boyutlarında performans göstermeleri beklenmektedir. Yüz yüze görüşme bulguları olarak da öğrencilerin, matematiksel modelleme etkinliklerini ilgi çekici bulmaları, daha önceki deneyimlerinden farklı bulmaları ve sonraki derslerinde tercih etmeleri beklenen bulgular olarak düşünülmüştür.

Anahtar Kelimeler: matematiksel modelleme, matematiksel düşünme, üstün yetenekli öğrenciler

Developing Statistical Thinking Skills Of Middle School Students: Comparison Of Top-Down And Bottom-Up Approaches With Just-In-Time Data Collection

Defne Yabaş¹, Mehmet Sencer Corlu¹

¹*Bahçeşehir Üniversitesi*

Abstract No: 183

In the data-driven era, skills associated with statistical literacy, reasoning and thinking have become crucial not only for specific professions but also for every individual who needs to process data and use the results to make informed decisions in daily life. In an increasingly quantitative world, understanding and interpreting data, and acting on the results based on those interpretations, is essential (UNECE, 2012). Statistical thinking involves the ability to see the whole picture, understand the meaning and relationships between variables, search through data beyond that described in books, and produce original research questions (Chance, 2002). Statistical thinking also requires effective, data-driven decisions (Garfield & Ben-Zvi, 2004). Because these skills cover much higher order thinking processes, utilizing statistical thinking skills is significant in the 21st century.

Advances in technology have led to the emergence of pedagogical issues such as methodology, educational media, content, and development of skills in statistics education. Reformed curricula included statistical thinking skills as part of elementary and secondary school mathematics. To fulfill the need for the development of statistics teaching and learning activities, we proposed two different designs; a top-down and bottom-up perspective to teach statistics. For the top-down approach, we began with an experiment using the LabStar just-in-time data-logging device, which provided students with distribution as a conceptual entity and then covered the measures of center, dispersion, and data as individual values. For the bottom-up approach, we began with individual data, discussed the measures of center and dispersion, and conducted the same experiment using LabStar.

The purpose of the research was to investigate whether there is a statistically significant difference between top-down and bottom-up teaching in terms of students' statistical thinking skills. For both designs, we used a just-in-time data logging device to enable students to collect real-time data. This experimental pre-test-post-test study was conducted with 26 sixth-grade students. Data was collected through an achievement test. Independent and paired samples t-tests were used to compare means.

The descriptive findings revealed that students in both the top-down and bottom-up groups showed development in all areas and throughout the whole test. The highest increases in the score were observed in the organizing and reducing sub-dimension for both groups. Organizing and reducing was the sub-dimension in which students' initial scores had the lowest values. Independent sample t-test results revealed that there was no statistically significant difference between the top-down and bottom-up groups in the sub-dimensions and total post-test scores. The highest effect size for the difference between the top-down and bottom-up groups' mean gain scores was observed in the organizing and reducing sub-dimension in favor of the bottom-up group. The paired sample t-test results indicated that both groups showed statistically significant improvement with high effect sizes in terms of all test scores. The effect size for improvement in all test scores was higher in the top-down group.

For classroom implementation of statistics learning, it is essential to allow students to grasp distribution as an aggregate by providing them with an authentic context from which to make interpretations. Experimental and/or action research methodologies to integrate technological tools into statistics education, and using different structures, sequences, and media, will help to establish meaningful and coherent learning approaches to develop students' statistical thinking skills.

Keywords: statistical thinking, teaching statistics, data logging device

Mathematics Teachers' Thoughts On Argumentation*Mehmed Emre Konyalıhatipoğlu¹, Tuba Aydoğdu İskenderoğlu²**¹Milli Eğitim Bakanlığı, ²Trabzon Üniversitesi***Abstract No: 198****Introduction**

Argumentation involves a process that requires high-level thinking, critical perspective, and inquiry-based thinking. It is necessary to justify the ideas put forward in this process with the help of data, and to reveal whether the claim is valid or invalid. What is expected from the teacher in the argumentation process is that they are competent in discussion strategies and have a command of the process. Students should present the necessary information about argumentation before the process starts and make the discussion environment ready. In the process, on the one hand, it should activate students' prior knowledge, on the other hand, it should encourage students to ask effective questions. A study that reveals the opinions of mathematics teachers about argumentation is thought to be an important research topic in terms of today's education. Therefore, this study was carried out to reveal how argumentation is perceived by mathematics teachers and to what extent they include argumentation in achieving learning goals.

The aim of Research

The aim of this study is to examine the opinions of mathematics teachers about using argumentation-based learning method in their teaching.

Model

The research was carried out with a case study based on the idea that it will reveal the level at which mathematics teachers use the argumentation-based learning method in the classroom environment they have personally experienced. Participants were determined by purposive sampling method. The study group of the research consists of 12 mathematics teachers determined on a voluntary basis. Written interview form developed by the researcher was used to collect the research data. The written interview form consists of two parts. In the first part, there are questions to determine the personal characteristics of mathematics teachers. The second part consists of open-ended questions that reveal the thoughts of mathematics teachers in teaching with the argumentation method. Content analysis method was used in the analysis of the data. The salient features of the data were systematically coded throughout the entire data set. The data related to each code was gathered together. Then, the codes were brought together under the related categories. The compatibility of the categories with the coded data content was checked. Then, the features of each category were clearly defined and inferences were made.

Conclusions

According to the results of the research, it is seen that mathematics teachers define the concepts in the argumentation method by using the terms proof, proof and argument. However, it was seen that most of the teachers did not have enough knowledge about argumentation. In addition, about the use of argumentation in mathematics lessons, teachers mostly use this method in establishing cause-effect relationships and in teaching through invention. It was observed that some teachers did not use argumentation or discussion during the learning process or did not act consciously about using it. In the study, it is recommended to include in-service training and seminars accredited by education faculties on preparing and applying argumentation-based course contents for mathematics teachers.

Keywords: Mathematics Education, Argumentation, Teacher Opinions.

Matematik Öğretmenlerinin Argümantasyona Yönelik Düşünceleri*Mehmed Emre Konyalıhatipoğlu¹, Tuba Aydoğdu İskenderoğlu²**¹Milli Eğitim Bakanlığı, ²Trabzon Üniversitesi***Bildiri No: 198****Giriş**

Bilim ve teknoloji alanında meydana gelen yenilikler matematik eğitimi alanında önemli değişimler meydana getirmiştir. Matematik eğitiminin hedefi sadece matematik bilgisine sahip bireyler yetiştirmek değildir. Matematik eğitimi bilgiyi gerçek hayatta uygulayabilen, problem çözme becerisine sahip, iletişim becerisi gelişmiş, eleştirel düşünen ve tüm bunları yapmaktan mutlu olan insanları yetiştirmeyi amaçlamaktadır. Bu amaç doğrultusunda bireylerin yetiştirilmesi, matematik öğrenme-öğretme süreciyle ilgili bakış açısını da etkilemiştir. Eğitim ortamında öğrencilerin, düşüncelerini rahatlıkla ifade edebilecekleri, sorgulayabilecekleri ve eleştirel düşünebilecekleri bir sınıf oluşturulmalıdır. Matematiksel etkinliklerin yapıldığı bu öğrenme ortamında öğrenciler, arkadaşlarıyla matematiksel iletişim kurarak matematiksel tartışmalar gerçekleştirecektir. Matematiksel düşünce yapısının gelişmesi ve bir bilim insanı gibi düşünebilmeleri için bu tartışma ortamı sağlanmalıdır. Bu ihtiyaçlar dikkate alındığında öğrencilere daha iyi bir matematik eğitimi sağlamak adına argümantasyon temelli öğretim yöntemi dikkat çekmektedir. Argümantasyon, üst düzey düşünmeyi, eleştirel bakış açısını ve sorgulamaya dayalı düşünmeyi gerekli kılan bir süreç içermektedir. Bu süreçte ortaya konulan fikirlerin veriler yardımıyla gerekçelendirilmesi, iddianın geçerli olması veya geçersiz olması durumunun ortaya konması gereklidir. İddianın geçerli olması veya geçersiz olması için ise somut deliller kullanılmalıdır. Dolayısıyla argümantasyon, bireye düşünce süreciyle ilgili yol gösteren, akıl yürütmeyi, iddialar ortaya koyarak fikirleri kanıtlara dayalı savunmayı ya da tam tersi çürütmeyi içinde barındıran karşılıklı etkileşim içeren bir süreçtir. Ortaya konulan iddianın veriler ışığında doğruluğu veya yanlışlığının tartışılmasıdır. Tartışmanın ortaya konulan iddia ve çürütücüler ışığında yeniden düzenlenmesidir. Argümantasyon sürecinde öğretmenden beklenen ise tartışma stratejileri konusunda yetkin olup sürece hâkim olabilmeleridir. Öğrencilere henüz süreç başlamadan argümantasyonla ilgili gerekli bilgiyi sunmalı ve tartışma ortamını hazır hale getirmelidir. Süreç içerisinde ise bir yandan öğrencilerin ön bilgilerini harekete geçirirken diğer yandan öğrencileri etkili soru sorma konusunda cesaretlendirmelidir. Öğrencilerin grup içerisinde iletişimini gözlemlerken tartışmaya katılımlarını sağlamalıdır. Matematik öğretmenlerinin argümantasyona yönelik düşüncelerini ortaya koyan bir çalışma günümüz eğitimi açısından önemli bir araştırma konusu olduğu düşünülmektedir. Dolayısıyla bu çalışma argümantasyonun matematik öğretmenleri tarafından nasıl algılandığını ve öğrenme hedeflerine ulaşmada argümantasyona ne düzeyde yer verildiklerini ortaya koymak için gerçekleştirilmiştir.

Amaç

Bu çalışmanın amacı, matematik öğretmenlerinin öğretimlerinde argümantasyon tabanlı öğrenme yöntemini kullanmalarına ilişkin görüşlerinin incelenmesidir.

Yöntem

Araştırma, matematik öğretmenlerinin bizzat deneyimledikleri sınıf içi ortamda argümantasyon tabanlı öğrenme yöntemini hangi düzeyde kullandığını ortaya koyacağı düşüncesinden hareketle durum çalışması ile gerçekleştirilmiştir. Katılımcılar amaçlı örnekleme yöntemiyle belirlenmiştir. Araştırmanın çalışma grubu gönüllülük esasına göre belirlenen 12 matematik öğretmeninden oluşmaktadır. Araştırma verilerinin toplanmasında araştırmacı tarafından geliştirilen yazılı görüşme formu kullanılmıştır. Yazılı görüşme formu iki bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde matematik öğretmenlerinin kişisel özelliklerini belirlemeye yönelik sorular yer almaktadır. İkinci bölüm ise matematik öğretmenlerinin argümantasyon yöntemiyle öğretimde düşüncelerini ortaya koyan açık uçlu sorulardan oluşmaktadır. Verilerin analizinde içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. Yazılı görüşme formundan elde edilen veriler ışığında öğretmen görüşleri ilgili sorunun altında bir araya getirilmiştir. Tüm veri seti boyunca verinin dikkat çeken özellikleri sistematik bir şekilde kodlanmıştır. Her bir kodla alakalı olan veri bir araya toplanmıştır. Daha sonra kodlar ilişkili olduğu kategoriler altında bir araya getirilmiştir. Kategorilerin, kodlanmış veri içeriğiyle uyumu kontrol edilmiştir. Ardından her kategoriye ait özellik açık bir şekilde tanımlanmış ve bu sayede çıkarımlar yapılmıştır.

Sonuç

Araştırma sonuçlarına göre, matematik öğretmenlerinin argümantasyon yönteminde yer alan kavramlardan ispat, kanıt ve tartışma terimlerini kullanarak tanımlama yaptıkları görülmektedir. Fakat öğretmenlerin büyük bir bölümünün argümantasyon hakkında yeterli bilgiye sahip olmadığı görülmüştür. Ayrıca matematik derslerinde argümantasyon kullanımı konusunda öğretmenler daha çok neden sonuç ilişkisi kurmada ve buluş yoluyla öğretim esnasında bu yöntemde yer vermektedir. Bazı öğretmenlerin ise öğrenme süreci içerisinde argümantasyon veya tartışmayı kullanmadıkları veya kullanma konusunda bilinçli hareket etmedikleri görülmüştür. Matematik dersinde bilimsel tartışma yönteminin kullanılmasının avantajıyla ilgili olarak, bu yöntemin kavramsal öğrenme açısından matematik öğretimine katkı sunduğunu dahası öğrencilerin derse katılımını sağlamada, kavram yanlışlarını gidermede ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirmede etkili bir yöntem olduğunu ifade etmişlerdir. Dezavantajlarına yönelik ise, süre yetersizliği, öğrenci seviyesi, öğretmenin süreç yönetimi, dersin hedeflerinden uzaklaşma ve matematik dersinden kaynaklı sorunlar yaşadıklarını ifade etmişlerdir. Matematik öğretmenlerinin derslerde bilimsel tartışmayı desteklemeye yönelik; görsel materyaller, somut araç gereçler ve basılı araç gereçlere yer verdiği, dahası bazı öğretmenlerin bu kaynaklardan bir kaçını aynı anda işe koştugu görülmektedir. Çalışmada matematik öğretmenleri için argümantasyon temelli ders içerikleri hazırlama ve uygulama konusunda eğitim fakülteleriyle akredite edilen hizmet içi eğitim ve seminerlere yer verilmesi önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Matematik Eğitimi, Argümantasyon, Öğretmen Görüşleri.

First-Grade Students' Strategies In Missing Addend Problems*Şerife Sevinç¹, Esra Dede¹, Ekin Balcı¹**¹Orta Doğu Teknik Üniversitesi***Abstract No: 204**

Development of number sense and strategic competency are key stages in students' mathematics learning in early grades (National Research Council, 2001). Considering this importance, we designed an intrinsic case study in which we interviewed two first-grade students. Our case was bounded with two students and two missing addend problems. The purpose of this study is to explore first-grade students' strategies in solving missing unknown problems and whether their ways of thinking differ by the place of the missing addend (i.e., first addend unknown case and second addend unknown case). We coded students' responses and created strategy matrices to compare-and-contrast students' strategy choices. Our analysis showed that both Student A and B used counting-on strategy in the second addend unknown problem, and they checked the correctness of their answer by counting-back. During the counting process, they kept track of the numbers using their fingers. In the first addend unknown problem; however, Student B preferred a new strategy while Student A still used counting-on for this problem. Student B used ten as a benchmark and first constructed 10 and then added the ones (6) to reach the sum (16). The first addend unknown problem did not lead students to a particular strategy. Moreover, we observed that Student B's strategy was based on the number sense. In other words, the student used the number bonds of 10 (as 9 and 1) and 16 (as 10 and 6) and used this knowledge to construct a strategy using 10 as a benchmark. To sum up, the study showed us that even two students who participated in this study demonstrated different strategies, which made us foresee that the students would produce a wide range of strategies in a classroom environment. As also confirmed by other studies in this area (e.g., Carpenter et al., 1997; Mulligan, 2004; Reys et al., 1999), we suggest mathematics educators be benefitted from the richness of strategies in teaching mathematics.

Keywords: Thinking process, Addition strategies, Missing addend problems

İlkokul Birinci Sınıf Öğrencilerinin Bilinmeyen Toplananın Sorulduğu Problemlerde Kullandıkları Stratejiler**Şerife Sevinç¹, Esra Dede¹, Ekin Balcı¹**¹Orta Doğu Teknik Üniversitesi

Bildiri No: 204

Giriş ve Araştırmanın Amacı

Reys ve diğerlerine göre (1999), sayı duygusu temelde nicelikleri ifade eden sayıları ve işlemleri anlamlandırmayı gerektirir. Matematiksel çıkarımlarda bulunabilmek için niceliksel problem durumlarını çözümlenecek etkili stratejiler kullanabilme becerisini de içerir. Sayı duygusunun altı temel bileşeni bulunmakta olup bunlardan biri zihinsel ve yazılı işlemler için esnek hesaplama ve sayma stratejilerini kullanabilmedir (Reys vd., 1999). Bu bağlamda öğrencilerin kendi oluşturdukları stratejilerin teşvik edilmesi öğrencilerin sayı duygusu gelişiminde ve matematik öğrenimlerinde önemli bir rol oynar (Carpenter vd., 1997; Mulligan, 2004).

Matematik eğitimi literatüründeki birçok araştırma strateji esnekliğini teşvik etmenin yaşça küçük veya matematik başarısı daha düşük olan çocuklar da dahil olmak üzere tüm çocuklar için gerekli ve önemli olduğunu belirtir (Carpenter vd., 1997; Torbeyns, Verschaffel ve Ghesquière, 2005). Aynı zamanda işlemsel acıklık da matematiksel yeterliliğin önemli bir parçası olmakla beraber doğru, etkili, esnek ve uygun strateji seçimini, kişinin kavramsal anlayışını, stratejik akıl yürütme ve problem çözme becerilerini içerir (National Research Council, 2001). Ancak strateji ve algoritma uygulamak birbirlerinden farklıdır. İşlem stratejileri belirli sorular için seçilmiş amaçlı manipülasyonlar olarak tanımlanırken, algoritmalar belirli problem gruplarına uygulanabilen önceden tanımlanmış adımlar kümesi olarak tanımlanmaktadır (NGA ve CCSSO, 2010). Buna ek olarak, öğrenciler bir işlemi hızlı ve doğru bir şekilde yapsalar da yalnızca tek hesaplama yöntemine yönelmeleri onların işlem acıklılığını geliştirmelerini engeller. Stratejinin seçimi, uyarlanması ve aktarılması işlem acıklılığı ve matematik yeterliliği için önemlidir (Bay-Williams ve Kling, 2019).

Ayrıca, sayı duygusunun gelişmesindeki önemli etkenlerinden biri sayıları öğrenip anlamlandırmaktır. Mutlu ve Soylu (2018)'nin aktardığı gibi "Sayıları öğrenmede en erken temsillerden biri olan parmaklar, çocuklara sayının niceliksel anlamı ile sözel temsiliyi ilişkilendirmelerinde kullanılan ilk stratejilerden biridir. Genellikle çocuklar 3 yaşında parmaklarıyla saymaya başlar ve ikinci sınıfa kadar devam ederler" (s.490-491). Dolayısıyla, erken yaş grubundaki çocukların, matematik problemlerini çözerken parmaklarını kullanmaları ya da birim küpler ya da sayma pulları gibi somut materyalleri kullanarak bire-bir eşleme yaparak saymaları beklenen en temel stratejiler arasında yer almaktadır.

Bu çalışmada, birinci sınıf öğrencilerinin bilinmeyen toplananı içeren toplama problemlerinde kullandıkları stratejiler ve çözümlerindeki düşünme süreçleri incelenmiştir. Daha detaylı belirtmek gerekirse, odaklanılan araştırma soruları aşağıdaki gibidir:

1. Birinci sınıf öğrencileri toplananlardan birinin bilinmediği durumları içeren toplama problemlerinde hangi stratejileri kullanmaktadır?
2. Birinci sınıf öğrencilerinin kullandıkları stratejiler, birinci ve ikinci toplananın bilinmediği problem durumlarında farklılık göstermekte midir?

Yöntem

Bu çalışmada, nitel araştırma tekniklerinden biri olan asıl durum çalışması (intrinsic case study) (Stake, 1994) olarak tasarlanmış olup yarı yapılandırılmış görüşme yöntemi ile iki 1. Sınıf öğrencisinin bilinmeyen toplanan problemlerindeki stratejileri araştırılmıştır. Dolayısıyla, asıl durum çalışması iki öğrenci ve bu öğrencilerin toplananlardan bilinmeyen sorulduğu matematik problemleriyle sınırlandırılmıştır. Öğrenciler kolay erişilebilir ve amaçlı örneklem yöntemi ile belirlenmiştir. Her iki öğrenci de ilkökul birinci sınıfa giden, okul öncesi geçmişi olan, matematik için dışarıdan herhangi özel bir yardım almayan ve matematiğe karşı olumlu tutum içerisinde olan öğrencilerdir.

Görüşmeler öncesinde, üniversitenin Etik Kurulundan gerekli etik izinler ve veli onay formları imzalı olarak alınmıştır. Görüşmeler çevrimiçi ortamda yürütülmüş ve kayıt altına alınmıştır. Her bir görüşme yaklaşık 40-45 dakika sürmüştür ve öğrencilerin materyal kullanımına izin verilmiştir. Çalışmanın bulgularının sunumunda, öğrencilerin kimlikleri korunarak "Öğrenci A" ve "Öğrenci B" olarak adlandırılmıştır. Görüşme boyunca, yedi matematik problemi sorulmuş ve öğrencilerin cevaplarına göre açıklayıcı sorular yöneltilmiştir. Bu çalışmada, yalnızca iki soruya odaklanılmıştır. Araştırmacılar, öğrencilerin cevaplarını dinleyerek metin dökümünü yapmışlardır. Her bir problem için öğrencilerin cevapları kodlanarak stratejilerinin karşılaştırıldığı strateji matrisleri oluşturulmuştur.

Bulgular ve Tartışma

Toplananlardan birinin bilinmediği problem durumlarında öğrenciler ilk olarak ikinci toplananın bilinmediği aşağıdaki problemi çözmüştür.

Gökçe'nin 8 tane bilyesi vardır. Ablası Gökçe'ye bir miktar daha bilye verince Gökçe'nin toplam 13 tane bilyesi oluyor. Ablası Gökçe'ye kaç bilye vermiştir?

Problem durumu, öğrencilerin zihinsel ya da yazılı olarak " $8 + ? = 13$ " matematik cümlesini oluşturmalarını gerektirmektedir. Bu soruda her iki öğrenci de üzerine sayma stratejisini kullanmıştır. Öğrenciler sekiz parmaklarının üzerine beş parmak daha sayarak on üç sayısına ulaşmışlardır ve cevabı beş olarak bulmuşlardır. Öğrencilerden işlemlerini kontrol etmeleri istendiğinde ise geriye doğru sayma işlemi yapmışlardır (12, 11, 10, 9, ve 8). Geriye doğru sayma işleminde parmak gösteriminden destek aldıkları görülmektedir.

Öğrencilerin çözdükleri ikinci problem durumu ise birinci toplananın bilinmediği aşağıdaki toplama problemidir.

Doğan'ın bir miktar parası vardır. Teyzesi ona 7 lira daha verince toplamda 16 lirası oluyor. Doğan'ın başlangıçta kaç parası vardı?

Bu problem çözümü için öğrencilerin zihinsel ya da yazılı olarak “ $? + 7 = 16$ ” matematik ifadesini oluşturmaları gerekmektedir. Bu problemde, Öğrenci A, yedi parmağının üzerine on altı sayısına kadar dokuz parmak saydığını ve sorunun cevabını 9 bulunduğunu açıklamıştır. Öğrenci B’nin cevabı görece daha hızlı bulunduğu gözlenmiştir. Öğrenci B, dokuz sayısına önce 1 ve daha sonra 6 eklediğinde 16 sayısına ulaştığı için sorunun cevabını 9 olduğunu açıklamıştır. Dolayısıyla, Öğrenci A üzerine sayma yöntemini kullanırken Öğrenci B 10’a tamamlama stratejisini kullanmıştır. Öğrencilerden cevaplarını kontrol etmeleri istendiğinde, her ikisi de geriye doğru sayma yöntemini kullanmıştır. Öğrenci A geriye sayma yöntemini nasıl yaptığını açıklarken sıklıkla “eksiltme” kavramını kullanmıştır.

Öğrenciler ikinci toplananın bilinmediği durumda paralel yöntemleri (üzerine sayma ve kontrolü için geri sayma) seçerken, birinci toplananın bilinmediği problemde ise birbirlerinden farklı yöntemler kullanmayı tercih etmişlerdir. İkinci toplananın bilinmediği problem durumunda problemin semantik yapısı öğrencileri üzerine sayma stratejisine yöneltmiş olabilir. Ayrıca, Öğrenci A’nın her iki problem durumunda da üzerine sayma ve geri sayma stratejilerini gözlenmiştir. Bu da öğrencinin strateji çeşitliliğinin çok olmadığını ve kavradığı stratejiyi toplama problemlerinde sürekli olarak kullandığını göstermektedir. Öğrenci B ise problem tipi değiştiğinde sorunun bağlamına göre strateji değiştirme eğilimindedir. Ayrıca, her iki soruda da öğrenciler soruların sağlamasını yaparken toplama işleminin tersi olarak çıkarma işlemi düşündükleri için geriye sayma yöntemini kullanmıştır. Bu bulgu da geriye sayma yönteminin çıkarma işlemi ile özdeşleştiğini göstermektedir. Öğrenci A’nın “eksiltme” terminolojisi kullanması da bu bulguyu güçlendirmektedir.

Öğrenci B’nin ikinci soru için dokuz cevabını hızlı bir şekilde bulmasının nedeni öğrencinin soruya sezgisel yaklaşması olabilir. Bu sezgisel yaklaşımı sayı ikililerinin (sayı bağlarının) desteklediği düşünülmektedir. Daha açık bir ifadeyle, öğrencinin çıkarılacak sayının toplam sayının birler basamağından bir fazla olması öğrenciyi dokuz cevabına itmiş olabilir (16-7 ikilisi veya 15-6 ikilisi gibi). Ancak, her ne kadar öğrenci doğru cevabı bulsa da neden doğru olduğunu açıklayamaması ise öğrencinin bu durumu açıklayacak zihinsel araçlara sahip olmamasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Sonuçlar

Sonuç olarak, her iki öğrenci de ikinci toplananın bilinmediği durumda üzerine sayma (ve kontrol amaçlı geri sayma) yöntemlerini kullanmış ve sayma stratejilerini parmakla gösterim ile desteklemiştir. Bu bulgu, alanyazındaki diğer çalışmalarda da sıkça gözlenen bir durumdur (Carpenter vd., 1997; Mutlu ve Soylu, 2018). Ancak birinci toplananın bilinmediği durum, problemin semantik yapısı gereği Öğrenci B’yi üzerine sayma stratejisine yöneltmemiştir. Onun yerine, öğrenci sayı duyusunu aktive edecek sayı ikililerinden destek almış ve sayıların niceliklerinde ve 10’a tamamlama stratejisinden yararlanarak toplamı oluşturmuştur. Bu öğrencinin sergilediği çözüm yöntemi, sayı duyusunun strateji üretiminde ve matematik problemlerinin çözümünde temel yapı taşı olduğunu doğrular niteliktedir (Reys vd., 1999). Bu çalışma da her ne kadar yalnızca iki matematik problemine ve iki 1. Sınıf öğrencisine odaklanılsa da öğrenciler arasındaki strateji farklılıkları öğrencilerin toplama problemlerindeki kavrayışlarındaki farklılığa işaret etmektedir. Buradan yola çıkarak, bir sınıf ortamında ortaya çıkacak stratejik zenginliğin matematik öğretiminde göz ardı edilmemesi önem arz etmektedir (Carpenter vd., 1997; Mulligan, 2004). Çalışmanın katılımcı sayısı sınırlılığının ilerideki çalışmalarda daha fazla katılımcı ile daha çok soru tipi kullanılarak giderilmesi ve çalışmanın kapsamının genişletilmesi planlanmaktadır.

Referanslar

- Bay-Williams, J. M., & Kling, G. (2019). *Math fact fluency: 60+ games and assessment tools to support learning and retention*. ASCD.
- Carpenter, T. P., Fennema, E., & Franke, M. L. (1996). Cognitively guided instruction: A knowledge base for reform in primary mathematics instruction. *The Elementary School Journal*, 97(1), 3-20.
- Mulligan, J. (2004). Key aspects of early number learning. In McIntosh, A., & Sparrow, L. (2004). *Beyond written computation*. Perth, Australia: Mathematics, Science & Technology Education Centre, Edith Cowan University.
- Mutlu, Y. ve Soylu, F. (2018) *Eğitsel sinirbilim ve bedenlenmiş biliş perspektifinden matematik öğrenme gücünü yaşayan öğrencilerde parmakla sayma*. Bilim, Eğitim ve Sanat Araştırmaları – Fen Bilimleri ve Matematik. Nobel Akademik Yayıncılık, Ankara.
- National Research Council (2001). *Adding it up: Helping children learn mathematics*. Washington, DC: National Academies Press.
- NGA & CCSSO. (2010). *Common core state standards (English language arts)*. Washington D.C. Retrieved from <http://www.corestandards.org/articles/9-nga-and-Common-Core-State-Standards-comment-on-Common-Core-State-Standards-governance-suggestions>
- Reys, R. E., Reys, B. J., McIntosh, A., Emanuelsson, G., Johansson, B., & Yang, D. C. (1999). Assessing number sense of students in Australia, Sweden, Taiwan and the United States. *School Science and Mathematics*, 99 (2), 61-70.
- Stake, R. E. (1994). Case studies. In N. K. Denzin & Y. S. Lincoln (Eds.), *Handbook of qualitative research* (pp. 236–247). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Torbeyns, J., Verschaffel, L., & Ghesquière, P. (2005). Simple addition strategies in a first-grade class with multiple strategy instruction. *Cognition and Instruction*, 23(1), 1-21.

Anahtar Kelimeler: Düşünme süreçleri, Toplama stratejileri, Bilinmeyen toplananı bulma

**Investigation Of The Structural Aspects Of The Mathematical Reasoning Of Secondary School Students In The Argumentation Process
Using Toulmin'S Model: The Case Of Trapezoid**

Nazlı Aksu¹, Yılmaz Zengin², Selin Urhan³

¹Hereke Nuh Çimento Ortaokulu, ²Dicle Üniversitesi, Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi, ³Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi

Abstract No: 206

The aim of this study is to investigate the structural aspects of mathematical reasoning of secondary school students in the argumentation process regarding the area of trapezoid. The study was carried out with nine seventh graders. The researchers designed tasks appropriate for students to construct the formula for the area of trapezoid, reveal their mathematical reasoning, and provide justifications in a collaborative learning environment (Hitt, Saboya, & Cortés, 2017). The implementation process was carried out following the stages of the ACODESA method (Hitt & González-Martín, 2015). This method, which gives students the opportunity to develop their individual work in a collaborative learning environment and thus helps to structure mathematical concepts in the socio-cultural interaction process, includes the stages of individual work, teamwork, debate, self-reflection, and institutionalization (Hitt & González-Martín, 2015). The use of dynamic geometry tools in inquiry-based learning environments supports students to create, justify, or refute their arguments (Soldano, Luz, Arzarello, & Yerushalmy, 2019). In this context, the students in our study were informed about the collection of GeoGebra tools before the implementation process and the GeoGebra software was used at every stage of the implementation. Teamwork, which is one of the collaborative work stages, was carried out in groups of three, while debate was held by combining the teams and the institutionalization stage was carried out using a video conference platform with the participation of all the students. In the individual work and self-reflection stages, the students worked individually on the given tasks. The mathematical tasks, students' written productions, the GeoGebra files, and the audio recordings were used as data collection tools. Considering the collaborative work stages of the ACODESA method, the structural aspects of the mathematical reasoning of the students in the argumentation process that emerged during the teamwork stage was examined using Toulmin's model (Toulmin, 2003). The analysis of the data revealed that the students mainly adopted deductive reasoning during the collaborative work stages. It was revealed that the students' use of GeoGebra during the tasks helped them to find accurate and valid data in the argumentation process and to choose and use correct warrants to support their claim.

Keywords: ACODESA method, argumentation, GeoGebra, mathematical reasoning, Toulmin's model

Ortaokul Öğrencilerinin Argümantasyon Sürecindeki Matematiksel Akıl Yürütmelerinin Yapısal Boyutunun Toulmin Modeli ile İncelenmesi: Yamuk Örneği

Nazlı Aksu¹, Yılmaz Zengin², Selin Urhan³

¹Hereke Nuh Çimento Ortaokulu, ²Dicle Üniversitesi, Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi, ³Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi

Bildiri No: 206

Öğrencilerin öğrenme sürecinde farklı bağlamlarda sorgulama, varsayım üretme, veri toplama, genelleme ve bir ifadeyi doğrulama deneyimi kazanmaları ve bu süreçlerde aktif rol almaları önemlidir (Yerushalmy & Chazan, 1992). Geometri konularındaki kavramlar sorgulamaya dayalı ortamlarda öğretilmeli (Soldano, Luz, Arzarello, & Yerushalmy, 2019); geometri alanında kavram öğretimine yönelik etkinlikler argümantasyon sürecinin oluşmasına fırsat veren nitelikte tasarlanmalıdır (Stouraitis, Potari, & Skott, 2017). Bu sayede öğrencilerin sezgisel olarak akıl yürüttüğü, deneme yanılmalar yaparak varsayım ürettiği argümantasyon süreci zenginleşir ve bir kavramı inşa etme ya da bir ifadeyi doğrulama sürecine geçiş kolaylaşır. Bu çalışmanın amacı ortaokul öğrencilerinin yamuğun alanı konusuna ilişkin argümantasyon sürecindeki matematiksel akıl yürütmelerinin yapısal boyutunun incelenmesidir. Bu amaç doğrultusunda çalışma yedinci sınıfta öğrenim görmekte olan dokuz öğrenci ile yürütülmüştür. Araştırmacılar tarafından öğrencilerin yamuğun alan formülünü inşa etmelerine, matematiksel akıl yürütmelerini ortaya çıkarmaya, işbirlikli öğrenme ortamında doğrulama yapmaya elverişli etkinlikler tasarlanmıştır (Hitt, Saboya, & Cortés, 2017). Uygulama süreci ACODESA metodunun aşamalarına (Hitt & González-Martín, 2015) göre yürütülmüştür. Öğrencilere bireysel çalışmalarını işbirlikli öğrenme ortamında geliştirme imkanı sağlayan ve bu sayede matematiksel kavramların sosyo-kültürel etkileşim sürecinde yapılandırılmasına fırsat sunan ACODESA metodu bireysel çalışma, takım çalışması, sınıf tartışması, öz yansıtma ve kurumsallaştırma aşamalarını içermektedir (Hitt & González-Martín, 2015). Dinamik geometri araçlarının sorgulamaya dayalı öğrenme ortamlarında kullanımı öğrencilerin argüman oluşturmasını, argümanlarını doğrulamasını ya da çürütmesini desteklemektedir (Soldano ve diğ., 2019). Bu bağlamda, uygulamalar öncesinde öğrencilere temel GeoGebra araçları tanıtılmış ve uygulama sürecinin her aşamasında GeoGebra yazılımı kullanılmıştır. İşbirlikli çalışma aşamalarından takım çalışması üçer kişilik takımlarla, sınıf tartışması takımların birleştirilmesiyle ve kurumsallaştırma aşaması tüm öğrencilerin katılımıyla bir video konferans platformu üzerinden yürütülmüştür. Bireysel çalışma ve öz yansıtma aşamalarında ise öğrenciler verilen etkinlikler üzerine bireysel olarak çalışmıştır. Veri toplama aracı olarak matematiksel etkinlik, öğrencilerin ACODESA metodu aşamalarına ait yazılı dokümanları, GeoGebra dosyaları ve ses kayıtları kullanılmıştır. ACODESA metodunun işbirlikli çalışma aşamaları dikkate alınarak öğrencilerin takım çalışmalarında ortaya çıkan argümantasyon sürecindeki akıl yürütmeleri Toulmin modeli (Toulmin, 2003) kullanılarak yapısal açıdan incelenmiştir. Verilerin analizi sonucunda öğrencilerin işbirlikli çalışma aşamalarında ağırlıklı olarak tümdengelimsel yapıda akıl yürüttükleri görülmüştür. Etkinlik boyunca öğrencilerin GeoGebra kullanmalarının argümantasyon sürecinde doğru ve geçerli veri bulmalarına ve iddiaya ulaşma yolunda doğru gerekçeler seçmelerine ve kullanmalarına yardımcı olduğu görülmüştür.

Kaynakça

- Hitt, F., & González-Martín, A. (2015). Covariation between variables in a modelling process: The ACODESA (collaborative learning, scientific debate and self-reflexion) method. *Educational Studies in Mathematics*, 88(2), 201–219.
- Hitt, F., Saboya, M., & Cortés C. (2017). Task design in a paper and pencil and technological environment to promote inclusive learning: An example with polygonal numbers. In G. Aldon, F. Hitt, L. Bazzini & Gellert U. (Eds.), *Mathematics and technology*. A C.I.E.A.E.M. Sourcebook (pp. 57-74). Cham: Springer.
- Soldano, C., Luz, Y., Arzarello, F., & Yerushalmy, M. (2019). Technology-based inquiry in geometry: semantic games through the lens of variation, *Educational Studies in Mathematics*, 100(1), 7-23.
- Stouraitis, K., Potari, D., & Skott, J. (2017). Contradictions, dialectical oppositions and shifts in teaching mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 95(2), 203-217.
- Toulmin, S. E. (2003). *The uses of argument*. New York: Cambridge University Press.
- Yerushalmy, M., Chazan, D., & Gordon, M. (1990). Mathematical problem posing: Implications for facilitating student inquiry in classrooms. *Instructional Science*, 19(3), 219–245.

Anahtar Kelimeler: ACODESA metodu, argümantasyon, GeoGebra, matematiksel akıl yürütme, Toulmin modeli

Seventh Grade Students' Understanding In Solving Contextual And Non-Contextual Problems Involving Decimals*Ahu Canoğulları¹, Bülent Çetinkaya¹**¹Orta Doğu Teknik Üniversitesi***Abstract No: 228**

Problem solving is an important component of mathematics lessons and a skill that students should acquire. Enhancing the problem solving skills is one of the fundamental aims of mathematics education (Wilson, Fernandez, & Hadaway, 1993) and is seen as a teaching method of the 21st century (Soylu & Soylu, 2006). Among the mathematics curriculum's specific objectives are that students should easily express their thoughts and reasoning in problem solving and realize the deficiencies or gaps in others' mathematical reasoning (MEB, 2018). Given the importance of problem solving in the curriculum, one can argue that it should also be integrated into teaching decimal notation. Because decimal learning is an important component of mathematics (Pramudiani, Zulkardi, Hartono, & Van Amerom, 2011; Rahayu & Putri, 2018). However, many studies show that students had difficulties understanding decimals (Mumcu, 2015; Rahayu et al., 2018; Sengul & Gulbagci, 2012; Stacey, Helme, & Steinle, 2001; Steinle & Stacey, 2003, 2004; Yılmaz & Yenilmez, 2008). According to Rahayu et al. (2018), students have difficulties relating fractions and decimal notation and making sense of the place value concept. Insomuch that when they are asked to order numbers with decimal notation, they attempt to adapt the properties of whole numbers to decimal notation (Rahayu et al. (2018), which is what Ni and Zhou (2005) called whole number bias that causes students to struggle to discern whole numbers as decomposable units. This study investigates students' understanding of decimals and their strategies in solving contextual and non-contextual problems and wants to shed more light on their reasoning based on problems prepared by Bloom's taxonomy. The participants were five seventh-grade students living in different cities and attending public or private schools in Turkey. In this research, the case study design was used, and data were collected via semi-structured interviews. This study's findings reveal that students mostly had difficulties in multiplication and division problems. Moreover, students' performance was better in lower-level contextual problems than the lower-level non-contextual problems, while their performances were slightly weak when the higher-level problems were presented in a contextual form rather than non-contextual form.

Keywords: decimals, contextual problems, word problems, pictorial problems, middle school students

Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Ondalık Gösterimi ile İlgili Hesaplamaya Dair Stratejileri ve Güçlüklerinin Bağlamsal ve Bağlamsal Olmayan Problemler Kapsamında İncelenmesi

Ahu Canoğulları¹, Bülent Çetinkaya¹

¹Orta Doğu Teknik Üniversitesi

Bildiri No: 228

Ondalık gösterimleri verilen sayılar ile işlemler yapma ve problem çözme ortaokul matematik dersi öğretim programında yer alan önemli kavramlardan biridir (Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018). Bununla birlikte, birçok araştırma öğrencilerin ondalık gösterim konusunda güçlük yaşadıklarını göstermektedir (Altıparmak & Palabıyık, 2017; Mumcu, 2015; Rahayu ve Putri, 2018; Stacey, Helme ve Steinle, 2001; Şengül ve Gülbağcı, 2012; Yılmaz ve Yenilmez, 2008). Öğrenci güçlüklerinden başlıcaları; ondalık basamağı kavrayamama (Mumcu, 2015), işlemlerde virgölün yerini belirleyememe (Yang, 2005), kesir ve ondalık gösterimi ilişkilendirememesi (Rahayu & Putri, 2018) olarak gözlenmiştir. Kurala dayalı yöntemler öğrencilerin ondalık gösterimler ile yapılan işlemlerde akıl yürütmelerinin önündeki en büyük engellerden biri olarak gösterilmektedir (Şengül ve Gülbağcı, 2012). Bununla birlikte, öğrencilerin kavramsal anlamalarını destekleyen gerçek hayat durumlarını içeren etkinlikler ve bağlamsal problemler onların ondalık gösterim kavrayışlarını geliştirmelerinde kritik bir rol oynayabileceğini göstermektedir. (Salgado, 2016; Heuvel-Panhuizen, 2005; Hoogland, Pepin, de Koning, Bakker ve Gravemeijer, 2018; Mahendra, 2016; Van den Heuvel-Panhuizen, 1999). Bağlamsal problemler öğrencilerin matematiğin günlük yaşam ile ilişkisini fark etmelerine olanak tanır (Gravemeijer & Doorman, 1999) ve öğrencilerin kavramakta zorlanabilecekleri soyut matematiksel fikirlerin anlaşılmasını kolaylaştıracak bir role sahiptir (Reinke, 2019). Buradan hareketle, bu çalışmada ortaokul öğrencilerinin ondalık gösterimler içeren bağlamsal ve bağlamsal olmayan problemleri çözme performanslarının, hesaplamaya dair stratejilerinin ve güçlüklerinin üç farklı problem türüne göre (bağlamsal olmayan problem, görsellerle desteklenen bağlamsal problem ve görsel içermeyen bağlamsal problem) incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla, birkaç olaya odaklanmaya izin verdiği ve belirli bir olgu hakkında kapsamlı açıklamalar sağladığı için araştırma deseni olarak durum çalışması seçilmiştir (Yin, 1984). Bu çalışmanın katılımcıları farklı okullarda öğrenim gören beş 7. sınıf öğrencisidir. Katılımcıların yedinci sınıftan seçilmesinin gerekçesi, ondalık gösterim ile ilgili kazanımların beşinci ve altıncı sınıf seviyelerinde yer alması nedeniyle öğrencilerin ilgili içerikleri deneyimlediklerinden emin olmaktır. Ondalık gösterim konusunda matematik dersi öğretim programında yer alan altı temel kazanımdan her biri için en az bir problemin yer aldığı dokuz problemde oluşan üç ayrı problem seti hazırlanmıştır. Birinci problem seti bağlamsal olmayan problemlerden, ikinci problem seti aynı soruların görsel içermeyen bağlamsal versiyonlarından ve üçüncü problem seti ise ikinci setteki soruların görsellerle desteklenmesi ile oluşturulmuştur. Hazırlanan problemler kazanımlara uygunluk, dil-anlatım, içerik ve kapsam yönünden matematik eğitim alanında çalışan iki öğretim üyesi ve bir matematik öğretmeni tarafından değerlendirilmiştir. Uzman değerlendirmeleri ve pilot uygulamalar çerçevesinde problem setleri gözden geçirilmiş ve düzeltilmiştir. Çalışmada problem setleri birer hafta arayla uygulanmış ve öğrencilerin bireysel problem çözme süreçleri bir video görüşme programıyla kayıt altına alınmıştır. Öğrencilerden çözüm kağıtlarının taratılmış versiyonları da alınmıştır. Verilerin analizinde nitel içerik analizi yöntemleri kullanılmış, alanyazın da dikkate alınarak öğrencilerin çözümleri ve açıklamaları kodlanmıştır (Bogdan ve Biklen, 1998). Veri analizi sonuçlarına göre, toplama işlemi gerektiren problemde, 5 öğrenciden 4'ü ve çıkarma işlemi içeren problemde ise 5 öğrenciden 3'ü bağlamsal olmayan problemi doğru çözmüşlerdir. Bunun dışında tüm öğrenciler toplama ve çıkarma gerektiren diğer iki türdeki problemleri doğru çözmüşlerdir. Çarpma ve bölme işlemlerinde ise tüm problem türlerinde problemi doğru çözen öğrenci sayısının eşit olduğu gözlenmiştir. Öğrenciler toplama işlemi gerektiren bağlamsal olmayan problemde ondalık gösterimi kesre çevirme, verilen sayıları alt alta veya yan yana yazarak toplama ve tam kısım ile kesirli kısımları ayrı ayrı toplama stratejilerini kullanmışlardır. Öğrenciler çıkarma işlemi gerektiren bağlamsal olmayan problemde ondalık gösterimi kesre çevirme, verilen sayıları alt alta veya yan yana yazarak çıkarma işlemi yapma stratejilerini kullanmışlardır. Çarpma işlemi gerektiren bağlamsal olmayan problemde ise ondalık gösterimi kesre çevirme, tekrarlı toplama işlemi yapma, 10 ile çarparken sayının sonuna sıfır ekleme, sayıları tam sayı kabul ederek işlem yapma ve virgölü daha sonradan ekleme, 10 ile çarpma işleminde virgölü bir basamak sağa kaydırma stratejilerini kullanmışlardır. Bölme işlemi gerektiren bağlamsal olmayan problemde sadece ondalık gösterimi verilen sayıyı kesre çevirme stratejisi kullanılmıştır. Toplama işlemi gerektiren bağlamsal görsel içermeyen problemde bağlamsal olmayan problemde görülen stratejilerin birçoğu gözlenmiştir. Ek olarak bu problemde, bir öğrencilerin verilen tam sayıları ondalık gösterime çevirerek toplama işlemi yaptığı, bir öğrencinin de problemi çözerken soru bağlamından faydalandığı gözlenmiştir. Çıkarma, çarpma ve bölme işlemi gerektiren bağlamsal görsel içermeyen problemlerde bağlamsal olmayan problemlerde görülen stratejilerin tamamı gözlenmiştir. Toplama işlemi gerektiren görsellerle destekli bağlamsal problemde sadece sayıları alt alta yazarak işlem yapma ve ondalık gösterimi verilen sayının tam kısmı ile kesir kısmın ayrı ayrı toplanması stratejileri gözlenmiştir. Çıkarma işlemi gerektiren tüm problem türlerinde benzer stratejiler gözlenmiştir. Çarpma işlemi gerektiren görsellerle destekli bağlamsal problemde görülen stratejilerin hepsi öncesinde bağlamsal olmayan problemde ve görsel içermeyen bağlamsal problemde de gözlenmiştir. Farklı olarak bu problem türünde çarpma işlemi en az strateji meydana çıkarmıştır. Öğrencilerin bu problem türünde 10 ile çarpma işlemi yaparken sayının yanına sıfır ekledikleri veya ondalık gösterimi verilen sayıyı kesre dönüştürmedikleri gözlenmiştir. Son olarak bölme işlemi gerektiren görsellerle destekli bağlamsal problemde görülen stratejiler yine bu işlemin uygulanmasını gerektiren diğer iki problem türünden daha fazla strateji ortaya çıkarmıştır. Öğrenciler görsellerle desteklenmiş bağlamsal problem türünde, bölme işlemi yaparken diğer problem türlerinden farklı olarak bölme işlemi yerine çarpma işlemi yapma, tekrarlı çıkarma işlemi yapma, bölme işlemi yapma ve bölme işlemi sonucunu çarpma işlemi ile kontrol etme stratejilerini kullanmışlardır. Öğrencilerin toplama işlemindeki güçlükleri incelendiğinde bağlamsal olmayan problemlerde işlem hatası yaptıkları veya toplama işleminin nasıl yapılacağını hatırlamadıkları gözlenmiştir. Toplama işlemi gerektiren görsel içermeyen bağlamsal problemde ise

öğrencilerin soruyu anlamada güçlük çektikleri ortaya çıkmıştır. Görsellerle desteklenmiş toplama işlemi gerektiren bağlamsal problemde öğrencilerin güçlük yaşamadığı görülmüştür. Çıkarma işlemi gerektiren bağlamsal olmayan problemde görülen güçlükler işlemin nasıl yapıldığını hatırlamama, virgülün yerini belirlemede zorlanma, ve ondalık gösterimi verilen sayıdan tam sayı çıkarma şeklindedir. Bu zorlukların hiçbiri diğer iki problem türünde gözlenmemiştir. Çarpma işleminde tüm problem türlerinde öğrenciler aynı zorlukları göstermiştir. Bunlar çarpma işleminin nasıl yapılacağını hatırlamama ve çözüm sürecinde işlem hatası yapmadır. Bölme işlemi gerektiren bağlamsal olmayan problemde gözlenen güçlük ise bölme işleminin nasıl yapılması gerektiğini hatırlamama iken, görsel içermeyen bağlamsal problemde bölme işlemini neden virgülleri göz ardı ederek yaptıklarını açıklayamama ve cevaplarının neden doğru olduğunu mantıklı gerekçelerle destekleyememidir. Son olarak bölme işlemi gerektiren görsellerle desteklenmiş bağlamsal kelime probleminde gözlenen güçlükler ise bölme işleminin nasıl yapıldığını hatırlayamama ve doğru verilen cevapların sebebini açıklayamama olarak görülmüştür. Bu çalışmanın sonuçları, öğretmenlere öğrencilerini daha iyi anlama konusunda öneriler ve farklı fikirler sunması açısından anlamlı olabilir. Sonuçlar, öğrencilerin ondalık işlemler içeren problemlerin çözümünde farklı stratejilerle daha fazla karşı karşıya kalacakları ve kendi stratejilerini geliştirebilecekleri sınıf ortamlarına ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir.

KAYNAKÇA

- Altıparmak, K., & Palabıyık, E. (2017). 4. ve 5. Sınıf öğrencilerinin ondalık gösterim konusundaki kavram yanlışlarının ve hatalarının tespiti ve analizi. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(2), 447-470.
- Bogdan, R., & Biklen, S. K. (1998). *Qualitative research for education: An introduction to theory and methods*. Boston: Allyn and Bacon.
- Gravemeijer, K., & Doorman, M. (1999). Context Problems In Realistic Mathematics Education: A Calculus Course As An Example. *Educational Studies in Mathematics*, 39(1-3), 111-129.
- Heuvel-Panhuizen, M. Van Den. (2005). The role of contexts in assessment problems in mathematics. *For the Learning of Mathematics*, 25(2), 2-9.
- Hoogland, K., de Koning, J., Bakker, A., Pepin, B. E. U., & Gravemeijer, K. (2018). Changing representation in contextual mathematical problems from descriptive to depictive: The effect on students' performance. *Studies in Educational Evaluation*, 58, 122-131.
- Mahendra, I. W. E. (2016). Contextual learning approach and performance assessment in mathematics learning. *International Research Journal of Management, IT & Social Sciences*, 3(3), 7-15.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2018). *Matematik dersi öğretim programı (İlkokul ve ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar)*. Ankara.
- Mumcu, H. Y. (2015). 6- 8. sınıf öğrencilerinin ondalık kesirlerle ilgili sahip oldukları kavram yanlışları ve nedenleri. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 294-338.
- Rahayu, A. P., Putri, R. I. I., & Darmawijoyo. (2018). Learning process of decimals through the base ten strips at the fifth grade. *International Journal of Instruction*, 11(3), 153-162.
- Reinke, L. T. (2019). Toward an analytical framework for contextual problem-based mathematics instruction. *Mathematical Thinking and Learning*, 21(4), 265-284. <https://doi.org/10.1080/10986065.2019.1576004>
- Salgado, F. A. (2016). Investigating the impact of context on students' performance. In B. White, M. Chinnappan, & S. Trenholm (Eds.), *Opening up mathematics education research, Proceedings of the 39th Annual Conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia* (pp. 100-108). Adelaide: MERGA
- Sengul, S., & Gulbagci, H. (2012). An investigation of 5th Grade Turkish Students' Performance in Number Sense on the Topic of Decimal Numbers. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 46, 2289-2293. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.05.472>
- Stacey, K., Helme, S., & Steinle, V. (2001). Confusions Between Decimals, Fractions and Negative Numbers: a Consequence of the Mirror As a Conceptual Metaphor in Three Different Ways. *Proceedings of the 25th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 4(January 2016), 217-224.
- Van den Heuvel-Panhuizen, M. (1999). Context problems and assessment: ideas from the Netherlands. In I. Thompson (Ed.), *Issues in teaching numeracy in primary schools* (ss. 130-142). Maidenhead, UK: Open University Press.
- Yang, D. C. (2005). Number sense strategies used by 6th-grade students in Taiwan. *Educational Studies*, 31(3), 317-333.
- Yılmaz, Z., & Yenilmez, K. (2008). İlköğretim 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin ondalık sayılar konusundaki kavram yanlışları (Uşak ili örneği). *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 8(1), 269-289.
- Yin, R. (1984). *Case study research: design and methods* (3. Basım). California: Sage Publications.

Anahtar Kelimeler: ondalık gösterim, bağlamsal problemler, kelime problemleri, görsellerle desteklenmiş problemler, ortaokul öğrencileri

Geometric Structure Text Activities That Reveach High School Students' Comprehension Of Geometric Reading***Emre Baysal¹, Nejla Gürefe²****¹Manisa Celal Bayer Üniversitesi, ²Uşak Üniversitesi***Abstract No: 232**

In this study, it was aimed to assess the comprehension of reading geometric structure texts of high school students. The study is a case study of qualitative research methods. The participants of the study at a public high school in the west of Turkey has established five girls of 11th grade students in the field of education. In the study which collected the data through one-on-one interviews and document analysis, the students were given an interview form consisting of nine questions for each geometric construction. The geometric constructions were formed from geometric structure texts related to the formation of bisector, a specific length, circumferential circle, square and isosceles perpendicular triangle. The questions in the interview form included three categories: retrieving or recognizing, interpreting or connecting and reflecting or reasoning. Descriptive and content analysis were used to analyze the data. In the research, it was determined that while students were not forced to find questions about the retrieving or recognizing category in general, but the students had problem in the questions requiring more cognitive skills higher level cognitive of the reflecting or reasoning category. However, it has been found that they had difficulty specially in recognizing geometric symbols of the reflecting or reasoning category. In the light of the findings, it can be said that students' reading comprehension of geometric texts was poor reading.

Keywords: Reading Literacy, Geometric Structure Text, High School Students

Lise Öğrencilerinin Geometrik Okuma Anlayışlarını Ortaya Çıkaran Geometrik Yapı Metni Etkinlikleri**Emre Baysal¹, Nejla Gürefe²**¹Manisa Celal Bayer Üniversitesi, ²Uşak Üniversitesi**Bildiri No: 232**

Geometrik yapı metinleri pergel ve çizgisiz cetvel kullanarak inşa edilen öklidyen yapılardır. Bu yapılar kavramsal, işlemsel ve matematiksel muhakemeyi içermektedir (Pandiscio, 2002). Kavramsal ve işlemsel bilgi yapı metinlerindeki geometrik inşaların adımlarını anlamada, matematiksel muhakeme ise inşa adımlarındaki mantıksal ilişkileri anlamada kullanılmaktadır (Yang ve Li, 2018). Dolayısıyla yapı metinleri sayesinde kavramsal, işlemsel ve muhakeme gibi beceriler ile öğrencilerin çok yönlü değerlendirilmesi durumu söz konusu olmaktadır. Bir geometrik yapı metni problem, görevi çözmek için gerekli adımlar ve her bir adımla ilgili şekilleri içermektedir. Bu geometrik yapı metinlerinin geometrik ilişkilerin görsel olarak net bir şekilde görülmesini sağlama (Sanders, 1998), öğrenciler için (özellikle ortaokul) geometrik kavramları somutlaştırarak kavramların daha anlaşılır hale gelmesini sağlama (Robertson, 1986), keşif ve buluş ruhunu destekleme (Pandiscio, 2002) gibi avantajları bulunmaktadır. Geometrik yapı metinleri ile öğrencilere verilen geometrik görevlerde öğrencilerin nasıl okuma yaptıkları, yani sembollerini nasıl okuduğu ve anladığı, sembollerle şekiller arasında nasıl ilişki kurdukları ve verilen yapı adımlarının ötesine geçerek nasıl bir muhakeme yeteneğinde buldukları ortaya çıkarılmaktadır. Bir geometrik yapı metni; bir yapı metni (problem), görevi çözmek için kullanılan işlem adımları ve her bir adımla ilgili şekiller olmak üzere üç bilişsel süreçten oluşmaktadır. Bu geometrik yapılar, şekil ve figürler ile geometrik ilişkiler ile uzamsal gerçekleri arasındakileri ayırt etme noktasında öğrencilerin sahip olduğu bilgiyi ortaya çıkarmaktadır. Geometrik yapı metinleri ile ilgili olarak Yang ve Li (2018) bir çerçeve önermiştir. Bu çerçeve öğrencilerin öğrenme çıktılarını ölçmekle birlikte onların geometrik yapı metinlerini nasıl okuduğu ve bu okuma sürecindeki anlama güçlüklerini belirlemek için de kullanılabilir (Yang ve Li, 2018). Bu çerçevede üç farklı kategori yer almaktadır. Bu kategoriler bulma veya tanıma, yorumlama veya bağlantı kurma ve yansıtma veya sonuç çıkarmadır. Her bir kategorinin içerisinde nesne ve çıktı olmak üzere iki terimden bahsedilmektedir. Nesne, verilen geometrik terim, sembol veya şekil, çıktı ise verilen geometrik terim, sembol veya şekil üzerinde gerçekleşen yapı eylemleri sonucunda ortaya çıkan asıl amaçtır. Çıktı aynı zamanda nesne de olabilir. Bulma ve tanımda bilgi, bilgi kaynağından gelmektedir. Bu kategoride bilgi kesin olarak yazılmış ve çizilmiştir. Yorumlama ve bağlantı kurmada bilginin kaynağı hem metin hem de okuyucudur. Okuyucudan gelen bilgi ise metnin içeriğine bağlıdır. Yansıtma ve sonuç çıkarmada da bilginin kaynağı hem metin hem de okuyucudur. Fakat bir önceki kategoriden farklı olarak metnin içeriğinin ötesinde okuyucunun yorumu söz konusudur.

Bu çalışmada da geometrik oluşumlar için iki geometrik yapı metni ve geometrik metinlerle verilmiş her bir geometrik oluşumun sürecini açıklayan çizimlerle ilgili çeşitli sorular sunulmuştur. Çalışmada öğrencilerin bazı geometrik şekillerin oluşumu sürecindeki okuma anlayışlarını belirlemeye yönelik soruların hazırlanabilmesi için Yang ve Li'nin (2018) iki boyutlu çerçevesi dikkate alınmıştır. Bu anlamda gerekli alan yazın taraması yapılarak çevrel çember, ikizkenar dik üçgen ve düzgün altıgenin oluşum sürecine ilişkin yapı metinleri ve yapı metinleri ile ilişkili çeşitli sorulardan oluşan bir havuz oluşturulmuştur. Burada geometrik oluşumlar için iki geometrik yapı metni ve geometrik metinlerle verilmiş her bir geometrik oluşumun sürecini açıklayan çizimlerle ilgili dokuz soru hazırlanmıştır. Bir geometrik yapı metni; bir yapı metni (problem), görevi çözmek için kullanılan işlem adımları ve her bir adımla ilgili şekiller olmak üzere üç bilişsel süreçten oluşmaktadır. Bu geometrik yapılar, şekil ve figürler ile geometrik ilişkiler ile uzamsal gerçekleri arasındakileri ayırt etme noktasında öğrencilerin sahip olduğu bilgiyi ortaya çıkarmaktadır. Hazırlanan soruların kapsam geçerliği için matematik eğitimi alanında uzman üç öğretim elemanının görüşü alınmıştır. Görüşler doğrultusunda bazı yapı metinleri ve sorular üzerinde değişiklikler yapılmıştır.

Kaynaklar

Pandiscio, E. A. (2002). Alternative geometric constructions: Promoting mathematical reasoning. *The Mathematics Teacher*, 95(1), 32–36.

Robertson, J. M. (1986). Geometric constructions using hinged mirrors. *The Mathematics Teacher*, 79(5), 380–386.

Sanders, C. V. (1998). Geometric constructions: Visualizing and understanding geometry. *The Mathematics Teacher*, 91(7), 554–556.

Yang, K. L. & Li, F. L. (2018). A Framework for Assessing Reading Comprehension of Geometric Construction Texts. *International Journal of Science and Mathematics Education Educational Studies in Mathematics*, 16, 109-124.

Anahtar Kelimeler: Okuma Okuryazarlığı, Geometrik Yapı Metni, Lise Öğrencileri

Investigation Of Pre-Service Secondary School Mathematics And Science Teachers' Covariational Reasoning

Zeyneb Betül Kaya¹, Kamuran Tarım¹¹Çukurova Üniversitesi

Abstract No: 236

Covariational reasoning ability to coordinate changes in two quantities that change simultaneously and dynamically; being able to evaluate the change in both quantities together; It is a concept that includes thinking such as focusing on the separate intensities of the changes or the rate of change. In the past researchs; emphasized the effect of covariational reasoning on the basis of basic mathematical concepts such as ratio-proportionality, function, trigonometry, exponential function, and derivative-integral and the reasons for the difficulties encountered. In the relevant literature; It is emphasized that there is a need for various applications and researches to develop covariational thinking skills for students, mathematics teachers and pre-service teachers of all levels. In addition to the importance of covariational thinking skill for mathematics education, it is also a necessity in many fields and subjects in science. Related literature show that pre-service science teachers have difficulties in understanding kinematic graphs, which have the effect of covariational thinking, and mathematics topics such as proportional reasoning, slope, derivative and integral. Considering the fields of covariational reasoning skills of both mathematics and science teachers and their contribution to their knowledge, examining the thoughts of pre-service teachers of the two disciplines can provide important information. On the other hand, while there are studies in the related literature on mathematical topics related to covariational thinking, in which prospective teachers of both disciplines are handled separately and together, there is no study that specifically deals with covariational reasoning abilities.

The problems of the research are as follows:

i) What are the covariational reasoning abilities of primary school mathematics and science teacher candidates in dynamic functional situations?

ii) Is there a difference between the covariational reasoning abilities of primary school mathematics and science teacher candidates in dynamic functional situations?

In the research, the case study method was used in qualitative research designs. The participants of the study are 2nd year students studying in the Mathematics Education and Science Education programs at the education faculty of a state university in the Mediterranean region. A total of 71 pre-service teachers, 39 of whom were primary school mathematics and 32 science teachers, participated in the research. The data of the research were collected over the virtual environment in the spring semester of 2020-2021. As a data collection tool, bottle-chart activities, which include a dynamic functional state involving simultaneous change of two quantities, were used. This activity was preferred because it is frequently used in the international literature to investigate covariational reasoning abilities and is closely related to real life. Six of the 8 bottle models used by Yemen-Karpuzcu et al. (2017) were taken to the given event. The bottles in the data collection tool are shown in Figure 1. Analysis of the data Kertil et al. (2019) within the scope of the conceptual framework described by.



Şekil 1. Bottles in data collection tools

**Findings will be presented later in the study.

Keywords: Covariational reasoning, mathematics education, pre-service teachers

Ortaokul Matematik ve Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Kovaryasyonel Düşünme Becerilerinin İncelenmesi*Zeyneb Betül Kaya¹, Kamuran Tarım¹*¹Çukurova Üniversitesi

Bildiri No: 236

GİRİŞ

Kovaryasyon ifadesi; gerçek hayatta sıklıkla ele alınmaktadır (Sofuoğlu, 2015). Kovaryasyonel düşünme becerisi ise eş zamanlı ve dinamik olarak değişen iki nicelikteki değişimleri koordine etme; niceliklerin her ikisindeki değişimi birlikte değerlendirebilme; değişimlerin ayrı ayrı yoğunluklarına veya değişim oranına odaklanma gibi düşünceleri kapsayan bir kavramdır (Carlson, Jacobs, Coe, Larsen, & Hsu, 2002; Thompson&Carlson, 2017). Yapılan çalışmalar; oran-orantı (Lobato&Siebert, 2002), fonksiyon (Carlson, 1998; Carlson vd., 2002), trigonometri (Thompson, Carlson, & Silverman, 2007) üstel fonksiyon (Ellis, Özgür, Kulow, Williams, & Amidon, 2012) ve türev-integral (Monk, 1992) gibi temel matematiksel kavramların temelinde ve karşılaşılan zorlukların nedenlerinde kovaryasyonel düşünme becerisinin etkisine vurgu yapmışlardır. Bir diğer yandan kovaryasyonel düşünme becerisini kazanmak ortaokuldan üniversite düzeyine kadar öğrenciler için en zor ve problemlidir (Baş, Erbaş & Çetinkaya, 2011; Fitzallen, 2012; Thompson vd., 2017). İlgili literatürde; her seviyeden öğrenci, matematik öğretmeni ve öğretmen adayları için kovaryasyonel düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik çeşitli uygulamalar ve araştırmalar yapılmasının bir ihtiyaç olduğu vurgulanmaktadır (M. Carlson vd., 2002; Carlson, Larsen&Lesh, 2003; Thompson&Carlson, 2017; Thompson vd., 2017, Kertil, 2020). Kovaryasyonel düşünme becerisinin matematik eğitimi için önemini yanı sıra fen bilimlerindeki pek çok alan ve konuda da bir gereklilik oluşturmaktadır. Yapılan çalışmalar; fen bilgisi öğretmen adaylarının kovaryasyonel düşünmenin etkisinin olduğu kinematik grafikleri ve orantısız akıl yürütme, eğitim, türev ve integral gibi matematik konularını anlamakta zorluklar yaşadığını göstermektedir (Kuzu, 2017; Mitchell&Lawson, 1988; Ulaş&Biber, 2020; Zandieh, 2000). Kovaryasyonel düşünmenin incelenmesinde genellikle değişim oranı ile kovaryasyonel muhakeme arasında ilişkilerin kurulmasını sağlamaya yardımcı olan dinamik fonksiyonel durumlar kullanılmaktadır (Carlson, 1998; Confrey & Smith, 1995; Ulusoy, 2020; Yemen-Karpuzcu&Ulusoy&İşksal-Bostan, 2017). Örneğin, zamana göre bir aracın hızının nasıl değiştiğinin incelenmesi gibi kinematik durumlar ya da bir şişedeki suyun hacmine göre yüksekliğinin nasıl değiştiğinin ele alınması gibi durumlar birer dinamik fonksiyonel durum örneğidir (Carlson vd., 2002; Johnson, 2015). Dinamik fonksiyonel grafiklerin öğrenciler tarafından yorumlanma ve oluşturulma süreçleri araştırmacılara ele alınan değişkenlerin eş zamanlı değişimine göre matematiksel olarak hangi anlamların yüklendiğini anlama fırsatları sunmaktadır. Hem matematik hem de fen bilgisi öğretmenlerinin kovaryasyonel düşünme becerilerinin alanları ile bilgilerine katkıları düşünüldüğünde iki disiplinin öğretmen adaylarının düşüncelerini incelemek önemli bilgiler sağlayabilmektedir. Bir diğer yandan, ilgili alanyazında kovaryasyonel düşünme ile ilişkili matematiksel konularına yönelik her iki disiplinin öğretmen adaylarının ayrı ayrı ve birlikte ele alındığı çalışmalar mevcutken özel olarak kovaryasyonel düşünme becerisinin ele alındığı bir çalışmaya rastlanmamıştır. Literatürdeki bu sınırlılık dikkate alındığında, ilköğretim matematik ve fen bilgisi öğretmen adaylarının dinamik fonksiyonel durumlardaki kovaryasyonel düşünme becerilerinin incelenmesi önemli görülmüştür. Bu doğrultuda yapılan araştırmanın problemleri şu şekildedir:

- i) İlköğretim matematik ve fen bilgisi öğretmen adaylarının dinamik fonksiyonel durumlardaki kovaryasyonel düşünme becerileri nasıldır?
- ii) İlköğretim matematik ve fen bilgisi öğretmen adaylarının dinamik fonksiyonel durumlardaki kovaryasyonel düşünme becerileri arasında bir farklılık var mıdır?

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Kovaryasyonel düşünme becerisi; dinamik, sürekli ve gelişimsel bir yapıya sahiptir (Thompson, 2011). Kovaryasyonel düşünme becerisinin incelenmesinde ise farklı çerçeveler geliştirilmiştir. Carlson vd. (2002) tarafından öğrencilerin zihinsel aktivitelerine göre beş seviyeden oluşan bir kavramsallaştırma yapılmıştır. Carlson ve arkadaşları (2002) kovaryasyonel düşünme becerilerini alt düzeyden en üst düzeye doğru beş seviyeden oluşan bir biçimde (i) koordinasyon, (ii) birlikte değişimin yönünü belirleme, (iii) niceliksel koordinasyon, (iv) ortalama değişim oranı ve (v) anlık değişim oranı olarak aşamalandırmıştır. Thompson ve Carlson (2017)'nin çalışmasında ise Carlson vd. (2002)'nin kavramsal çerçevesinin her bir aşaması güncellenmiş ve seviyeler (i) koordine edememe, (ii) senkronize edememe, (iii) değerlerin kabaca koordine edilmesi, (iv) değerleri koordine edebilme, (v) kesikli sürekli kovaryasyon, (vi) düzgün (kesiksiz) sürekli kovaryasyon şeklinde sınıflandırılmıştır. Kertil vd. (2019) ise öğretmen adaylarının kovaryasyonel düşünme becerilerini inceledikleri çalışmada, Thompson ve Carlson (2017)'nin kovaryasyonel düşünme seviyelerini daha açık hale getirmişlerdir. Kertil vd.'nin oluşturdukları şemada kovaryasyonel düşünme; değişkenlerin belirlenmesi, değişkenlerin koordine edilmesi ve değişim oranının nicelleştirilmesi olmak üzere üç bileşen altında ele alınmıştır (Tablo 1).

Tablo 1

Kovaryasyonel düşünme: Boyutları ve alt bileşenleri (Kertil vd., 2019)

Boyutlar ve Alt Bileşenleri	Açıklama
Değişkenlerin belirlenmesi	
Birincil değişkenlerle düşünme	Eş zamanlı değişen iki değişkenden birisini bağımlı diğerini ise bağımsız değişken olarak alma
İkincil değişkenlerle düşünme	Problem bağlamında verilmeyen üçüncü bir değişken ile düşünme

Değişkenlerin rolünü değiştirme	Bağımlı ve bağımsız değişkenleri yer değiştirerek düşünme
Değişkenlerin koordine edilmesi	
Koordine edememe	Eş zamanlı değişimleri üçüncü bir değişkene bağlı olarak ayrı ayrı düşünme
Dolaylı koordinasyon	Eş zamanlı değişimleri üçüncü bir değişkene bağlı olarak dolaylı koordine etme.
Doğrudan koordinasyon	Eş zamanlı değişimler arasında doğrudan ilişki kurma
Doğrudan ve sistematik koordinasyon	Değişkenlerden birini birim birim artırarak diğer değişkenin değişimini gözleme
Değişim oranının nicelleştirilmesi	
Sezgisel nicelleştirme	Değişim oranının (hızının) değerini matematiksel bir gerekçelendirme sunmadan, sezgisel olarak kabaca ifade etme; grafikteki eğriliği yanlış veya eksik ifade etme, gösterme
Miktar odaklı nicelleştirme	Ölçülmesi kolay tek bir niceliğe odaklanma; değişkenlerden sadece birine odaklanıp bu değişkenin ardışık aralıklardaki değişimini toplamsal olarak karşılaştırma
Yoğunluk odaklı nicelleştirme	İki niceliğin birlikte yorumlanmasıyla oluşan yeni ve soyut bir niceliğe odaklanma; değişkenlerden birini birim birim değiştirip (bu birimin sonsuz küçük değerler alabileceğinin farkında olarak) diğerindeki değişime odaklanma; birlikte değişimde ortaya çıkan değişim oranını (hızını) yeni bir nicelik olarak görebilme.

Mevcut çalışmanın teorik çerçevesini Tablo 1’de verilen Kertil vd. (2019) tarafından tanımlanan kovaryasyonel düşünme boyutları oluşturmaktadır.

YÖNTEM

Araştırmada nitel araştırma desenlerinde özel durum çalışma yöntemi kullanılmıştır. Durum çalışması bir olayı meydana getiren ayrıntıları tanımlamak ve görmek, bir olaya ilişkin olası açıklamaları geliştirmek ve bir olayı değerlendirmek amacıyla kullanılır (Gall, Borg ve Gall, 1996).

Araştırmanın Katılımcıları

Araştırmanın katılımcılarını Akdeniz bölgesindeki bir devlet üniversitesinin eğitim fakültesinde Matematik Eğitimi ve Fen Bilgisi Eğitimi programlarında öğrenim görmekte olan 2. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmaya 39 ilköğretim matematik ve 32 fen bilgisi olmak üzere toplamda 71 öğretmen adayı katılmıştır. Çalışma grupları seçilirken, amaçlı örnekleme yöntemi benimsenmiştir (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Araştırmaya katılan ilköğretim matematik öğretmen adayları Analiz I-II, fen bilgisi öğretmen adayları ise Genel Matematik I-II derslerini bir önceki yıl almış ve bu nedenle araştırma konusuna ilişkin alan bilgilerinin yeterli ve güncel olduğu düşünülmüştür.

Verilerin Toplanması ve Veri Toplama Aracı

Araştırmanın verileri 2020-2021 bahar ders döneminde sanal ortam üzerinden toplanmıştır. Veri toplama aracı olarak iki niceliğin eş zamanlı değişimini içeren bir dinamik fonksiyonel durumun yer aldığı şişe-grafik etkinlikleri kullanılmıştır (Carlson vd., 2002; Swan, 1985; Van de Walle, Karp ve Bay-Williams, 2019). Bu etkinlik, uluslararası alan yazında kovaryasyonel düşünme becerilerinin araştırılmasında sıklıkla kullanıldığı ve gerçek yaşamla yakından ilişkili olduğu için tercih edilmiştir. Verilen etkinliğe ise Yemen-Karpuzcu vd.’nin (2017) kullandıkları 8 şişe modelinden altısı alınmıştır. Veri toplama aracında yer alan şişeler Şekil 1’de gösterilmiştir.



Şekil 1. Veri toplama aracındaki dinamik fonksiyonel durum etkinliğinde yer alan şişeler

Şekil 1’de verilen şişe etkinliğinde öğrencilerden su şişelerine sabit hızla sıvı doldurulması durumundaki hacim-yükseklik grafiklerini çizmeleri ve değişkenler arasındaki ilişkiye dayanarak grafiği nasıl çizdiğinizi gerekçeleriyle detaylı bir şekilde açıklamaları beklenmiştir.

**Bulgular çalışmanın ileriki zamanında sunulacaktır.

Anahtar Kelimeler: kovaryasyonel düşünme, matematik eğitimi, öğretmen adayları

Technology Aided Instruction

Teknoloji Destekli Matematik Eğitimi

The Effect Of Morpa Campus Educational Software On The Academic Achievement Of Secondary School 7Th Grade Students On Algebra And Equations And Student Opinions

Fatma Karataş¹, İbrahim Kepceoğlu²

¹Milli Eğitim Bakanlığı, ²Kastamonu Üniversitesi

Abstract No: 264

In this study, the effect of using Morpa Kampüs Education Software in mathematics classes on student academic achievement and the students' review on this education software were examined. The study was conducted during the first semester of the 2019-2020 academic year. Both quantitative and qualitative methods were used in the study. The Posttest Only (Paired) Control Group Design, a quasi-experimental design, was used in the quantitative portion of the study. The study group of the study was conducted with four classes studying in the 7th grade and a total of 63 students. The test group consists of 31 students, while the control group consists of 32. Classes in the test group of the study were carried out with the assistance of Morpa Kampüs Education Software, whereas classes in the control group was carried out with the assistance of a teacher centered instruction and a course book. A posttest was performed on both the test and control groups at the end of the six-week course. The collected data were analyzed using the statistical program SPSS 22.0 (Statistical Package for Social Sciences). In the data analysis, the Mann-Whitney U test, a non-parametric alternative to the unpaired t test, was used. In the analysis of the data, a significant difference in favor of the test group was revealed. A semi-structured interview form was utilized to collect the reviews of the test group students about the Morpa Kampüs Education Software used during the qualitative phase of the research. The collected data were evaluated with a content analysis. According to the results, it was found that the students had positive reviews on Morpa Kampüs Education Software.

Keywords: Mathematics Teaching, Education Software, Morpa Kampüs

Morpa Kampüs Eğitim Yazılımının Ortaokul 7.sınıf Öğrencilerinin Cebir ve Denklemler Konusundaki Akademik Başarısına Etkisi ve Öğrenci Görüşleri

Fatma Karataş¹, İbrahim Kepceoğlu²

¹Milli Eğitim Bakanlığı, ²Kastamonu Üniversitesi

Bildiri No: 264

Literatür incelendiğinde matematik dersi öğretiminde Morpa Kampüs Eğitim Yazılımı kullanımı ile ilgili olan bir çalışmaya rastlanmamıştır. Morpa Kampüs ülkemizde, derslere yardımcı, teknolojik öğretim platformu olması sebebiyle, matematik dersinin öğretiminde birçok öğretmen tarafından kullanılmaktadır. Derslerde kullanılan Morpa Kampüs Eğitim Yazılımının öğrencilere sağladığı faydaların neler olduğu veya bu yazılımın kullanım esnasında eksik kalan yönlerinin belirlenmesi amacıyla bu çalışmanın yapılmasının önem taşıdığı düşünülmektedir. Çalışmasını yapacağımız bu araştırmada Morpa Kampüs Eğitim Yazılımının kullanılmasıyla öğrencilerin akademik başarılarının artmasına katkı sağlanabileceği düşünülmüştür ve eğitim yazılımlarının matematik öğretiminde kullanımına dair yapılacak olan araştırmalara da katkı sağlayabileceği düşünülmektedir.

Başarı değerlendirme testinde yer alacak sorular oluşturulurken, literatür taraması yapılmış olup; MEB in gerçekleştirmiş olduğu Parasız Yatılılık ve Bursluluk Sınavı (PYBS) ile MEB in Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü (ÖDSGM)' de yer alan kazanım kavrama soruları incelenerek, Başarı Değerlendirme Testi ana hatlarıyla oluşturulmuştur. Ana hatlarıyla ortaya konulan ve uzman görüşü alınması gereken Başarı Değerlendirme Testi 20 adet soru içermektedir. Başarı değerlendirme testi hazırlandıktan sonra, iki matematik öğretmeni ve bir ortaokul öğretmenin görüşlerine sunulmuştur. Uzman kişilerden alınan dönütlerle birlikte oluşturulan 20 soruluk başarı değerlendirme testi, 10 soruya dönüştürülmüş ve uygulamanın yapılacak olduğu başarı değerlendirme sorularının esas hali oluşturulmuş oldu.

Araştırmacı tarafından Cebir öğrenme alanının alt öğrenme kazanımları olan 'Cebirsel ifadeler' ile 'Eşitlik ve Denklem' konusunun Morpa Kampüs destekli öğretim ortamında uygulama çalışmaları yapıldıktan sonra öğrencilerin Morpa Kampüs eğitim yazılımına ve Morpa Kampüs eğitim yazılımıyla oluşturulan öğrenme ortamı hakkında görüşlerini öğrenebilmek için Demir (2017) tarafından hazırlanmış olan form matematik dersi için yeniden düzenlenerek kullanılmıştır. Araştırmacı tarafından hazırlanan görüşme formunun öğrencilerle uygulaması gerçekleştirilmeden önce uzman görüşüne sunulmuş olup, dönütler doğrultusunda öğrencilere iletilmiştir. Öğrencilerden görüşme formu kullanılarak alınan yanıtlar genel olarak incelendiğinde öğrencilerin çoğunluğu, Morpa Kampüs Eğitim Yazılımını faydalı bulduklarını ve diğer derslerde de yazılımın kullanılmasına devam edebileceğini ifade etmişlerdir. Öğrencilerden alınan görüşler doğrultusunda; Morpa Kampüs destekli gerçekleştirilen eğitimin eğlenceli olduğu ve öğrenmelerini kolaylaştırdığı sonucuna ulaşılabılır.

Araştırmada deney grubuyla dersler Morpa Kampüs Eğitim Yazılımı kullanılarak işlenirken; kontrol grubuyla dersler öğretmen merkezli öğretim ile işlenmiştir. 6 hafta süren çalışma sonucunda her iki gruba da son test olarak Başarı Değerlendirme Testi uygulanmıştır. Yapılan analizler sonucunda deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur. Deney grubu lehine anlamlı bir farkın olması Morpa Kampüs Eğitim Yazılımı ile gerçekleştirilen dersin daha etkili olduğu sonucuna ulaşılabılır.

Bu çalışmada, Morpa Kampüs Eğitim Yazılımı'nın matematik dersinde kullanımının öğrenci akademik başarısına etkisi ve öğrencilerin bu yazılımla ilgili görüşleri incelenmiştir. Araştırma, 2019-2020 eğitim-öğretim yılının birinci döneminde gerçekleştirilmiştir. Araştırmada hem nicel hem de nitel yöntem kullanılmıştır. Araştırmanın nicel kısmında yarı deneysel desen olan Son Test Eşleştirilmiş Kontrol Gruplu Yöntem kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu 7.sınıfta öğrenim gören dört sınıfla ve toplam 63 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Deney grubunda 31, kontrol grubunda ise 32 öğrenci yer almaktadır. Araştırmanın deney grubunda dersler Morpa Kampüs Eğitim Yazılımı destekli gerçekleştirilirken, kontrol grubunda ise dersler öğretmen merkezli öğretim ile ders kitabı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Altı haftalık ders işleme sürecinin sonunda deney ve kontrol grubuna son test uygulanmıştır. Elde edilen veriler SPSS 22.0 (Statistical Package for Social Sciences) istatistik programı ile analiz edilmiştir. Verilerin analizinde, bağımsız örneklem t-testinin non-parametrik alternatifi olan Mann-Whitney U testi kullanılmıştır. Verilerin analizi sonucunda deney grubu lehine anlamlı düzeyde farklılık tespit edilmiştir. Araştırmanın nitel aşamasında ise deney grubu öğrencilerinden, kullanılan Morpa Kampüs Eğitim Yazılımı hakkında görüşleri yarı yapılandırılmış görüşme formu ile alınmıştır. Elde edilen veriler içerik analizi yapılarak değerlendirilmiştir. Değerlendirme sonucuna göre, öğrencilerin Morpa Kampüs Eğitim Yazılımı hakkında olumlu görüşlere sahip oldukları görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Matematik Öğretimi, Eğitim Yazılımı, Morpa Kampüs

Investigation Of Published Studies On Augmented Reality In Mathematics Education*Gül Mine Bayram¹, Gül Kaleli Yılmaz¹**¹Bursa Uludağ Üniversitesi***Abstract No: 10**

This research aims to analyze the published studies on AR in mathematics education in depth and present the findings to the researchers. The research was created by using content analysis design, one of the qualitative research methods. YÖK thesis, TR Index, ERIC, Scopus and Science Direct databases were used to determine the studies to be examined within the scope of the research. The keywords "artırılmış gerçeklik" and "augmented reality" were searched in the databases. All studies reached by searching for keywords were included in the study group according to the title, abstract and content of the studies on AR in mathematics education, and their access permission and access to the full text. Purposive sample selection method was used in the research and 48 theses and articles reached in total constitute the study group. Determinated studies were examined according to the categories of year, sample groups, research methods, data collection tools, objectives and important results. In the analysis of the data was ground on descriptive content analysis. The obtained data were analyzed using Excel program and presented by creating frequency and percentage tables. In the findings of the research; It has been observed that the first study on AR in mathematics education started in 2013 and the number of studies has increased over the years. It has been determined that the number of studies on AR is the highest in 2020 and 2019, respectively. It was observed that the majority of the sample group of the studies consisted of secondary school students. When the research methods were examined, it was found that the studies were mostly created by using the experimental method, while the other widely used method was the mixed method. In the studies examined, it was concluded that questionnaires and interview forms were mostly used as data collection tools. When the aims of the research were examined, it was seen that the aim was to examine the effects of the lessons taught with AR on the success, motivation, attitude and spatial abilities of the students. When the results of the studies were examined, it was found that there were significant differences in the spatial abilities of the students, that it increased academic achievement, positively affected the attitudes of the students, and that the lessons taught with AR were fun, remarkable and facilitated learning. It is seen that the number of studies and theses on AR in mathematics education is limited. It is important for researchers to be aware of the existence of new technologies, to follow the developments, and to introduce the information they have acquired to other teachers and researchers in order to improve the courses and contribute to the teaching activities. For this purpose, it is recommended that more AR studies be conducted and promoted.

Keywords: Augmented reality, Mathematics education, Descriptive content analysis

Matematik Eğitiminde Yayınlanmış Artırılmış Gerçeklik Üzerine Yapılan Çalışmalarının İncelenmesi**Gül Mine Bayram¹, Gül Kaleli Yılmaz¹**¹Bursa Uludağ Üniversitesi**Bildiri No: 10**

Günümüzde teknolojinin gelişiyor olması toplumsal hayatı etkilemekte ve şekillendirmektedir. Bu durum aynı zamanda eğitime de bir çok yenilik sunmaktadır. Bu yeniliklerden biri artırılmış gerçeklik teknolojisi. Artırılmış gerçeklik (AG), gerçek dünya içerisinde 3D sanal nesnelere eş zamanlı birleştirilerek etkileşimli içerikler sunan bir teknolojidir (Azuma, Bailiot, Behringer, Feiner, Julier ve MacIntyre, 2001). AG, sanal dünyanın gerçek dünyaya entegresinde sadece 3D nesnelere veya 2D nesnelere değil, videolar, sesler hatta koku ve dokunsal bilgiler de yansıtılarak kullanıcılara deneyim sağlar (Cheng ve Tsai, 2013). AG üzerine öncü çalışmaları olan Azuma (1997) AG'yi sahip olduğu üç özelliği ile tanımlar; (1) gerçek ve sanal birleştirir, (2) gerçek zamanlı etkileşim sağlar, (3) üç boyutlu olarak kayıt olur. Öğrencilerin genel olarak matematik derslerine karşı olumsuz tutumları olduğu bilinmektedir (Avcı, Coşkunçel ve İnandı, 2011). Bu sebeple matematik derslerinde kullanılacak olan yeni teknolojilerin öğrencilerin dikkatini çekme konusunda yarar sağlayacağı düşünülür. Ayrıca matematik derslerinde kullanılan teknolojinin öğrencilerin derse olan ilgi, tutum ve başarılarına katkı sağladığını bir çok araştırma da göstermiştir (Erdener ve Gür, 2019). AG teknolojisinin yenilikçi anlayışta önemli yere sahip olması ve matematik eğitimi ile birleştirilmesi öğrenciler için farklı bir deneyim sağlayıp ilgi çekici bulunabilmektedir. Matematik eğitimi içerisinde öğrencilerin derse karşı ilgilerini artırabileceği gibi iyi bir rehberlikle başarılarına da katkı sağladığı yapılan araştırmalarda görülmektedir.

AG teknolojisi eğitim araştırmacılarının dikkatini çekmiş ve son yıllarda AG üzerine çalışmalar fazlaşmıştır. Her ne kadar AG üzerine yapılan çalışmaların son yıllara doğru arttığı görülse de matematik eğitiminde yurt içi ve yurt dışı alana yönelik çalışmalar kısıtlı kalmaktadır. Bu araştırma yapılan çalışmaları inceleyip matematik eğitiminde AG üzerinde yeni yapılacak araştırmalar için yol gösterici olduğu ve literatüre katkı sağlayacağı düşünüldüğünden önemli görülmektedir. Bu sebeple bu araştırma matematik eğitiminde AG üzerine yayınlanan çalışmaları derinlemesine inceleyip araştırmacılara bulguları sunmayı amaçlamaktadır. Araştırma nitel araştırma yöntemlerinden içerik analizi deseni kullanılarak oluşturulmuştur. Araştırma kapsamında incelenecek çalışmaların belirlenmesinde YÖK tez, TR Dizin, ERIC, Scopus ve Science Direct veri tabanları kullanılmıştır. Veri tabanlarında "artırılmış gerçeklik" ve "augmented reality" anahtar kelimeleri aratılmıştır. Anahtar kelimelerin aratılmasıyla ulaşılan tüm çalışmalar başlık, özet ve içeriklerine bakılarak matematik eğitiminde AG üzerine yapılan çalışmalar tespit edilip erişim iznine sahip olması ve tam metne ulaşılabilir durumlarına göre çalışma grubuna dahil edilmiştir. Araştırmada amaçlı örneklem seçimi yöntemi kullanılmıştır ve toplamda ulaşılan 48 tez ve makale çalışma grubunu oluşturmaktadır. Belirlenen çalışmalar yıl, örneklem grupları, araştırma yöntemleri, veri toplama araçları, amaçları ve önemli sonuçlar kategorilerine göre incelenmiştir. Verilerin analizinde betimsel içerik analizi temel alınmıştır. Elde edilen veriler Excel programı kullanılarak çözümlenmiş ve frekans, yüzde tabloları oluşturularak sunulmuştur. Araştırmanın bulgularında; matematik eğitiminde AG üzerine yapılan ilk çalışmanın 2013 yılında başladığı ve yıl geçtikçe yapılan çalışmaların sayısında artış olduğu görülmüştür. AG üzerine yapılan çalışmaların sayısının sırasıyla en fazla 2020 ve 2019 yıllarında olduğu tespit edilmiştir. Çalışmaların örneklem grubunun çoğunluğunu ortaokul öğrencilerinin oluşturduğu görülmüştür. Araştırma yöntemleri incelendiğinde çalışmaların en çok deneysel yöntem kullanılarak oluşturulduğu, diğer bir çok kullanılan yöntemin ise karma yöntem olduğu bulunmuştur. İncelenen çalışmalarda veri toplama aracı olarak en çok anket ve görüşme formunun kullanıldığı sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmaların amaçları incelendiğinde daha çok AG ile işlenen derslerin öğrencilerin başarı, motivasyon, tutum ve uzamsal yeteneklerine etkisinin incelenmesinin amaçlandığı görülmüştür. Çalışmaların diğer bazı amaçları şu şekildedir; AG eğitim sisteminin kullanılabilirliği ve bilişsel yük arasındaki ilişkinin incelenmesi, AG uygulamasının geliştirilmesi, soyut matematiksel kavramların öğrenimini nasıl etkilediğinin araştırılması, öğretmen adaylarının teknoloji kabul üzerine etkisinin belirlenmesi. Çalışmaların sonuçları incelendiğinde öğrencilerin uzamsal yeteneklerinde anlamlı farklılıkların olduğu, akademik başarıyı artırdığı, öğrencilerin tutumlarını olumlu yönde etkilediği ve AG ile işlenen derslerin eğlenceli, dikkat çekici, öğrenmeyi kolaylaştırdığı sonuçlarının çoğunlukta olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Matematik eğitiminde AG üzerine yapılan çalışmaların ve tezlerin sayısının kısıtlı olduğu görülmektedir. Derslerin geliştirilebilmesi ve öğretim faaliyetlerine katkı sağlaması açısından araştırmacıların yeni teknolojilerin varlığından haberdar olmaları, gelişmeleri takip etmeleri, edindikleri bilgileri diğer öğretmen ve araştırmacılara tanıtmaları önemli görülmektedir. Bu amaç kapsamında daha fazla AG çalışmalarının yapılması ve tanıtılması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Artırılmış gerçeklik, Matematik eğitimi, Betimsel içerik analizi

Reflections Of 8Th Grade Students' Interactions With A Probability Simulation Activity Developed In Geogebra*Serdal Baltacı¹, Cahit Aytekin¹, İsmail Safa²**¹Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Matematik Eğitimi Abd, ²Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Matematik Eğitimi Abd***Abstract No: 13**

Nowadays, one of the most common issues which people face in daily life is probability. Researches show that probability is the main subject that teachers have difficulty in teaching and students have difficulty in learning. In order for students to learn by doing and experiencing, teachers should bring real-life situations to the classroom environment as much as possible, provide opportunities for students to make experimental possibilities and show possible situations. In this study, activities of some probability concepts that developed through using Geogebra software which is supported probability simulations have been applied to 8th grade students. The participants of the study who are used the case study method are 10 students at the 8th grade. In this study, simulation-based activities for some probability concepts were developed using GeoGebra software and these activities were applied to 8th grade students. The data of the research were collected through the screenshots taken by the students while experimenting with the simulation, the worksheets they used and the interviews made during this time. The data of the study were analyzed with qualitative research methods. As a result of the research, it was determined that the students saw the abstract concepts more clearly with probability simulations on the Geogebra screen. On the other hand, it is considered an important advantage that students can do many experiments with these simulations that they cannot do in real life. In this way, it was seen that they could fully understand the reason for the probability of an event and express it easily.

Keywords: Probability, Geogebra Dynamic Math Software, Simulation

8. Sınıf Öğrencilerinin Geogebra'da Geliştirilen Bir Olasılık Simülasyon Etkinliği ile Etkileşimlerinden Yansımalar

Serdal Baltacı¹, Cahit Aytekin¹, İsmail Safa²

¹Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Matematik Eğitimi Abd, ²Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Matematik Eğitimi Abd

Bildiri No: 13

Günümüzde insanların gündelik hayatta en çok karşılaştığı alanlardan biri de istatistik ve olasılıktır. Belli bir olayın meydana gelmesindeki kesinliğin bir ölçüsü olarak tanımlanan olasılık (Franklin, 2005), bireyin bireysel ya da toplu karar almasını etkileyebilir (Sharma, 2006). Olasılık günlük hayatımızda, meteoroloji, kuantum fiziği gibi bilimin çeşitli dallarında yoğun olarak kullanılır (Kazak, 2013). Bu durum olasılık bilgisini hayatın değişik alanlarında çalışan bireyler için gerekliliğini ortaya koyabilmektedir. Risk, ödül, rastgelelik, oyunların mantığı, verileri anlayabilmek, eğilimleri analiz edebilmek, geleceğe yönelik tahminler yapabilmek istatistik ve olasılığın bir parçasıdır (Koparan, 2015; Türker, 2020). Kripto paraların yaygınlaşması insanların verileri anlayabilme, eğilimleri analiz edebilmek ve geleceğe yönelik tahminler yapabilmek konularında da risk, ödül ve rastgeleliğin olduğunu söyleyebiliriz. Yani istatistik ve olasılık her geçen gün hayatımızın nerede ise her alanında daha fazla yer almaya başladığını görebilmekteyiz.

Olasılığın günlük yaşamdaki kullanımından dolayı son yıllarda olasılık dersi birçok ülkede öğretim programlarında daha fazla yer almaya başlamıştır (Borovcnik ve Peard, 1996; Gal, 2005; Jones, 2005; Jones ve Tarr, 2007; National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2000; Ministerio de Educacion y Ciencia [MEC], 2006). Olasılık konusu öğretim programlarına eklendikten sonra Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM]), "*Olasılık öğretimi nasıl yapılmalıdır?*" ve "*Olasılık öğretimi yapılırken nelere dikkat edilmelidir?*" sorularına yanıt aramıştır. NCTM (2000) standartlarına göre;

-Öğretmenler deneysel olasılığa sıklıkla yer vermelidir.

-Zaman zaman simülasyonlardan yararlanmalıdır.

-Öğrencilerin gerçek deneyimlerinden hareketle olasılıkla ilgili fikirlerini yapılandırmalarına olanak sağlanmalı ve bu yolla öğrencilerin olasılıklı düşünceleri geliştirilmelidir.

Bu süreçte öğretmenlere büyük bir sorumluluk düşmektedir. Öğrencilerin yaparak yaşayarak öğrenmeleri için, öğretmenin olabildiğince gerçek hayat durumunu sınıf ortamına taşıması gerekebilir. Benzer şekilde öğretmenler, öğrencilere deneysel olasılık yapmaları ve olası durumları görmeleri için fırsatlar sunmalıdır (Koparan, 2015; Baltacı vd. 2016; NCTM, 2000). NCTM (2000) de şans tartışmalarında uygun terminolojiyi kullanarak sınıfa tahminler yaptırmanın bunun için de olasılıktan yararlanmanın önemini ifade etmiştir. Böylece öğrencilerde olasılık konusunun anlamlı bir şekilde öğrenilmesi sağlanabilir.

Türkiye'de ise olasılık öğrenme alanı ortaokul ve ortaöğretim matematik dersi öğretim programlarında (Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2013a, 2013b) yer almaktadır. Ayrıca bu konuda yapılan çalışmaların sayısı da her geçen gün arttığını görebilmekteyiz (Batanero vd.2016; Huerta, 2018; Danışman ve Tanışlı, 2018; Gazdula ve Farr, 2020; Candelario-Aplaon, 2020; Dayal ve Sharma, 2020; Türker, 2020). İstatistik ve olasılık konusu öğrencilerin öğrenmekte ve öğretmenlerin öğretmekte güçlük çektiği konuların başında geldiği de yapılan çalışmalarla ortaya konmuştur (Carpenter vd. 1981; Bar-On ve Or-Bach, 1988; Cankoy, 1989; Aksu, 1990; Bulut, 1994; Fischbein ve Schnarch, 1997; Bulut, Ekici ve İşeri, 1999; Can, İşleyen ve Küçük Demir, 2017). Bu çalışmada da GeoGebra yazılımı destekli olasılık simülasyonları kullanılarak geliştirilen bazı olasılık kavramlarına ait etkinlikler 8. Sınıf öğrencilerine uygulanmıştır. Özel durum çalışması yönteminin kullanıldığı araştırmanın katılımcılarını 8.sınıf düzeyinde eğitim-öğretim gören 10 öğrenci oluşturmaktadır. Veriler GeoGebra ekranında yapılan çalışmaların ekran görüntüleri, çalışma yapıları ve bu esnada yapılan mülakatlar ile toplanmıştır. Toplanan veriler nitel araştırma yöntemleri ile analiz edilmiştir. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin, GeoGebra ekranında olasılık simülasyonlarıyla yapılan öğretim ile soyut olan kavramları daha net gördükleri belirlenmiştir. Diğer taraftan öğrencilerin bu simülasyonlar ile somut olarak yapamayacakları sayıda deney yapabildikleri ve bir olayın gerçekleşme olasılığı ile ilgili olarak nedenini tam olarak anlayabildiklerini ifade ettikleri görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Olasılık, GeoGebra Dinamik Matematik Yazılımı, Simülasyon

The Effect Of Teaching The Subject Of Interpreting The Graphs Of Trigonometric Functions With Activities Designed With Geogebra On The Academic Success And Permanent Of Students

Samet Sevgi

Milli Eğitim Bakanlığı

Abstract No: 14

Purpose:The purpose of this study is to investigate the effect of teaching the subject of “interpreting graphs of trigonometric functions” with activities designed dynamic software Geogebra on the academic achievements and permanence of knowledge of 11th grade students.

Method: : In the study, one of the quantitative research methods, pre-test post-test control group with a semi-experimental design was used. The study group of the study consisted of 42 eleventh grade students studying in two different classes. In the research, the experimental and control groups weere determined by random assignment. In the application process, while teaching was done with activities designed with Geogebra in the experimental group, it was done in accordance with the program determined by the ministry of Education in the control group. In this study, the achievement test of interpreting the graphs of trigonometric functions (TFGYBT) was used as a data collection tool for the purpose of interpreting the graphs of trigonometric functions developed by the researcher. In the study, TFGYBT was applied as a pre-test before the application process, then as a post-test and a permanent test 20 days after the and of the application. The data obtained in the research were analyzed by using independent samples t-test with SPSS-20 program.

Findings:When the findings were examined, it was found that the research groups selected as the research groups selected as the experimental and control groups were academically equivalent before the application and after the application, a significant difference occurred in favor of the experimental group interms of success and permanence.

Result: In the light of the findings acquired through this study, it can be said that teaching with the activities designed with the dynamic software Geogebra enhances the success of students and knowledge permanence of them. Accordingly, it can be concluded that application of Geogebra software has positive effects on the success of pupils and knowledge permanence in math classes.

Keywords: technology assisted teaching, dynamic software, Geogebra, interpreting graphs of trigonometric functions, academic achievement, permanent

Trigonometrik Fonksiyonların Grafiklerini Yorumlama Konusunun Geogebra'yla Tasarlanmış Etkinliklerle Öğretiminin Öğrencilerin Akademik Başarısına ve Kalıcılığa Etkisi

Samet Sevgi
Milli Eğitim Bakanlığı

Bildiri No: 14

Samet SEVGİ*, Yasin SOYLU**
*Milli Eğitim Bakanlığı
**Erzurum Atatürk Üniversitesi

Giriş

Matematik, yapı ve bağlantılardan oluşan, ardışık genellemeler içeren soyut bir kavramdır (Alakoç, 2003). Matematik konularının soyut yapıda olması çoğu zaman matematik dersini sıkıcı ve anlamsız hale getirmektedir (Çetin, 2018). Matematik, sıkıcı ve anlaması zor bir ders olarak görülmesinin en önemli etkenlerinden biri matematik konularının öğretiminde kullanılan öğretim yöntemleridir. Türk Milli Eğitim sisteminde matematik alanında istenilen başarıya ulaşılamamasının en belirgin nedeni, öğretmenin aktif olup bilgiyi aktarıcı olduğu, öğrencinin ise bu bilgiyi pasif olarak alıcı rol üstlendiği öğretim metodlarının uygulanmasıdır (Uzun, 2018). Öğrencilerin aktif olduğu, anlamlı öğrenmelerin gerçekleştiği bir öğretim sürecine ihtiyaç duyulmaktadır (Taş, 2016). Çünkü öğrencilerin başarılı olabilmeleri ve kalıcı öğrenmelerinin gerçekleşebilmesi için neyi öğrendiklerini anlamış olmaları gerekir (Moyer, 2001). Matematikte neyi neden yaptığını bilerek yapma, kalıcı bir matematiğin oluşmasını sağlamaktadır (Umay & Kaf, 2005). Bu doğrultuda öğrencilerin kavramların farklı temsil biçimlerinin ve bunlar arasındaki ilişkiyi görmelerini mümkün kılan, matematiksel ilişkileri keşfetmelerini sağlayan bilgi ve iletişim teknolojilerinden faydalanılması gerekmektedir (MEB, 2013).

Teknolojiyle desteklenmiş öğretimler, matematikteki soyut özellikleri somutlaştırmayı ve matematiksel nesnelere arasında ilişki kurarak genellemeye varmayı sağlar (Baydaş, 2010). Oluşturulan öğretim ortamı matematiksel yazılımlarla desteklendiğinde, öğrenci farklı durumları birbiriyle ilişkilendirebilmekte ve bu öğrendiği bilgileri kalıcı hale getirmesine yardımcı olmaktadır (Tutkun, Öztürk & Demirtaş, 2011).

Teknolojik araçlar arasında ilk sırada yer alan bilgisayar, yaşadığımız çağın en temel kültür öğeleri arasında yer almıştır ve hemen hemen yaşadığımız her ortamda kullanımı hızlıca yayılan bir araç haline gelmiştir (Baki, 2001). Teknolojinin ve özellikle bilgisayarın gelişimi matematiği de geliştirmiş ve matematiği sadece kağıt kalem etkinliği olmasının ötesine taşımıştır (Tooke, 2001). Bilgisayarın matematik eğitiminde kullanılmaya başlanmasıyla birlikte matematik yazılımları, Bilgisayar Cebiri Sistemleri ve Dinamik Geometri Yazılımları olarak sınıflandırılmıştır (Taş, 2016). Literatüre bakıldığında kurulumu kolay, herkesin ücretsiz olarak ulaşabileceği ve faydalanabileceği Dinamik Geometri Yazılımlarından biri olan Geogebra'nın matematik konularının öğretiminde öğrenci başarısını olumlu yönde etkilediği ile ilgili araştırma sonuçları bulunmaktadır (Arbain & Shukor, 2015; Bhagat & Chang, 2015; Burke & Kennedy, 2011; Canevi, 2019) Hohenwarter & Jones (2007), Geogebra'nın sağladığı yararlar arasında en önemlilerinden birinin, okul müfredatında geometri, cebir ve grafik konularının arasındaki anlam ilişkisini kurmak olduğunu ifade etmişlerdir. Hem geometrik şekilleri hem de cebirin işlemsel özelliklerini içerisinde ihtiva eden Geogebra (Hohenwarter & Jones, 2007) öğrencinin matematik konusunda kaygısını azaltarak öğrenmeyi zevkli hale getirmektedir (Furner & Marinas, 2007).

Limit, türev, integral gibi matematiğe ait birçok konuda karşılaşılan ve önemli rol oynayan trigonometri, son derece hususi bir öneme sahiptir (Taş, 2013). Öğrencilerin akıl yürütme, görselleştirme, ilişkilendirme, çıkarımlarda bulunma gibi zihinsel birçok beceriyi bir arada kullanmasını gerektiren trigonometri, öğrencilerin anlamada zorlandığı bir konudur (Yıldır Oğuz, 2019). Marchi (2012) yaptığı çalışmada, trigonometride karşılaşılan zorlukların giderilmesinde trigonometrik fonksiyonların grafiksel gösteriminin kullanılmasının önemli etkiye sahip olacağını belirtmiştir. Orhun (2001) yaptığı çalışmada trigonometrik fonksiyonların grafikleri ile birlikte öğretilmesi gerektiğini ve bu grafikleri kullanmanın ve yorumlamanın öğrenciden beklenen temel kazanım olduğunu ifade etmiştir. Buradan da anlaşılacağı gibi trigonometrik fonksiyonların grafiklerini yorumlama konusunun trigonometri konusunun genel itibarıyla istenilen kazanımların öğrenciler tarafından anlaşılması noktasında önemli bir etkiye sahip olduğu söylenebilir. Trigonometrik fonksiyonların grafikleri konusunun geogebra yardımıyla tasarlanmış etkinliklerle öğretiminin, bu konunun daha açık ve somut hale gelmesini kolaylaştıracağından öğrencilerin başarısını ve bilgilerinin kalıcılığını da arttırması beklenmektedir. İlgili araştırmalar incelendiğinde Geogebra ile ilgili çalışmalar yapılmış olmasına rağmen Geogebra'nın trigonometrik fonksiyonların grafiklerini yorumlama konusunda ilgili pek çalışmaya rastlanmamıştır. Yapılmakta olan bu araştırma, trigonometrik fonksiyonların grafiklerini yorumlama konusunda öğrencilerin Geogebra ile tasarlanmış etkinliklerle yapılan öğretimin başarılarına ve bilgilerinin kalıcılığına etkisinin olup olmayacağı açısından önemli olabileceği ve literatürdeki boşluğu doldurabileceği düşünülmektedir.

Yöntem

a- Araştırma Deseni

Nicel araştırma yöntemlerinden ön-test son-test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır.

b- Araştırma Grubu

Bu araştırma, Türkiye'nin bir ilinde bulunan bir lisede farklı iki şubede bulunan toplam 42 11. sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın gerçekleştirildiği okul belirlenirken seçkisiz olmayan örnekleme yöntemlerinden uygun örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Araştırmacının uygulama okuluna kolay şekilde ulaşabilmesi, araştırmacının uygulama okulunda görev yapıyor olması, Milli Eğitim Müdürlüklerinin gerekli kıldığı yasal yükümlülüklerden dolayı uygun örnekleme yöntemi tercih edilmiştir.

c- Veri Toplama Aracı

MEB (2018) 'in hazırlamış olduğu ortaöğretim matematik programındaki kazanımlara uygun olarak akademik başarıya ve kalıcılığa bakmak için araştırmacı tarafından trigonometrik fonksiyonların grafiklerini yorumlama başarı testi (TFGYBT) geliştirilmiştir. Testin geliştirilmesi aşamasında Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu tarafından kabul edilen 11.sınıf ders kitaplarından, matematik öğretim programından MEB (2018) ve kazanım testlerinden faydalanılmış ve 5 açık uçlu-7 çoktan seçmeli olmak üzere toplam 12 sorudan oluşan veri toplama aracı geliştirilmiştir.

ç- Verilerin Toplanma Süreci

Seçkisiz örnekleme yöntemiyle belirlenen deney ve kontrol gruplarına TFGYBT ön-test olarak uygulanmıştır. Ön-test uygulandıktan sonra deney ve kontrol gruplarına ders anlatımları başlamıştır. Uygulama, her ders 40 dakika olmak üzere toplamda 12 ders saati devam etmiştir. Kontrol grubunda dersler ders kitabı ve öğretim programı dikkate alınarak MEB in belirlediği yöntemle yıllık plana uygun olarak işlenmiştir. Deney grubunda ise Geogebra ile tasarlanmış etkinlikler yardımıyla dinamik geometri yazılımı Geogebra kullanılarak akıllı tahta üzerinden işlenmiştir. Uygulamaya başlamadan önce deney grubundaki öğrencilere 2 ders saati Geogebra programı genel hatlarıyla tanıtılmıştır.

Trigonometrik fonksiyonların grafiklerini yorumlama konusu 2 haftada toplam 12 ders saati içerisinde gerçekleştirilmiştir.

Uygulama sonrasında TFGYBT hem deney hem kontrol grubundaki öğrencilere son-test olarak uygulanmıştır. Son-testin uygulamasını takip eden 20 günün ardından kalıcılık testi her iki gruba da uygulanarak verilerin toplanması tamamlanmıştır.

d- Verilerin Analizi

Araştırma probleminin bulgularını elde etmek için kontrol ve deney grubuna uygulanan ön-test, son-test ve kalıcılık testi sonuçlarının karşılaştırılmasında bağımsız örneklem için t testi kullanılmıştır.

Bulgular

Tablo 1. Ön-test TFGYBT Bağımsız t-testi Tablosu

GRUP	n	\bar{x}	S	D	t	p η ²
Kontrol	19	29,47	17,554	40	-	,855* ,005
Deney	23	30,43	16,376		,183	

*p<.05

Tablo 1'deki veriler incelendiğinde bağımsız örneklem t-testi sonuçlarına göre kontrol grubu öğrencilerinin ön-test başarı puanı ortalaması ($\bar{x}=29,47$) ile deney grubu öğrencilerinin ön-test başarı puanı ortalaması ($\bar{x}=30,43$) arasında istatistiki olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir ($t_{40} = -.183, p < .05$). Bu bulgu araştırma öncesi seçilen grupların akademik açıdan aralarında anlamlı bir farklılığın olmadığı, birbirine denk gruplar oldukları şeklinde yorumlanabilir.

Tablo 2. Son-test TFGYBT Bağımsız t-Testi Tablosu

GRUP	n	\bar{x}	S	D	T	p η ²
Deney	23	71,74	13,100	40	-	.000* .54
Kontrol	19	52,37	16,193		4,285	

*p<.05

Tablo 2'deki veriler incelendiğinde bağımsız örneklem t-testi sonuçlarına göre kontrol grubu öğrencilerinin son-test başarı puanı ortalaması ($\bar{x}=52,37$) ile deney grubu öğrencilerinin son-test başarı puanı ortalaması ($\bar{x}=71,74$) arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık görülmüştür ($t_{40} = -4.285, p < .05$). Bu çalışma için hesaplanan η²=.54 değeri, deney ve kontrol grubunun son-test puanlarına ilişkin hesaplanan varyansın yaklaşık %54'ünün uygulanan yöntemle bağlı olarak büyük bir etki büyüklüğüne sahip olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Tablo 3. Kalıcılık Testi Bağımsız t-Testi Tablosu

GRUP	N	\bar{x}	S	d	T	P η ²
Kontrol	19	50,26	14,854	40	-	.000* .61
Deney	23	70,43	10,967		5.058	

*p<.05

Tablo 3'deki veriler incelendiğinde bağımsız örneklem t-testi sonuçlarına göre kontrol grubu öğrencilerinin kalıcılık testi puanı ortalaması ($\bar{x}=50,26$) ile deney grubu öğrencilerinin kalıcılık testi puanı ortalaması ($\bar{x}=70,43$) arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık görülmüştür ($t_{40} = -5.058, p < .05$). Bu test için hesaplanan etki büyüklüğü η²= .61 değeri kalıcılık testine yönelik hesaplanan varyansın yaklaşık %61'inin uygulanan yöntemle bağlı olduğu şeklinde ifade edilebilir.

Tartışma ve Sonuç

Bu araştırmanın amacı, ortaöğretim 11.sınıf trigonometrik fonksiyonların grafiklerini yorumlama konusunda dinamik geometri yazılımı Geogebra'nın kullanılmasının öğrenci başarıları ve bilgilerin kalıcılığı üzerine etkilerini ortaya çıkarmaktır. Elde edilen sonuçlarda Geogebra ile tasarlanmış etkinlikler ile yapılan öğretimin öğrencilerin akademik başarılarını ve bilgilerin kalıcılığını daha çok arttırdığı belirlenmiştir. Bu sonuçlara ulaşmadaki nedenler olarak;

-Geogebra yazılımının kullanılmasının, aktif öğrenme ortamı sağladığı, Geogebra'nın bir öğretim teknolojisi olarak öğrencilere matematiği anlama ve yapma imkanı sağladığı (Akdeniz, & Tezer, 2009) ve sonuç itibarıyla öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığı,

-Geogebra yazılımının sahip olduğu Türkçe arayüz, matematiksel ifadeleri görselleştirmede sağladığı kolaylık ve içerisinde barındırdığı birçok dinamik yapı ile oluşturulan öğrenme ortamı öğrencilere daha çok hitap ettiği,

-Geogebra dinamik özelliğinden dolayı, çizilen grafiklerin denklemlerinde bulunan değişkenlerin program içerisinde oluşturulan sürgülerle istenilen düzeyde artırılıp azaltılarak grafikte oluşan değişimin gözlemlenmesine fırsat verdiği,

-Etkinlik yaprakları içerisinde öğrenciyi yönlendiren sorularla öğrencilerin bilgiyi keşfetmesini, derse daha aktif katılım göstermesini ve derse karşı ilgilerinin artmasını sağladığı,

- Geogebra yazılımının cebirsel gösterim ile trigonometrik grafikleri aynı anda inceleme imkanı vermesi, grafik üzerinde istenilen şekilde renklendirme yapılabilmesi, çizilen grafiğin oluşturulan sürgü ile istenilen şekilde değiştirilmesi ve değişimin gözlemlenmesi, trigonometrik fonksiyonların hem cebirsel hem de grafiksel olarak incelenmesi gibi birçok fırsat sunmasının kalıcılığı arttırdığı sonucuna varılmıştır. [1]

Öneriler

-Ortaöğretim matematik müfredatında yer alan konularda Geogebra ile desteklenmiş öğretim yöntemleri tercih edilebilir.

-Araştırmada matematik öğretiminde dinamik bir yazılım olan Geogebra kullanımının öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığı görülmüştür. Bu durum göz önüne alındığında farklı yazılımların kullanıldığı öğrenme ortamları geliştirilerek benzer çalışmalar yapılabilir.

-Araştırmada matematik öğretiminde dinamik bir yazılım olan Geogebra kullanımının öğrencilerin bilgilerinin kalıcılığını arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu bağlamda kalıcılığın sağlanması amacıyla farklı matematik konularında da Geogebra yazılımı kullanılabilir.

[1]Bu özet "Trigonometrik fonksiyonların grafiklerini yorumlama konusunun geogebra ile tasarlanmış etkinliklerle öğretiminin öğrencilerin akademik başarısına ve kalıcılığa etkisi" tezinden elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: teknoloji destekli öğretim, dinamik yazılım, Geogebra, trigonometrik fonksiyonların grafiklerini yorumlama, akademik başarı, kalıcılık

8Th Grade Students' Generalization Process Of Quadrilaterals In Dynamic Mathematics Software Based Learning Environment**Havvanur Keskin¹, Rezan Yılmaz¹**¹Ondokuz Mayıs Üniversitesi**Abstract No: 272**

With the development of mathematical thinking skills, individuals can test hypotheses, make predictions, prove, describe, generalize, and abstract by using their previously acquired mathematical knowledge and concepts. Mathematical thinking involves defining mathematical concepts and establishing relationships between them, and generalization is a process that occurs as a result of establishing these relationships (Yılmaz and Argün, 2013). According to Mason (1996), generalization is the essence of mathematics. Mathematics teaching develops with mathematical applications and generalization is one of these mathematical applications. Visual skills, verbal skills, logical skills, drawing skills, and applied skills are the five basic skills that individuals should acquire in geometry teaching (Hoffer, 1998). The subject of quadrilaterals has a rich variety of geometric shapes in which these five basic skills can best be studied. Dynamic mathematics software allows us to control over the application, visualization, solving numerical problems, generalization, and formulating (Clements and Sarama, 1997).

In this research, it is aimed to examine the 8th-grade students' generalization processes of quadrilaterals in the dynamic mathematics software based teaching environment. For this purpose, the research was carried out qualitatively and designed as a case study. The participants of the research were three 8th-grade students who were chosen voluntarily in a public secondary school and whose academic performance in mathematics were low, medium, and high. In the research, two GeoGebra activities and semi-structured interview forms prepared by the researchers which were organized with expert opinions were used as data collection tools. Thus, in the data collection process of the research, the generalization processes in which the participants will examine and question the quadrilateral and its varieties through activities based on Geogebra software were tried to be revealed through semi-structured interviews. The data obtained after the transcription of the audio-video recordings of the interviews were analyzed according to the generalization taxonomy developed by Ellis (2007).

Results of the research indicate that the students with low mathematics performance showed the relating, searching, and extending stages of generalizing actions, but could not show the stages of reflection generalizations. On the other hand, students with a medium and high mathematics performance showed all stages of generalizing actions (relating, searching, and extending) and reflection generalizations (identification, definition and influence). However, it was also observed that the students could not assess the hierarchical relationship between the quadrilaterals while performing these generalization processes.

Keywords: Geometry teaching, quadrilaterals, generalization, dynamic mathematics software, GeoGebra.

8. Sınıf Öğrencilerinin Dinamik Matematik Yazılımı Destekli Öğretim Ortamında Dörtgenleri Genelleme Süreçleri

Havvanur Keskin¹, Rezan Yılmaz¹

¹Ondokuz Mayıs Üniversitesi

Bildiri No: 272

Matematik eğitimi, kavramları öğretmek ve bu kavramlarla ilgili günlük hayatta uygulama yapabilmenin beraberinde, bireylere matematiksel düşünme becerisini de kazandırmayı hedeflemektedir. Böylece bireyler, olaylar arasında bağ kurabilecek, akıl yürütebilecek, tahminlerde bulunabilecek ve problem çözebileceklerdir. Matematiksel düşünme üst düzey beceriler gerektiren bir düşünme hali olup, matematiksel düşünme yetisinin gelişmesi ile bireyler daha önce kazandıkları matematiksel bilgileri ve kavramları kullanarak hipotez kurup test edebilir, tahminde bulunabilir, kanıtlama, betimleme, genelleme ve soyutlama yapabilir. Matematiksel düşünme, matematiksel kavramları tanımlayarak onlar arasında ilişki kurmayı içerir ve genellemeler bu ilişkileri kurmanın sonucunda meydana gelen bir süreçtir (Yılmaz ve Argün, 2013). Matematikte genellemeler, teoremlerin formülleştirilmesine öncülük eder ve uygun örüntülerin ortaya çıkarıldığı örneklerin yapılandırılmaları ile başlayan muhakemelerin ve yanıtların tümevarımsal bir yolunun sonucudur (Sriraman, 2004). Genelleme, belirli durumlardan sağlanan veya belirli durumlara neden olan bir süreç olarak da tanımlanmaktadır (Davydov, 1990; Krutetski, 1976; Polya, 1954). Dolayısı ile genelleme matematiksel düşünmenin önemli bir süreci olup, diğer birçok sürecin oluşumuna ve gelişimine hizmet eder.

Matematik başarısı, matematiksel düşünme ve öğrenme konularında genellenmenin rolü büyüktür. Mason (1996)'a göre genelleme matematiğin özüdür. Matematik öğretimi, matematiksel uygulamalarla gelişir ve genelleme bu matematiksel uygulamalardan birisidir. NCTM (2000) farklı stratejiler geliştirmelerine ve oluşturdukları genellemeleri diğer kavramlarla ilişkilendirmelerine, matematiksel özellikleri keşfetmek için ters işlemler yapmaya olanak sağlayan genelleme durumlarının cebirsel düşünme bağlamında önem arz ettiğini vurgulanmaktadır. Bu nedenlerle öğretmenler genellenmenin öneminin farkına varmadıkça, öğrencilerinin kendi genellemelerini oluşturabilecekleri etkinlikler uygulamadıkları sürece matematiksel düşünme gerçekleşemez ve dolayısıyla öğrencilere genelleme olanağı sunulmayan bir ders matematik dersi olamaz (Mason ve Johnston-Wilder, 2004).

Matematiğin içerisinde geometri, bireylerin eleştirel düşünmesine, görselleştirme becerilerinin artmasına, tümdengelimsel ve tümevarımsal çıkarımlar yapmasına, ispat yapma becerilerinin gelişimine imkân sağlar (Battista, 2007). Hoffer (1981)'a göre geometri öğretiminde görsel beceriler, sözel beceriler, mantık becerileri, çizim becerileri ve uygulama becerileri bireylerde kazandırılması gereken beş temel beceridir. Dörtgenler konusu bu beş temel becerinin en iyi şekilde incelebileceği zengin bir geometrik şekil çeşitliliğine sahiptir. Öğretim programında yer alan ilgili kazanımlar ve ders kitapları incelendiğinde beşinci ve yedinci sınıf düzeyinde öğrencilerden özel dörtgenleri tanımları; temel elemanlarını belirlemeleri ve çizimleri, açı, kenar ve köşegen özelliklerini belirlemeleri beklenmektedir. Öğrencilerin dörtgenleri, aralarındaki özel/genel ilişkisini ortaya koyan, hiyerarşik sınıflamaya olanak sağlayan kapsayıcı tanımlar (örneğin dikdörtgeni kareyi de kapsayacak şekilde tanımlama) aracılığı ile ifade etmeleri hedeflenmiş ve dörtgenlere ait tanım oluşturma önemli görülmüştür (Durmuş ve İpek, 2019; MEB, 2018).

Teknoloji, öğrencilerin soyut kavramları somutlaştırmasında ve kavramların görselleştirmesinde kolaylık sağlar (Presmeg, 2006). Dinamik matematik yazılımları uygulama üzerinde kontrolü sağlamaya, görselleştirme yapabilmeye, sayısal problemleri çözebilmeye, genelleme yapmaya, formül oluşturmaya imkân verir (Clements ve Sarama, 1997). Ayrıca sürüklenme aracı yardımıyla nesnelere hareket ettirerek onların değişen ve değişmeyen özelliklerinin gözlemlenmesine, nesnelere arasındaki ilişkilerin keşfedilmesinde, tümdengelimsel ve tümevarımsal çıkarımlar yapmaya da imkân sağlar.

Alan yazında genelleme ile ilgili yapılan çalışmalara bakıldığında, genelleme sürecinde sergilenen davranışlar, izlenen adımlar, kullanılan genelleme stratejileri incelenirken çoğunlukla cebirsel örüntü üzerine yapılan çalışmalar (örneğin, Yılmaz, 2011; Çayır, 2013; Oflaz, 2017) görülmektedir. Dörtgenler konusu ile ilgili alan yazına bakıldığında ise farklı öğretim ortamlarında ve farklı öğretim yöntemleri kullanılarak dörtgenler konusunun gelişimine (örneğin, Dışbudak, 2017; Yonucuoğlu, 2018); öğrencilerin, öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının dörtgenler konusu ile ilgili var olan kavram yanılgılarının tespiti (örneğin, Erşen ve Karakuş, 2013; Özkan, 2019) üzerine çalışmaların olduğu görülmektedir. Ayrıca bu çalışmaların sonucunda öğrencilerin yapmış oldukları tanımların gerek yeter koşullardan yoksun, ekonomiklik ilkesinden uzak, kavramlarla ilgili alışılmış oldukları prototip çizimleri tarif eder nitelikte ifadeler kullandıkları, dörtgenleri hiyerarşik bir şekilde ilişkilendiremedikleri görülmektedir (örneğin, Ayaz, 2016; Ergün, 2010). Yapılan çalışmalar incelendiğinde dinamik matematik yazılımı kullanılarak dörtgenlerin genelleme süreçlerinin incelenmesine dair bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Bu araştırmada 8.sınıf öğrencilerinin dinamik matematik yazılımı ile desteklenen öğretim ortamında dörtgenleri genelleme süreçlerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla araştırma nitel olarak gerçekleştirilmiş ve durum çalışması olarak desenlenmiştir. Araştırmanın katılımcılarını, bir devlet ortaokulunda gönüllü olarak seçilen ve matematik dersi akademik başarıları düşük, orta ve yüksek olan 8.sınıf düzeyinde 3 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmada veri toplama aracı olarak araştırmacılar tarafından hazırlan ve uzman görüşleri ile düzenlenen GeoGebra etkinlikleri ve yarı yapılandırılmış görüşme formları kullanılmıştır. Böylece, araştırmanın veri toplama sürecinde, GeoGebra yazılımına dayalı etkinliklerle katılımcıların dörtgen ve çeşitlerini inceleyip sorgulayacakları genelleme süreçleri yarı yapılandırılmış görüşmelerle ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Yapılan görüşmelerin sesli video kayıtlarının transkriptinden sonra elde edilen veriler, Ellis (2007) tarafından geliştirilen genelleme sınıflandırmasına göre analiz edilmiştir.

Yapılan araştırma sonucunda matematik başarı düzeyi düşük olan öğrenci genelleme hareketlerinden *ilişkilendirme*, *araştırma* ve *genişletme* aşamalarını gösterirken refleksiyon genellemelerinin aşamalarını gösterememiştir. Matematik başarısı düzeyi orta ve yüksek olan öğrenciler ise genelleme hareketlerinin tüm aşamalarını (*ilişkilendirme*, *araştırma* ve *genişletme*) ve refleksiyon

genellemelerinin *belirleme veya açıklama ve tanımlama* aşamalarını göstermişlerdir. Ancak öğrencilerin bu genelleme süreçlerini gerçekleştirirken dörtgenler arasındaki hiyerarşik ilişkiye ulaşamadıkları da görülmüştür.

KAYNAKÇA

- Ayaz, Ü. B. (2016). *Ortaokul öğrencilerinin dörtgenlere ilişkin kavram imajları* (Yüksek lisans tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Battista, M. T. (2007). *The development of geometric and spatial thinking*. In F. Lester (Ed.), Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning (pp. 843-908). Charlotte, NC: NCTM/Information Age Publishing.
- Clements, D. H. & Sarama, J., (1997). *Children's mathematical reasoning with the turtle programming metaphor*. In Lyn D. English (Ed.), Mathematical reasoning analogies, metaphors, and images (ss.313-337). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Çayır, M. (2013). *9.sınıf öğrencilerinin örüntü genelleme problemlerini çözme başarılarının ve kullandıkları genelleme stratejilerinin belirlenmesi*. Yüksek lisans tezi , Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Davydov, V. V. (1990). *Types of generalisation in instruction: logical and phsycological problems in the structuring of school curricula*. In J. Kilpatrick (Ed.). Soviet studies in mathematics education, (2). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Dışbudak, Ö. (2017). *GeoGebra ve somut materyal kullanımının beşinci sınıf öğrencilerinin dörtgenler konusundaki başarıları üzerinde etkisi*. Yüksek lisans tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Durmuş, S. & İpek, A. S. (Ed.) (2019). *Ortaokul Matematik Ders Kitabı 5*. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- Ellis, A. B. (2007). A taxonomy for categorizing generalizations: generalizing actions and reflection generalizations. *The Journal of the Learning Sciences*, 16(2), 221– 262.
- Ergün, S. (2010). *İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin çokgenleri algılama, tanımlama ve sınıflama biçimleri*, Yüksek lisans tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Erşen, Z. B. & Karakuş, F. (2013). Sınıf öğretmeni adaylarının dörtgenlere yönelik kavram imajlarının değerlendirilmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 4(2), 124-146.
- Hoffer, A. (1981). Geometry is more than proof. *Mathematics Teacher*, 74(1), 11-18.
- Krutetski, V. A. (1976). *The Psychology of Mathematical Abilities in School Children*. Chicago: University of Chicago Press.
- Mason, J. (1996). *Expressing generality and roots of algebra*. In N. Bednarz, C. Kieran and L. Lee (Eds.), Approaches to algebra: Perspectives for research and teaching (pp 65-86). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer.
- Mason, J. & Johnston-Wilder, S. (2004). *Fundamental constructs in mathematics education*. Psychology Press.
- MEB. (2018). *Matematik Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. Ankara:Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston.
- Oflaz, G. (2017). *8. sınıf öğrencilerinin genelleme süreçlerine ilişkin düşünme anlama yollarının belirlenmesi: DNR tabanlı bir öğretim deneyi*. Doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Özkan, K. (2019). *Farklı öğretim kademesindeki öğrencilerin dörtgenlere ilişkin bilgi düzeyleri ve kavram yanlışlarının incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Uşak Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Polya, G. (1957). *Nasıl Çözmeli?* çev. Feryal Halatçı, İstanbul: Sistem Yayıncılık.
- Presmeg, N. (2006). Research on visualization in learning and teaching mathematics. In A. Gutierrez & P. Boero. (Eds.), *Handbook of Research on the Psychology of Mathematics Education: Past, Present, and Future* (pp. 205–235). Rotterdam: Sense Publishers.
- Sriraman, B. (2004). Reflective abstraction, unframes and the formulation of generalizations. *Journal of Mathematical Behavior*, 23, 205-222.
- Yılmaz, R. (2011). *Matematiksel Genelleme Sürecinde Görselleştirme ve Önemi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Yılmaz, R. & Argün, Z. (2013). Matematiksel genelleme sürecinde görselleştirme ve önemi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(2), 564-576.
- Yonucuoğlu, A. (2018). *Gerçekçi matematik eğitiminin ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin dörtgenlerde alan konusundaki matematiksel başarılarına ve motivasyonlarına etkisi*. Yüksek lisans tezi, Gaziantep Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Anahtar Kelimeler: Geometri öğretimi, dörtgenler, genelleme dinamik matematik yazılımı, GeoGebra.

Examples Of The Use Of Augmented Reality Applications In Mathematics Education

Elif Korkmaz¹, Hasibe Sevgi Moralı¹

¹*Dokuz Eylül Üniversitesi*

Abstract No: 273

Augmented reality (AR) helps to interactively display three-dimensional virtual objects in a real-world environment. AR technology has started to increase in the use of AR in education with the spread of mobile devices in the 2010s. In parallel with these developments, the number of studies on the use of AR in mathematics education is increasing. It has been stated in many studies that AR provides abstraction and visualization in mathematics education. With the help of AR, course contents that can be used in educational environments can be prepared. When the studies on AR are examined, it is seen that Unity 3D software, which is a game design environment, is generally used to prepare AR content. AR content can be developed with Vuforia and ARToolKit plugins using this software. The use of such content development environments may require expertise. Therefore, there are different easy-to-use software used to develop AR content. Although GeoGebra is one of these software, AR objects can be added to this application with the add-on that came to GeoGebra 3D Calculator in July 2019. With the distance education activities implemented all over the world during the Covid-19 pandemic process, teachers have started to use computer technologies actively in educational environments. Teachers have benefited from these technologies by including Web 2.0 tools in their lessons. In a study on the distance education experiences of mathematics teachers, teachers stated that they use GeoGebra software in distance education (Moralı & Korkmaz, 2021). In this study, with the help of GeoGebra 3D Calculator, it is aimed to show examples of their reflection in the real world by making mathematical modeling of the problems in mathematics. With this study, sample activities related to the use of AR in teaching subjects such as geometric objects, views of objects from different sides, congruence and similarity, angle and circle were designed. As a result, individual learning of students can be supported by using AR in mathematics education, and course contents that appeal to students with different learning speeds can be prepared. With AR, the teaching of abstract subjects can be facilitated by presenting interesting, entertaining and visual materials to students. AR applications can be used in educational environments to contribute to the development of students' spatial skills. It is thought that this study will contribute to the studies on the use of AR in mathematics education.

Keywords: Augmented reality, mathematics education, visualization

Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Matematik Eğitiminde Kullanımına Yönelik Örnekler*Elif Korkmaz¹, Hasibe Sevgi Moralı¹*¹Dokuz Eylül Üniversitesi**Bildiri No: 273**

Artırılmış gerçeklik (AG), üç boyutlu sanal nesnelerin gerçek dünya ortamında etkileşimli olarak görüntülenmesine yardımcı olur. AG teknolojisi 2010'lu yıllarda mobil cihazların yaygınlaşmasıyla birlikte AG'nin eğitimde kullanımı artmaya başlamıştır. Bu gelişmelere paralel olarak AG'nin matematik eğitiminde kullanımıyla ilgili yapılan çalışmaların sayısı artmaktadır. AG'nin matematik eğitiminde soyutlaştırmayı ve görselleştirmeyi sağladığı birçok çalışmada ifade edilmiştir. AG yardımıyla eğitim ortamlarında kullanılacak ders içerikleri hazırlanabilir. AG ile ilgili çalışmalar incelendiğinde AG içerikleri hazırlamak için genellikle oyun tasarlama ortamı olan Unity 3D yazılımının kullanıldığı görülmüştür. Bu yazılım kullanılarak Vuforia ve ARToolKit eklentileri ile birlikte AG içerikleri geliştirilebilir. Bu tür içerik geliştirme ortamlarının kullanımı uzmanlık gerektirebilir. Bu nedenle AG içeriği geliştirmek için kullanılan, kullanımı kolay olan farklı yazılımlar da vardır. GeoGebra bu yazılımlardan biri olmakla birlikte GeoGebra 3D Hesap Makinesi'ne Temmuz 2019'da gelen eklentiyle bu uygulamaya AG objeleri eklenebilmektedir. GeoGebra'nın, GeoGebra AR adlı bir uygulaması daha mevcut olup bu uygulama yalnızca iOS işletim sistemine sahip cihazlarda kullanılabilir ve GeoGebra 3D Hesap Makinesi'nde olduğu gibi geniş araç takımına sahip değildir. Geogebra AR ile hazır üç boyutlu geometrik cisimler matematik derslerinde kullanılabilir ve fonksiyon grafiklerinin görselleştirilmesi sağlanabilir. Covid-19 pandemi sürecinde tüm dünyada uygulanan uzaktan eğitim faaliyetleriyle birlikte öğretmenler bilgisayar teknolojilerini eğitim ortamlarında aktif kullanmaya başlamıştır. Öğretmenler Web 2.0 araçlarını derslerine dahil ederek bu teknolojilerden faydalanmışlardır. Matematik öğretmenlerinin uzaktan eğitim deneyimleriyle ilgili yapılan bir çalışmada öğretmenler GeoGebra yazılımını uzaktan eğitimde kullandıklarını belirtmişlerdir (Moralı ve Korkmaz, 2021). GeoGebra yazılımı öğretmenler tarafından tanınan, kullanılan bir yazılım olmakla birlikte bu yazılıma yeni bir güncellemeyle gelen AG eklentisi eğitimciler tarafından çok bilinmemektedir. Bu çalışma ile GeoGebra'nın AG eklentisini matematik eğitiminde kullanımıyla ilgili örneklerin açıklanması amaçlanmıştır. Bu çalışmada GeoGebra 3D Hesap Makinesi yardımıyla matematikte zorluk çekilen konuların matematiksel modellemesi yapılarak gerçek dünyaya yansımalarının örnekleri gösterilmek istenmektedir. Bu çalışma ile özellikle geometrik cisimler, cisimlerin farklı yönlerden görünümü, eşlik ve benzerlik, açılar, çember gibi konuların öğretiminde AG kullanımıyla ilgili örnek etkinlikler tasarlanmıştır. Milli Eğitim Bakanlığının Matematik Uygulamaları Dersi Öğretim Programında (Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) yer alan 7. sınıf cisimlerin farklı yönlerden görünümü konusuna ait "İki boyutlu görünümleri verilen şekillerin üç boyutlu cisimlerini oluşturur." kazanımı, 8. sınıf cebirsel ifadeler ve özdeşlikler konusuna ait "basit cebirsel ifadeler ve bunların çarpanlarını modeller." kazanımı, 8. sınıf eşlik ve benzerlik konusuna ait "Eşlik ve benzerlik arasındaki ilişkiyi modellerle açıklar." kazanımı, 8. sınıf geometrik cisimler konusuna ait "Dik prizmaların yüzey alan ve hacim bağıntısı ile ilgili problemleri çözer." kazanımı; Matematik Dersi Öğretim Programında (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) yer alan 6. sınıf açılar konusuna ait "Bir açıya eş bir açı çizer." kazanımı, 6. sınıf çember konusuna ait "Çember çizerek merkezini, yarıçapını ve çapını tanır." kazanımı gibi kazanımların öğretimine yönelik AG içerikleri oluşturulmuştur. Sonuç olarak AG'nin öğretimi bireyselleştirmesi, bağımsız öğrenmeyi sağlaması gibi faydalarından çıkarak AG'nin matematik eğitiminde kullanılmasıyla öğrencilerin bireysel öğrenmeleri desteklenebilir, farklı öğrenme hızına sahip öğrencilere hitap eden ders içerikleri hazırlanabilir. AG ile öğrencilere dikkat çekici, eğlenceli, görsel materyaller sunarak soyut konuların öğretimi kolaylaştırılabilir. Öğrencilerin uzamsal becerilerinin gelişimine katkı sağlamak için eğitim ortamlarında AG uygulamaları kullanılabilir. Bu çalışma ile matematik eğitiminde AG kullanımıyla ilgili yapılacak çalışmalara katkı sağlayacağı düşünülmektedir ve AG alanında çalışacak araştırmacılara bir örnek uygulamalar sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Artırılmış gerçeklik, görselleştirme, matematik eğitimi

Simulation Of The Operating Mechanism Of The Pantograph In A Computer Aided Environment*Hasan Can Durdu¹, Cahit Aytekin¹**¹Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi***Abstract No: 274****Abstract**

In this study, the working mechanism of the Pantograph will be modeled in the GeoGebra environment. Working papers will be prepared on this developed model, expert opinion and pilot study will be done. In this respect, the aim of the research can be expressed as the development of activities for the use of the pantograph device in mathematics education. The pantograph is a mechanism that we are quite familiar with in the current technology environment, from CNC (Computer numerical control) machines to robotic arms. According to sources, it is actually a mechanism known since ancient Rome. However, the first patent for this manual mechanism belongs to astronomer Christoph Scheiner. The pantograph is initially used by artists to transfer a two-dimensional sketch of a painting to the canvas. With the help of this copying mechanism, the artist traces the outlines of the sketch on the canvas and then fills these lines on the canvas with paint. In this study, the primary aim was to develop activities for the effective use of this mechanism, which is used in daily life, in mathematics teaching, based on the concepts of similarity in triangles. The first results obtained from the study will be shared with the participants in the presentation of the paper.

Keywords: Pantograph, Computer Aided Instruction, Activity Development

Pantograf Aletinin Çalışma Mekanizmasının Bilgisayar Destekli Ortamda Simülasyonu**Hasan Can Durdu¹, Cahit Aytekin¹**¹Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi

Bildiri No: 274

Özet

Bu çalışmada Pantograf aletinin çalışma mekanizması GeoGebra ortamında modellenmesi sağlanacaktır. Geliştirilen bu model üzerinden çalışma kağıtları hazırlanarak, uzman görüşü ve pilot çalışması yapılacaktır. Bu yönüyle araştırmanın amacı pantograf aletinin matematik eğitiminde kullanılmasına yönelik etkinlik geliştirme olarak ifade edilebilir. Pantograf bugün CNC (Computer numerical control) makinelerinden robotik kola kadar güncel teknoloji ortamında epey aşına olduğumuz bir mekanizmadır. Kaynaklara göre, esasında antik Roma'dan beri bilinen bir düzeneştir. Ancak, bu manüel mekanizmanın ilk patenti, astronom Christoph Scheiner'e aittir. Pantograf, başlangıçta, sanatçılar tarafından iki boyutlu bir resim taslağını, tuvale aktarmak amacıyla kullanılır. Sanatçı, bu kopyalama düzeneği yardımıyla, tuvale eskiz çiziminin ana hatlarını geçer ve sonrasında, tuval üzerinde bu hatların içini boya ile doldurur. Bu çalışmada üçgenlerde benzerlik konusuna ilişkin kavramları temele alarak günlük hayatta kullanılan bu mekanizmanın matematik öğretiminde etkili şekilde kullanılmasına yönelik etkinlikler geliştirilmesi birinci amaç olarak belirlenmiştir. Çalışmadan elde edilen ilk sonuçlar bildiri sunumunda katılımcılarla paylaşılacaktır.

Giriş

İnsanoğlunun var olduğu günden bu yana çevresindeki olay ve olguları anlamının ve karşılaştığı problemleri çözerek hayatını kolaylaştırmanın çabası içerisinde olduğu söylenebilmektedir. Kavramlara hâkim olan ve doğru bir şekilde öğrenen bireyler olay ve olguları daha kolay algılayarak, karşılaştığı problemlere çözümler üretilebilmektedir (Ülgen, 2004). Türk Dil Kurumu sözlüğünde kavram sözcük olarak "Bir nesnenin veya düşüncenin zihindeki soyut ve genel tasarımı" olarak ifade edilmektedir. Başka bir ifade ile kavramlar, birbiriyle ilişkilendirilebilen nesne veya olayları grup veya kategorilere ayırarak anlamının bir yoludur (Baysen, Güneşli ve Baysen, 2012). Örneğin matematikte çokgen kavramı "düzlemde, doğrusal olmayan en az üç noktayı birleştiren doğru parçalarının oluşturduğu kapalı şekiller" olarak matematikte tanımlanmaktadır. Bu tanımda çokgen kavramını açıklamak için üç kavram kullanılmıştır. Bunlar düzlem, nokta ve doğru parçası kavramları kullanılmıştır. Bu yüzden öğrencilerin herhangi bir derste başarılı olabilmeleri, o ders için gerekli kavramları doğru bir biçimde öğrenmeleri ile mümkündür. Aksi halde bir öğrencinin, karşılaştığı matematiksel bir problemi doğru bir biçimde çözmesi, çözdüğü problemle ilgili matematiksel kavramları her zaman tam olarak anladığı anlamına gelmemektedir (İşleyen ve Işık, 2005).

Kâğıt, kalem dışında bir enstrümanla çizimleri kopyalamak ve ölçeklendirmek için manüel mekanizmaların üretimi 17. yüzyıla uzanmaktadır. Aynı yüzyılda ve takiben, ayna ve camdan oluşan türlü mekanizmalar, camera lucida, spektrograf, siluetograf gibi pek çok düzener üretilmiştir. Bu düzenerler arasında 17. yüzyıl icadı pantograf da yer almaktadır. Pantograf bugün CNC (Computer numerical control) makinelerinden robotik kola kadar güncel teknoloji ortamında epey aşına olduğumuz bir mekanizmadır.

Gündelik hayatımızda genişleyen çit ve kafes sistemlerinin, duvara monte edilen ayarlanabilir aynaların uzatma kolunun, bazı menteşelerin çalışma mantığı da pantograf düzeneğine dayanmaktadır. Kaynaklara göre, esasında antik Roma'dan beri bilinen bir düzeneştir. Ancak, bu manüel mekanizmanın ilk patenti, astronom Christoph Scheiner'e aittir ve 1603 tarihlidir. Scheiner, detaylı olarak bu mekanizmadan 1631 tarihli Pantographice kitabında bahsetmektedir.

Scheiner'in pantograf düzeneği, iki koldan oluşmaktadır. Bir kol işaretleyiciyi, diğer kol ise çizim aletini tutmaktadır. İşaret kolu, bir noktadan başlayarak asıl çizim üzerinde gezdirilirse, bu kolun izlediği yol eş zamanlı olarak ikinci kola aktarılmaktadır. Böylece, ilk koldaki sürekli hareketin izi, ikinci kolda çizimin bir kopyasını üretmektedir.

Pantograf, başlangıçta, sanatçılar tarafından iki boyutlu bir resim taslağını, tuvale aktarmak amacıyla kullanılmıştır. Sanatçı, bu kopyalama düzeneği yardımıyla, tuvale eskiz çiziminin ana hatlarını geçer ve sonrasında, tuval üzerinde bu hatların içini boya ile doldurmaktadır. 17. yüzyılda bir çizim yüzeyinden ötekine kopyalamanın yanı sıra, pantograf gerçek hayattan bir manzarayı ölçekli bir çizim olarak üretmek üzere de kullanılmıştır. 1820'lerde, William Wallace pantografı geliştirerek Ediograf mekanizmasını üretmiştir. Ediograf mekanizması, sabit noktası paralel kenarın ortasına yerleştirilmiş, üç ayaklı bir kiriş sistemidir. Bu sistem, ondalık ölçek, kilitleme vidası, merkez noktasına gergi kablolarıyla bağlanmış dökme makaralardan oluşmaktadır.

Araştırmanın Amacı

Bu çalışmada Pantograf aletinin çalışma mekanizması GeoGebra ortamında modellenmesi sağlanacaktır. Geliştirilen bu model üzerinden çalışma kağıtları hazırlanarak, uzman görüşü ve pilot çalışması yapılacaktır. Bu yönüyle araştırmanın amacı pantograf aletinin matematik eğitiminde kullanılmasına yönelik etkinlik geliştirme olarak ifade edilebilir.

Kaynakça

Baysen, E., Güneşli, A. ve Baysen, F. (2012). Kavram öğrenme-öğretme ve kavram yanılgıları: Fen bilgisi ve Türkçe öğretimi örneği. *International Journal of New Trends in Arts, Sports and Science Education*, 1 (2), 108-117.

Biber, A., Argün, Z. (2012). Matematik Öğretmen Adaylarında İki Değişkenli Fonksiyonların Limiti Kavramının Yapılandırılmasının İncelenmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8 (2), 56-66.

İşleyen, T. & Işık, A. (2003). Conceptual and procedural learning in mathematics. *Journal of The Korea Society of Mathematical Education SeriesD: Research in Mathematical Education*, 7(2), 91

Ülgen, G. (2004). Kavram Geliştirme, Ankara: Nobel Yayıncılık

Anahtar Kelimeler: Pantograf, Bilgisayar Destekli Öğretim, Etkinlik Geliştirme

Geogebra For Stream: Covid-19 Virus Spread Rate Example*Mehmet Nuri Ögüt¹, Orkun Teke¹**¹Manisa Celal Bayar Üniversitesi***Abstract No: 33**

As it is known, as of December 2019, the Covid-19 pandemic, which spread from the city of Wuhan in China and showed its effect all over the world, showed itself in waves in all countries and led to devastating results. It has been observed that there has been an increase in the number of people hospitalized and deaths as a result of the global pandemic wave and the inter-country mobility and the delays in the countries' taking measures regarding the pandemic. In the process until today, fluctuations have occurred in the number of covid-19 cases both around the world and in our country, in the spring months of 2020, in November - December of the same year, and in April 2021, and it has been observed that each wave is more severe than the other. In all these processes, the importance of the function of mathematical modeling studies to interpret the course of the epidemic and to prevent possible deaths and suppression of the health system by taking the measures of the countries early has become clearer day by day. In the pandemic process, apart from the "Susceptible- Exposed- Infectious- Recovered (SEIR)" models, the concept known as R_t , which qualifies the time-dependent virus spread rate, can calculate the percentage of increase or decrease of cases within a certain time interval, thus providing a healthy projection for the measures that can be taken in the course of the epidemic is offered. This study aims to find a solution to the modeling of the R_t factor, which provides information about the time-dependent spread of Covid-19 in country populations for normal, new normal and quarantine conditions using the technology-supported dynamic mathematics software GeoGebra. In addition, in this context, it is aimed to model the R_t factor by considering a multidisciplinary approach with the technology supported dynamic mathematics software GeoGebra and to present an explanatory and educational argument about what this model basically means.

The change of R_t values in the peak periods of November-December 2020 and April-May 2021, calculated via the dataset created based on the daily covid-19 table announced by the Ministry of Health, was transferred to GeoGebra and a dynamic model was created and this model was created by taking advantage of the dynamic structure of GeoGebra. -The case change has been interpreted using structures such as algebra window, graph window, spreadsheet. In this respect, the study consists of two stages: numerical evaluation of mathematical model formation using GeoGebra spreadsheets and GeoGebra Applications for system simulations.

It was also discussed how this model, which was created within the scope of the study, could be used as an educational argument for the future.

Bibliography:

GeoGebra. (b.t.). What is GeoGebra? <https://www.geogebra.org/about>, 2021

Karakırık E. (b.t.). What is GeoGebra? GeoGebra. <https://www.geogebra.org/m/R>

Keywords: Mathematical Modeling Process of Covid-19 Pandemic, Modeling of Case Change in Covid-19 Pandemic with GeoGebra

Stream İçin Geogebra: Covid-19 Virüs Yayılm Hızı Örneği**Mehmet Nuri Öğüt¹, Orkun Teke¹**¹Manisa Celal Bayar Üniversitesi

Bildiri No: 33

Bilindiği üzere, Aralık 2019 itibarıyla Çin'in Wuhan kentinden yayılarak tüm dünyada etkisini gösteren Covid-19 pandemisi bütün ülkelerde kendini dalgalar halinde göstermiş ve yıkıcı olabilecek sonuçlara yol açmıştır. Küresel pandemi dalgası ile ülkeler arası mobilite ve ülkelerin pandemi ile ilgili önlemleri alma sürecindeki gecikmeler sonucu, hastanelere yatan kişi sayısı ve ölümlerde artışlar yaşandığı gözlemlenmiştir. Günümüze kadar gelen süreçte 2020 yılının ilkbahar ayları, yine aynı yılın Kasım - Aralık dönemleri ve 2021 yılının Nisan ayında hem dünya genelinde hem de ülkemizde covid-19 vaka sayılarında dalgalanmalar meydana gelmiş ve her bir dalganın diğerinden daha şiddetli bir şekilde gerçekleştiği gözlemlenmiştir. Tüm bu süreçlerde matematiksel modelleme çalışmalarının salgının gidişatını yorumlama ve ülkelerin tedbirlerini erkenden alarak olası ölümlerin ve sağlık sistemi baskılanmalarının önüne geçme işlevinin önemi gün geçtikçe daha net ortaya çıkmıştır. Pandemi sürecinde "Susceptible- Exposed- Infectious- Recovered (SEIR)" modellerinin dışında Rt olarak bilinen ve zamana bağlı virüs yayılım hızını niteleyen kavram ile belli bir zaman aralığı içerisinde vakaların artış veya azalış yüzdeleri hesaplanabilmekte ve bu sayede salgının gidişatında alınabilecek önlemler açısından sağlıklı bir projeksiyon sunulmaktadır. Bu çalışma, teknoloji destekli dinamik matematik yazılımı GeoGebra'yı kullanarak normal, yeni normal ve karantina koşulları için ülke popülasyonlarında Covid-19'un zamana bağlı yayılması hakkında bilgi veren Rt faktörünün modellemesinin çözümünü bulmayı amaçlamaktadır. Ayrıca bu kapsamda, teknoloji destekli dinamik matematik yazılımı GeoGebra ile multidisipliner bir yaklaşım gözetilerek Rt faktörünü modellemek ve bu modelin temel olarak ne anlama geldiği hususunda açıklayıcı ve eğitimsel bir argüman ortaya koymak amaçlanmaktadır.

GeoGebra, özetle eğitimdeki tüm kademelerdeki (ilkokul, ortakul, lise, lisans ve lisansüstü) programlarda cebir, geometri, hesap tabloları, grafik, istatistik ve calculus'ü kullanımı kolay bir pakette birleştiren dinamik bir matematik yazılımıdır. GeoGebra, nerdeyse dünyanın tüm ülkelerinde milyonlarca kullanıcıyla hızla genişleyen bir topluluktur (GeoGebra, b.t.). GeoGebra; bilim, teknoloji, akademik okuma, mühendislik, sanat ve matematik eğitimini (STREAM) ve dünya genelinde öğrenim ve öğretimde multidisipliner çalışmalar kapsamında inovasyonu destekleyerek önde gelen bir dinamik matematik yazılımı haline gelmiştir. GeoGebra uygulaması matematik eğitiminde sayısal cebir, grafik ve çizelge (spreadsheet) olmak üzere 3 farklı görünüm elde edilmesine imkân sağlamaktadır. Bu kapsamda aynı nesnenin farklı şekilde gösterimleri dinamik yapı kullanılarak birleştirilir ve gösterimlerin rastgele biri için yapılan değişiklikler, ilk olarak hangi şekilde oluşturulursa oluşturulsunlar, eş zamanlı olarak 3 gösterimin hepsi için de uyarlanırlar (Karakırık, b.t.). Hazırlanan bu çalışmada da teknoloji destekli dinamik matematik yazılımı GeoGebra'nın tüm bu özellikleri ışığında multidisipliner yönünü kullanarak STREAM yaklaşımıyla güncel bir fenomen olan covid-19 pandemisi ile ilişkilendirme yapılmış ve dinamik modeller oluşturularak yorumlanmıştır.

Ayrıca Science, Technology, Reading, Engineering, Art ve Mathematics sözcüklerinin baş harflerinin bir araya gelmesiyle oluşan STREAM kavramı, içerisinde yer alan disiplinlerden birini merkeze alarak bu disiplinin diğer disiplinlerle de desteklenmesi suretiyle multidisipliner bir yaklaşım sergileyerek ürün ortaya koyma sürecini ifade etmektedir. STREAM; bilim, teknoloji, akademik okuma, mühendislik, sanat ve matematik disiplinlerini bir araya getirerek birleştiren, bu disiplinlerin birbiriyle ilişkili olarak öğretilmesini sağlayan disiplinler arası bir öğretim yaklaşımıdır. Çalışma içerisinde de teknoloji destekli matematik yazılımı GeoGebra merkezinde, epidemiyolojik bir süreç açıklanmaya çalışılarak, farklı disiplinlerle ilişki kurularak, eğitimsel bir argüman yaratma sürecinin ilk adımı atılmaya çalışılmıştır.

Sağlık Bakanlığı'nın açıkladığı günlük covid-19 tablosundan yola çıkarak oluşturulan dataset aracılığı ile hesaplanan Kasım-Aralık 2020 ve Nisan-Mayıs 2021 pik dönemlerindeki Rt değerlerinin değişimi GeoGebra'ya aktararak dinamik model oluşturulmuş ve oluşturulan bu model GeoGebra'nın dinamik yapısından da yararlanarak gün-vaka değişiminin cebir penceresi, grafik penceresi, hesap tablosu gibi yapıları kullanılarak yorumlanmıştır. Bu minvalde, çalışma GeoGebra hesap tablolarını kullanarak matematiksel model oluşumunun sayısal değerlendirmesi ve sistem simülasyonları için GeoGebra Uygulamaları olmak üzere iki aşamadan oluşmaktadır.

Ayrıca çalışma kapsamında oluşturulan bu modelin ileriye dönük nasıl eğitimsel bir argüman olarak kullanılabilirliği de tartışılmıştır.

Kaynakça:GeoGebra. (b.t.). *GeoGebra nedir?* <https://www.geogebra.org/about>, 2021Karakırık E. (b.t.). *GeoGebra nedir?* GeoGebra. <https://www.geogebra.org/m/RypWTBSV>**Anahtar Kelimeler: Covid-19 Pandemisinin Matematiksel Modelleme Süreci, Covid-19 Pandemisindeki Vaka Değişiminin GeoGebra ile Modellenmesi**

Proving Theorems About Limits Involving Trigonometric Functions In A Technology-Supported Collaborative Learning Environment**Selin Urhan¹, Yılmaz Zengin²**¹Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, ²Dicle Üniversitesi, Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi**Abstract No: 40**

This study aims to analyze the argumentation and proving processes of university students regarding limits involving trigonometric functions in a technology-supported collaborative learning environment. The participants of the study are four pre-service mathematics teachers. Before the implementation process, the basic features of GeoGebra were introduced to the participants. The implementation process was structured according to the ACODESA method, and the GeoGebra software was used at every stage of the method. The ACODESA method includes individual work, teamwork, debate, self-reflection and institutionalization process, and it blends both individual and collaborative work and provides the construction of mathematical concepts in the social interaction-communication process (Hitt & González-Martín, 2015). The use of GeoGebra software together with the ACODESA method supports effective and productive discussions on calculus concepts and the constructing of relationships between different representations of concepts (e.g., Zengin, 2018). Tasks, GeoGebra files and audio recordings of students were used as data collection tools. The data obtained from the individual work stages of the teaching method were analyzed using Habermas' construct of rationality. The data obtained from the collaborative stages were analyzed using the Toulmin's model. The analyses revealed that the use of GeoGebra in individual works helped the participants to find and use appropriate and correct justifications (e.g., constructing the unit circle geometrically) in the argumentation and proving process. This increased the performance of the students in these processes in terms of epistemic (correctness of knowledge/tool) and teleological (choose and use of appropriate tool) rationality according to Habermas' construct of rationality. Using GeoGebra in teamwork enabled students to interact, to produce more explanatory and understandable products, and to communicate more effectively with the reader/listener (e.g., interpreting the concept of radian geometrically). This showed that the students' use of GeoGebra in teamwork supported their performance in terms of communicative rationality, which in turn fostered students' performance in epistemic rationality. According to the Toulmin's model, the students felt the need to transform their intuitive reasoning (e.g., numerical measurements) into a mathematical rule or theorem (e.g., Squeeze Theorem) during the argumentation process. Thus, their transition from the deductive argument they produced (i.e., the limit of the $f(x)=\sin x$ function is zero as x approaches zero) to deductive proof has been facilitated.

Keywords: Argumentation, proving, Toulmin's model, Habermas' construct of rationality, limits involving trigonometric functions

Teknoloji Destekli İşbirlikli Bir Öğrenme Ortamında Trigonometrik Fonksiyonları İçeren Limitlere İlişkin Teoremlerin Kanıtlanması**Selin Urhan¹, Yılmaz Zengin²**¹Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, ²Dicle Üniversitesi, Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi**Bildiri No: 40**

Üniversite öğrencileri trigonometrik fonksiyonları içeren limitlere ilişkin teoremleri kanıtlamada güçlük yaşamaktadır (Cortas Nordlander, 2021). Bunun nedeni trigonometrik fonksiyon (Weber, 2005) ve limit kavramının (Cornu, 1991) doğasına ilişkin zorluklar olabilir. Öğrencilerin analizin buna benzer temel kavramları arasında ilişki kurmasında ve sosyokültürel yaklaşıma göre öğrenme sürecinin yapılandırılmasında kültürel öğeler, araçlar, dil, sosyal etkileşim ve iletişim önemli rol üstlenmektedir (Radford, 2018). Bu süreçte teknolojinin (ör. GeoGebra yazılımı) anlam oluşturmada aracı rolünden faydalanılabilir. GeoGebra yazılımı kanıt inşa etmede sunduğu dinamik öğelerle öğrencilerin akıl yürütmesini desteklemesi (Zengin, 2017) ve öğrencilere sosyal etkileşim-iletişim sürecinde analiz kavramlarına ilişkin üretken bir tartışma ortamı sunmasından (Zengin, 2018) dolayı trigonometrik fonksiyonları içeren limitlere ilişkin teoremlerin kanıtlanması sürecine katkı sağlayabilir.

Bu çalışmanın amacı teknoloji destekli işbirlikli bir öğrenme ortamında üniversite öğrencilerinin trigonometrik fonksiyonları içeren limitlere ilişkin argümantasyon ve kanıt yapma süreçlerini analiz etmektir. Çalışmanın katılımcılarını dört matematik öğretmeni adayları oluşturmaktadır. Uygulama süreci öncesinde katılımcılara temel düzeyde GeoGebra eğitimi verilmiştir. Uygulama süreci ACODESA metoduna göre yapılandırılmış ve metodun her aşamasında GeoGebra yazılımı kullanılmıştır. ACODESA metodu bireysel çalışma, grup çalışması, tartışma, öz-yansıtma ve kurumsallaştırma aşamalarını içermektedir. Bu metod hem bireysel hem de işbirlikli çalışmaları harmanlayarak matematiksel kavramların sosyal etkileşim-iletişim sürecinde yapılandırılmasını sağlamaktadır (Hitt & González-Martín, 2015). GeoGebra yazılımı ile ACODESA metodunun birlikte kullanılması, analiz kavramlarına ilişkin etkili ve üretken tartışmaların yapılmasına ve kavramların farklı temsilleri arasında ilişkilerin yapılandırılmasına destek sunmaktadır (ör., Zengin, 2018). Veri toplama aracı olarak etkinlikler, GeoGebra dosyaları ve öğrencilerin ses kayıtları kullanılmıştır. ACODESA metodunun aşamalarında kullanılan etkinlik örneği şu şekildedir: “Ali x sıfıra yaklaşırken $f(x)=\sin(x)$ ’in limitinin sıfır olduğunu biliyor ancak bunun nedenini açıklayamıyor. Bunun neden her zaman doğru olduğunu Ali’ye açıklamak isteseydiniz, Ali’yi ikna eden nasıl bir yol izlediniz? Açıklamalarınızı ve gerekçelendirmelerinizi GeoGebra yazılımıyla destekleyebilirsiniz.” Öğretim metodunun bireysel çalışma aşamalarından elde edilen veriler Habermas akılcı davranış modeline göre analiz edilmiştir. İşbirlikli çalışma aşamalarından elde edilen veriler ise Toulmin modeli kullanılarak analiz edilmiştir. Verilerin analizi sonucunda katılımcıların bireysel çalışmalarında GeoGebra kullanmalarının argümantasyon ve kanıt yapma sürecinde amaçlarına uygun ve doğru gerekçeler (ör., birim çemberi geometrik olarak inşa etme) bulmalarına ve kullanmalarına yardımcı olduğu görülmüştür. Bu durum, öğrencilerin bu süreçlerde Habermas akılcı davranış modeline göre epistemik (bilginin/aracın doğruluğu) ve teleolojik (amaca uygun aracın seçilmesi ve kullanılması) akılcılık yönünden performanslarını arttırmıştır. Grup çalışmalarında GeoGebra kullanılması ise öğrencilerin etkileşim kurmasını sağlamış; daha açıklayıcı ve anlaşılır ürünler ortaya çıkarmalarını ve okuyucu/dinleyici ile daha etkili iletişim kurmalarını (ör., radyan kavramını geometrik olarak yorumlama) desteklemiştir. Bu durum, öğrencilerin grup çalışmasında GeoGebra kullanmalarının iletişim akılcılığı yönünden performanslarını desteklediğini göstermiştir. İletişim akılcılığındaki güç, öğrencilerin epistemik akılcılığındaki performansını da beslemiş; öğrenciler Toulmin modeline göre argümantasyon sürecinde sezgisel düzeyde kalan gerekçelerini (ör., nümerik ölçümler) matematiksel bir kural ya da teoreme (ör., Sıkıştırma teoremi) dönüştürme gerekliliğini hissetmiş; böylece x sıfıra yaklaşırken $f(x)=\sin x$ fonksiyonunun limitinin sıfır olduğuna yönelik ürettikleri dedüktif argümanlarından dedüktif kanıta geçişleri kolaylaşmıştır.

Kaynakça

Cornu, B. (1991). Limits. In D. Tall (Ed.), *Advanced mathematical thinking* (pp. 153–166). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.

Cortas Nordlander, M. (2021). Lifting the understanding of trigonometric limits from a procedural towards a conceptual understanding. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*. Advance online publication. DOI: 10.1080/0020739X.2021.1927226

Hitt, F., & González-Martín, A. (2015). Covariation between variables in a modelling process: The ACODESA (collaborative learning, scientific debate and self-reflexion) method. *Educational Studies in Mathematics*, 88(2), 201–219.

Radford, L. (2018). On theories in mathematics education and their conceptual differences. In B. Sirakov, P. de Souza, & M. Viana (Eds.), *Proceedings of the International Congress of Mathematicians* (Vol. 4, pp. 4055–4074). Singapore: World Scientific Publishing Co.

Weber, K. (2005). Students’ understanding of trigonometric functions. *Mathematics Education Research Journal*, 17(3), 91–112.

Zengin, Y. (2017). The effects of GeoGebra software on preservice mathematics teachers’ attitudes and views toward proof and proving. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 48(7), 1002-1022.

Zengin, Y. (2018). Examination of the constructed dynamic bridge between the concepts of differential and derivative with the integration of GeoGebra and the ACODESA method. *Educational Studies in Mathematics*, 99(3), 311-333.

Anahtar Kelimeler: Argümantasyon, kanıt yapma, Toulmin modeli, Habermas akılcı davranış modeli, trigonometrik limitler

Investigation Of Middle School Mathematics Teachers' Orchestration Types In Utilisation Of Dynamic Geometry Software And Distance Education Technologies Together

Mustafa Değerli¹, Candaş Uygur²

¹Milli Eğitim Bakanlığı, ²Eskişehir Osmangazi Üniversitesi

Abstract No: 298

This study focuses on how two middle school mathematics teachers, who are experienced regarding the use of dynamic geometry software (DGS), integrate DGS and online video conference tools together into the distance mathematics teaching. Starting from this point, the research considering instrumental orchestration framework aims to investigate (1) which functions of DGS and distance education technologies are preferred for the integration (didactical configuration), (2) how the steps of technology based mathematics teaching processes are planned (exploitation mode), (3) how the planned teaching processes are performed (didactical performance) by the participants. In addition, following the teachers' technology based teaching plans and implications, their orchestration types are also explored.

In this qualitative research, case study research design was performed in which two middle school mathematics teachers (a female [Aylin] from Istanbul, a male [Faruk] from Mersin) were selected with criterion sampling. With the aim of enhancing the validity and reliability of the research, data triangulation was performed with semi-structured interviews, video records of the teaching processes, lesson plans and research diaries during the data collection processes. The collected data was analysed with content analysis method.

Within the didactical configuration, it was observed that Faruk preferred to integrate "share screen" (for both his screen and the students' screens) and "annotate" buttons from the video conference technology (Zoom) and the tools regarding drawing and measurement tools and also the dragging function of Geogebra. On the other hand, in addition to the use of Faruk's instructional tools, Aylin also decided to use the slider tool of Geogebra and to share links from a website regarding Geogebra activities through chatting. Within the exploitation mode, some basic differences between the participants technology based instructional plans were deduced. While, Faruk planned a detailed introduction process regarding the Geogebra tools (tech-demo orchestration type) before conducting geometry activities, it was seen that Aylin planned a short-time introduction process regarding the tools (tech-demo orchestration type). Secondly, Faruk planned to allow his students to use drawing tools of Zoom on his Geogebra screen with aim of referring to critical properties of his constructed figures (discuss-the-screen orchestration types). On the other hand, in Aylin's further exploitation modes, she planned to perform the link-screen-board orchestration type with the use of both Zoom's and Geogebra's tools and also aimed to allow her students to share their screens to explain their solutions in which mathematical discussions could be performed (discuss-the-screen orchestration types).

Within the didactical performance, it was seen that Faruk spontaneously allowed students to guide him to conduct operations they asked in his screen (a different version of Sherpa-at-Work) and then started discussions on the completed figures. On the other hand, when Aylin's students were explaining their solutions on their screens, she sometimes intervenes and guides them to imply various steps she asked (Sherpa-at-Work orchestration). Also, it was seen that Aylin could spontaneously preferred to perform a different version of "Work-and-walk-by" orchestration in which she used a digital system allowing the teacher to walk around her students' screen and also to guide them.

Keywords: Dynamic geometry software, instrumental orchestration, distance education, middle school mathematics teacher.

Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Dinamik Geometri Yazılımı ve Uzaktan Eğitim Teknolojilerinin Birlikte Kullanımına Yönelik Enstrümantal Orkestrasyon Biçimlerinin İncelenmesi

Mustafa Değerli¹, Candaş Uygur²

¹Milli Eğitim Bakanlığı, ²Eskişehir Osmangazi Üniversitesi

Bildiri No: 298

Giriş

Dünya’da 2019 yılında karşılaşılan Covid-19 Pandemisi nedeniyle eğitim-öğretim faaliyetlerinde yaşanan zorunlu değişim, öğretim süreçlerine yeni teknolojik araçların dahil olmasına neden olmuştur. Bu noktada, öğretmenlerin yüz yüze eğitimde kullanmakta olduğu öğretim teknolojileri ile uzaktan eğitimde yeni tanıştığı teknolojilerin organizasyonu için yeni planlamalar yapmaları gerekmektedir. Matematik eğitimi bağlamı ele alındığında, MEB’in (2009; 2013; 2018) on yılı aşkın süredir çeşitli öğretim programlarında öğretmenleri kullanımı konusunda teşvik ettiği öğretim teknolojilerinin başında dinamik geometri yazılımlarının geldiği bilinmektedir. Bir yüksek lisans tez araştırmasının verilerine yönelik makro düzeydeki analiz sonuçlarını sunan bu araştırma, yüz yüze eğitim döneminde dinamik geometri yazılımının kullanımı konusunda deneyimi bulunan matematik öğretmenlerinin söz konusu öğretim teknolojisini ve çevrimiçi video konferans araçları ile birlikte öğretim süreçlerine nasıl entegre ettiklerine odaklanmaktadır. Enstrümantal orkestrasyon kuramsal çerçevesinin temel alındığı bu çalışmada matematik öğretmenlerinin dinamik geometri yazılımı ile desteklenmiş uzaktan öğretim süreçlerine dinamik geometri yazılımının ve uzaktan öğretim teknolojisinin hangi boyutlarını dahil ettiklerinin (didaktik konfigürasyonlarının), seçilen araçlarla desteklenen matematik öğretim sürecinin aşamalarını nasıl planladıklarının (faydalanma biçimlerinin) ve uygulama sürecini nasıl yürüttüklerinin (didaktik performanslarının) incelenmesi amaçlanmıştır. Ayrıca incelenen bu süreçler ışığında öğretmenlerin dinamik geometri yazılımı ile desteklenmiş uzaktan matematik öğretimindeki orkestrasyon tiplerinin neler olduğunun belirlenmesi hedeflenmiştir.

Yöntem

Nitel türdeki bu çalışmada, durum çalışması desenlerinden bütüncül çoklu durum deseni kullanılmıştır (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Çalışmanın katılımcıları iki ortaokul matematik öğretmeni olup, bu katılımcılar amaçlı örnekleme tekniği ile seçilmiştir. Bu bağlamda pandemi öncesi derslerinde dinamik geometri yazılımları kullanmaya yönelik eğitimler almış, bu yazılımları hem pandemi öncesi yüz yüze derslerinde hem de uzaktan öğretim sürecinde yürüttükleri derslerinde aktif olarak kullanan matematik öğretmenlerine ulaşılmıştır. Katılımcıların cinsiyet, öğretmenlik yapılan bölge, öğretim yapılan sınıf düzeyleri ve görev yapılan okul türleri bağlamında farklı özelliklere sahip olmalarına dikkat edilmiştir. Katılımcılardan on yıllık mesleki deneyime sahip olan Faruk, Mersin ilindeki bir devlet ortaokulunda çalışmakta iken; sekiz yıllık mesleki tecrübeye sahip olan Aylin İstanbul ilindeki bir proje okulunda görev yapmaktadır. Her iki katılımcı da hem üniversitede hem de öğretmenliğe başladıktan sonra dinamik geometri yazılımlarını matematik öğretiminde kullanmaya yönelik eğitimler almış ve projelere katılmışlardır. Her iki katılımcı da katıldıkları bu eğitimlerden önce derslerinde dinamik geometri ortamlarından yararlanmadıklarını, eğitimler sonrasında ise derslerinde söz konusu teknolojiyi sıkça kullandıklarını belirtmişlerdir. Çalışma kapsamında Faruk’un yedinci sınıf seviyesinde uzaktan yürüttüğü dersler; Aylin’in ise altıncı sınıf seviyesinde uzaktan yürüttüğü dersler gözlenmiştir. Araştırmanın iç geçerliğinin ve güvenilirliğinin desteklenmesi amacıyla veri çeşitlemesi yapılmıştır (Erlandson, Harris, Skipper & Allen, 1993). Bu bağlamda, gözlem sürecinden toplanan verilere ek olarak, öğretmenlerin oluşturdukları ders planlarından, ders öncesi ve sonrası gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşmelerden, online ders süreçlerine ilişkin ses ve görüntü kayıtlarından ve son olarak araştırmacının her bir dersin sonunda tuttuğu araştırmacı günlüklerinden veriler toplanmıştır. Elde edilen tüm veriler içerik analizi yöntemiyle analiz edilmiştir (Yıldırım ve Şimşek, 2008).

Sonuçlar

Faruk, derslerine ilişkin didaktik konfigürasyon bağlamında Zoom platformundaki web kamerası, ekran paylaşımı, öğrencilerin ekran paylaşımlarını açma butonu, Annotate (çizim, silgi) araçları ve Geogebra’nın sürükleme fonksiyonu, nokta, doğrular, özel doğrular, çember ve ölçme araçlarını öğretimde yer alacak araçlar olarak belirlemiştir. Aylin ise didaktik konfigürasyonda bu araçlara ek olarak Geogebra’nın sürgü aracını kullanmayı ve geogebra.com sitesinin içerisindeki etkinliklere ilişkin linkleri de chat bölümü aracılığıyla paylaşmayı amaçlamıştır. Faydalanma biçimlerinin analizi bağlamında katılımcıların ders planları ve görüşmelerdeki yanıtları doğrultusunda, planladıkları öğretim süreçleri arasında bazı temel farklılıklar belirlenmiştir. Faruk, açıortay çizimine ilişkin planladığı etkinliklerde öncelikle öğrencilere Geogebra’nın araçlarını kendi ekranından detaylı olarak tanıtmayı amaçlarken ve bu yönüyle “Teknik-Tanıtım” orkestrasyon tipine karşılık gelen aşamayı planlamıştır. Öğretmen bu noktada öğrencilerin açıortay çizimini yapabilmek için Geogebra araçlarına hakim olmaları gerektiğini vurgulamıştır. İkinci adım olarak, öğrencilerin ekranlarını paylaşarak ya da öğretmenin ekranında Annotate araçlarının da sunduğu yardımcı çizimleri yaparak geometrik ilişkileri tartışmalarını ve bu yolla Geogebra’da açıortay çizimi için yöntemler geliştirmeleri hedeflenmiştir. Bu adımda öğretmenin öğrenci merkezli bir orkestrasyon tipi olan “Ekranı-Tartış” orkestrasyonunu uygulamayı amaçladığı anlaşılmıştır. Didaktik performans bağlamında spontane olarak zaman zaman öğrencilerin ve zaman zaman da öğretmenin şerpa rolünde oldukları “Şerpa-İş-Başında” orkestrasyon tipinin kullanıldığı gözlemlenmiştir.

Aylin ise Geogebra destekli derslerinin başında yazılıma yönelik daha kısa bir bilgilendirme yapmayı amaçlamıştır. Bu aşamanın da “Teknik-Tanıtım” orkestrasyon tipine karşılık geldiği görülmekle birlikte, Aylin’in bu bağlamda Faruk’a kıyasla daha kısa süreli bir uygulamayı tercih ettiği anlaşılmıştır. Aylin öğretim adımlarına ilişkin hazırlığında, paralelkenar ve üçgenin alanlarının öğreniminde Geogebra’nın sürükleme özelliği ve sürgü aracının temel araçlar olarak seçildiği uygulamaları planlamıştır. Aylin, öğrencilerin etkinlikler üzerinde serbest biçimde çalışmalarına fırsat vermeden önce, hazırlamış olduğu etkinliklerin matematiksel içeriğine dönük çeşitli bilgilendirmeler yapmayı amaçlamıştır. Bu bilgilendirmeleri Geogebra etkinliğini içeren sayfa üzerinde sanal kalem araçlarıyla notlar

arak yapmayı planladığı görülürken, söz konusu faydalanma biçiminin öğretmen merkezli “ekran - tahta arasında ilişki kurma” orkestrasyon tipinin özelliklerine karşılık geldiği anlaşılmıştır. Öğretmen Geogebra etkinliklerini oluşturmuş olduğu bir link aracılığıyla öğrencilerle paylaşmayı ve öğrencilerinin bu etkinlik üzerinde çalışmalarını sağlamayı hedeflemiştir. Etkinliklerin uygulanma süreçleri didaktik performans bağlamında incelendiğinde, öğretmenin dersin belirli bölümlerinde öğrencilerin Zoom üzerinden ekranlarını paylaşarak adımlarını sınıfla paylaşmalarını sağladığı, bu esnada zaman zaman öğrenci merkezli “Şerpa-İş-Başında” orkestrasyon tipine uygun olarak, ekranını paylaşan öğrencilerin çeşitli adımları gerçekleştirmelerini istediği görülmüştür. Bunun yanında öğretmenin süreç içerisinde öğrencilere link üzerinden etkinlikleri ulaştırmaktan ve onların ekranlarını paylaşmalarını istemekten vazgeçip, dersin akışına bağlı farklı bir düzenlemeye spontane olarak geçiş yaptığı gözlenmiştir. Öğretmenin tercih ettiği yeni yöntemde geogebra.com üzerinde hazırladığı etkinlikleri ders oluştur butonu ile öğrencileri ile paylaşmayı tercih etmiştir. Öğretmen kullandığı bu yöntemde tüm öğrencilerin ne yaptığını canlı olarak pencereler halinde ve rastgele bir öğrenci ismi üzerine tıklayıp o öğrencinin çalışmasını daha geniş bir ekranda görebilmiştir. Aylin bu esnada zaman zaman “Dolaş-ve-Çalış” orkestrasyon tipine uygun olarak ekranlarını gözlemlediği öğrencilerin işlemleri üzerinden onlara açıklamalar yaparken, ayrıca sınıftaki bazı öğrencilerin sorularını örnek uygulamalar üzerinden yanıtlamak amacıyla bazı öğrencilerin çalışmalarını seçip tüm sınıfa göstermiştir. Dersin akışına bağlı olarak tercih edilen bu farklı yöntemin öğrenci merkezli “Belirle-ve-Göster” orkestrasyon tipini yansıttığı anlaşılmıştır.

Faruk ve Aylin’in ikisi de öğrencilerinden kameralarını açık tutmalarını ve derse aktif katılmalarını hedeflemiş olsalar da; Aylin’in öğrencilerinin derse daha fazla katılım sağladıkları, Faruk Öğretmen’in dersinde ise daha az sayıda öğrencinin web kamerasını açtığı gözlenmiştir. Faruk’un yürüttüğü derslerde öğrencilerin çoğunlukla tablet ve telefon kullandıkları ve bu durumun Zoom’da öğretmenin ekranını takip ederken aynı anda Geogebra çalışmalarına katılmayı zorlaştırdığı görülmüştür. Bu durumu dikkate alan Faruk, bazı öğrencilerin kendi bilgisayarlarında GeoGebra’yı kullanmaları yerine, öğretmenin GeoGebra sayfasındaki işlemleri takip etmelerini ve sorulan sorulara yanıt verirken Annotate araçlarıyla sayfa üzerinde çeşitli işaretlemeler yapmalarını istemiştir. Diğer yandan bilgisayarı olan bazı öğrencilere ise ekran paylaşımı ile çalışmalarını sınıfa sunma olanağı verilmiştir. Aylin’in sınıfında ise öğrencilerin büyük bölümü derslere bilgisayar ile katılmıştır. Bunun sonucu olarak öğretmenin öğrencilerin Geogebra ile etkileşimini sağlama yöntemi farklılaşmıştır. Öğretmen, öğrencilerinin geogebra.com sitesi üzerinden oluşturulan uygulamalara katılmalarını sağlayarak tüm öğrencilerin etkinlikleri aracısız bir şekilde yapabilmelerini ve uygulamalarını sınıfla paylaşabilmelerini sağlamıştır.

Anahtar Kelimeler: Dinamik geometri yazılımı, enstrümantal orkestrasyon, uzaktan eğitim, ortaokul matematik öğretmeni.

Evaluation Of The "I'm The Future, Hold On To Me!-2 Nature And Science Project" Carried Out Within The Scope Of Tubitak 4004 Project

Ramazan Güre^f, Osman Ero^f

¹*Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi*

Abstract No: 300

This study includes the results of the project "I'm the Future, Hold On to Me!-2 Nature And Science Project" carried out within the scope of TÜBİTAK 4004 Nature Education and Science Schools Support Program. The project was carried out in the form of a science camp attended with 9-10th grades high school students. The project aimed to increase students' perceptions of different sciences (mathematics, science, computer technology fields) and scientific knowledge through application-oriented interactive interdisciplinary activities. Project activities were selected from different scientific fields in order to increase the experience of the participants on different branches of science. With the activities prepared in the fields of mathematics, ICT technologies, science-natural sciences and engineering, the participants were enabled to observe examples of different scientific concepts from daily life. Also in the project, digital content teaching processes such as Scratch, Artificial Intelligence, robotic coding with Arduino, micro wind turbine related to renewable energy and virtual bridge design were carried out. In this respect, it is thought that the project will make important contributions in terms of digital content and skill-supported transformation in the learning processes emphasized in the 2023 education vision.

The project was carried out over a period of eight days. In-school and out-of-school activities were carried out with expert trainers. The project was designed in a mixed method pattern in which quantitative and qualitative methods were used together. In this project, it is aimed to expand the understanding of the project process with the mixed pattern method. In the quantitative dimension of the study, a single-group pre-test-post-test experimental design without control group was used. In this project, the study group consists of disadvantaged high school students attending grades 9-10. Purposive sampling method was used to determine the target audience. 32 high school students were included in the project. In the project, data will be collected with pre-test-post-test applications. It was aimed to examine the perceptions of the participants in a holistic way with semi-structured interviews in the qualitative dimension of the mixed design. In addition, the diaries kept by the participants will be used as documents. The raw data obtained were analyzed by content analysis. The measurement tools used in the project "Mathematical Association Self-Efficacy Scale" developed by Özgen and Bindak (2017), "STEM Perception Scale" adapted by Gülhan and Şahin (2016), "Draw a scientist (DAST) developed by Chambers (1983). The scales, which were used as a pre-test before the project process, were applied as a post-test without changing them in order to evaluate the changes in the participants.

The data analysis process continues. Project results will be presented during the congress.

Keywords: Interdisciplinary Activities, Mathematics Education, Information Technology Education, Disadvantaged High School Students

Tübitak 4004 Projeleri Kapsamında Yürütülen Gelecek Benim Elimden Tut-2 Doğa ve Bilim Projesinin Değerlendirilmesi**Ramazan Güre^f, Osman Ero^f**¹Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi**Bildiri No: 300**

Dünyada ve Türkiye’de her çocuk eşit şartlara sahip değildir. Bazı çocuklar sosyo ekonomik nedenler, ebeveyn kaybı vb. farklı nedenlerden dolayı bazı dezavantajlara sahiptirler. Bu öğrencilerin yenilikçi teknolojilerle uygulama yapma, yeni uygulamaları deneyimleme veya farklı bilimsel gelişmeleri takip etme fırsatları diğer akranlarına oranla oldukça azdır. Ülkemizde farklı kurumlar öğrencilerin bilimsel etkinliklerle tanışmaları için bilimsel içerikli çalışmalara ve projelere destekler vererek çeşitli imkanlar sunulmaktadır. Bu kuruluşlardan biri olan Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu, Doğa Eğitimi ve Bilim Okulları Destekleme Programı’nın 15. yılında (2020/1 çağrı dönemi kapsamında) bilimsel bilginin toplum ile buluşturulması ve yaygınlaştırılması amacıyla çağrı metnini yayınlamıştır. Doğa Eğitimi ve Bilim Okulları Destekleme Programı çağrı metninde toplumun bilimle buluşturulması, yaygınlaştırılması ve öğrencilerin süreçte aktif olarak yer alacakları uygulamalarla farklı disiplinlerin görselleştirilmesini içeren etkinlikler vurgusu yapılmaktadır.

Bu çalışma, TÜBİTAK 4004 Doğa Eğitimi ve Bilim okulları Destekleme Programı kapsamında yürütülen " 'Gelecek, Benim. Elimden tut!-2 ' Doğa ve Bilim Projesi" adlı projenin sonuçlarını içermektedir. Proje lise 9-10 sınıf öğrencilerinin katıldığı bir bilim kampı şeklinde gerçekleştirilmiştir. Proje, uygulama ağırlıklı etkileşimli disiplinler arası etkinlikler ile öğrencilerin farklı bilimlere (matematik, fen, BIT) ve bilimsel bilgiye yönelik algıları artırma hedefi ile gerçekleştirilmiştir. Proje etkinlikleri, katılımcıların bilimin farklı dallarına ilişkin deneyimlerinin artırılması için farklı bilimsel alanlardan seçilmiştir. Matematik, bilgi iletişim teknolojileri, fen- doğa bilimleri ve mühendislik alanlarında hazırlanan etkinlikler ile katılımcıların farklı bilimsel kavramların günlük yaşamdan örnekleri gözlemlenmeleri sağlanmıştır. Projede Scratch, Yapay Zeka, arduino ile robotik kodlama, yenilenebilir enerji ile ilgili olarak mikro rüzgar tribünü, sanal köprü tasarımı gibi dijital içerikli öğretim süreçleri yürütülmüştür. Bu yönüyle 2023 eğitim vizyonunda vurgulanan öğrenme süreçlerinde dijital içerik ve beceri destekli dönüşüm vurgusu açısından da projenin önemli katkıları olacağı düşünülmektedir.

Proje sekiz günlük bir sürede gerçekleştirilmiştir. Okul içi etkinlikler (üniversiteye bağlı birimlerde; fizik, kimya, bilgisayar laboratuvarı, moleküler biyoloji ve genetik laboratuvarı, enerji sistemleri laboratuvarı) ve okul dışı ortamlarda yapılan etkinlikler (Burdur Gölü, Kibyra antik Kenti, Lisinia doğa merkezi, nano-teknoloji laboratuvarı) alanlarında uzman eğitimci ile gerçekleştirilmiştir.

Proje nicel ve nitel yöntemlerin birlikte kullanıldığı karma yöntem deseninde tasarlanmıştır. Karma desen yöntemi, nicel ve nitel yöntem, yaklaşım ve kavramların birbirini izleyen çalışmalar içerisinde birlikte ele alınmasının sağlandığı bir yöntem olarak tanımlanmaktadır (Creswell, 2003). Bu projede karma desen yöntemi ile proje süreciyle ilgili anlayışın genişletilmesi amaçlanmaktadır. Araştırmanın nicel boyutunda tek grup ön test-son test kontrol grupsuz deneysel desen kullanılmıştır. Bu projede çalışma grubu 9-10 sınıfa devam eden dezavantajlı lise öğrencilerinden oluşmaktadır. Hedef kitlenin belirlenmesinde amaçlı örnekleme yönteminden yararlanılmıştır. Projeye katılım için gönüllü olan öğrencilerden proje katılımcı formunu doldurmaları istenmiştir. Belirlenen kriterlere (öğrencilerin sosyo ekonomik düzeyleri, bilimsel gelişmelere ilgisi, okul başarısı, grup etkinliklerine uyumu, ailevi durumları, dezavantaja sahip olup olma) göre öğrencilerin seçimleri sapılmıştır. 32 lise öğrencisi projeye dahil edilmiştir.

Proje öncesinde ön test ve sonrasında son test uygulamaları ile veriler toplanacaktır. Karma desenin nitel boyutunda yarı yapılandırılmış görüşmeler ile birlikte katılımcıların algılarının bütüncül bir şekilde incelenmesi amaçlanmıştır. Ayrıca katılımcıların tuttukları günlükler doküman olarak kullanılacaktır. Bu kapsamda katılımcı grubun proje etkinlikleri hakkındaki görüşlerini anlamlandırmaya, yorumlamaya ve sınıflandırmaya çalışılacaktır. Elde edilen ham veriler, içerik analizi ile analiz edilmiştir.

Proje kapsamında kullanılan ölçme araçları Özgen ve Bindak (2017) tarafından geliştirilen “Matematsel İlişkilendirme Öz Yeterlik Ölçeği” Gülhan ve Şahin (2016) tarafından uyarlanan “FeTeMM Algı Ölçeği”, Chambers (1983) tarafından geliştirilen “Bir bilim insanı çiz (DAST)” testi, Kelime ilişkilendirme testi şeklindedir. Proje sürecinin öncesinde ön test olarak kullanılan ölçekler katılımcılarda meydana gelen değişimleri değerlendirebilmek amacıyla değiştirilmeden son test olarak uygulanmıştır.

Bu proje dezavantajlı öğrencilere önemli katkılar sağlaması yönüyle önemlidir. Dezavantajlı öğrencilerin kısıtlı imkânlar nedeniyle teknolojik ürün ve uygulamalara ulaşmaları, farklı branşlara ait alanında uzman eğitimci tarafından eğitimlerde yer almaları, doğanın farklı noktalarında ve farklı alanlara ait laboratuvarları gözlemleyerek bilime değer vermeleri, 21. yüzyıl becerilerini kazanmaları onların ileriki yaşamlarında hayata, bilime ve doğaya bakış açılarının değişimine katkı sağlayacaktır.

Veri analiz süreci devam etmektedir. Proje sonuçları kongre sürecinde sunulacaktır.

Anahtar Kelimeler: Disiplinlerarası etkinlikler, Matematik Eğitimi, Bilişim Teknolojileri Eğitimi, Dezavantajlı Lise Öğrencileri

Examination Of Mathematics Teachers' Technology-Based Tasks To Improve Mathematical Reasoning Ability**Yılmaz Zengin***Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi***Abstract No: 45**

The purpose of this study is to evaluate the outputs of the project called “Designing technology-supported tasks to improve mathematical reasoning ability” supported within the context of TÜBİTAK 4005-Innovative Educational Applications Support Programme within the framework of the tasks developed by mathematics teachers. Participants expected to take part in the project are 20 high school mathematics teachers working in institutions or organizations affiliated to the Ministry of National Education. The criterion adopted for the determination of the participants included high school mathematics teachers who work in different cities, have not participated in such an activity before, have reflected the new information and communication technologies and original approaches used in the project to a limited extent or have never used them in their lessons. Within the scope of the project, the following contents were discussed practically with high school mathematics teachers for a week: Technology supported mathematics education, design principles of mathematical learning tasks, conceptual model of mathematical reasoning for school mathematics, designing tasks with dynamic software to develop the structural aspect and process aspect of mathematical reasoning, developing mathematized reasoning ability with math-oriented STEM tasks, developing mathematical reasoning abilities with an inquiry-based learning approach in dynamic geometry environments, designing technology-supported tasks to improve statistical reasoning abilities, using game-based online response systems to support mathematical reasoning, using mobile applications to support the development of mathematical reasoning, developing mathematical reasoning with programming, and supporting argumentation and mathematical reasoning processes with computer algebra systems. During the implementation, the participants design tasks to improve their reasoning abilities at the end of each day through individual and collaborative training. In this study, a conceptual model of mathematical reasoning for school mathematics developed by Jeannotte and Kieran (2017) is adopted as a mathematical reasoning framework. Along with this framework, the task analysis framework developed by Trocki and Hollebrands (2018) is also used for the task analysis. This framework allows the participants to examine the tasks they design in order to develop their mathematical reasoning abilities within the context of allowance for mathematical depth and the types of technological action. The data obtained will be evaluated within the context of the conceptual model of mathematical reasoning for school mathematics (Jeannotte & Kieran, 2017) and the dynamic geometry task analysis framework (Trocki & Hollebrands, 2018), and the findings obtained as a result of the analysis will be discussed.

Keywords: mathematical reasoning, technology, task, mathematics teachers

Matematik Öğretmenlerinin Matematiksel Akıl Yürütme Becerisini Geliştirmeye Yönelik Teknoloji Destekli Etkinliklerinin İncelenmesi**Yılmaz Zengin***Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi***Bildiri No: 45**

Matematiksel akıl yürütme ve ispat, matematik yapma ve matematiksel öğrenmelerin merkezini oluşturmaktadır (Hanna, 2000; Knuth, 2002). Ancak birçok öğrenci ve öğretmen matematiksel akıl yürütme etkinliklerinde zorlanmaktadır. Matematiksel akıl yürütmenin kavramsal öğrenmedeki rolü ve önemi düşünüldüğünde öğrencilerin bu becerilerinin gelişmesinde öğretmenlere çok önemli bir rol düşmektedir. Ancak birçok öğretmen matematiksel akıl yürütme tanımlamada ve uygulamada zorlanmaktadır (Clarke, Clarke, & Sullivan, 2012). Bu bağlamda öğrencilerin akıl yürütme becerilerini destekleyen bilgi ve iletişim teknolojilerinin matematik öğretmenleriyle tanıştırılması ve bunu pedagojik ilkelerle öğrenme ortamına yansıtması önem arz etmektedir.

Bu çalışmanın amacı 4005 Tübitak Yenilikçi Eğitim Uygulamaları kapsamında desteklenen “Matematiksel akıl yürütme becerisini geliştirmeye yönelik teknoloji destekli etkinlik tasarlama” adlı projenin çıktılarını matematik öğretmenlerinin geliştirdiği etkinlikler çerçevesinde değerlendirmektir. Projede yer alması beklenen katılımcılar, Millî Eğitim Bakanlığına bağlı kurum ya da kuruluşlarda görev yapan 20 lise matematik öğretmenidir. Katılımcıların belirlenmesinde ölçüt olarak farklı illerde görev yapan, daha önce bu tür bir etkinliğe katılmamış, projede yer alan yeni bilgi ve iletişim teknolojilerini ve özgün yaklaşımları sınırlı düzeyde derslerine yansıtmış veya hiç kullanmamış lise matematik öğretmenlerinin olması benimsenmiştir. Proje kapsamında lise matematik öğretmenleriyle bir hafta boyunca uygulamalı olarak şu içerikler ele alınmıştır: Teknoloji destekli matematik eğitiminin temelleri, matematiksel öğrenme etkinliklerinin tasarım ilkeleri, okul matematiği için matematiksel akıl yürütmenin kavramsal modeli, matematiksel akıl yürütmenin yapısal ve süreç boyutlarını geliştirmeye yönelik dinamik yazılımlarla etkinlik tasarlama, matematik odaklı STEM etkinlikleri ile matematiksel akıl yürütme becerisini geliştirme, dinamik geometri ortamlarında sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımıyla matematiksel akıl yürütme becerisini geliştiren etkinlikler tasarlama, istatistiksel akıl yürütme becerisini geliştirmeye yönelik teknoloji destekli etkinliklerin tasarımı, matematiksel akıl yürütmenin desteklenmesinde oyun tabanlı çevrim içi yanıt sistemlerinin kullanımı, matematiksel akıl yürütmenin desteklenmesinde mobil uygulamaların kullanımı, programlama ile matematiksel akıl yürütme becerisini geliştirme, bilgisayar cebiri sistemleriyle argümantasyon ve matematiksel akıl yürütme süreçlerinin desteklenmesi. Uygulama süresince katılımcılar bireysel ve işbirlikli olarak verilen eğitimlerle her gün sonunda ilgili akıl yürütme becerisini geliştirmeye yönelik etkinlik tasarlamaktadır. Bu çalışmada matematiksel akıl yürütme çerçevesi olarak Jeannotte ve Kieran (2017) tarafından geliştirilen okul matematiği için matematiksel akıl yürütmenin kavramsal modeli benimsenmektedir. Etkinliklerin analizinde bu çerçeveye birlikte Trocki ve Hollebrands (2018) tarafından geliştirilen etkinlik analiz çerçevesi de kullanılmaktadır. Bu çerçeve katılımcıların matematiksel akıl yürütme becerisini geliştirmeye yönelik geliştirdikleri etkinliklerinin matematiksel derinlik ve teknolojik eylemin çeşidi bağlamında incelenmesine olanak sağlamaktadır. Elde edilen veriler okul matematiği için matematiksel akıl yürütmenin kavramsal modeli (Jeannotte & Kieran, 2017) ve dinamik geometri etkinlik analiz çerçevesi (Trocki & Hollebrands, 2018) bağlamında değerlendirilecek ve analiz sonucunda elde edilen bulgular tartışılacaktır.

Kaynaklar

Clarke, D. M., Clarke, D. J., & Sullivan, P. (2012). Reasoning in the Australian Curriculum: Understanding its meaning and using the relevant language. *Australian Primary Mathematics Classroom*, 17(3), 28-32.

Hanna, G. (2000). Proof, explanation and exploration: An overview. *Educational studies in mathematics*, 44(1-3), 5-23.

Jeannotte, D., & Kieran, C. (2017). A conceptual model of mathematical reasoning for school mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 96(1), 1–16.

Knuth, E. (2002). Teachers conceptions of proof in the context of secondary school mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 5(1), 61-88.

Trocki, A., & Hollebrands, K. (2018). The development of a framework for assessing dynamic geometry task quality. *Digital Experiences in Mathematics Education*, 4 (2-3), 110-138.

Bu çalışma 121B307 no.lu proje kapsamında Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) tarafından desteklenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Matematiksel akıl yürütme, teknoloji, etkinlik, matematik öğretmeni

Investigating Middle School Mathematics Teachers' Views, Technology Preferences And Instructional Methods Regarding The Distance Education

Candaş Uygan¹, Mustafa Değerli², Mehmet Ersoy¹

¹Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, ²Milli Eğitim Bakanlığı

Abstract No: 302

With the rapid changes and developments due to the coronavirus pandemic, distance education processes were taken into account than ever before. These changes bring a new dimension to recent efforts in digitalization of education. The purpose of the current study directionally is to determine middle school mathematics teachers' views, technology preferences and instructional attempts during the distance education. The study was realized through descriptive survey model. Research population is middle school mathematics teachers of National Ministry of Education in Turkey. Conventional and snowball sampling methods were utilized and 235 teachers participated from seven regional districts of Turkey voluntarily. An online questionnaire named "Mathematics Education at a Distance" was developed by the researchers, and this form covered 61 items accompanied with some demographic sections. Expert views were received from Measurement and Evaluation, Computer Education and Instructional Technologies, Mathematics and Science Education and Turkish Education departments. To enhance and increase validity, two secondary school mathematics teachers completed the questionnaire and their views also used in giving the final form.

The results of the study show that 97.3% of teachers entering EBA for conducting online lessons prefer Zoom, and 96% of teachers use screen sharing functions. One third of the participants record their lessons and two third open their webcams. Before the distance education, teachers commented that they used concrete manipulatives provided by MEB (abbreviation for National Ministry of Education) the most (78.6%), z-kitap (enriched e-book) and drawing tools followed this usage. On the other hand, as the distance education occur z-kitap took the first place and 87.3% of teachers used it. Within teaching methods, creative drama and performance projects decreased in half, and groupworks decreased nearly 80%. Most of the teachers used in-class performance evaluation (64.8%) and multiple choice exams (61%). EBA's functions regarding measurement and evaluation were used the most (51%), and Web tools (Kahoot, Zipgrade, Quizizz et al.) followed them (26.5%). 49.2% of the participants commented a moderate efficacy in technology use in mathematics instruction before the distance education, while 72.2% of the participants mentioned that their efficacy increased. Nearly two third of the teachers commented that most of the students did not joined the classroom activities actively, and give an impression of being only listeners of the lesson. Contrary to this finding, an interesting finding is that 65.5% of the teachers pointed out that the students' grade point averages in the distance education are higher than face to face education.

Keywords: Middle school mathematics teachers, distance education, online video conference tools, instructional technologies, teaching methods.,

Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Uzaktan Eğitim Sürecine İlişkin Görüşlerinin ve Öğretim Sürecinde Tercih Ettikleri Teknolojilerin ve Öğretimsel Yöntemlerinin İncelenmesi

Candaş Uygan¹, Mustafa Değerli², Mehmet Ersoy¹

¹Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, ²Milli Eğitim Bakanlığı

Bildiri No: 302

Giriş

Günümüzde hızla gelişmekte olan dijital teknolojilerin pek çok disiplinde olduğu gibi matematik eğitimi alanına da yeni fırsatlar sunduğu ve çağımızın matematik öğretmenlerinin alan ve pedagoji bilgisinin yanında teknoloji bilgilerinin de önem kazandığı bilinmektedir (Mishra & Koehler, 2007). Bu bağlamda uluslararası kuruluşlardan NCTM (2000) raporlarında ve ulusal düzeyde MEB'in (2013, 2018) öğretim programlarında bilgi ve iletişim teknolojilerinden matematik yazılımlarına kadar çeşitli dijital teknolojilerin matematik öğretiminin kalitesini artırmak üzere öğretmenlerce kullanılması tavsiye edilmektedir. Tüm bunların yanında 2019 yılında ortaya çıkan ve tüm dünyayı saran Covid-19 Pandemisi nedeniyle pek çok ülkede olduğu gibi Türkiye'de de 2020 yılından itibaren uzaktan eğitime geçilmesi, eğitimde dijital teknolojilerin kullanımına yeni bir boyut kazandırmıştır.

Problem Durumu

Uzaktan eğitim sürecinde matematik öğretmenlerinin bir yandan çeşitli çevrimiçi video konferans araçlarının, diğer yandan da MEB (2018) tarafından önerilen öğretim teknolojilerinin olanaklarının aynı anda farkında olmaları ve bu araçları öğretim sürecine uygun biçimde entegre etmeleri beklenmektedir. Buradan hareketle öğretmenlerin yüz yüze eğitim döneminde kullandıkları öğretim yöntemleri ve teknolojilerine yönelik ön bilgi ve tecrübelerini, uzaktan eğitim döneminin sunduğu yeni araçlara ilişkin bilgileriyle ilişkilendirmeleri ve titiz bir öğretimsel planlama yapmaları gerekmektedir. Bu noktada matematik öğretmenlerinin matematik yazılımlarından (Laborde, 2000; Pierce & Stacey, 2004) grafik tablet gibi donanımlara (Dube, Alam, Xu, Wen & Kaçmaz, 2019), web teknolojilerinden (Wang, 2011) akıllı telefonlara (Chao, Murray & Star, 2016) kadar, dijital çağın geniş bir yelpazede sunduğu araçlardan hangilerini, ne tür öğretim yöntemleri çerçevesinde online öğretim sürecine dahil ettikleri ve uzaktan eğitim sürecini öğretmen ve öğrenci boyutuyla birlikte nasıl anlamlandırdıkları güncel sorular olarak ortaya çıkmaktadır.

Araştırmanın Amacı

Bu çalışmada ortaokul matematik öğretmenlerinin uzaktan öğretim sürecinde tercih ettikleri öğretimsel yaklaşımları ve öğretim teknolojilerini incelemek, bunun yanında öğretmenlerin sürece yönelik görüşlerini belirlemek amaçlanmıştır. Bu amaç çerçevesinde araştırmanın problem cümleleri aşağıdaki gibi belirlenmiştir:

1. Ortaokul matematik öğretmenlerinin uzaktan eğitim sürecinde yararlandıkları çevrimiçi platform ve bu platformlarda kullanmayı tercih ettikleri fonksiyonlar nelerdir?
2. Ortaokul matematik öğretmenlerinin uzaktan eğitim sürecinde, çevrimiçi video konferans araçları dışında kullanmayı tercih ettikleri öğretim araç-gereçleri nelerdir?
3. Ortaokul matematik öğretmenlerinin uzaktan eğitim sürecinde tercih ettikleri öğretim yöntemleri nelerdir?
4. Ortaokul matematik öğretmenlerinin uzaktan eğitim sürecinde tercih ettikleri ölçme ve değerlendirme yöntemleri nelerdir?
5. Ortaokul matematik öğretmenlerinin uzaktan eğitim sürecinde teknoloji kullanım yeterliklerindeki değişime yönelik görüşleri nelerdir?
6. Ortaokul matematik öğretmenlerinin uzaktan eğitim bağlamında öğrencilerin öğrenme süreçlerine yönelik görüşleri nelerdir?

Yöntem

Yürütülen çalışmada nicel araştırma desenlerinden tarama araştırması deseni kullanılmıştır. Araştırmanın evreni Türkiye'de MEB'e bağlı okullarda görev yapan ortaokul matematik öğretmenleridir. Çalışmada kolay ulaşılabilir örnekleme ve kartopu örnekleme tekniği birlikte kullanılırken, Türkiye'nin yedi coğrafi bölgesindeki farklı illerden gönüllü katılım sağlayan 235 ortaokul matematik öğretmeni araştırmanın örneklemini oluşturmuştur. Verilerin toplanmasında araştırmacılar tarafından geliştirilmiş olan "Uzaktan Matematik Eğitimi Görüş Anketi" kullanılmıştır. Söz konusu anket, katılımcıların demografik bilgileri ve araştırmanın problem cümleleri temelinde hazırlanan yedi bölüm ve toplam 61 sorudan oluşmaktadır. Online ortamda hazırlanan anket sorularının geçerliğinin incelenmesinde Ölçme ve Değerlendirme Anabilim Dalından bir uzmanın, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalından iki uzmanın ve Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalından iki uzmanın ve Türkçe Eğitimi Anabilim Dalından bir uzmanın görüşleri alınmıştır. Ayrıca geçerliğin artırılması amacıyla, anket iki ortaokul matematik öğretmenine uygulanmış ve onların da görüşleri çerçevesinde düzenlemeler yapılarak son hali oluşturulmuştur. Online anket aracılığıyla toplanan verilerin analiz edilmesinde betimsel istatistik yöntemi kullanılmış olup, katılımcıların verdiği yanıtlara ilişkin yüzde ve frekans değerleri ortaya çıkarılmıştır.

Sonuçlar

Birinci araştırma problemine ilişkin olarak, elde edilen verilerin analizi sonucunda, ortaokul matematik öğretmenlerinden %51.9'u (f = 122) canlı ders yürütmek için EBA'ya giriş yaptıklarını, %20.8'i (f = 49) EBA'ya giriş yapmadan canlı ders yürüttüklerini, %27.2'si (f = 64) EBA'ya bazen giriş yaparak, bazen de giriş yapmayarak canlı derslerini yürüttüklerini belirtmişlerdir. Yararlanılan çevrimiçi platformlarda kullanılan fonksiyonlar bağlamında (katılımcıların birden fazla yanıtı işaretlemesine olanak tanınmıştır), 235 katılımcının %96.5'i ekran paylaşımı yaptığını, %90.2'si platformun yazı, çizim, silgi araçlarını kullandığını, %78.2'si öğrencilere yazı, çizim, silgi araçlarını kullanma olanağı verdiğini, %66.3'ü web kamerasını kullandığını, %45.9'u öğrencilere ekran paylaşımı izni verdiğini, %38.2'si derslerinde uzaktan fare ve klavye kontrolü yapıldığını, %33.6'sı dersi kaydetme butonunu kullandığını belirtmiştir. Bulgular, öğretmenlerin temel olarak ekran paylaşımı ile yazı, çizim, silgi araçlarını kullandıklarını göstermektedir. Öğretmenlerin önemli bölümü

yazı, çizim, silgi araçlarını öğrencilerin de kullanımına sunarken, yaklaşık olarak üç öğretmenden birinin derslerini kaydettiği ve üç öğretmenden ikisinin derslerinde web kamerasını kullandığı görülmektedir.

İkinci araştırma problemine ilişkin olarak, "Uzaktan eğitim kapsamında, aşağıdaki öğretim araçlarından hangilerini kullanmayı tercih ediyorsunuz?" sorusunun yanıtında (birden fazla yanıtın işaretlenebilmesine olanak tanınmıştır) öğretmenlerin %86.8'i z – Kitap, %72.7'si eğitici web siteleri/video paylaşım sitelerini, %56.5'i matematik yazılımlarını, %28.5'i MEB'in sunduğu somut manipülatifleri, %27.6'sı kendi hazırladıkları somut manipülatifleri, %27.2'si çizim takımını (pergel, cetvel, gönye, açölçer) kullanmayı tercih ettiklerini belirtmişlerdir. Ortaya çıkan sonuçlar, uzaktan eğitimde öğretmenlerin önemli bölümünün matematiksel açıklamalarını ve çizimlerini oluşturmada z – Kitap'tan yararlandıklarını göstermektedir. Aynı amaç bağlamında öğretmenlerin yarısından fazlasının eğitici web kaynaklarını, yarısına yakının ise GeoGebra, Cabri vb. matematik yazılımlarını kullandığı görülmektedir.

Üçüncü araştırma problemine ilişkin olarak, öğretmenlerin uzaktan öğretim sürecinde en fazla tercih ettikleri öğretim yöntemleri soru-cevap yöntemi, düz anlatım yöntemi ve problem çözme yöntemi olarak öne çıkarken; en az kullanılan öğretim yöntemleri yaratıcı drama, grup çalışmaları, proje ya da performans ödevleri olarak ortaya çıkmıştır. Bu yöntemlerde yaratıcı drama ve proje ya da performans ödevleri yüz yüze eğitimdeki kullanımlarına kıyasla %50'ye yakın oranda azalırken, grup çalışmalarında ise %80'e yakın oranda azalma ortaya çıkmıştır.

Dördüncü araştırma problemine ilişkin olarak, uzaktan eğitimde kullanılan ölçme-değerlendirme yöntemleri bağlamında öğretmenlerin 145'i ders içi performans değerlendirmesi, 133'ü çoktan seçmeli sınav, 125'i ödevlerin değerlendirilmesi, 97'si öğrenci devamsızlıklarının değerlendirilmesi, 95'i proje/performans ödevi değerlendirilmesi, 79'u yazılı sınav, 76'sı quiz, 54'ü ise sözlü sınav yaptığını belirtmiştir. Bu ölçme-değerlendirme yöntemlerinden sadece öğrenci devamsızlıklarının değerlendirilmesi yüz yüze eğitimdeki kullanımına göre azalmamış ve hatta az da olsa artış göstermiştir. Diğer yandan yüz yüze eğitime oranla kullanımları en fazla düşüş gösteren ölçme-değerlendirme yöntemleri yazılı sınav ve proje/performans ödevi değerlendirilmesi olmuştur.

Beşinci araştırma problemine ilişkin olarak, katılımcıların %73.2'si pandemi sürecinde matematik öğretiminde teknoloji kullanımına ilişkin yeterliğinin arttığını, %14'ü yeterliğinin oldukça arttığını, %12.8'i ise yeterliğinin değişmediğini belirtmiştir. Öğretmenlerden %34.4'ü kullanmakta olduğu çevrimiçi video konferans aracına yönelik hizmet içi eğitime ihtiyaç duyduğunu, %43.4'ü ihtiyaç duymadığını, %22.1'i ise bu konuda kararsız olduğunu ifade etmiştir. Diğer yandan 235 katılımcıdan %67.8'i uzaktan eğitimin devam etmesi durumunda matematik yazılımlarından yararlanmayı düşündüklerini ifade ederken, bu öğretmenlerden %51.4'ü matematik yazılımlarına yönelik hizmet içi eğitime ihtiyaç duyduğunu, %29.8'i ihtiyaç duymadığını, %18.7'si ise kararsız olduğunu belirtmiştir.

Altıncı araştırma problemine ilişkin olarak, katılımcılardan uzaktan eğitim sürecinde 5. Sınıf düzeyinde öğretim yapanların %42.9'u, 6. Sınıf düzeyinde öğretim yapanların %45.7'si, 7. Sınıf düzeyinde öğretim yapanların %46.6'sı, 8. sınıf düzeyinde öğretim yapanların ise %55.8'i çevrimiçi canlı dersleri sınıf mevcudunun %40 veya daha azının takip ettiğini belirtirken; 5. Sınıf düzeyinde öğretim yapanların %10.4'ü, 6. sınıf düzeyinde öğretim yapanların %11.1'i, 7. sınıf düzeyinde öğretim yapanların %6.5'i, 8. sınıf düzeyinde öğretim yapanların %6.3'ü çevrimiçi canlı dersleri takip edenlerin sınıf mevcudunun %81 – 100'üne karşılık geldiğini ifade etmişlerdir. Öğretmenlerin %3.8'i online derse katılan öğrencilerin sadece dinleyici rolünde olduklarını, %59.5'i öğrencilerin çoğunun sadece dinleyici rolünde olduğunu ve az bir kısmının aktif katılımcı rolünde olduğunu, %20.4'ü öğrencilerin yarısının dinleyici yarısının aktif katılımcı olduğunu, %16.1'i öğrencilerin çoğunun ya da tamamının aktif katılımcı olduğunu belirtmişlerdir. Öğretmenlerin % 65.8'i öğrencilerin not ortalamalarının yüz yüze eğitim dönemine kıyasla yüksek ya da oldukça yüksek olduğunu, %7.5'i aynı olduğunu, %28.5'i de düşük ya da oldukça düşük olduğunu açıklamıştır. Öğretmenlerden %73'ü Sayılar ve İşlemler, %73.4'ü Geometri ve Ölçme, %77.4'ü Cebir, %61.9'u Veri İşleme, %70'i Olasılık öğrenme alanlarındaki kazanımların gerçekleşme düzeyini yüz yüze eğitimdekine kıyasla düşük veya oldukça düşük olarak belirtmiştir. Öğretmenlerden %6.5'i Sayılar ve İşlemler, %15.4'ü Geometri ve Ölçme, %5.6'sı Cebir, %11.4'ü Veri İşleme, %8.7'si Olasılık öğrenme alanlarındaki kazanımların gerçekleşme düzeyini yüz yüze eğitimdekine kıyasla yüksek veya oldukça yüksek olarak değerlendirmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ortaokul matematik öğretmenleri, uzaktan eğitim, çevrimiçi video konferans araçları, öğretim teknolojileri, öğretim yöntemleri.

A Critical Perspective Towards The Approaches To Computational Thinking In Education

Çağlar Naci Hidiroğlu¹, Süleyman Emre Aktaş¹

¹*Pamukkale Üniversitesi*

Abstract No: 312

Together with the advancements in technology, it is possible to encounter innovations and developments in the learning and teaching environments of individuals, and these developments require individuals to have both the ability to use technology effectively for learning and many skills such as problem solving, critical thinking, communication and collaboration (Partnership for 21st Century Learning, 2020). As a different approach beyond the roles of engineering design and instructional technologies in the integration of technology into education, Wing (2006) underlined that computational thinking, which was first introduced by Papert (1996), is a basic skill in the 21st century that every individual should have, just like reading, writing and arithmetic skills. This approach emerges as an effort to assign technology a different and innovative role in technology integration. Barr & Stephenson, (2011) emphasized that computational thinking is not only a skill related to computer science but should be considered as a basic and important skill related to different disciplines such as mathematics and science. In the 2018 report of the World Economic Forum, it is seen that technological design and computational thinking skills stand out as one of the 10 most important skills of the future.

While it is a common view in the literature that computational thinking is one of the most essential skills of the 21st century, this concept is interpreted in different ways by researchers, and different theoretical frameworks (Angeli et al., 2016; Barr & Stephenson, 2011; Brennan & Resnick, 2012; Csizmadia, Dorling, Humphreys, Ng, Selby & Woollard, 2014; International Society for Technology in Education [ISTE], 2015; Selby & Woollard, 2013) have been established. This creates a great challenge especially for researchers who will work in this field. While these different perspectives on computational thinking are seen as a richness, the existence of many differences indicates that the theoretical saturation and common understanding of this concept has not been reached in the literature yet, and that more and more comprehensive studies are needed in this field. In this direction, this theoretical study aims to examine the different perspectives on computational thinking in depth and to compare the differences and similarities between these perspectives with a critical understanding.

Keywords: computational thinking

Eğitimde Bilgi İşlemsel Düşünmeye İlişkin Yaklaşımlara Eleştirel Bakış**Çağlar Naci Hıdıroğlu¹, Süleyman Emre Aktaş¹**¹Pamukkale Üniversitesi**Bildiri No: 312**

Teknolojideki gelişmeler bireylerin öğrenme ve öğretme ortamlarındaki yenilikleri ve gelişimleri beraberinde getirmekte; problem çözme, eleştirel düşünme, iletişim, işbirliği gibi birçok becerinin yanında bireylerin teknolojiyi öğrenme için etkin kullanabilme becerisine de sahip olmasını gerektirmektedir (Partnership for 21st Century Learning, 2020). Son yıllarda eğitimdeki yenilikler ve paradigma dönüşümleri teknolojinin 21. yüzyılın eğitim hedeflerine ulaşmasında büyük önem taşıdığını göstermektedir (Hıdıroğlu, 2015). Teknolojinin eğitime entegrasyonunda mühendislik tasarımı ve öğretim teknolojileri rolünün ötesinde farklı bir yaklaşım olarak, Wing (2006), ilk kez Papert'in (1996) ortaya koyduğu bilgi işlemsel düşünmenin 21. yüzyılda okuma, yazma, aritmetik becerileri gibi her bireyin sahip olması gereken temel bir beceri olduğunu ifade etmektedir. Bu yaklaşım teknoloji entegrasyonunda teknolojiye farklı ve yenilikçi bir rol kazandırma çabası olarak karşımıza çıkmaktadır.

21. yüzyılın önemli becerileri arasında olduğu ifade edilen bilgi işlemsel düşünme, gerçek yaşam problemlerinin çözümünde teknoloji destekli düşünmeyi önemsemekte ve 21. yüzyılda her öğrencide geliştirilmesi gereken önemli bir beceri olduğu ifade edilmektedir (Günbatar & Bakırcı, 2019; Wing, 2006). International Society for Technology in Education [ISTE] (2011) bilgi işlemsel düşünmenin aşağıdaki maddeleri içeren (*sadece bu maddelerle sınırlı kalmayan*) bir problem çözme süreci olduğu ifade etmektedir:

- Problemleri, bilgisayar ve diğer araçların yardımıyla çözülebilecek şekilde formüle etme.
- Verileri mantıklı olarak düzenleme ve analiz etme.
- Modeller ve simülasyonlar gibi soyutlamalar yoluyla veriyi temsil etme.
- Algoritmik düşünme yoluyla çözümleri genelleştirme.
- Adımların ve kaynakların en verimli ve etkili yolunu elde etmek amacıyla olası çözümleri belirleme, analiz etme ve uygulama.
- Bir problem çözme sürecini yaygınlaştırma ve çok çeşitli problemlere aktarma.

Barr & Stephenson (2011), bilgi işlemsel düşünmenin sadece bilgisayar bilimi ile ilişkili bir beceri olmadığını, matematik ve fen bilimleri gibi farklı disiplinlerle ilişkili temel ve önemli bir beceri olarak düşünülmesi gerektiğini vurgulamaktadır. ISTE'ye (2015) göre bilgi işlemsel düşünme süreci yaratıcı düşünme, algoritmik düşünme, iş birliğine dayalı öğrenme, eleştirel düşünme, problem çözme ve iletişim becerilerini içermektedir. Dünya Ekonomik Forumu'nun 2018 raporunda geleceğin en önemli 10 becerisinden biri olarak teknolojik tasarım ve bilgi işlemsel düşünme becerisinin öne çıktığı görülmektedir. Ang (2020) bilgi işlemsel düşünmeyi açıklarken Scratch ve Python'ın öğrenilmesinin önemli olduğunu fakat nihai amacın bunlar olmadığını, daha önemli olanın problemleri çözmek için bilgisayardan, bilgi işleme araçlarından/yapılarından/yöntemlerinden/modellerinden nasıl yararlandığına bakmak olduğu söyler.

Literatürde bilgi işlemsel düşünmenin 21. yüzyılın en önemli becerilerinden biri olarak görülmesi ortak görüş iken, bu kavram araştırmacılar tarafından farklı şekillerde yorumlanmakta ve farklı kuramsal çerçeveler (Angeli, Voogt, Fluck, Webb, Cox, Marly-Smith ve Zagami, 2016; Barr & Stephenson, 2011; Brennan & Resnick, 2012; Csizmadia, Dorling, Humphreys, Ng, Selby ve Woollard, 2014; ISTE, 2015; Let's Talk Science, 2018; Selby & Woollard, 2013) ele alınmaktadır. Örneğin Csizmadia ve diğerleri (2015) tarafından bilgi işlemsel düşünme beş zihinsel beceriyi (soyutlama, değerlendirme, algoritmik düşünme, ayırıştırma ve genelleme) içeren bir problem çözme süreci olarak açıklarken, Barr ve Stephenson (2011) bilgi işlemsel düşünmenin 11 farklı bileşenden oluştuğunu vurgulamakta; Let's Talk Science (2018) ise farklı bir anlayış ile 3 boyut ve bu 3 boyuttaki 27 bileşenden bahsetmektedir. Bu durum özellikle bu alanda çalışacak araştırmacılar için büyük bir zorluktur. Bununla birlikte, bilgi işlemsel düşünmeye ilişkin bu farklı bakış açıları bir zenginlik olarak görülse de çok fazla farklılıkların olması da bu kavrama ilişkin alanyazında kuramsal doygunluğa ve ortak bir anlayışa ulaşılmadığını ve bu alanda daha fazla ve kapsamlı araştırmalara ihtiyaç olduğunu göstermektedir. Bu doğrultuda bu teorik çalışma eğitimde bilgi işlemsel düşünmeye ilişkin farklı bakış açılarını derinlemesine ele almayı ve bu bakış açıları arasındaki farklılıkları, benzerlikleri eleştirel bir anlayış ile karşılaştırmayı hedeflemektedir.

Kaynakça

Ang, K. C. (2020). Computational thinking as habits of mind for mathematical modelling. İçinde W.-C. Yang & D. Meade (Ed.), *Electronic Proceedings of the 25th Asian Technology Conference in Mathematics* (ss. 126-137). Mathematics and Technology, LLC. <https://repository.nie.edu.sg/handle/10497/22962>

Angeli, C., Voogt, J., Fluck, A., Webb, M., Cox, M., Marly-Smith, J., & Zagami, J. (2016). A K-6 computational thinking curriculum framework: Implications for teacher knowledge. *Educational Technology & Society*, 19(3), 47-57.

Barr, V., & Stephenson, C. (2011). Bringing computational thinking to K-12: What is involved and what is the role of the computer science education community? *ACM Inroads*, 2(1), 48-54.

Brennan, K., & Resnick, M. (2012). *New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking*. 12 Nisan 2020 tarihinde https://web.media.mit.edu/~kbrennan/files/Brennan_Resnick_AERA2012_CT.pdf adresinden alınmıştır.

Csizmadia, A., Curzon, P., Dorling, M., Humphreys, S., Ng, T., Selby, C., & Woollard, J. (2015). *Computational thinking: A guide for teachers*. 21 mart 2019 tarihinde https://eprints.soton.ac.uk/424545/1/150818_Computational_Thinking_1_.pdf adresinden alınmıştır.

Günbatar, M. S., & Bakırcı, H. (2019). STEM teaching intention and computational thinking skills of pre-service teachers. *Education and Information Technologies*, 24(2), 1615-1629.

Hidroğlu, Ç. N. (2015). *Teknoloji destekli ortamda matematiksel modelleme problemlerinin çözüm süreçlerinin analizi: Bilişsel ve üstbilişsel yapılar üzerine bir açıklama* [Doktora Tezi]. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

International Society for Technology in Education [ISTE]. (2011). *Operational definition of computational thinking*. 2 Ocak 2020 tarihinde <https://id.iste.org/docs/ct-documents/computational-thinking-operational-definition-flyer.pdf> adresinden alınmıştır.

ISTE. (2015). *CT leadership toolkit*. 22 Haziran 2020 tarihinde <https://id.iste.org/docs/ct-documents/ct-leadershiptoolkit.pdf?sfvrsn=4>. Adresinden alınmıştır.

Let's Talk Science. (2018). *Computational thinking framework 2018*. https://letstalkscience.ca/sites/default/files/2019-10/LTS-Computational_Thinking_Framework-2018.pdf adresinden alınmıştır.

Papert, S. (1996). An exploration in the space of mathematics educations. *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, 1(1), 95-123.

Partnership for 21st Century Learning. (2020). *Framework for 21st Century Learning*. 12 Aralık 2019 tarihinde <http://www.p21.org/about-us/p21-framework> adresinden alınmıştır.

Selby, C., & Woollard, J. (2013). *Computational thinking: The developing definition*. 23 Kasım 2020 tarihinde https://eprints.soton.ac.uk/356481/1/Selby_Woollard_bg_soton_eprints.pdf adresinden alınmıştır.

Selby, C., & Woollard, J. (2014). *Refining an understanding of computational thinking*. 6 Haziran 2020 tarihinde https://www.researchgate.net/publication/299364602_Refining_an_understanding_of_computational_thinking adresinden alınmıştır.

Wing, J. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35.

Anahtar Kelimeler: bilgi işlemsel düşünme

Examining The Policies On Technology Integration In Education In Turkey With International Standards And Their Reflections On Mathematics Education

Elif - Ünüvar¹, Bahadır - Yıldız²

¹Milli Eğitim Bakanlığı-perihan Esat Aral Ortaokulu, ²Hacettepe Üniversitesi

Abstract No: 60

Rapidly advancing technology over the past decade has driven growth in the industry, while increasing the need for new job roles and skill sets. As globalization and technological advances change the demands of the labor market, so do the skills employees need to be successful. education is of great importance in protecting the participation of individuals in the workforce and raising generations who can employ them in new business lines in the future. Educational models in primary and secondary school systems, which play a critical role in preparing future global citizens and workforces, must be adapted to equip children with the skills to create an inclusive, cohesive and productive world. Students must have 21st century skills, including learning and innovation skills, information media and technology skills, and life and career skills, to be ready to live and work in today's complex world.

21st century skills have been on the agenda of mathematics educators for a long time. Mathematics and STEM education are among the most suitable areas to develop 21st century skills. The study was prepared in order to examine the education policies in our country in the context of technology integration together with international standards and to determine their reflections on mathematics education. In the study, document analysis technique, one of the qualitative research methods, was used. In the study, the 10th and 11th Development Plans prepared by the Presidency of Strategy and Budget, 2023 Education Vision, Fatih Project, STEM Education Report and International Society for Technology in Education (ISTE) Standards and Secondary School Mathematics Curriculum were examined. It has been determined that there are deficiencies in the implementation stages of the policies in the development plans and 2023 Education Vision. It has been determined that the mathematics curriculum is limited to certain learning areas in the context of technology integration.

As a result of the study, it is recommended to work meticulously in implementing policies for ICT integration in education and to update the mathematics curriculum in this context in order to ensure the integration of information and communication technologies in mathematics education and to associate mathematics education with STEM education.

Keywords: STEM, mathematics, mathematics education, ICT integration, technology,

Türkiye’de Eğitimde Teknoloji Entegrasyonuna Yönelik Politikaların Uluslararası Standartlarla Birlikte İncelenmesi ve Matematik Eğitimine Yansımaları

Elif - Ünüvar¹, Bahadır - Yıldız²

¹Milli Eğitim Bakanlığı-perihan Esat Aral Ortaokulu, ²Hacettepe Üniversitesi

Bildiri No: 60

Giriş:

Tarih boyunca siyaset, ekonomi ve teknoloji başta olmak üzere birçok değişim ve dönüşüm; toplumların yaşam biçimlerini, istihdamı ve eğitim sistemlerini etkilemiştir. 18.yy da buhar makinesinin icadıyla başlayan birinci sanayi devrimi, teknolojiadaki hızlı gelişmeler ve bu gelişmelerin üretime, ekonomiye ve istihdama yansımalarıyla yerini sırasıyla ikinci, üçüncü ve dördüncü sanayi devrimlerine bırakmıştır. Son on yıl içerisinde hızla gelişen teknoloji dördüncü sanayi devriminin başlamasında belirleyici olmuştur. Yeni teknolojiler bir taraftan endüstride büyümeyi yönlendirirken bir taraftan da yeni iş rolleri ve beceri setlerine olan gerekliliği de arttırmaktadır. Gelişen teknoloji insanlar tarafından gerçekleştirilen bazı iş kollarının makineler tarafından gerçekleştirilen iş alanlarına kaydırılması ile çeşitli endüstriler ve coğrafyalarda istihdam beklentilerini değiştirmektedir. Bu da yeni meslekleri ve yeni çalışma biçimlerini ortaya çıkarmaktadır. Küreselleşme ve teknolojik ilerlemeler iş gücü piyasasındaki talepleri değiştirdikçe çalışanların başarılı olması için gereken beceriler de değişmektedir. Hızla gelişen dünyamızda bireylerin iş gücüne katılımlarının korunması ve gelecekteki yeni iş kollarında istihdam edebilir nesillerin yetiştirilmesinde eğitim büyük öneme sahiptir. Geleceğin küresel vatandaşlarını ve iş güçlerini hazırlamada kritik bir role sahip olan ilk ve ortaokul sistemlerindeki eğitim modelleri çocukları kapsayıcı, uyumlu ve üretken bir dünya yaratma becerileriyle donatmak için uyarlanmalıdır. Öğrencilerin günümüzün karmaşık dünyasında yaşamaya ve çalışmaya hazır olmaları için öğrenme ve inovasyon becerileri, bilgi medya ve teknoloji becerileri ve yaşam ve kariyer becerilerinden oluşan 21. yy becerilerine sahip olmaları gerekmektedir. 21. yy becerileri ise matematik eğitimcilerinin uzun süredir gündeminde yer almaktadır. Matematik ve STEM eğitimi 21. yüzyıl becerilerini geliştirmeye en uygun alanlar arasındadır.

Hızla gelişen dünyada teknolojinin toplumları, ekonomileri ve iş rollerini de değiştirdiğini düşündüğümüzde eğitimde teknolojinin gücünden yararlanmak bir seçenek değil zorunluluk haline gelmiştir. Eğitimde teknoloji entegrasyonu; öğrenci, öğretmen, veli, öğretim yöntem ve araçları, okul ve bölge uygulamaları gibi birçok faktörü kapsamaktadır. Teknolojinin doğru, sürdürülebilir ve güçlü bir şekilde eğitime entegre edilebilmesinde belirlenen politikalar ve uygulamalar önem taşımaktadır.

Araştırmanın amacı:

Çalışma ülkemizdeki eğitim politikalarının teknoloji entegrasyonu bağlamında uluslararası standartlarla birlikte incelenmesi ve matematik eğitimine yansımalarının belirlenmesi amacıyla hazırlanmıştır.

Yöntem:

Araştırmada nitel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Çalışmada Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığınca hazırlanan 10. ve 11. Kalkınma planları, 2023 Eğitim Vizyonu, Fatih Projesi, STEM Eğitim Raporu, International Society for Technology in Education(ISTE) Standartları ve Ortaokul Matematik Öğretim Programı 5, 6, 7 ve 8. Sınıf düzeylerinde incelenmiştir. Onuncu ve On Birinci Kalkınma Planlarında Planın Hedefleri ve Politikaları bölümünde yer alan eğitimde bilgi ve iletişim teknolojilerinin entegrasyonuna yönelik politikalar belirlenmiştir. MEB 2023 Vizyon Belgesi’nde Öğrenme Süreçlerinde Dijital İçerik ve Beceri Destekli Dönüşüme yönelik yer alan hedefler incelenmiştir. Fatih Projesi’nin temel esasları, ana bileşenleri ve proje hedefleri belirlenmiştir. STEM Eğitim Raporu’nda STEM eğitimi ile teknoloji ve disiplinlerarası öğretim programları entegrasyonu sağlanmasına yönelik öneriler, STEM Eğitimi Eylem Planı adımları, Scientix Projesi kapsamında eğitim alan öğretmenlerin STEM eğitiminin eğitim sistemimize dahil edilmesine yönelik öğretmen görüşlerine yönelik anket sonuçları incelenmiştir. Gelişen teknolojik ortamda öğrencilerin gelişiminin ve öğrenci merkezli öğrenme ortamlarının sağlanması için belirlenen ISTE öğrenci standartları ve öğrencilerin yetkin birer öğrenen olmaları için rehberlik etmelerini sağlayan ISTE öğretmen standartları incelenmiştir. Ortaokul Matematik Öğretim Programındaki bit entegrasyonuna yönelik içerik belirlenmiştir. Verilerin analizi doküman analizi ile gerçekleştirilmiştir.

Bulgular:

ISTE, teknoloji ile öğretme ve öğrenmeyi dönüştürerek, yeniliği hızlandırıp eğitimdeki sorunları çözmek için bilgi ve standartlar sağlayan uluslararası bir topluluktur. ISTE 20 yılı aşkın bir süredir teknoloji öğrenmek, öğretmek, liderlik etmek ve koçluk yapmak için standartlar belirlemekte, bu standartlar sürekli olarak kullanılmakta, araştırılmakta ve güncellenmektedir. ISTE tarafından; öğrencilerin kendi öğrenmelerinden sorumlu yetkin birer öğrenen, dijital sorumluluklarının ve haklarının farkında, bilgi oluşturmada ve yaratıcı eserler üretmede dijital araçları kullanabilen, teknoloji ile sorunlara yaratıcı çözümler geliştirebilen, bilgi işlemsel düşünür, dijital platformlar ve medya ile iletişim kurabilen, küresel işbirlikçi bireyler olabilmeleri için öğrenci standartları belirlenmiştir. ISTE öğretmen standartları ise öğretmenlerin teknolojiden yararlanan ve yenilikleri takip eden; öğrencileri, öğretmeyi ve öğrenmeyi desteklemek için liderlik sergileyebilen, öğrencilerin dijital dünyaya sorumlu bir şekilde katılmaları ve katkı sağlayabilmelerinde ilham veren, işbirlikçi, öğrenci odaklı etkinlikler ve ortamlar tasarlayabilen, teknoloji ile öğrenmeyi kolaylaştırabilen, öğrencileri öğrenme hedeflerine ulaştırmalarında desteklemek için verileri anlayıp kullanabilen eğitimciler olabilmeleri amacıyla belirlenmiştir.

Çalışmada son on yıl içerisinde hazırlanan güncel belgelere yer verildiği için Onuncu ve On Birinci Kalkınma Planları incelenmiştir. 2014-2018 dönemini kapsayan Onuncu Kalkınma Planı Kalkınma Bakanlığı’na hazırlanmıştır. On Birinci Kalkınma planı ise 2019-2023 dönemini kapsamakta olup Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı’na hazırlanmıştır. Onuncu Kalkınma Planında eğitim kurumlarında bilgi ve iletişim teknolojilerinin altyapısının geliştirilmesi ve bu teknolojilerin kullanma yetkinliklerinin artırılması; Fatih projesinin tamamlanması yönünde politikalar belirlenmiştir. Onbirinci Kalkınma Planında ise matematik öğretim programının

güncellenmesi, EBA Bilişim Ağı Portalının zenginleştirilmesi, teknolojiye erişimin sağlanmasında okullara ağ altyapısı ve etkileşimli tahta kurulmasına yönelik politikalar belirlenmiştir.

2023 Eğitim Vizyonu 2018 yılında Milli Eğitim Bakanlığı tarafından, yaşadığımız çağın ve geleceğin becerilerine sahip bireyler yetiştirebilmek amacıyla hazırlanmıştır. MEB 2023 Vizyon Belgesinde, öğrenme süreçlerinde dijital içerik ve beceri destekli dönüşüm hedefleri belirtilmiştir. 2023 Eğitim Vizyonu belgesinde ülkemizde öğrenme süreçlerinde teknoloji desteği konusunda özellikle altyapı anlamında ciddi çalışmaların gerçekleştirildiği ve hızlı bir şekilde tüm okulların teknolojik imkanlarının daha fazla iyileştirileceği belirtilmiştir. Çocukların bilişim teknolojilerini üretimde, sorunlara çözüm geliştirmede ve hayallerini gerçekleştirmede bir araç olarak kullanmalarının hedeflendiği; sorgulamaya, tasarımsal düşünmeye ve kavramsal öğrenmeye yönelik sınıf içi ortamlarının oluşturulmasında gerçek yaşama bağlantılı dijital içeriklerin kullanılacağı ifade edilmiştir. Ayrıca üç yıllık dönem sürecinde okul içinde ve dışında ilköğretim ve ortaöğretim seviyelerinde öğrencilere, öğretmenlere, eğitim yöneticilerine, kamuya, müfredata vb 3D tasarım, elektronik tasarım benzeri bilişimle üretim becerilerinin entegrasyonunun sağlanacağı belirtilmiştir.

Fatih projesi; eğitimde fırsat eşitliğinin sağlanması, okullardaki teknolojinin iyileştirilmesi ile bilişim teknolojilerinin öğretme-öğrenme sürecinde ve derslerde etkin kullanımı amacıyla hazırlanmıştır. Her okul için altyapı ve yüksek hızlı erişim, her derslik için etkileşimli tahta ve internet erişimi, öğretmen ve öğrenciler için EBA uygulamalar, ders notları, bireysel öğrenme materyalleri hedeflenmiştir.

Milli Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğüne 2016 yılında yayınlanan STEM Eğitim Raporu'nda, STEM eğitiminin ülke ekonomimizin gelişmesi için önemi vurgulanmış, STEM eğitiminin geliştirilmesine, ilköğretim ve ortaöğretim okullarında STEM eğitim ortamlarının oluşturulmasına, STEM'in öğretim programlarına entegrasyonuna, STEM eğitimi ile teknoloji ve disiplinlerarası öğretim programları entegrasyonu sağlanmasına yönelik öneriler sunulmuştur. STEM Eğitimi Eylem Planı adımları açıklanmış, Scientix Projesi kapsamında eğitim alan öğretmenlerin STEM Eğitiminin eğitim sistemimize dahil edilmesine yönelik öğretmen görüşlerine yönelik anket sonuçları sunulmuştur.

MEB Matematik Öğretim Programı 5-8 Kazanımları incelendiğinde ise 5, 6, 7 ve 8. Sınıf seviyelerinde Geometri ve Ölçme öğrenme alanındaki kazanımlarda bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanmaya ve uygun dinamik geometri yazılımlarının kullanılabilmesine yönelik ifadeler yer almaktadır. Veri İşleme öğrenme alanında ise 5. Sınıflarda bir kazanımda, 7. Sınıflarda ise iki kazanımda bilgi ve iletişim teknolojilerinin verilerin gösteriminde ve grafik çizimlerinde kullanımından bahsedilmiştir. Cebir öğrenme alanında ise sadece 8. Sınıflarda bir kazanımda bilgi ve iletişim teknolojilerinden faydalanabileceği ifade edilmiştir.

Tartışma-Sonuç:

Araştırmada yapılan incelemeler sonucunda, Onuncu ve Onbirinci Kalkınma Planlarının ISTE standartları ile uyumlu olmakla birlikte; teknoloji ile öğrencilerin yetkin öğrenen bireyler haline gelmesini, dijital vatandaşlığa yönelik gereklilik ve farkındalıkları anlayıp uygulayabilmelerini; teknolojiyi bilgi oluşturmada, yenilik ve tasarımda kullanan bilgi işlemsel düşünür, yaratıcı, iletişimci ve küresel işbirlikçi bireyler yetiştirmeyi hedefleyen ayrıntılı standartlar içeren ISTE öğrenci standartlarına göre teknoloji entegrasyonuna yönelik genel politikalar içerdiği görülmektedir. 2023 Eğitim Vizyonu, eğitimde teknoloji entegrasyonuna yönelik Onuncu ve On birinci Kalkınma Planlarına göre daha ayrıntılı politikalar içermektedir.

Onuncu Kalkınma Planında tamamlanması amaçlanan Fatih projesinin beklentileri karşılamakta yetersiz kaldığı tespit edilmiştir. T.C. Sayıştay Başkanlığı Milli Eğitim Bakanlığı 2019 Yılı Sayıştay Düzenlilik Denetim Raporu'na göre Fatih Projesi ile ağ altyapısı kurulan okulların %9,9'unda etkileşimli tahta, etkileşimli tahta bulunan okulların %30,6'sında ağ altyapısı bulunmamaktadır. 7.557 okulda proje kapsamında hedeflenen bileşenlerden sadece birkaçının yer aldığı, mevcut donanım ve altyapının etkin ve verimli kullanılmadığı ve bunlar için harcanan kaynakların atıl duruma düştüğü belirtilmiştir. Proje kapsamında yatırım planlamalarında aynı konularda yeni yatırım yapmaktansa eksik kalan yatırımların tamamlanmasına öncelik verilmesi gerektiği raporlanmıştır. Ayrıca Fatih projesinde STEM eğitiminde kullanılacak EBA etkinliklerinin hazırlanması hedeflenmiş ve STEM Eğitim Raporu'nda EBA platformunda STEM eğitimine yönelik e içerik ve uygulamaların arttırılabileceği belirtilmiştir. Ancak yapılan çalışmalar EBA'da bulunan e-öğrenme kaynaklarından ortaokul matematik e kitapların işbirlikli projeler için yetersiz olduğunu ve öğrencilerin yaratıcılığını geliştirecek bir içeriğe sahip olmadığını göstermektedir. Bilgi işlem teknolojilerinin entegrasyonunda önemli bir araç olan e-kitapların yalnızca teknolojik bilgiyi sunan değil teknolojik uygulamalar içeren kaynaklar olması gerekmektedir. Raporla ilköğretim ve ortaöğretim fen ve matematik öğretim programlarında yer alan ders içeriklerinin STEM eğitimi etkinliklerine zaman kalacak biçimde azaltılabileceği ifade edilmiştir. STEM eğitiminin geliştirilebilmesinde, matematik eğitimi ile ilişkilendirilebilmesi önem taşımaktadır. Öğretim programında, STEM eğitiminin önemli bir yapıtaşı olan teknoloji ve bit entegrasyonuna yönelik içerik incelendiğinde, programda bit entegrasyonuna yönelik ifadelerin Geometri ve Ölçme öğrenme alanında yoğunlaştığı, çoğunlukla geometrik şekillerin ve cisimlerin gösteriminde ve çiziminde kullanımına yönelik önerilerin bulunduğu belirlenmiştir. Öğretim programında, matematiğin gerçek dünya problemlerini çözmede teknoloji ile birlikte kullanımına, dijital araçlarla bilgi toplamaya ve oluşturmaya; yerel ve küresel sorunları keşfedip çözmek için işbirlikli teknolojilerden yararlanmaya yönelik içeriklerin ve önerilerin bulunmadığı görülmüştür.

Öneriler:

Yapılan çalışma sonucunda matematik eğitiminde bilgi ve iletişim teknolojilerinin entegrasyonunun sağlanması ve matematik eğitimi ile STEM eğitiminin ilişkilendirilebilmesi için eğitimde BİT entegrasyonuna yönelik politikaların uygulamaya geçirilmesinde titizlikle çalışılması önerilmektedir.

Matematik öğretim programının STEM etkinlikleri ile birlikte, öğrencilerin gerçek dünya problemlerine bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanarak çözümler geliştireceği, yerel ve küresel işbirlikli teknolojileri kullanacağı, dijital araçlarla bireyselleştirilmiş öğrenme deneyimleri yaşayacağı, bilginin sadece sunumunda değil bilgiyi oluşturmada teknolojiye dayanacağı, bilgi işlemsel düşünmenin gelişiminde kodlama ve ilişkili matematikten yararlanacağı şekilde güncellenmesi önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: STEM, matematik, ISTE, teknoloji, matematik eğitimi, BİT entegrasyonu,

The Effect Of Teaching Geometry With Digital Concept Mapping On Metacognitive Skills Development

Hatice Nida Filik¹, Seher Mandacı Şahin²

¹Dünderli Atatürk Ortaokulu, Niğde, ²Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi

Abstract No: 319

In this study, the effect of computer-assisted concept mapping on the metacognitive skill development of 7th grade students was investigated in the geometry sub-learning area of mathematics course. Within the scope of the study, it is aimed to realize an effective teaching by creating computer-aided concept maps. By using the Inspiration® package program, one of the computer-aided programs, it is thought that the development of strong thinking and organizational skills of students will be supported and contribute to their meaningful learning.

A quasi-experimental research design with pre-test and post-test control groups was used in the study, which allows the use of quantitative and qualitative research methods together. The study was carried out with 7th grade students in two secondary schools in a city center in the Central Anatolia Region in the 2020-2021 academic year. 13 students in the school where the researcher practiced constituted the experimental group, and 24 students in the other school formed the control group. During the application process of the research, lesson plans for the 7th grade polygons topic were created by taking expert opinion. While the lessons were taught with computer aided concept maps in the experimental group, no intervention was made in the control group.

In the study, in order to measure the success of the students on the subject of polygons, the Polygons Achievement Test with 15 questions, including 10 multiple choice and 5 open-ended, developed by the researcher by taking expert opinion, was applied. The Van Hiele Geometry Test, which was developed by Usiskin in 1982 (Duartepe, 2000) was used to determine the geometric thinking levels of the students. Metacognitive Awareness Scale for Children Form B (MCQ-B) (Schraw and Dennison,1994; Sperling, Howard, Miller, and Murphy, 2002; Karakelle and Saraç, 2007) is another data collection tool used to determine the metacognitive awareness levels of the students. Metacognitive Scale developed by Yıldız, Akpınar, Tatar and Ergin (2009) was used in order to measure students' metacognitive skills. In addition, focus group interviews were conducted with the experimental group students and semi-structured interviews were conducted with 4 students from the experimental group. Data were also collected with student diaries and teacher diaries. All these data collection tools were applied as pretest and posttest; also the Polygons Achievement Test was applied after a certain period of time after the end of the application, in order to measure the permanence of learning.

With the data obtained from the research, the change in the academic achievement of the students, the change in the geometry levels, the permanence of the information and how the metacognitive skills change will be examined. Statistical analyzes will be performed using SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) package program and Excel application. Descriptive analysis will be used for qualitative data. Since the data analysis has not been completed yet, the findings will be included in the full text. As a result of the analysis, the obtained findings will be compared with the existing studies in the literature, discussed and suggestions will be presented.

Keywords: Computer Aided Concept Map, Mathematics Teaching, Metacognitive Skills

Dijital Kavram Haritalama ile Geometri Öğretiminin Üstbilişsel Beceri Gelişimine Etkisi**Hatice Nida Filik¹, Seher Mandacı Şahir²**¹Dünderli Atatürk Ortaokulu, Niğde, ²Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi**Bildiri No: 319**

Günümüzde kendi kendine öğrenebilen ve öğrenme sorumluluğu alabilen bireylere ihtiyaç vardır. Eğitim anlayışımız da ezberleyen bireyler yerine kendi öğrenme sürecini bilen, bu süreci doğru biçimde algılayıp kendi öğrenme yollarının farkında olan bireyler yetiştirmeyi hedeflemektedir. Bu amacı gerçekleştirebilmek için tüm bireylerin temel ve üst bilişsel becerileri kazanması gereklidir. Bu becerilerin kazandırılmasını amaçlayan derslerden biri de matematiktir. (MEB, 2018)

1920 yılında kurulan Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi (NCTM), geometrinin matematiğin önemli bir alt öğrenme alanı olduğuna dikkat çekmektedir. Bu uluslararası konsey tarafından matematik eğitime ilişkin Prensipler ve Standartlar üretilmiştir. Prensiplerin oluşturulmasındaki amaç matematik öğrenimindeki kaliteyi artırmaktır. Eşitlik prensibine göre her öğrenci matematik öğrenebilir. Öğretim prensibinde, öğrencinin teşvik edilerek, matematiği anlayarak öğrenmesi gerektiği ifade edilmektedir. Öğrenme prensibine göre, matematik günlük hayata entegre edilerek, yaşantılar yoluyla öğretilmelidir. Teknoloji prensibi ise teknolojiyi matematik eğitiminin olmazsa olmazı olarak görmekte ve öğrencilerin matematiği daha iyi öğrenmelerinde etkin rol aldığını belirtmektedir. (Midgett & Eddins, 2001)

Matematiğin sadece sayı ve sembollerden oluşmadığı, birbiriyle ilişkili kavramlardan ve örüntülerden de oluştuğu yadsınamaz bir gerçektir. 21. yy öğrenen standartları bağlamında bireylerin farkına vararak edindikleri bilgileri, beceriye dönüştürerek yansıtmaları gerekmektedir. Bu yansıtılarda anlamlı öğrenmenin ve öğrenmeyi öğrenmenin gerçekleşmesi için üst bilişsel araçlara ihtiyaç vardır. Çünkü kavramsal ve işlemsel bilgidен oluşan matematik; kavramların ve kavramlar arası ilişkilerin anlaşılması ile öğrenilmektedir. (Bossé & Bahr, 2008)

Bu araştırmada matematik dersi geometri alt öğrenme alanında bilgisayar destekli kavram haritası ile öğretimin 7.sınıf öğrencilerinin üst bilişsel beceri gelişimine etkisi incelenmiştir. Çalışma kapsamında, bilgisayar destekli kavram haritaları oluşturularak etkili bir öğretim gerçekleştirilmesi hedeflenmektedir. Bilgisayar destekli programlardan **Inspiration®** paket programı kullanılarak öğrencilerin güçlü düşünce ve organizasyon becerilerinin gelişiminin destekleneceği, anlamlı öğrenmelerine katkı sağlanacağı düşünülmektedir.

Çalışmada nicel ve nitel araştırma yöntemlerinin birlikte kullanılmasına imkân sağlayan ön test ve son test kontrol gruplu yarı-deneysel araştırma deseni kullanılmıştır. Çalışma 2020-2021 öğretim yılında İç Anadolu Bölgesi'ndeki bir il merkezine bağlı iki ortaokuldaki 7.sınıf öğrencileri ile yürütülmüştür. Araştırmacının uygulama yaptığı okuldaki 13 öğrenci deney grubunu, diğer okuldaki 24 öğrenci ise kontrol grubunu oluşturmuştur.

Araştırmanın uygulama sürecinde, 7. Sınıf çokgenler konusu ile ilgili kazanımlara yönelik ders planları uzman görüşü alınarak oluşturulmuş, deney grubunda dersler bilgisayar destekli kavram haritaları eşliğinde işlenirken kontrol grubuna herhangi bir müdahalede bulunulmamıştır. Çalışmada öğrencilerin çokgenler konusuna ait başarılarını ölçmek için araştırmacı tarafından uzman görüşü alınarak geliştirilen 10 tane çoktan seçmeli 5 tane açık uçlu olmak üzere 15 soruluk Çokgenler Başarı Testi uygulanmıştır. Öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerini belirlemek için 1982 yılında Usiskin tarafından geliştirilen ve Duatepe(2000) tarafından Türkçe'ye çevirisi yapılan Van Hiele Geometri Testi kullanılmıştır. Araştırmada, öğrencilerin üstbilişsel farkındalık düzeylerini belirlemek için; Schraw ve Dennison(1994) tarafından geliştirilen; Sperling, Howard, Miller ve Murphy(2002) tarafından çocuklara uyarlanan ve Türkçe'ye uyarlaması Karakelle ve Saraç(2007) tarafından yapılan iki tip ölçekten Çocuklar İçin Üst Bilişsel Farkındalık Ölçeği B Formu (ÜBFÖ-B) kullanılmıştır. Öğrencilerin biliş üstü becerilerini ölçmek için Yıldız, Akpınar, Tatar ve Ergin(2009) tarafından geliştirilmiş olan Biliş Üstü Ölçeği kullanılmıştır. Ayrıca deney grubu öğrencileri ile odak grup görüşmesi ve yine deney grubundan 4 öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşme yapılmıştır. Öğrenci günlükleri ve öğretmen günlükleri ile de veriler toplanmıştır. Çokgenler Başarı Testi, Van Hiele Geometri Testi, Çocuklar İçin Üst Bilişsel Farkındalık Ölçeği B Formu ve Biliş Üstü Ölçeği ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Buna ek olarak öğrenmelerin kalıcılığını ölçmek amacıyla uygulama bitiminden belli bir süre sonra kalıcılık testi uygulanmıştır.

Araştırmadan elde edilen veriler ile öğrencilerin akademik başarılarındaki değişim, geometri düzeylerindeki değişim, bilgilerin kalıcılığı ve üst bilişsel beceri olarak nasıl değişim gösterdiği incelenecektir. İstatistiksel analizler SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) paket programı ve Excel uygulaması kullanılarak gerçekleştirilecektir. Nitel veriler için betimsel analiz kullanılacaktır. Veri analizi henüz tamamlanmadığı için bulgulara tam metinde yer verilecektir. Analizin sonucunda, elde edilen bulgular alan yazındaki mevcut araştırmalar ile karşılaştırılarak tartışılacak ve öneriler sunulacaktır.

Kaynakça

Bossé, M. J., & Bahr, D. L. (2008). *The State of Balance Between Procedural Knowledge and Conceptual Understanding in Mathematics Teacher Education*. Faculty Publications.

Karakelle, S., & Saraç, S. (2007). Çocuklar İçin Üst Bilişsel Farkındalık Ölçeği (ÜBFÖ-Ç) A ve B Formları: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması. *Türk Psikoloji Yazıları*, 87-103, 10(20).

MEB. (2018). *Ortaokul Matematik Dersi (5,6,7. ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.

Midgett, C. W., & Eddins, S. K. (2001). NCTM's Principles and Standards for School Mathematics: Implications for Administrators. *NASSP Bulletin*, 35-42.

Paksu, A. D. (2000). *An Investigation on the Relationship between Van Hiele Geometric Level of Thinking and Demographic Variables for Preservice Elementary School Teachers*. Ankara: Unpublished Master Thesis, Middle East Technical University.

Schraw, G., & Dennison, R. S. (1994). *Assessing Metacognitive Awareness*. s. 460-475: Contemporary Educational Psychology.

Sperling, R. A., Howard, B. C., Miller, L. A., & Murphy, C. (2002). *Measures of Children's Knowledge and Regulation of Cognition*. s.51-79, ISSN 0361-476X: Contemporary Educational Psychology.

Usiskin, Z. (1982). *Van Hiele Levels and Achievement in Secondary School Geometry*. Chicago: University of Chicago: ERIC Document Reproduction Service no. ED 220 288.

Yıldız, E., Akpınar, E., Tatar, N., & Ergin, Ö. (2009, 9(3)). İlköğretim Öğrencileri İçin Geliştirilen Biliş Üstü Ölçeği'nin Açıklayıcı ve Doğrulayıcı Faktör Analizi. *Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1575-1604.

Anahtar Kelimeler: Bilgisayar Destekli Kavram Haritası, Matematik Öğretimi, Üst Bilişsel Beceri

Examining The Effects Of A Technology-Based Project On On Secondary School Mathematics Teachers' Thoughts On The Process Of Designing Technology Supported Geometry Activities

Gülay Bozkurt

İzmir Demokrasi Üniversitesi

Abstract No: 324

When professional development programs in Turkey are examined, it became apparent that they mostly focus on teachers' learning of technical dimensions such as how they would use technological tools in a technical way rather than their pedagogical needs for a successful technology integration into their instructions (Uslu & Bümen, 2012; Pamuk, Çakır, Ergun, Yılmaz, & Ayas, 2013). In this sense, this study focuses on the results of the project named "Innovative Technology Applications in Mathematics Education II: Designing Technology-Supported Geometry Activities" supported within the scope of TUBİTAK 4005 Innovative Educational Applications, which is planned to improve the knowledge of secondary school mathematics teachers regarding designing technology supported lesson plans. This project aims to increase the knowledge and experience of secondary school mathematics teachers in selecting, designing and developing technology-supported geometry activities. With the practices of the educators in the project, the professional development of the teachers was supported by making observation and cooperative group studies on how to teach effectively with the use of dynamic mathematics technologies in line with the geometry objectives in the secondary school mathematics curriculum. The target audience of the project consists of 24 secondary school mathematics teachers working in institutions or organizations affiliated with the Ministry of National Education. Particular attention was paid to the fact that the participants taking part in the project are teachers who work in different regions of Turkey and have different professional experiences. In addition, the target audience of the project consists of mathematics teachers who know how to use innovative educational technologies in their lessons at a basic level. In this study, pre- and post-project focus group interviews with mathematics teachers will be analyzed, and the findings will be discussed by focusing on the change of knowledge, understanding and thoughts about the process of designing technology-supported geometry activities, supported by the examples of activities developed by the teachers in the process. In addition, the effects of the trainings included in the project content on the changes in teachers' thoughts will also be shared.

Keywords: Mathematics Teacher, Technology Integration, Professional Development, Technology-based Project

Teknoloji Odaklı Bir Projenin Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Teknoloji Destekli Geometri Etkinlikleri Tasarlama Sürecine Yönelik Düşüncelerine Etkisi

Gülay Bozkurt

İzmir Demokrasi Üniversitesi

Bildiri No: 324

Son yıllarda teknoloji alanında yaşanan gelişmeler ile beraber, farklı ülkelerde uygulanan öğretim programları ve standartlarda matematik eğitiminin yenilikçi eğitim teknolojileri ile desteklenmesi gerektiği vurgulanmaktadır (Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2000; Matematik Öğretiminde Mükemmeliyet için Ulusal Merkez-National Centre for Excellence in the Teaching of Mathematics [NCETM], 2014; Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), 2013; 2018). Örneğin, NCTM standartlarında bu konuyla ilgili "teknolojinin, 21. yüzyılda matematiği öğrenmek için gerekli bir araç olduğuna ve tüm okulların öğrencilerin teknolojiye erişimini sağlayacak fırsatları sunması gerektiğine" (NCTM, 2008, s.1) vurgu yapılmaktadır.

Bu alanda gerçekleştirilen araştırmalar, dijital teknolojilerin matematik öğretimi ve öğrenimi ile arasındaki öngörülen entegrasyonun beklenenden çok daha yavaş ilerlediğini göstermektedir (Monaghan, 2004; Ruthven, 2009; Drijvers vd., 2010). Ülkemizde de benzer şekilde okullardaki teknoloji altyapısını sağlamak için yapılan büyük teknoloji yatırımlarına rağmen dijital teknolojilerin öğretim sürecine etkili bir biçimde entegre edilemediği yapılan araştırmalarda belirtilmiştir (Çiftçi, Taşkaya ve Alemdar, 2013; Kayaduman, Sırakaya ve Seferoğlu, 2011).

Ulusal düzeyde mesleki gelişim programları incelendiğinde öğretmenlerin teknolojiyi pedagojik olarak alanlarına nasıl entegre edeceklerinden ziyade genellikle donanım ve yazılım gibi teknolojik araçları nasıl kullanacakları gibi teknik boyutlara odaklanıldığı tespit edilmiştir (Uslu ve Bümen, 2012; Pamuk, Çakır, Ergun, Yılmaz ve Ayas, 2013). Bu anlamda, bu çalışma, ortaokul matematik öğretmenlerinin teknoloji destekli ders planı tasarlama konusunda bilgilerinin geliştirilmesine yönelik planlanan 4005 Tübitak Yenilikçi Eğitim Uygulamaları kapsamında desteklenen "Matematik Eğitiminde Yenilikçi Teknoloji Uygulamaları II: Teknoloji Destekli Geometri Etkinlikleri Tasarlama" adlı projenin çıktılarını odaklanmaktadır. Bu projede, ortaokul matematik öğretmenlerinin teknoloji destekli geometri etkinliklerini seçme, tasarlama ve geliştirmeye yönelik bilgi ve tecrübelerinin artırılması amaçlanmıştır. Projedeki öğretmenlerin yaptıkları uygulamalar ile matematik öğretmenlerinin ortaokul matematik öğretim programında yer alan geometri kazanımları doğrultusunda dinamik matematik teknolojilerin kullanımı ile nasıl etkili bir şekilde öğretilebileceğini gözlem ve işbirliğine dayalı grup çalışmaları yaparak öğretmenlerin mesleki gelişimlerini desteklenmiştir. Projenin hedef kitlesini, MEB'e bağlı kurum ya da kuruluşlarda görev yapan 24 ortaokul matematik öğretmeni oluşturmaktadır. Projede yer alacak katılımcıların özellikle Türkiye'nin farklı bölgelerinde görev yapan ve farklı mesleki tecrübeye sahip öğretmenlerden oluşmasına dikkat edilmiştir. Buna ek olarak, projenin hedef kitlesinin yenilikçi eğitim teknolojilerini derslerinde temel düzeyde kullanmayı bilen matematik öğretmenlerinden oluşmaktadır. Bu çalışmada, matematik öğretmenleriyle proje öncesi ve proje sonrası yapılan odak grup görüşmeleri analiz edilerek, teknoloji destekli geometri etkinlikleri tasarlama süreciyle ilgili bilgi, kavrayış ve düşüncelerinin değişimine odaklanılarak elde edilen bulgular öğretmenlerin süreçte geliştirdikleri etkinlik örnekleriyle desteklenerek tartışılacaktır. Ayrıca, proje içeriğinde yer alan eğitimlerin öğretmenlerin düşüncelerindeki değişimlere etkileri de paylaşılacaktır.

Bu çalışma 121B296 no.lu proje kapsamında Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) tarafından desteklenmiştir.

Kaynakça

Çiftçi, S., Taşkaya, S. M., & Alemdar, M. (2013). Sınıf öğretmenlerinin FATİH Projesine ilişkin görüşleri. *İlköğretim Online*, 12 (1), 227-240.

Drijvers, P., Doorman, M., Boon, P., Reed, H., & Gravemeijer, K. (2010). The teacher and the tool: instrumental orchestrations in the technology-rich mathematics classroom. *Educational studies in mathematics*, 75(2), 213–234.

Kayaduman, H., Sırakaya, M. ve Seferoğlu, S.S.(2011). Eğitimde FATİH Projesinin Öğretmenlerin Yeterlik Durumları Açısından İncelenmesi. *Akademik Bilişim*, 2-4 Şubat, İnönü Üniversitesi-Malatya.

Monaghan, J. (2004). Teachers' activities in technology-based mathematics lessons. *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, 9(3), 327– 357.

NCTM. (2008). The role of technology in the teaching and learning of mathematics.

Pamuk, S., Çakır, R., Ergun, M., Yılmaz, H. B., & Ayas, C. (2013). The use of tablet PC and interactive board from the perspectives of teachers and students: Evaluation of the FATİH Project. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 13(3), 1815-1822.

Ruthven, K. (2009). Towards a naturalistic conceptualisation of technology integration in classroom practice: The example of school mathematics. *Education & Didactique*, 3(1), 131–159.

Uslu, O., & Bümen, N.T. (2012). Effects of the Professional development program on Turkish teachers: technology integration along with attitude towards ICT in education. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 11(3), 115-127.

Anahtar Kelimeler: Matematik Öğretmeni, Teknoloji Entegrasyonu, Mesleki Gelişim, Yenilikçi Teknoloji Uygulamaları Projesi

Inferential Reasoning Processes Of Middle School Students On The Concept Of Variability: Fish Length Activity*Tuğçe Balkaya¹, Gamze Kurt Birel²**¹Meb, ²Mersin Üniversitesi***Abstract No: 328**

This research covers the implementation process of the six-week-long TinkerPlots activities with middle school students. In this direction, the students' knowledge on variability, one of the statistical basic concepts, was examined within the framework of RISM, which was put forward by Dvir and Ben-Zvi (2018) during the implementation of the "Length of Fish Length" activity. The case study method was used in the research in terms of the development of students' statistical thinking in TinkerPlots learning processes, understanding how secondary school students reason about statistical concepts, and deepening and elaborating the implementation stages of the activities to be done with students in later processes. A case study includes a limited system of research in which a phenomenon, individual, event or process is closely and deeply examined (Merrriam, 2009; Stake, 2006). The five-week TinkerPlots event process resulted in the participation of eight students studying in the central district. During the implementation process, seven different activities were carried out with the students. In this study, the application stages of the "Lengths of Fish Length" activity that the students carried out in the last week were examined. Findings were obtained during the process that the students carried out with the TinkerPlots statistical software in the computer environment. The data collection tools used in the collection process of the findings in this study; observation notes, student computer screenshots and activity papers of the students. The students implemented the activities on different computers, mostly by establishing a dialogue between the researcher and each other. The findings of the study were examined, and according to the results obtained by diversifying the activities by reaching some conclusions, it was aimed to obtain more information about the statistical inferential reasoning processes of the students with new studies. The data obtained in this study were collected and analyzed under 3 main headings. These titles are grouped as assumption model, data model and comparative model within the framework of RISM according to students' statistical modeling processes. It was decided whether the students were in the statistical inferential reasoning process or not according to the comparative model applications. The findings of the students who did not present a comparative model were not detailed. Especially considering the TinkerPlots software used, the statistical content knowledge of the students participating in the process yielded results above expectations. Findings for a few of the students showed that they were able to explore the concept of variability with the inferences they made. Therefore, we think that if we want middle school students to have ideas about the variability in various environments, we will need to draw attention to the concept of variability in these environments in our studies with students.

Keywords: Variability, statistical modelling, statistical inference, informal statistical inferential reasoning, Tinkerplots.

Ortaokul Öğrencilerinin Değişkenlik Kavramına Yönelik Yaptıkları Çıkarımsal Akıl Yürütme Süreçleri: Balık Boyları Etkinliği*Tuğçe Balkaya¹, Gamze Kurt Biref²**¹Meb, ²Mersin Üniversitesi***Bildiri No: 328**

Fienberg (2014), istatistikçilerin bir problem adı altında genellemeye ulaşabilmelerinin ve kullandıkları bu modellemeleri yeni alanlara taşıyabilmelerinin varyasyonlar ile mümkün olabildiğini dile getirmektedir. “Gerçek dünyadan alınan verilerin teorik modellerle temsil edilmesi istatistikçilerin görevidir” (Graham, 2008, s. 204). Cobb (2005), birden fazla veri üzerine çıkarım yapabilmek için kullanılan veri setinin modellenmesi ile bir popülasyonun oluşturulabilme sürecinin öneminden bahsetmektedir. Ayrıca istatistiksel modelleme yapabilmek için ileri düzeyde istatistik eğitimi alınmasına gerek olmadan da somut veya simülasyon araçları ile istatistik problemlerini modellemenin yolları bulunmaktadır (Konold, 1994). Özellikle öğrencilerin yaptıkları informal akıl yürütme ve informal çıkarımsal akıl yürütmelerini anlayabilmek açısından belirlenen bir modelleme yaklaşımını kullanarak, her öğrencinin sürecini eşit şekilde anlayabilmek ve öğrencilerin yaptıkları çıkarımları anlamlandırabilmek açısından ele alınan bu çalışma oldukça önemlidir. Bu çalışmada ele alınan RISM çerçevesine göre; öğrenciler modellerini gerçek dünya verilerine göre simüle edebileceklerini ve hatta gerçek dünya dağılımlarını kullanarak kendi modellerini karşılaştırabileceklerini anlatmayı amaçlamaktadır. Bu araştırma, ortaokul öğrencileri ile yapılan altı haftalık TinkerPlots yazılımı ile yapılan etkinliklerin uygulanma sürecini kapsamaktadır. Bu doğrultuda öğrencilerin istatistiksel temel kavramlardan değişkenlik üzerine bilgileri ‘Balık Boylarının Uzunlukları’ etkinliğinin uygulanma sürecinde Dvir ve Ben-Zvi (2018) tarafından ortaya atılan RISM çerçevesinde ele alınarak incelenmiştir. Bu çalışmada kullanılan veri toplama araçları öğrencilere uygulanan etkinlik kağıdı, araştırmacının uygulama sırasında aldığı alan ve gözlem notları ve öğrencinin bilgisayar ekranı kayıtlarından oluşmaktadır. Başlıca veri toplama aracı olarak kullanılan etkinlik kağıdı, balık boylarının uzunluğu etkinliğidir. Balık boylarının uzunluğu etkinliğinde öğrencilerden bir balık çiftçisinden genetiği değiştirilmiş bir balık alıp almama konusunda karar vermeleri beklenmiştir. Öğrencilerin TinkerPlots öğrenme süreçlerindeki istatistiksel düşüncelerinin gelişimi, ortaokul öğrencilerinin istatistiksel kavramlar hakkında nasıl akıl yürüttüklerinin anlaşılması ve daha sonraki süreçlerde öğrenciler ile yapılacak etkinliklerin uygulanma aşamalarının derinleştirilip detaylandırılması açısından araştırmada durum araştırma (case study) yöntemi kullanılmıştır. Case study, bir olgunun, bireyin, olayın veya bir sürecin yakından ve derinlemesine incelendiği araştırmayı sınırlı bir sistem içine almaktadır (Merriam, 2009; Stake, 2006). Beş haftalık TinkerPlots etkinlik süreci, merkez ilçede öğrenim görmekte olan sekiz öğrencinin katılımı ile sonuçlanmıştır. Uygulama sürecinde öğrenciler ile yedi farklı etkinlik gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada öğrencilerin son hafta gerçekleştirdikleri ‘Balık Boylarının Uzunlukları’ etkinliğine dair uygulama aşamaları incelenmiştir. Öğrencilerin bilgisayar ortamında TinkerPlots istatistiksel yazılımı ile gerçekleştirdikleri süreç içerisinde bulgular elde edilmiştir. Bu çalışmada bulguların toplanma sürecinde kullanılan veri toplama araçları; gözlem notları, öğrenci bilgisayar ekran görüntüleri ve öğrencilerin etkinlik kağıtlarından oluşmaktadır. Öğrenciler, etkinlikleri farklı bilgisayarlarda çoğunlukla araştırmacı ve aralarında diyalog kurarak uygulamıştır. Çalışmanın bulguları incelenmiş ve bazı sonuçlara varılarak yapılan etkinliklerin çeşitlendirilerek elde edilen sonuçlara göre yeni araştırmalar ile öğrencilerin istatistiksel çıkarımsal akıl yürütme süreçlerine dair daha çok bilgi elde edilmesi hedeflenmiştir. Bu çalışmada elde edilen veriler 3 ana başlık altında toplanarak analiz edilmiştir. Bu başlıklar öğrencilerin istatistiksel modelleme süreçlerine göre RISM çerçevesinde yer alan varsayım modeli, data modeli ve karşılaştırmalı model olarak gruplandırılmıştır. Öğrencilerin istatistiksel çıkarımsal akıl yürütme süreci içinde olup olmadıklarına karşılaştırmalı model uygulamalarına göre karar verilmiştir. Karşılaştırmalı model ortaya koymayan öğrencilerin bulguları detaylandırılmamıştır. Özellikle kullanılan TinkerPlots yazılımı dikkate alındığında sürece katılan öğrencilerin istatistiksel alan bilgilerinin beklenenin üstünde sonuç vermiştir. Öğrencilerden birkaçına yönelik bulgular yaptıkları çıkarımlar ile değişkenlik kavramını keşfedebildiklerini göstermiştir. Dolayısıyla ortaokul öğrencilerinin çeşitli ortamlardaki değişkenliğe dair fikirlerde bulunmasını istiyorsak, öğrencilerle yaptığımız çalışmalarda bu ortamlardaki değişkenlik kavramına yönelik açık bir şekilde dikkat çekmemiz gerekeceğini düşünüyoruz.

Anahtar Kelimeler: Değişkenlik, istatistiksel modelleme, istatistiksel çıkarım, informal istatistiksel çıkarımsal akıl yürütme, Tinkerplots.

Analyzing Of Technology-Assisted Tasks Designed By Preservice Mathematics Teachers**Burçin İnce Muslu¹, Ayten Erduran¹**¹*Dokuz Eylül Üniversitesi***Abstract No: 329**

The aim of this study is to analyze the technology-assisted mathematical tasks designed by preservice mathematics teachers with the Desmos. Qualitative research method was used in the research. The participants of the study consist of 17 preservice mathematics teachers in the fourth year of secondary education mathematics teaching at a state university. The convenience sampling suggested by Yıldırım and Şimşek (2011) and Patton (2014) was preferred because the participants of the research were selected within the scope of "Information Technologies in Mathematics Education" course and they were easily accessible. Within the scope of the course, the graph calculator of the Desmos tool and the activity builder part, where class activities can be designed, were introduced to the participants. In this study, the participants were asked to choose one of the learning goals in the secondary school mathematics curriculum and design an activity suitable for it by using the activity builder part of the Desmos tool. Task links and lesson plans were obtained from the participants. In data analysis, the "The Rubric for Designing Tasks in Multi-representational Technological Environment" proposed by Clark-Wilson and Timotheus (2013) and Clark-Wilson (2010) is used. Data analysis of the study continues. Technology-assisted mathematics tasks obtained from the participants are analyzed by two researchers one by one, according to the components in the rubric, taking into account the lesson plans. However, to give preliminary analysis findings, it can be seen that the tasks designed by the pre-service teachers generally focused on the concept of exponential function; it was determined that some of them did not have generalizable property within the mathematics topic and only reinforcement tasks were designed. It is thought that with the findings obtained from the research, mathematics teacher candidates will gain a perspective on the current technology-assisted mathematics task design processes and their knowledge of designing technology-assisted mathematics tasks.

Keywords: Preservice mathematics teachers, Technology-assisted mathematical tasks, Desmos.

Matematik Öğretmen Adaylarının Tasarladıkları Teknoloji Destekli Etkinliklerin Değerlendirilmesi**Burçin İnce Muslu¹, Ayten Erdurar¹**¹Dokuz Eylül Üniversitesi**Bildiri No: 329**

Matematik eğitiminde teknoloji entegrasyonu çalışmaları hızla devam ederken odak noktası teknoloji destekli matematiksel etkinliklere doğru yönelmektedir. Geçtiğimiz on yıl içerisinde birçok araştırmacı teknoloji destekli matematiksel etkinliklerin tasarlanması ve değerlendirilmesi çalışmaları gerçekleştirmektedir. Alan yazında teknoloji destekli matematik etkinliklerinin araçsal ve semiyotik devamlılık, geri dönüte imkân verme, matematiksel ve pedagojiksel uygunluk arasındaki sınırların belirlenmesi, çeşitlilik ve tutarsızlık potansiyeli gibi özelliklerinin olması gerektiği vurgulanmaktadır (Leung ve Bolite-Frank, 2015). Teknoloji destekli matematiksel etkinliklere yönelik çalışmalar genellikle dinamik geometri etkinlikleri üzerinde olsa da bazı çalışmalar sadece dinamik geometri ortamlarında değil diğer araçların da kullanılmasına imkân verebilecek teknolojik ortamlarda hazırlanan etkinlikleri de kapsamaktadır. Bunlardan biri Clark-Wilson (2010)'ın ve Clark-Wilson ve Timotheus (2013)'ün çalışmalarında matematik eğitiminde teknolojik ortamlarda etkinlik kullanımı ve etkinliklerin değerlendirilmesine yönelik önerdikleri rubriktir. Rubrik "Çoklu Temsil ve Teknolojik Ortamlarda Etkinlik Tasarlama Rubriği" adıyla Clark-Wilson'un 2010'daki çalışmasından elde edilmiş ve 2017'deki çalışmasında iki etkinlik üzerinde denenmiştir. Rubrik yedi bileşenden oluşmaktadır. Bunlar; (a) etkinlikteki genelleştirilebilir matematiksel özelliklerin ne olduğu (b) matematiksel özelliklerin teknolojik ortamlarda nasıl ortaya çıkabileceği (c) teknolojilerle nasıl bir etkileşim gerçekleştirileceği (d) hangi etiketleme ve kaynak notasyonlarının genellemeyi destekleyeceği (e) nasıl bir akışın genellemenin aydınlatılmasını sağlayabileceği (f) öğretmen ve öğrenci arasında nasıl bir etkileşim gerçekleştirileceği (g) orijinal yapının nasıl genişletilebileceğidir. Clark-Wilson (2017)'a göre sınıf etkinlikleri tasarlarken belirlenmiş sorulara göre hazırlanması iyi bir başlangıç olmaktadır. Bu bilgiler ışığında bu çalışmanın amacı, ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının Desmos aracı ile hazırladıkları teknoloji destekli matematiksel etkinlikleri değerlendirmektir. Araştırma öğretmen adaylarının mevcut durumlarını etkinlikler yoluyla belirlemek üzerine inşa edildiği için nitel araştırma yöntemi benimsenmiştir. Araştırmanın katılımcılarını bir devlet üniversitesinde ortaöğretim matematik öğretmenliği dördüncü sınıfta okuyan 17 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Araştırmanın katılımcılarının "Alan Eğitiminde Bilişim Teknolojileri" dersi kapsamında seçilmesi ve kolay ulaşılması sebebiyle Yıldırım ve Şimşek (2011)'in ve Patton (2014)'ün önerdikleri kolay ulaşılabilir durum örnekleme tercih edilmiştir. Katılımcılar lisans dönemleri sırasında "Bilgisayar", "Özel Öğretim Yöntemleri 1", "Özel Öğretim Yöntemleri 2", "Matematik Dersi Öğretim Programı", "Öğretim Teknolojileri Materyal Tasarlama" ve "Alan Eğitiminde Bilişim Teknolojileri" derslerini almışlardır. Katılımcılar bu derslerde öğretim üyeleriyle matematik eğitiminde kullanabilecekleri farklı teknolojik araçları öğrenmişler ve bu araçlarla ne tür etkinlikler tasarlayabileceklerine dair örneklerle tanışmaları sağlanmıştır. Bu kapsamda katılımcılara Desmos aracının grafik hesap makinesi ve sınıf etkinliklerinin tasarlanabileceği activity builder kısmı tanıtılmıştır. Bu çalışmada katılımcılardan Desmos aracının activity builder kısmı kullanılarak, ortaöğretim matematik dersi öğretim programında bulunan kazanımlardan bir tanesinin seçilmesi ve ona uygun bir etkinlik tasarlamaları istenmiştir. Ek olarak hazırladıkları etkinliklerin linklerini, amacını ve kazanımını içeren uygulama sürecine yönelik açıklamalar bulunan ders planları hazırlamaları beklenmiştir. Katılımcılardan ders planlarına ve etkinliklerine ait link bilgilerine ulaşılmıştır. Veri analizinde ise Clark-Wilson ve Timotheus (2013) ve Clark-Wilson (2010)'nın önerdiği rubrik kullanılmaktadır. Rubrik iki araştırmacı tarafından ayrı ayrı Türkçe'ye çevrildikten sonra bir araya gelinerek anlam bütünlüğü sağlanmaya çalışılmıştır. Yapılan çeviri bir uzman tarafından tekrar İngilizceye çevrilerek, araştırmacılar tarafından kontrol edilmiştir. Daha sonrasında ise çeviri dilbilgisi açısından kontrol edilmek üzere Türkçe eğitiminde uzmanın görüşüne sunulmuş ve nihai hale getirilmiştir. Çalışmanın veri analizi devam etmektedir. Katılımcılardan elde edilen teknoloji destekli matematik etkinlikleri ders planları göz önüne de alınarak rubrikte yer alan bileşenlere göre teker teker iki araştırmacı tarafından ayrı ayrı analiz edilmektedir. Daha sonra araştırmacılar tarafından ayrı ayrı elde edilen bulgular çevrimiçi ortamda iki araştırmacı tarafından karşılaştırılacak ve farklı görülen noktalarda uzlaşmaya varılacaktır. Ancak ön analiz bulguları vermek gerekirse, öğretmen adaylarının hazırladığı etkinliklerin üstel fonksiyon kavramına yoğunlaştığı; bazılarında genelleştirilebilir matematiksel özelliklerin bulunmadığı ve sadece pekiştirme amaçlı etkinlik hazırladığı belirlenmiştir. Hazırlanan etkinliklerin bazılarında öğrencilerin çoklu temsilleri teknolojik ortamda kullanmalarına imkân verecek verileri daire grafiğine yerleştirme, grafiklerini oluşturma gibi etkileşime sahip olduğu; ikisinde verilen videoda bulunan matematiksel notasyonlara odaklanarak bir kez uzaklaşma dört kez uzaklaşma yedi kez uzaklaşma gibi bir akış içerisinde genellemenin desteklendiği; ders planları ile öğrenci ve öğretmen etkileşimini açıkladıkları görülmüştür. Araştırmadan elde edilen bulgular ile matematik öğretmen adaylarının mevcut teknoloji destekli matematik etkinlikleri tasarlama süreçleri ve teknoloji destekli matematik etkinlikleri tasarlama bilgileri hakkında alana bir bakış açısı kazandırılacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Matematik öğretmeni adayları, Teknoloji destekli matematik etkinlikleri, Desmos.

Self-Efficacy Perceptions Of Pre-Service Mathematics Teachers About Instructing An Online Mathematics Course*Himmet Korkmaz¹, Mahmut Kertif²**¹Ordu Üniversitesi, ²Marmara Üniversitesi***Abstract No: 332**

The aim of this study is to examine the change and development in the self-efficacy perceptions of pre-service mathematics teachers in instructing an online mathematics course in the context of a selective Computer Assisted Mathematics Education course. The importance of online teaching increased by the COVID-19 pandemic. Providing pre-service and in-service teachers with the necessary technological knowledge, so-called *technological pedagogical knowledge* (TPK), in teacher education programs is significant for increasing the efficiency of online or face to face mathematics instruction (Guerrero, 2005; Mistra & Koehler, 2006; Thomas & Hong, 2013). Therefore, pre-service and in-service teachers need to develop their qualifications for computer-assisted teaching and online teaching. In this study, an elective computer-assisted mathematics education course was designed and implemented taking into account the needs of pre-service teachers. In the content of the course, web-based programs such as Geogebra and Desmos have been introduced supported with the online teaching practices via these programs. Pre-service mathematics teachers have been asked about their self-efficacy beliefs in instructing an online mathematics course before and after the course. The results showed that about all of the pre-service teachers indicated their professional inadequacy in conducting an online mathematics course before the course. After the course, most of the pre-service teachers started to feel themselves more qualified in instructing an online mathematics course. Online web-based activities and practices implemented during the course provided pre-service teachers with a good role model how to design and instruct an online mathematics course. The results of the current study also shows the significance of the updating the contents of the computer-assisted mathematics education courses offered in teacher education programs according to the emerging professional needs of teachers.

Keywords: Online mathematics teaching, technology, technological pedagogical knowledge, teacher education.

Matematik Öğretmen Adaylarının Çevrim İçi Bir Matematik Dersini Yürütebilme Konusunda Öz-yeterlik Algıları

Himmet Korkmaz¹, Mahmut Kertif²

¹Ordu Üniversitesi, ²Marmara Üniversitesi

Bildiri No: 332

Bu çalışmanın amacı, Bilgisayar Destekli Matematik Eğitimi dersi kapsamında, öğretmen adaylarının çevrimiçi bir matematik dersini yürütebilme konusunda öz-yeterlik algılarındaki değişim ve gelişimi incelemektir. Son yıllarda pandemi sürecinin de etkisiyle öğretmenlerin çevrimiçi ders tasarlama ve yürütebilme konusunda teknoloji bilgi gereksinimleri daha çok hissedilmektedir. Öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının teknolojiyi eğitim ve öğretimde kullanma bilgisi olarak ifade edilen *teknoloji bilgisi* (TB) ve *teknolojik pedagojik bilgisini* (TPB) (Guerrero, 2005; Mistra ve Koehler, 2006; Thomas ve Hong, 2013) edinmeleri ve bu bilgilerini işe koşmaları çevrim içi veya yüz yüze matematik öğretimin etkililiği bakımından önem arz etmektedir. Bu kapsamda, çevrimiçi olarak da kullanılacak web-tabanlı uygulamaların ağırlıklı olarak incelendiği bir ders içeriği tasarlanarak öğretmen adaylarına matematik öğretim sürecinde teknolojiyi etkili bir biçimde kullanmalarına olanak sağlayacak temel bilgi ve beceriler kazandırılmaya çalışılmıştır. Çevrimiçi uzaktan eğitimde de etkili bir şekilde kullanıma uygun olduğu düşüncesiyle, ders içeriği matematik eğitime özel tasarlanan ve yaygın olarak kullanılan Geogebra ve Desmos (Desmos, 2015) web-tabanlı uygulamalarına ağırlık verilerek oluşturulmuştur. Derste uygulamalar ilgili programların kullanıma dair temel bilgiler verilmiş ve öğretmen adaylarıyla bazı örnek etkinlikler uygulamalı olarak yaptırılmıştır. Ayrıca, dersin projesi olarak ortaokul matematik dersi öğretim programından uygun kazanımlar seçilerek her bir öğretmen adayına farklı kazanıma yönelik olacak şekilde ilgili web-tabanlı programları kullanarak etkinlik tasarımları istenmiştir. Bu çalışmada öğretmen adaylarının dersin başlangıcında ve dersin sonunda çevrimiçi bir matematik dersi tasarlama ve yürütmeye yönelik mesleki öz-yeterlik algılarındaki değişim incelenmektedir. Çalışmanın yöntemi katılımcıları bir grup öğretmen adayından oluşan, nitel araştırma yöntemlerinden özel durum çalışması olarak belirlenmiştir. Çalışmanın katılımcıları Türkiye'deki bir devlet üniversitesinin ilköğretim matematik öğretmenliği programında 3. Sınıfında seçmeli ders olarak "Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimi" dersini alan 40 öğretmen adaydır. Veri toplama araçları olarak (i) açık uçlu sorulardan oluşan ders öncesinde ve ders sonrasında uygulanan anketler ve (ii) yarı yapılandırılmış görüşmeler (4 öğretmen adayı ile) kullanılmıştır. Veriler açık kodlama ile kodlanmış ve ilgili temalar oluşturulmuştur. Elde edilen bulgulara göre, öğretmen adaylarının çok azı bu dersi almadan önce web-tabanlı matematik öğretim uygulamalarından haberdar olduklarını, büyük çoğunluğu ise matematik öğretim uygulamaları ile ilgi daha önce ders almadıklarını ifade etmişlerdir. Dersi almadan önce öğretmen adaylarından hiçbirisi çevrim içi ders yürütebilme konusunda kendilerini yeterli hissetmezken, ders sonunda yarıdan fazlası çevrim içi matematik öğretimi yürütebileceklerine inandıklarını ve kendilerine bu anlamda güvendiklerini belirtmişlerdir. Ders kapsamında Desmos ve Geogebra platformlarında çevrimiçi olarak gerçekleştirilen örnek etkinlik uygulamaları öğretmen adayları için oldukça ufuk açıcı ve rol model olmuştur. Ders kapsamında gerçekleştirilen ilgili web-tabanlı programların tanıtımı ve örnek çevrimiçi etkinlik uygulamaları neticesinde öğretmen adaylarının etkili bir çevrimiçi ders tasarlama ve yürütebilme konusunda kendilerini yeterli hissetmeye başladıkları görülmüştür. Öğretmen adayları ayrıca çevrimiçi derslerin bazı olumlu ve olumsuz yönlerinin olduğunu belirtmişler. Olumlu yönler arasında teknolojik olarak eksiklik bulunmadığında derslere her yerden katılabilme imkânı sunması, kaçırılan derslerin kayıtlarına ulaşılabilmesi, çevrim içi matematik uygulamalarını derse entegre edilebilmesi bahsedilirken, olumsuz yönleri olarak derslere odaklanamama, aktif katılımın olmaması, somut materyal kullanılamaması, öğretmenlerin sınıf yönetiminin zorlaşması, sanal sınıf ortamının gerçek sınıf ortamının yerini tutmaması gibi durumlar dile getirilmiştir. Bu bulgular öğretmen eğitimi programlarında bilgisayar destekli matematik eğitimi derslerinin ve ders içeriklerinin önemli rolünü ortaya koymaktadır. Öğretmen adaylarının hizmet içinde öğretmenliğe başladığında her türlü durumda eğitim ve öğretimi yürütme noktasında hazır olmaları çok önemlidir. Bu çalışma, öğretmen adaylarının pedagojik teknoloji bilgilerini desteklemek için bilgisayar destekli matematik eğitimi ders içeriklerinin çağdaş ihtiyaçlara göre güncellenmesi ve gerçek sınıf uygulamalarıyla desteklenerek öğretmen adaylarına rol modeller sağlanmasının önemini ortaya koymaktadır.

KAYNAKLAR

Desmos. (2015). What is Desmos? Retrieved from <https://www.desmos.com/about>.

Guerrero, S. M. (2005). Teacher knowledge and a new domain of expertise: Pedagogical technology knowledge. *Journal of Educational Computing Research*, 33(3), 249-267.

Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A new framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054.

Thomas, M. O. J. and Hong, Y. Y. (2005) Teacher factors in integration of graphic calculators into mathematics learning, in Chick, L. and Vincent, J. L. (eds). *Proceedings of the 29th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, Melbourne, Australia: University of Melbourne, 4, 257-264.

Thomas, M. O., & Hong, Y. Y. (2013). Teacher Integration of Technology into Mathematics Learning. *International Journal for Technology in Mathematics Education*, 20(2), 69-84.

Anahtar Kelimeler: Çevrim içi matematik öğretimi, teknoloji, teknolojik pedagojik bilgisi, öğretmen eğitimi.

Investigation Of Middle School Students' Mathematical Reasoning On The Area Of The Circle**Mehmet Demir¹, Yılmaz Zengin², Şule Özcan³, Selin Urhan⁴, Nazlı Aksu⁵**¹24 Kasım Ortaokulu, ²Dicle Üniversitesi, Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi, ³Vali Kemal Nehrozoğlu Ortaokulu, ⁴Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, ⁵Hereke Nuh Çimento Ortaokulu**Abstract No: 83**

The aim of this study is to examine the mathematical reasoning of middle school students about the area of the circle within the context of the flipped classroom approaches with the 5E inquiry model. The participants of the study are 13 seventh graders studying at a public school in the 2020-2021 academic year. These students were divided into four groups in order to carry out group work. The researchers designed mathematical tasks to collect data. While designing mathematical tasks, the design framework of Schallert, Lavicza and Vandervieren (2021) for the flipped classroom approaches with the 5E inquiry model and the conceptual model of mathematical reasoning for school mathematics developed by Jeannotte and Kieran (2017) were utilized. In the first two weeks of this study, which lasted for 6 weeks in total, the students were taught to use the GeoGebra software, and in the remaining four weeks, the mathematical tasks were conducted within the context of the flipped classroom approaches with the 5E inquiry model. Video and audio recordings were made while the students were performing the activities. In-class activities were carried out through a video conferencing platform due to the pandemic, and out-of-class activities were performed through Google Classroom. In this study, the data pertaining to one of the groups were analyzed. Students' in-group dialogues were analyzed using the Toulmin model (2003) and the dialogical approach (Linell, 1998). The findings obtained from the research show that students' mathematical reasoning on area of the circle includes all types of the structural aspect (deductive, abductive, and inductive). When the students' process aspect of mathematical reasoning was analyzed, it was seen that the processes of generalizing, comparing and justifying come to the fore. In addition, the students frequently used the exemplifying process to obtain data. These main findings show how students reason in group work and what processes they go through. It was observed that the students tested their conjectures using the GeoGebra software, obtained data, and used these data in their mathematical reasoning during the process. Therefore, it was concluded that the use of GeoGebra software within the context of the flipped classroom approaches with the 5E inquiry model supports both the structural and process aspects of mathematical reasoning.

Keywords: Mathematical reasoning, 5E inquiry model, flipped classroom, GeoGebra

Ortaokul Öğrencilerinin Dairenin Alanı Konusundaki Matematiksel Akıl Yürütmelerinin İncelenmesi

Mehmet Demir¹, Yılmaz Zengin², Şule Özcan³, Selin Urhan⁴, Nazlı Aksu⁵

¹24 Kasım Ortaokulu, ²Dicle Üniversitesi, Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi, ³Vali Kemal Nehrozoğlu Ortaokulu, ⁴Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, ⁵Hereke Nuh Çimento Ortaokulu

Bildiri No: 83

Bu araştırmanın amacı, sorgulamaya dayalı 5E öğrenme modeli ile ters yüz edilmiş sınıf yaklaşımı bağlamında ortaokul öğrencilerinin dairenin alanı konusundaki matematiksel akıl yürütmelerini incelemektir. Araştırmanın katılımcılarını 2020-2021 eğitim-öğretim yılında bir devlet okulunda öğrenimine devam eden 13 yedinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Uygulamayı çalışmanın birinci yazarı gerçekleştirmiştir. Araştırmada yer alan 13 öğrenci grup çalışmalarının gerçekleştirilebilmesi için dört gruba ayrılmıştır. Veri toplama aracı olarak araştırmacıların hazırladığı matematiksel etkinlikler, öğrencilerin oluşturmuş olduğu GeoGebra dosyaları, uygulama sırasında alınan görüntü ve ses kayıtları, araştırmacıların saha notları ve uygulama sonrası gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşmeler kullanılmıştır. Matematiksel etkinlikler tasarlanırken Schallert, Lavicza ve Vandervieren (2021)'in sorgulamaya dayalı 5E öğrenme modeli ile ters yüz edilmiş sınıf yaklaşımına ilişkin tasarım çerçevesi ve Jeannotte ve Kieran (2017) tarafından geliştirilen okul matematiği için matematiksel akıl yürütmenin kavramsal modeli benimsenmiştir. Haftada iki gün olmak üzere toplam 6 hafta süren bu çalışmanın ilk iki haftasında öğrencilere GeoGebra yazılımının kullanımı öğretilmiş, geri kalan dört haftada ise matematiksel etkinlikler sorgulamaya dayalı 5E öğrenme modeli ile ters yüz edilmiş sınıf yaklaşımı bağlamında gerçekleştirilmiştir. 2020-2021 eğitim öğretim yılında salgın dolayısıyla uzaktan eğitime geçilmiştir. Bu nedenle sınıf içi uygulamaları bir video konferans platformu aracılığıyla; sürecin sınıf dışı boyutu ise Google Classroom platformu kullanılarak oluşturulan sanal sınıf aracılığıyla gerçekleştirilmiştir. Çalışma kapsamında yer alan matematiksel etkinliklere her grup katılım göstermiştir ancak birinci grubun diğer gruplara kıyasla GeoGebra yazılımını daha aktif kullanabilmesi ve grup içi tartışmaların üretken bir yapıda olması araştırmacıları analiz için bu gruba yönlendirmiştir. Öğrencilerin matematiksel akıl yürütmelerine ilişkin analizler Jeannotte ve Kieran'ın (2017) kavramsal modeline göre gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin grup içi diyalogları Toulmin modeli (2003) ve diyalojik yaklaşım (Linell, 1998) kullanılarak analiz edilmiştir. Matematiksel akıl yürütmenin yapısal boyutunun analizinde Toulmin modeli; süreç boyutunun analizinde ise diyalojik yaklaşım kullanılmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgular öğrencilerin dairenin alanı konusundaki matematiksel akıl yürütmelerinin yapısal boyuttaki tüm türleri (dedüktif, abdüktif ve indüktif) içerdiğini göstermektedir. Öğrencilerin akıl yürütmeleri süreç boyutuna göre incelendiğinde, genelleme, karşılaştırma ve gerekçelendirme süreçleri öne çıkmaktadır. Ayrıca öğrenciler örneklendirme sürecine veri elde etmek için sıklıkla başvurmuştur. Bu temel bulgular öğrencilerin ortaklaşa çalışarak bir problemi çözerken, bir ifadeyi doğrularken veya bir ifadeye ulaşırken nasıl akıl yürüttükleri ve hangi süreçlerden geçtiklerini göstermektedir. Öğrencilerin süreç içerisinde GeoGebra yazılımını kullanarak varsayımlarını test ettikleri, veriler elde ettikleri ve bu verileri akıl yürütmelerinde kullandıkları görülmüştür. Dolayısıyla sorgulamaya dayalı 5E öğrenme modeli ile ters yüz edilmiş sınıf yaklaşımı bağlamında GeoGebra yazılımının kullanılmasının öğrencilerin akıl yürütmelerini hem yapısal hem de süreç boyutu bakımından desteklediği sonucuna varılmıştır.

Kaynakça

Jeannotte, D., & Kieran, C. (2017). A conceptual model of mathematical reasoning for school mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 96(1), 1–16. <https://doi.org/10.1007/s10649-017-9761-8>

Linell, P. (1998). *Approaching dialogue: Talk, interaction and contexts in dialogical perspectives*. Amsterdam: John Benjamins Publishing Company.

Schallert, S., Lavicza, Z., & Vandervieren, E. (2021). Towards Inquiry-Based Flipped Classroom Scenarios: a Design Heuristic and Principles for Lesson Planning. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*. Advanced Online Publication. <https://doi.org/10.1007/s10763-021-10167-0>

Toulmin, S. E. (2003). *The uses of argument* (updated edition of the 1958 book). Cambridge: Cambridge University Press.

Anahtar Kelimeler: Matematiksel akıl yürütme, sorgulamaya dayalı 5E öğrenme modeli, ters yüz edilmiş sınıf yaklaşımı, GeoGebra

Investigation Of Middle School Students' Conceptual Understanding Of Circle: Flipped Classroom Approaches With The 5E Inquiry Model

Şule Özcan¹, Mehmet Demir², Nazlı Aksu³, Selin Urhan⁴, Yılmaz Zengin⁵

¹Vali Kemal Nehrozoğlu Ortaokulu, ²24 Kasım Ortaokulu, ³Hereke Nuh Çimento Ortaokulu, ⁴Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi, ⁵Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi

Abstract No: 84

The aim of this study is to examine middle school students' conceptual understanding of circle within the context of transformation of representation and within the scope of flipped classroom approaches with the 5E inquiry model. 10 seventh graders in a public school participated in the research. Mathematical tasks prepared by the researchers, GeoGebra files constructed by the students and the audio recordings during the implementation were used as the data collection tools. Smitt and Stein's (1998) task analysis guide based on cognitive demand was used as the cognitive design principles in the development of mathematical tasks used in the study. Schallert et al.'s (2021) flipped classroom approaches with the 5E inquiry model and lesson plan principles were adopted as the design principle of implementation and task. The application process lasted for 6 weeks. The data analysis was based on a dialogical approach. The results of the analysis revealed that the inquisitive and illustrative video in the out-of-class process of the engagement phase helped the students to remember their prior knowledge about the length of the circle and the circle segment. This facilitated the participation of students in in-class exploration activities and supported their reasoning on concepts. It was also determined that the inquisitive videos uploaded to the online platform during the out-of-class period of the explanation phase enabled the students to internalize the subject by repeating it. It has been revealed that the problem situation in the out-of-class and in-class processes of the elaboration phase was effective in reinforcing the subject for the students. In in-class activity of the evaluation phase, it was determined that the students made a transformation among at least two representation systems for the presented problem situation. It has been seen that the use of GeoGebra in the phases of exploration, explanation, elaboration and evaluation contributes to the conceptual understanding carrying out transformations of different representation systems.

Keywords: Conceptual understanding, representation, flipped classroom, 5E inquiry model

Ortaokul Öğrencilerinin Çember Konusundaki Kavramsal Anlamalarının İncelenmesi: Sorgulamaya Dayalı 5e Öğrenme Modeli ile Ters Yüz Edilmiş Sınıf Yaklaşımı

Şule Özcan¹, Mehmet Demir², Nazlı Aksu³, Selin Urhar⁴, Yılmaz Zengin⁵

¹Vali Kemal Nehrozoğlu Ortaokulu, ²24 Kasım Ortaokulu, ³Hereke Nuh Çimento Ortaokulu, ⁴Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi, ⁵Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi

Bildiri No: 84

Matematik öğrenme sürecinde kavramsal anlamının gerçekleşebilmesi için en az iki temsil sistemi arasında dönüşüm olması gerekmektedir (Duval, 2006; Prediger, 2013). Dinamik yazılımlar matematiksel kavramların farklı temsilleri arasındaki dönüşümleri kolay bir şekilde yapılandırılmasında ve incelenmesinde etkili bir araç olarak kullanılmaktadır (Zengin, 2019). Matematik yazılımlarının ters yüz edilmiş sınıf yaklaşımıyla birlikte kullanımı kavramların farklı temsillerinin incelenmesine fırsat sunarak, öğrencilerin kavramsal anlamalarını kolaylaştırmaktadır (Zengin, 2017).

Ters yüz edilmiş sınıf yaklaşımına göre öğrencilere dersten önce video izleme, ses kaydı dinleme veya metin okuma (Schallert, Lavicza, & Vandervieren, 2021) ödevleri verilmekte, sınıf ortamında ise öğretmen rehberliğinde konuyla ilgili kısa bir tartışma yapıldıktan sonra öğrenci merkezli öğrenme etkinlikleri uygulanmaktadır (Bergmann & Sams, 2012; Love, Hodge, Corritore, & Ernst, 2015). Zheng, Bhagat, Zhen ve Zhang (2020), ters yüz edilmiş sınıf yaklaşımını geleneksel yapıdan kurtarmak ve matematik eğitiminde daha verimli hale getirmek amacıyla sorgulamaya dayalı modellerle birleştirmeyi önermektedir. Bu bağlamda Schallert ve diğ. (2020, 2021), sorgulamaya dayalı 5E öğrenme modeli ile ters yüz edilmiş sınıf yaklaşımı tasarımı ve ders planlama ilkelerini geliştirmişlerdir. Bu yaklaşımlar matematik öğrenme ve öğretme sürecinde temel becerilerin gelişimini ve kavramsal öğrenmenin gerçekleşebilmesini hedeflemektedir. Ters yüz edilmiş sınıf yaklaşımının öğrencilerin başarısına etkisini ve öğrenci görüşlerini inceleyen araştırmalar (Sahin, Cavlazoğlu & Zeytuncu, 2015; Wei ve diğ., 2020; Zengin, 2017) ilgili literatürde yer alırken sorgulamaya dayalı ters yüz edilmiş sınıf yaklaşımının öğrencilerin kavramsal anlamalarını inceleyen çalışmalar sınırlı kalmıştır (Song & Kapur, 2017). Bu doğrultuda çalışmanın amacı, sorgulamaya dayalı 5E öğrenme modeli ile ters yüz edilmiş sınıf yaklaşımı kapsamında ortaokul öğrencilerinin çember ve daire konusundaki temsil dönüşümlerine bağlı olarak kavramsal anlamalarını incelemektir.

Araştırmaya bir devlet okulunda yedinci sınıfta öğrenimine devam eden 10 öğrenci katılmıştır. Veri toplama aracı olarak araştırmacıların hazırladığı matematiksel etkinlikler, öğrencilerin oluşturmuş olduğu GeoGebra dosyaları ve uygulama sırasındaki ses kayıtları kullanılmıştır. Araştırma etkinliklerinin bilişsel tasarım ilkelerinde Smitt ve Stein'in (1998) bilişsel düzeylere göre etkinlik çerçevesi; genel tasarım ilkelerinde, Schallert ve diğ.'nin (2021) sorgulamaya dayalı 5E öğrenme modeli ile ters yüz edilmiş sınıf yaklaşımı tasarımı ve ders planlama ilkeleri benimsenmiştir. Uygulamayı çalışmanın birinci yazarı gerçekleştirmiştir. Uygulamanın sınıf içi süreci bir video konferans programı ile sınıf dışı süreci ise Google Classroom platformu üzerinden gerçekleştirilmiştir. Uygulamalar sırasında öğrencilerin tartışmaları kayıt altına alınmıştır. Verilerin analizinde söylem analizi kullanılmış ve iki uzmanın görüşü alınmıştır.

Verilerin analizi sonucunda, giriş aşamasının sınıf dışı sürecindeki sorgulayıcı videonun, öğrencilerin çemberin ve çember parçasının uzunluğuna yönelik ön bilgilerini hatırlamasını sağladığı belirlenmiştir. Bu durum sınıf içi keşif etkinliklerine öğrencilerin katılımını kolaylaştırarak kavramlar üzerinde düşünmelerini desteklemiştir. Açıklama aşamasının sınıf dışı sürecinde çevrim içi platforma yüklenen sorgulayıcı videoların, öğrencilerin konuyu tekrar ederek içselleştirmelerini sağladığı belirlenmiştir. Derinleştirme aşamasının sınıf dışı ve sınıf içi sürecindeki problem durumunun öğrencilerin konuyu pekiştirmesinde etkili olduğu görülmüştür. Değerlendirme aşamasının sınıf içi sürecinde öğrencilerin, sunulan problem durumuna yönelik en az iki temsil sistemi arasında dönüşüm gerçekleştirdiği belirlenmiştir. Keşfetme, açıklama, derinleştirme ve değerlendirme aşamalarında GeoGebra kullanımının öğrencilerin farklı temsillerini kullanarak temsiller arası dönüşüm gerçekleştirmelerinin kavramsal anlamalarına katkı sağladığı görülmüştür.

Kaynaklar

- Bergmann, J., & Sams, A. (2012). *Flipp your classroom. Reach every student in every class every day*. Washington: ISTE.
- Duval, R. (2006). A cognitive analysis of problems of comprehension in a learning of mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 61, 103-131. <https://doi.org/10.1007/s10649-006-0400-z>.
- Love, B., Hodge, A., Corritore, C., & Ernst, D. (2015). Inquiry-based learning and the flipped classroom model. *Problems, Resources, and Issues in Mathematics Undergraduate Studies*, 25(8), 745-762. <https://doi.org/10.1080/10511970.2015.1046005>.
- Prediger, S. (2013). Focussing structural relations in the bar board—a design research study for fostering all students' conceptual understanding of fractions. In B. Ubuz, C. Haser & M. A. Mariotti (Eds.), *Proceedings of the 8th Congress of the European Society for Research in Mathematics Education*. Ankara. (pp. 343–352).
- Sahin, A., Cavlazoğlu, B., & Zeytuncu, Y. E. (2015). Flipping a college calculus course: A case study. *Educational Technology & Society*, 18(3), 142-152.
- Schallert, S., Lavicza, Z., & Vandervieren, E. (2020). Merging flipped classroom approaches with the 5E inquiry model: a design heuristic. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2020.1831092>.
- Schallert, S., Lavicza, Z., & Vandervieren, E. (2021). Towards inquiry-based flipped classroom scenarios: a design heuristic and principles for lesson planning. *International Journal of Science and Mathematics Education*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1007/s10763-021-10167-0>.
- Smith, M. S., & Stein, M. K. (1998). Reflections on practice: Selecting and creating mathematical tasks: From research to practice. *Mathematics teaching in the middle school*, 3(5), 344-350.

Song, Y., & Kapur, M. (2017). How to flip the classroom-“Productive failure or traditional flipped classroom” pedagogical design?. *Educational Technology & Society*, 20(1), 292-305.

Wei, X., Cheng, IL., Chen, NS., Yang, X., Liu, Y., Dong, Y., Zhal, X., & Kinshuk (2020). Effect of the flipped classroom on the mathematics performance of middle school students. *Educational Technology Research and Development*, 68(3), 1461-1484. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09752-x>.

Zengin, Y. (2017). Investigating the use of the Khan Academy and mathematics Software with a flipped classroom approach in mathematics teaching. *Educational Technology & Society*, 20(2), 89-100.

Zengin, Y. (2019). Development of mathematical connection skills in a dynamic learning environment. *Education and Information Technologies*, 24(3), 2175-2194. <https://doi.org/10.1007/s10639-019-09870-x>.

Zheng, L., Bhagat, K. K., Zhen, Y., & Zhang, X. (2020). The effectiveness of the flipped classroom on students' learning achievement and learning motivation: A meta-analysis. *Educational Technology & Society*, 23(1), 1-15.

Anahtar Kelimeler: Kavramsal anlama, temsil, ters yüz edilmiş sınıf, sorgulamaya dayalı 5E öğrenme model

Secondary School Students' Opinions On Mathematics Lessons Conducted During The Covid-19 Pandemic Process*Büşra Teme¹, Hayal Yavuz Mumcu¹**¹Ordu Üniversitesi***Abstract No: 340**

The corona virus disease, which emerged in Wuhan, China in 2019, has affected the whole world. The corona virus (Covid-19) disease has been declared as an epidemic since March 11, 2020 by the World Health Organization. All sectors, especially the health sector, have been affected by this epidemic. In our country, some measures have been taken in parallel with the epidemic in the field of education. With the measures taken, face-to-face education activities were suspended and distance education activities started to be carried out in primary and secondary schools as of March 23, 2020 (MEB, 2020). The on-line lessons in the distance education studies carried out in integration with technology were carried out together with the the EBA on-line system and Zoom application.

When the literature is examined, it is seen that studies on the epidemic process in education are carried out with students, parents, teachers and teacher candidates (Arslan, Arı and Kanat, 2021; Bayburtlu, 2020; Kavuk and Demirtaş, 2021; Keskin and Özer-Kaya, 2020; Toprakçı, Hepsöğütü and Toprakçı, 2021; Yolcu, 2020). When the aforementioned studies on the execution of educational activities during the pandemic process are examined, it is seen that they present the findings related to all courses in general (Alper, 2020; Çilek, Uçan and Ermiş, 2021; Sarı and Nayır, 2020; Türker, 2020). It is seen that the studies dealing with the process especially in the field of mathematics education are quite limited (Korkmaz, 2021; Okan, 2020; Tezer and Cumhuri, 2020). So, it is thought that the study data will contribute to the field. In this context, the aim of the research is to determine the opinions of secondary school students about the mathematics lessons conducted during the Covid-19 pandemic. The sample group of the study consists of secondary school students studying in public schools in the Black Sea Region in the 2020-2021 academic year. As a data collection tool, the questionnaire, which was created by the researcher and consisted of open-ended questions, was applied to the sample group online via Google Forms. Considering the data obtained, it was seen that the reasons for the difficulties experienced in the process of on-line lessons were shaped around certain themes. For this reason, the data were analyzed by content analysis method. As a result of the research, it was determined that the students prefer face-to-face education to distance education.

Keywords: Covid-19 pandemic process, middle school students, mathematics lessons

Ortaokul Öğrencilerinin Covid-19 Pandemi Sürecinde Yürütülen Matematik Derslerine İlişkin Görüşleri**Büşra Teme¹, Hayal Yavuz Mumcu¹**¹Ordu Üniversitesi**Bildiri No: 340**

2019 yılında Çin'in Wuhan kentinde ortaya çıkan korona virüs hastalığı tüm dünyayı etkilemiştir. Dünya Sağlık Örgütü tarafından 11 Mart 2020 tarihinden itibaren korona virüs (Covid-19) hastalığı salgın olarak ilan edilmiştir. Salgın hastalıklar, Sağlık Bakanlığımız tarafından "Bir hastalığın veya enfeksiyon etkeninin ülkelerde, kıtalarda, hatta tüm dünya gibi çok geniş bir alanda yayılım göstermesi" olarak tanımlanmaktadır. Başta sağlık sektörü olmak üzere tüm sektörler bu salgından etkilenmiştir. Ülkemizde eğitim alanında salgına paralel olarak bazı önlemler alınmıştır. Alınan önlemlerle beraber yüz yüze eğitim çalışmalarına ara verilerek 23 Mart 2020 tarihi itibarıyla ilk ve orta dereceli okullarda uzaktan eğitim faaliyetleri gerçekleştirilmeye başlanmıştır (MEB, 2020).

Uzaktan eğitim sürecinde dersler "canlı dersler" adı altında işlenmeye başlamıştır. Öğrenciler ve öğretmenler gerekli uygulamalarla beraber sanal ortamlarda sınıflar oluşturarak eğitsel çalışmalarını devam ettirmişlerdir. Teknoloji ile entegre olarak yürütülen uzaktan eğitim faaliyetlerindeki canlı dersler başta eğitim bilişim ağı-EBA olmak üzere Zoom uygulaması ile beraber yürütülmüştür. Salgın sürecinde eğitim alanında Zoom ders aracı en çok tercih edilen altyapı olmuştur (Degges-White, 2020; Wiederhold, 2020). Öğrencilerin canlı derslere katılımını etkileyen faktörlerden bazıları; yaşanan yerin internet alt yapısı, öğrencinin bilgisayar, tablet bilgisayar ve telefona sahip olması, öğrencinin evde canlı derslere katılımına imkân verecek alan olması, ailelerin yürütülen çalışmalara olan desteği, öğrencinin öz denetimi vb. olarak gösterilebilir (Kavuk ve Demirtaş, 2021). Tüm bu faktörler göz önüne alındığında eğitim-öğretim çalışmalarının sağlıklı bir şekilde devam ettirilebilmesi için aile ve okul işbirliğine normalden çok daha fazla ihtiyaç duyulduğu söylenebilir.

Alanyazın incelendiğinde eğitimde salgın sürecini konu alan çalışmaların öğrencilerle, velilerle, öğretmenlerle ve öğretmen adaylarıyla yürütüldüğü görülmektedir (Arslan, Arı ve Kanat, 2021; Bayburtlu, 2020; Kavuk ve Demirtaş, 2021; Keskin ve Özer-Kaya, 2020; Toprakçı, Hepsöğütü ve Toprakçı, 2021; Yolcu, 2020). Pandemi sürecinde eğitim faaliyetlerinin yürütülmesine yönelik yapılan çalışmalar incelendiğinde bunların genel olarak tüm derslere ilişkin bulguları sunmakta oldukları (Alper, 2020; Çilek, Uçan ve Ermiş, 2021; Sarı ve Nayır, 2020; Türker, 2020), özel olarak matematik eğitimi alanında pandemi sürecinde yaşanan süreçleri ele alan çalışmaların ise oldukça sınırlı olduğu (Korkmaz, 2021; Okan, 2020; Tezer ve Cumhuri, 2020) görülmektedir. Bu bağlamda çalışma verilerinin alana katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Ayrıca bu tür olağanüstü durumlarda yaşanan sorunların tespiti gelecekte benzer tedbirlere başvurulması durumunda yararlanılacak oldukça önemli verilerdir. Zira salgının seyrine bağlı olarak veya gelecekte yüz yüze eğitime engel teşkil edecek herhangi bir durumda yine uzaktan eğitime başvurulması durumunda kullanılacak uzaktan eğitim modelinin iyileştirilebilmesi için bu tür çalışmalar birincil referans kaynağı olarak kullanılmaktadır.

Bu bağlamda araştırmanın amacı ortaokul öğrencilerinin Covid-19 pandemi sürecinde yürütülen matematik dersleriyle ilgili görüşlerinin belirlenmesidir. Çalışmanın örneklem grubunu 2020-2021 eğitim öğretim yılında Karadeniz Bölgesi'nde yer alan devlet okullarında öğrenim görmekte olan ortaokul öğrencileri oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından oluşturulan ve açık uçlu sorulardan oluşan anket Google Forms aracılığıyla online olarak örneklem grubuna uygulanmıştır. Elde edilen veriler göz önünde bulundurulduğunda canlı derslerin yürütüldüğü süreçlerde yaşanan zorlukların nedenlerinin belli temalar etrafında şekillendiği görülmüştür. Bu nedenle veriler içerik analizi yöntemiyle analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda öğrencilerin yüz yüze eğitimi uzaktan eğitime tercih ettikleri tespit edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin büyük çoğunluğu uzaktan eğitim sürecinin matematik başarılarına olumsuz olarak etki ettiğini düşünmektedir. Öğrencilerin bakış açısıyla süreçte yaşanan zorlukların öğrencilerin sosyoekonomik durumlarından, ailelerin bu süreçteki desteklerinden, matematik dersinin konularının doğasından ve derslerin uzaktan eğitimle entegre şekilde yürütülmesinden kaynaklandığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Covid-19 pandemi süreci, ortaokul öğrencileri, matematik dersleri

Determination Of Secondary Mathematics Teachers' Opinions On Eba (Educational Information Network) Content***Şeymanur Altıntaş¹, Ebru Saka²****¹Meb, ²Kafkas Üniversitesi***Abstract No: 85**

EBA (Education Informatics Network) has become a prominent content in the distance education process that started with the Covid-19 pandemic period. EBA online social networking platform has become a new classroom environment in education and training. EBA is a social education platform that breaks the prejudice that students and teachers meet only in the school environment and shows that education and training is carried out anytime, anywhere. When the studies on EBA are examined, it is seen that the researchers stated that it is necessary to carry out studies to eliminate the insufficient parts of the EBA and this will lead to positive results. Looking at the relevant studies, it was seen that the studies were generally conducted before the pandemic period. In this context, the study will reveal in detail the deficiencies seen in this period when the educational environment was moved to the EBA social network platform with the Covid -19 pandemic period, and it will be useful for the development of this platform by revealing more realistic results with the opinions of teachers whose experience has increased in this period. Therefore, in this study, it is aimed to determine the opinions of secondary school mathematics teachers about the content of EBA. The research is a case study from qualitative research types. The participants of the study consist of 9 secondary school mathematics teachers. The data were collected through a structured interview form consisting of 7 questions applied to the teachers online. The collected data were analyzed by content analysis. According to the results obtained from the research, although it was seen that the teachers benefited from the EBA content, it was revealed that there were some issues that they found insufficient. Based on these results, it is recommended to make the contents of the EBA more detailed, to prepare them in accordance with today's exam system, to diversify professional development courses, to provide courses with experts in their fields, and to increase the diversity of resources by creating an z-book module due to the lack of textbooks.

Keywords: Education Information Network, Secondary School Mathematics Teachers, Teacher opinions

Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Eba (eğitim Bilişim Ağı) İçeriği Hakkındaki Görüşlerinin Belirlenmesi**Şeymanur Altıntaş¹, Ebru Saka²**¹Meb, ²Kafkas Üniversitesi**Bildiri No: 85****Giriş**

Teknoloji günlük hayatta önemli bir yere sahip olduğu gibi eğitim öğretim sahasında da çok büyük öneme sahiptir. Bilgilerin doğru şekilde yayılması ve yeni şeylerin ortaya çıkmasında olduğu gibi anlamlı öğrenme için de eğitim ve öğretimde sıkça kullanılmaktadır. Eğitim sistemimizdeki amaçlardan biri bilgiye ulaşan, araştıran yeni bilgiler üreten bireylerin oluşmasıdır. Bu amaçla bilişim teknolojileri, eğitimin önemli araçlarından birisi haline gelmiştir. Bu kapsamda günümüz eğitim sisteminde bilişim teknolojilerinin kullanımına yönelik Milli Eğitim Bakanlığı'nın (MEB) yapmış olduğu birçok proje vardır. Bunlardan en önemlisi okullarda sınıf ortamında yeni ders araç gereçleri ortaya çıkaran, dersleri çeşitlendiren, birçok duyu organına hitap etmeye çalışan, eğitim ve öğretimde çağın gerektirdiklerine ayak uydurmayı amaçlayan Eğitimde Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi (FATİH) Projesi'dir. Bu projenin yapı taşları kaliteli eğitim, her yerde bilgiye ulaşma ve eğitim gerçekleştirme, her bireyin bu durumdan yararlanabilmesi, hedeflerden sapmadan verimlilik gösteren ve ölçülebilirliği sağlamak için geri dönüşümlerin verilmesidir. EBA (Eğitim Bilişim Ağı) ise Covid-19 pandemi dönemiyle başlayan uzaktan eğitim sürecinde FATİH Projesi kapsamında öne çıkan bir içerik olmuştur. EBA çevrimiçi sosyal ağ platformu, eğitim ve öğretimde yeni sınıf ortamı olmuştur. EBA öğrenci ve öğretmenin sadece okul ortamında bulunduğu önyargısını kıran, her zaman, her yerde eğitim ve öğretimin gerçekleştirildiğini gösteren bir sosyal eğitim platformudur. Öğrencilerin bireysel farklılıklarına göre, öğrenme hızlarına göre bilgiyi en etkili şekilde almalarını sağlayan, öğretmenleriyle ve arkadaşlarıyla etkileşime geçiren, eğlenirken öğrendiren bir sistemi amaçlayan bir platform olmakla birlikte öğretmenlerin mesleki gelişimleri içinde fırsatlar sunmaktadır (EBA,2020).

EBA destekli öğretimi konu alan birçok araştırma yapılmıştır. EBA destekli matematik öğretimini ele alan öğretmenlerle yapılan araştırmalar daha sınırlı kalmıştır (Çavuş & Keskin Yorgancı, 2020; Ercan, 2018). EBA ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde araştırmacıların, EBA'nın eksik görülen taraflarının tamamlanması yönünde çalışmaların yapılmasının gerekli olduğunu ve bu sürecin olumlu sonuçlar doğuracağını ifade ettikleri görülmektedir (Ercan, 2018). İlgili araştırmalara bakıldığında çalışmaların genellikle pandemi öncesinde yapıldığı görülmüştür. Pandemi dönemiyle birlikte EBA içeriği eğitim ve öğretimin temel odaklarından biri olmuştur. Bu bağlamda yapılan çalışma Covid-19 pandemi dönemiyle eğitim ortamının EBA sosyal ağ platformuna taşındığı bu dönemde görülen eksiklikleri detaylı bir şekilde ortaya çıkaracağı gibi, bu dönemde deneyimi artan öğretmenlerin görüşleriyle daha gerçekçi sonuçlar ortaya koyarak bu platformun gelişmesi açısından faydalı olacaktır. Buradan hareketle bu çalışmada ortaokul matematik öğretmenlerin EBA içeriği hakkındaki görüşlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Yöntem

Araştırma nitel araştırma türlerinden durum çalışmasıdır. Araştırmanın katılımcıları 9 ortaokul matematik öğretmeninden oluşmaktadır. Katılımcılar kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemi ile seçilmiştir. Araştırmanın verileri öğretmenlere çevrim içi olarak uygulanan yapılandırılmış görüşme formu ile toplanmıştır. Görüşme formu toplam 7 maddeden oluşmaktadır. Görüşme formundaki sorular iki alan uzmanına incelenilerek gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Toplanan veriler içerik analizi ile analiz edilmiştir. İçerik analizi ile elde edilen nitel verilerde her bir soru için kodlamalar yapılarak, frekans değerleri elde edilmiştir.

Bulgular

Araştırmadan elde edilen bulgulara göre çalışmaya katılan dokuz öğretmenden altısı EBA'daki ortaokul matematik dersi içeriğinin yeterli olduğu görüşünderken, üç öğretmen içeriğin geliştirilmesi gerektiği ve bir öğretmense içeriğin yetersiz olduğu görüşündedir. Ortaokul matematik öğretmenlerinin EBA modülleri (*e-doküman, e-kitap, görsel,...*) hakkındaki görüşleri incelendiğinde öğretmenlerin çoğu EBA modeüllerinin eksik olduğunu ifade ederken iki öğretmen eksik bulmadığını ifade etmiştir. EBA modüllerini eksik bulan öğretmenler kapsayıcı konu özetleri ve alıştırmaların, konu anlatımı sonrası basit düzey testlerin, z-kitap formatında çalışma ve etkinlik kitaplarının oluşturulması gerektiğini ve güncel bilgi ve ders videolarının eklenmesi gerektiğini ifade etmiştir. Araştırmaya katılan dokuz öğretmenin altısı EBA'daki ortaokul matematik ders içeriğinin derslerin verimliliğini sağladığı görüşünderken, bir öğretmen dersin verimliliğini sağlasa da konuyu açıklamada yetersiz olduğunu belirtmiştir. İki öğretmense EBA'yı derslerinde kullanmadığını ifade etmiştir. EBA'daki ortaokul matematik ders içeriğinin derslerin verimliliğini sağladığı görüşünde olan öğretmenler içeriğin konunun anlaşılabilirliğini sağladığını, ödevlendirme ve takip kolaylığı açısından faydalı olduğunu, konu tekrarında ve öğrenciyi derste aktif tutma konusunda yardımcı olduğunu ifade etmiştir. Öğretmenlerin EBA'da yer alan etkileşimli kitap ve yardımcı kaynak hakkındaki görüşleri incelendiğinde öğretmenlerden beşinin bu içeriklerden yararlanmadığı, dördünün ise içerik çeşitliliği sağladığı için yararlandığı sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmenlerin EBA'da yer alan mesleki gelişim kursları hakkındaki görüşleri incelendiğinde altı öğretmen kurslardan yararlandıklarını belirtirken, bir öğretmen kursların faydalı olduğunu düşünmediği için katılmadığını, iki öğretmense kurslara hiç katılmadığını belirtmiştir. Bununla birlikte kurslardan yararlandığını belirten öğretmenlerin büyük kısmı kursların kısıtlı olduğunu ve geliştirilmesi gerektiğini ifade etmiştir. Ortaokul matematik öğretmenlerinin EBA'da içerik paylaşımında bulunma ve dönüt alma durumları ile ilgili görüşleri incelendiğinde sadece bir öğretmenin paylaşımında bulunmadığı, diğer öğretmenlerinse genellikle ödev amaçlı paylaşımında bulunduğu ortaya çıkmıştır. Paylaşımında bulunan öğretmenlerin üçü öğrencilerinden dönüt alabildiğini, ikisi internete ulaşım sıkıntısı nedeniyle öğrencilerinden dönüt almakta zorluk yaşadığını, biri çok az dönüt aldığını ve biri dönüt alamadığını belirtmiştir. Son olarak öğretmenlerin EBA içeriğinin geliştirilmesine yönelik önerileri incelendiğinde üç öğretmen içeriğin güncellenmesi ve yeni nesil sorular içeren içeriklerin yer alması gerektiğini ifade ederken, diğer öğretmenler daha fazla kaynak çeşidine yer verilmesi, kategorizasyon

ve erişiminin daha düzenli hale getirilmesi, yayınevlerine ait dijital içeriklerin yer alması ve konu testlerinin ayrı ayrı verilmesi şeklinde önerilerde bulunmuştur.

Sonuç ve Öneriler

Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre öğretmenlerin EBA içeriğinden yararlandıkları görülse de eksik buldukları hususlar olduğu ortaya çıkmıştır. Bu çalışmanın sonuçları öğretmenlerin deneyimlerine dayalı olarak yaşadıkları sıkıntıların giderilmesine yardımcı olacak bir nitelik taşımaktadır. EBA platformunun içeriğinin yenilenmesi, geliştirilmesi ve sorunların giderilmesiyle EBA daha kullanılabilir bir sosyal ağ platformu haline gelecektir. Araştırmanın sonuçlarından hareketle EBA'da yer alan içeriklerin daha detaylı hale getirilmesi, günümüz sınav sistemine uygun şekilde hazırlanması, mesleki gelişim kurslarının çeşitlendirilmesi ve kursu veren kişilerin işinde uzman donanımlı kişiler olması, ders kitabı yetersizliğinden kaynaklı z-kitap modülü oluşturularak kaynak çeşitliliğinin artırılması önerilmektedir.

Kaynaklar

Çavuş, H., & Yorgancı, F. K. (2020). Ortaokul matematik öğretmenlerinin eğitim bilişim ağı (EBA) projesinden yararlanma düzeyleri ve proje hakkındaki görüşleri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 1272-1303.

Ercan, P. (2018). *Ortaokul matematik dersi Eba içeriğinin uzamsal yetenek ve bileşenlerine göre incelenmesi ve öğretmen görüşleri* (Yüksek Lisans Tezi). Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.

Anahtar Kelimeler: Eğitim Bilişim Ağı, Ortaokul Matematik Öğretmenleri, Öğretmen görüşleri

Secondary School Students' Perceptions Of Cognitive, Teaching And Social Presence*Ahmet Çelik¹, Selahattin Arslan²**¹Milli Eğitim Bakanlığı, ²Trabzon Üniversitesi***Abstract No: 86**

The aim of this study is to examine the perceptions of Cognitive Presence, teaching Presence and Social Presence in the context of mathematics lesson in a community created through instant messaging applications of secondary school students. The study, which is based on the theoretical framework of the community of inquiry (CoI), was designed as a case study from qualitative research methods. The participants of the study were determined by the criterion sampling method. In this context, 27 students who were able to access a smart phone during the research were determined as participants. A community was created through the Whatsapp application and students were given mathematical experiences around weekly topics. At the end of the process, the opinions of the students were taken through a semi - structured interview form and the content analysis of the obtained data was made. At the end of the study, it was understood that the students see the WhatsApp learning environment as a tool to help their academic needs in the cognitive context and they define their teachers as a leader who guides them in the educational context. In addition, the students stated that they found the social environment of the community enjoyable and that they were satisfied with being in the community.

Keywords: Mobile Instant Messaging Applications, Community of Inquiry, Cognitive Presence, Teaching Presence, Social Presence

Ortaokul Öğrencilerinin Bilişsel, Öğretimsel ve Sosyal Bulunuşluk Algıları**Ahmet Çelik¹, Selahattin Arslar²**¹Milli Eğitim Bakanlığı, ²Trabzon Üniversitesi**Bildiri No: 86**

Bilişim teknolojilerinin 21. yüzyılın dünyasını derinden etkilemesi ve Mikroçip teknolojilerinin gelişmesiyle birlikte küçülen cep telefonları gündelik yaşantımızın vazgeçilmez bir parçası olmuştur. Mobil araçlar iletişim ihtiyacının yanı sıra istenilen bilgiye bir sınırlama olmaksızın ulaşma imkânı sunmaktadır. Dijital dönüşümler öğrenme faaliyetlerinin ve öğretmen - öğrenci etkileşimlerinin belirli bir zaman diliminde ve belirli bir fiziksel alanda gerçekleşmesi gerektiğine ilişkin geleneksel eğitim anlayışı sorgulanmasına ve mobil öğrenme gibi e-öğrenme yaklaşımlarının tanımlanmasına neden olmuştur. Son yıllarda teknoloji-pedagoji entegrasyonlarını içeren araştırmalara ilgi artmıştır. İnsan zihninin bir ürünü olarak kabul edilen matematiğin yaşam becerilerinin gelişiminde hayati öneme sahip olduğu düşünüldüğünde teknolojik süreçlerle desteklenmesinin önemli olduğu düşünülmektedir. Ancak içinde bulunduğumuz yüzyılda bile matematiğin halen öğrencilerin çoğunlukla ontogenetik, didaktik ve epistemolojik olarak tanımlanan sebepler nedeniyle en çok korktuğu, anlaşılmas ve zor bulunduğu, karmaşık işlemlerle dolu ve sevilmeyen bir ders olarak görülmektedir. Bu sorunların temelini oluşturan olguları yakın bir çerçeveden gözlemlemek ve okul ortamlarının doğasındaki sınırlılıklar nedeniyle öğrencilerin öğrenme ve öğretme süreçlerine ilişkin düşüncülerine yeterince yer verilemediği bir ortamda yeni teknolojilerin sunduğu imkânlardan yararlanmanın önemli olduğu düşünülmektedir.

Bu çalışmada genel olarak yükseköğretim düzeyinde ve çevrimiçi öğretimde yaygın bir kullanım ağına sahip olan Sorgulama Topluluğu (Community of Inquiry Framework) kuramsal çerçevesi kullanılmıştır. Alanyazında kuramsal çerçeve bağlamında K-12 düzeyinde ve matematik öğretimi bağlamında sınırlı sayıda çalışmaya rastlandığı göz önüne alındığında ortaokul öğrencilerinden oluşan bir çevrim içi toplulukta katılımcıların matematik öğrenme ve öğretme süreçleri hakkında görüşlerinin alınmasının ve topluluk bağlamındaki sosyal Bulunuşluklarının incelenmesinin alana katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Sunulan veriler ışığında bu çalışmada mobil Anlık mesajlaşma uygulaması aracılığıyla oluşturulan bir toplulukta öğrencilerin matematik dersi bağlamındaki deneyimleri ve Sorgulama Topluluğu kuramsal çerçevesinde tanımlanan Bilişsel Bulunuşluk, Öğretimsel Bulunuşluk ve Sosyal Bulunuşluk boyutlarına ilişkin algıları incelenmiştir. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki problemlere yanıt aranmıştır.

- 1) Öğrenciler Bilişsel Bulunuşluk bağlamında hangi algılara sahiptir?
- 2) Öğrenciler Öğretimsel Bulunuşluk bağlamında hangi algılara sahiptir?
- 3) Öğrenciler Sosyal Bulunuşluk bağlamında hangi algılara sahiptir?

Nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması modelinde tasarlanan çalışmaya gönüllü olma ve araştırma süresince akıllı telefona erişim sağlayabilme temel ölçütüyle belirlenmiş 27 ortaokul 7. sınıf öğrencisi katılmıştır. Çalışmanın verileri yarı yapılandırılmış görüşme formu aracılığıyla elde edilmiş ve verilen analizinde içerik çözümlemesi yapılmıştır.

Çalışmada elde edilen bulgular değerlendirildiğinde;

1. Öğrencilerin problem çözme, konu tekrarı yapma, farklı çözüm yöntemlerinden haberdar olma, yardımlaşma, bilgi eksikliğini tamamlama, tartışmak, yeni bilgiler öğrenme ve matematiksel formül öğrenme olmak üzere sekiz farklı ihtiyaç anlamında gruptan yararlandığı saptanmıştır. Bu bağlamda öğrencilerin WA topluluğunu akademik ihtiyaçlarına yardımcı bir araç olarak gördükleri sonucuna varılmıştır. Öğrenci görüşlerinden matematikte zorlandıkları problemleri çözmek, tartışmak ve alternatif çözüm yöntemleri hakkında bilgi sahibi olmayı önemsedikleri düşünüldüğünde matematik hakkında konuşulması, tartışması ve bu yolla bir tartışma kültürünün oluşması, farklı çözümler aracılığıyla daha fazla akıl yürütmelerde bulunması ve öğrenme sorumluluğunu taşımaları bakımından önemli kazanımlar içerdiği düşünülmektedir.

2. Öğrencilerin gözlemlerine göre WA ortamında öğretmen; Yönlendiren Soru soran, öğretimi Tasarlayan, Farklı yöntemleri gösteren ve öğretimi eğlenceli olarak sunmaya çalışan bir lider işlevlerine sahiptir. Öğrencilerin öğretimsel bağlamdaki görüşleri değerlendirildiğinde öğretmenin öğrencilerin öğrenme sürecine aktif katılım göstermelerini teşvik ettiği, işbirlikli bir ortamda öğrenmelerine yardımcı olduğu, eğlenceli bir öğrenme ortamı sunarak katılımı cazip kıldığı ve akademik gelişimlerin gerçekleşmesine yardımcı olduğu kanısına varılmıştır.

3. Öğrencilerin WA topluluğunda bulunmaktan oldukça memnun oldukları, eğlenceli bir ortamda öğrendikleri, anlık mesajlaşma uygulamalarının sağladığı imkânlar sayesinde kendilerini akademik ve duygusal bağlamda ifade etme fırsatı sunduğu için mutlu oldukları ve grup ruhu oluştuğu ancak bireysel özelliklerin zaman zaman duygusal tepkilere neden olduğu ve akademik endişelerin oluştuğu sonucuna varılmıştır.

Çalışmanın sonuçları bağlamında ileriki araştırmalarda öğrencilerin akademik başarı düzeyleri farklı öğrenciler bağlamında ne tür algılara sahip oldukları ve cinsiyet farklarının sorgulama topluluğu kuramsal çerçevesine yönelik algılarına etkilerinin incelenmesi önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Mobil Anlık Mesajlaşma Uygulamaları, Sorgulama Topluluğu, Bilişsel Bulunuşluk, Öğretimsel Bulunuşluk, Sosyal Bulunuşluk

Investigation Of Students' Attitudes And Opinions About Using Geogebra While Solving Daily Life Problems*Sinem Kayal¹, Esra Sunguroğlu², Esra Yıldız³**¹Meb, ²Meb, ³İstanbul Medeniyet Üniversitesi***Abstract No: 104**

The aim of the study is to implement the activities prepared with the support of GeoGebra, including daily life problem situations, and to examine students' attitudes and opinions about GeoGebra applications. The participants of the study are seventeen 6th grade students studying at a public school in Istanbul. Participants were determined using convenient sampling method. An attitude test was applied to the study group before and after the application, and interviews were conducted with ten students selected from the study group after the application. In this study, in which mixed design was adopted, quantitative data were collected with the mathematical attitude scale developed by Nazlıççek and Erkin (2002). Qualitative data were collected with a semi-structured interview form prepared by the researchers. In this study, sequential quantitative – qualitative technique model was used. In the quantitative part of the research, quantitative data analysis was performed with the Shapiro Wilk and Wilcoxon test in the SPSS package program, while content analysis was used in the analysis of qualitative data. The data obtained as a result of the semi-structured interviews with the students were collected under eight different themes. It was observed that the majority of the students had a positive attitude towards GeoGebra and thought that they could create solution strategies by using the features of GeoGebra while solving daily life problems on fractions. Another prominent result of the study was that most of the students stated that their creative thinking skills increased by thinking and that they learned mathematical modeling with GeoGebra activities. It is thought that GeoGebra will contribute to students' daily life problem solving processes.

Reference

Nazlıççek, N. and Erkin, E. (2002). An abbreviated mathematics attitude scale for primary school teachers. In the Proceedings of the V. National Science and Mathematics Education Congress (p.860-865). Ankara: Middle East Technical University.

Keywords: GeoGebra, daily life problems, student opinion, attitude

Günlük Hayat Problemlerinin Çözümünde Geogebra Kullanımına Yönelik Öğrenci Tutum ve Görüşlerinin İncelenmesi

Sinem Kayal¹, Esra Sunguroğlu², Esra Yıldız³

¹Meb, ²Meb, ³İstanbul Medeniyet Üniversitesi

Bildiri No: 104

Bilim ve teknolojide yaşanan hızlı değişimlerle birlikte öğrenme ortamlarında bilgisayar kullanımı hızla artmaktadır (Kutluca ve Zengin, 2011). Bu değişimler matematik dersi öğretim süreçlerine de yansımış; bilgisayar destekli matematik öğretimi matematik eğitimi yaklaşımları arasında yer almıştır (Baki, 2002). Matematik derslerinde bilgisayar alt yapısında kullanılacak birçok yazılım geliştirilmiştir. Ortaokul düzeyinden üniversiteye kadar kullanılabilen öğretim süreçlerinde sıklıkla kullanılan matematik geometri yazılımlardan birisi GeoGebra' dır (Hohenwarter ve Preiner, 2007). Gökçe, Yenmez ve Özpinar (2016) teknoloji kullanımıyla eğitim süreçlerinde hedeflenen kazanımlara ulaşmanın önemli olduğunu ifade etmiştir. Bu durumdan hareketle GeoGebra destekli hazırlanan, günlük hayat problem durumlarını içeren etkinliklerin uygulanması ve uygulamaya yönelik öğrencilerin tutum ve görüşlerinin incelenmesi amacıyla bu çalışma gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın katılımcılarını İstanbul ili Avrupa Yakası'nda bir devlet okulunda öğrenim görmekte olan on yedi 6. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Katılımcılar araştırmacılarından birisinin görev yaptığı okuldan uygun örnekleme yöntemi kullanılarak belirlenmiştir. Çalışma grubuna uygulama öncesi ve sonrasında tutum testi uygulanmış olup, çalışma grubunun içerisinde seçilen on öğrenci ile uygulama sonrası görüşmeler yapılmıştır. Karma desenin benimsendiği bu çalışmada nicel veriler Nazlıççek ve Erkin (2002) tarafından geliştirilen matematik tutum ölçeği ile toplanmıştır. Nitel veriler ise araştırmacılar tarafından hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşme formu ile toplanmıştır. Bu çalışmada sıralı nicel – nitel teknik modeli kullanılmıştır. Araştırmanın nicel kısmında nicel veri analizi SPSS paket programında Shapiro Wilk ve Wilcoxon testi ile yapılırken, nitel verilerin analizinde içerik analizi kullanılmıştır. Öğrencilerin veri toplama süreci iki hafta olmak üzere 20 ders saatinde gerçekleştirilmiştir. Uygulama sürecinin tamamı uzaktan eğitimle çevrimiçi Zoom programı üzerinden yürütülmüştür. Araştırmanın uygulaması bizzat araştırmacıların kendisi tarafından yürütülmüştür. Uygulama etkinlikleri oluşturulurken MEB tarafından yayınlanan beceri temelli sorular ve günlük yaşamla ilgili herkesin açık bir şekilde yararlanabileceği interaktif ortamda yer alan GeoGebra etkinlikleri problem durumunu oluşturmuştur. Etkinliklerde kullanılan problemler öğrencilerin önceden görmüş oldukları “Kesirlerle İşlemler” öğrenme alanına uygun olarak oluşturulmuştur. Etkinlikler, çevrimiçi ortamda öğrencilere Zoom programı alt yapısında sunumuyla birlikte öğrencilere çalışma esnasında iletişim kanalları aracılığıyla iletilmiştir. İpek, Işık ve Albayrak (2005) kesirler konusunun kendine özgü soyut anlamlar barındırdığını ifade etmiştir. Kesirlerle işlemlerin öğrenciler tarafından öğreniminin ve algılanmasının zor olduğunu da ifade etmişlerdir. Bu öğrenme alanının GeoGebra etkinliklerinin içeriği ile uyumlu olmasından dolayı kesirlerle işlemler konusu tercih edilmiştir. Çalışmanın nicel kısmına ait bulgulara bakıldığında; öğrencilerin matematik tutum ölçeğinden aldıkları puanlara göre son testte olumlu yönde artış olduğu gözlemlenmiştir. Nitel kısımda öğrencilerle yapılan yarı yapılandırılmış görüşmeler sonucunda elde edilen veriler sekiz farklı tema altında toplanmıştır. Bu temalar; “GeoGebra Etkinlikleri Öncesi Matematik Dersi Görüşleri, GeoGebra'nın Öğrenci Üzerindeki Kazanımları, GeoGebra Etkinliklerinin Matematik Dersi Öğrenme Alanları, GeoGebra'nın Zaman Kullanımına Yönelik Değerlendirilmesi, GeoGebra'nın İçeriği ve Özellikleri, GeoGebra'nın İçeriğine Yönelik Öneriler, GeoGebra'yı Neden Kullanmak İstedikleri, GeoGebra'ya İlişkin Olumsuz Görüşler” olmuştur. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre; öğrencilerin çoğunluğunun GeoGebra'ya karşı olumlu bir tutum içerisinde oldukları ve kesirler konusunda yer alan günlük yaşam problemlerini çözerken GeoGebra'nın özelliklerini kullanarak çözüm stratejileri oluşturabildiklerini düşündükleri görülmüştür. Araştırmada öne çıkan bir diğer sonuç ise öğrencilerin birçoğunun GeoGebra etkinlikleri ile matematiksel modellemeyi öğrendiklerini düşünerek yaratıcı düşünme becerilerinin arttığını ifade etmeleri olmuştur. GeoGebra'nın öğrencilerin günlük hayat problemi çözme süreçlerine katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Literatürde GeoGebra'nın öğretim sürecinde kullanıldığı çalışmalara bakıldığında çalışmadan elde edilen bulgularla örtüşecek şekilde; öğrencilerin yaratıcı düşünme, modelleme vb. becerilerinin geliştiği ve öğrencilerin derste GeoGebra kullanımından çok keyif aldıklarının görüldüğü sonuçlarına ulaşılmıştır (Galbraith, Stillman, Brown ve Edwards, (2007); Özdemir, 2011; Hıdıroğlu ve Güzel, 2014). Bir sonraki çalışmalarda farklı sınıf seviyelerinden oluşan çalışma grubuyla benzer araştırmalar yapılarak; değişen sınıf seviyesinin etkisi incelenebilir.

Kaynaklar

- Baki, A. (2002). Öğrenen ve öğretenler için bilgisayar destekli matematik. İstanbul: BİTA-Ceren Yayın Dağıtım.
- Galbraith, P., Stillman, G., Brown, J. ve Edwards, I. (2007). Facilitating middle secondary modelling competencies. In C. Haines, P. Galbraith, W. Blum, & S. Khan (Eds.), *Mathematical Modelling: ICTMA 12: Education, Engineering and Economics*, 130-140, Woodhead Publishing.
- Gökçe, S., Yenmez, A. A. ve Özpinar, İ. (2016). Matematik Öğretmenlerinin GeoGebra ile Hazırlanan Çalışma Yaprakları Üzerine Görüşleri. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 7(1), 164-187.
- Hıdıroğlu, Ç. N. ve Bukova-Güzel, E. (2014). Matematiksel modellemede GeoGebra kullanımı: Boy-Ayak uzunluğu problemi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 36(36), 29-44.
- Hohenwarter, M. ve Preiner, J. (2007) Dynamic mathematics with GeoGebra, *Journal of Online Mathematics and its Applications*, ID 1448, vol. 7.
- İpek, A. S., Işık, C. ve Albayrak, M. (2005). Sınıf öğretmeni adaylarının kesir işlemleri konusundaki kavramsal performansları. *Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1, 537-547.
- Kutluca,T., ve Zengin,Y. (2011). Matematik öğretiminde GeoGebra kullanımı hakkında öğrenci görüşlerinin değerlendirilmesi, *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17,160-172.

Nazlıççek, N. ve Erkin, E. (2002). İlköğretim öğretmenleri için kısaltılmış matematik tutum ölçeği. *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiri Kitapçığı* içinde (s.860-865). Ankara: Orta Doğu Teknik Üniversitesi.

Özdemir, Ş. (2011). Oyun tabanlı öğrenmede GeoGebra kullanımı: Köklü Sayılar Keşif Oyunu, *5th International Computer ve Instructional Technologies Symposium*, 22-24 September 2011, Fırat University, Elazığ, Turkey

Anahtar Kelimeler: GeoGebra, günlük yaşam problemleri, öğrenci görüşü, tutum

Evaluation Of Conceptual Learning Deficiencies Faced In Teaching Of Slope In The Emergency Distance Education Process*Kübra Alan¹, Elif Ertem Akbaş¹**¹Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi***Abstract No: 110**

The education system has a direct or indirect contact with our ever-changing world. Therefore, every change that occurs in the world also affects the education system. The Covid 19 virus, which started in December 2019 and is still effective, is one of these factors. Unexpectedly, the school has moved into a home environment. Since it was not a planned situation, this situation was expressed as emergency distance education rather than distance education definition.

Although this process works in parallel in mathematics education, most studies based on the necessity of concretization have been tried to be completed with visualization-based content such as augmented reality, dynamic software, concept cartoons. However, problems such as not being able to give direct feedback to each student's question arose because there was no one-on-one contact with the students. These and similar disadvantages also paved the way for concept learning errors that may occur in students. This deficiency should be recognized in order to prevent and compensate for this situation, which is frequently encountered in geometric learning with visual emphasis. Once this deficiency is recognized, it becomes possible to prevent this situation with additional content support. There are some basic problems encountered in the teaching of the subject of slope.

The aim of this study is to eliminate the concept learning deficiencies encountered in slope teaching by using real life problems with the help of Geogebra, one of the dynamic geometric software. The sample of the study consists of 13 8th grade students studying in a secondary school in Belen district of Hatay province. The pattern of the study is action research, one of the qualitative research methods. At the end of the study, when the responses of the students were observed, it was concluded that most of the concept learning errors that occurred were completed.

Keywords: Emergency distance education, Mathematics education, Slope, Geogebra

Acil Uzaktan Eğitim Sürecinde Eğitim Öğretiminde Karşılaşılan Kavram Öğrenme Eksiklerinin Değerlendirilmesi*Kübra Alan¹, Elif Ertem Akbaş¹**¹Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi***Bildiri No: 110**

Eğitim sisteminin durmadan değişen dünyamız ile doğrudan veya dolaylı olarak bir teması vardır. Bundan ötürü dünyada meydana gelen her değişim beraberinde eğitim sistemini de etkilemektedir. Aralık 2019'da başlayıp hâlen etkisini sürdüren Covid 19 virüsü de bu etkenlerden biridir. Beklenmedik bir anda okul ev ortamına taşınmıştır. Planlanan bir durum olmamasından ötürü bu durum uzaktan eğitim tanımlamasından ziyade acil uzaktan eğitim diye ifade edilmiştir. Bu durum öğrenci- öğretmen- veli işbirliğini daha da gerekli kılmıştır. Öğrencilerin daha önce eğlence amaçlı veya öğrenmelerde bir araç olarak kullanmış oldukları teknolojik aletler artık öğrenmenin ana aracı durumuna gelmiştir. Öğretmenle temasın odak noktasını oluşturan bu aletler bire bir etkileşim ve anında dönüt gibi eğitimin iki önemli unsurunda gecikmelere sebebiyet vermiştir. Bu da öğrenilen bazı kavramlarda hatalara veya eksikliklere neden olabilmektedir.

Matematik eğitiminde de bu süreç paralel olarak işlemekle beraber somutlaştırmanın gerekliliğine dayalı olan çoğu çalışma arttırılmış gerçeklik, dinamik yazılımlar, kavram karikatürleri gibi görselleştirme ağırlıklı içeriklerle tamamlanmaya çalışılmıştır. Fakat öğrencilerle bire bir temastan uzak olduğu için her öğrencinin sorusuna direkt dönüt yapılamaması gibi sorunlar meydana gelmiştir. Bu ve bunun gibi dezavantajlar öğrencilerde meydana gelebilecek olan kavram öğrenme hatalarının da önünü açmıştır. Görsel ağırlıklı olan geometrik öğrenmelerde sıkça karşılaşılabilen bu durumun önüne geçilebilmesi ve telafisinin yapılabilmesi için bu eksikliğin tanınması gerekir. Bu eksiklik tanındıktan sonra ek içerik destekleriyle bu durumun önüne geçilebilir olması mümkün hale gelmektedir. Eğitim konusunun öğretiminde de karşılaşılan bazı temel sorunlar vardır. Bu sorunlar kısmi olarak; koordinatları verilen doğruyu çizme, çizilen doğrunun eğiminin işaretini belirleme, doğrunun eğiminin tanımsız olması veya 0 olması olarak sıralanabilir. Bu eksikliklerin giderilebilmesi için de öncelikli olarak öğrenciye eksikliğini fark ettirmek ardından ise öğrenci ile birlikte hatayı gidermeye çalışmak gerekir.

Bu çalışmanın amacı eğitim öğretiminde karşılaşılan kavram öğrenme eksikliklerinin dinamik geometrik yazılımlardan biri olan Geogebra yardımıyla gerçek hayat problemlerinden yararlanarak giderilmesidir. Geogebra cebir ve grafik penceresini aynı yerde bulundurabilme özelliğinden ötürü karşılaştırma yapabilmek ve grafiğin hareketini gözlemleyebilme noktasında birçok avantaj sağlamaktadır. Çalışmanın örneğini Hatay ilinin Belen ilçesinde bir ortaokulda öğrenim görmekte olan 13 8.sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Çalışmanın deseni nitel araştırma yöntemlerinden eylem araştırmasıdır. Eylem araştırmasında uygulayıcının kendisi aynı zamanda veri toplama aracı olarak işlev görür. Bu çalışmada öğrencilerin eğitim konusuna ilişkin eksik veya yanlış öğrenmelerini ortaya çıkartmak amacıyla bir günlük hayat problemi ve bunun beraberinde 4 tane alt soru yöneltilmiştir. Sorular öğrencilere sırasıyla yöneltilmiş ve öğrencilerin çözmeleri beklenmiştir. Pandemi sürecinden dolayı sosyal mesafenin sağlanma şartını yerine getirmek amacıyla arkadaşlarıyla yakın mesafeden fikir alışverişinde bulunmalarının önüne geçilmiştir. Öğrenciler kendi çözümlerini yaptıktan sonra gönüllü bir öğrenci tahtaya gelerek etkileşimli tahta üzerinden açılmış olan Hüseyin Kavak tarafından gerçekleştirilen etkinlikte çözümü adım adım gerçekleştirmiştir. Bu süreçler fotoğraf ve ses kayıt cihazlarıyla belgelenmiştir. Ardından öğrencilerin kendi çizimleri ile kıyas yapmasına ve eksik veya yanlış öğrenmeleri varsa fark etmelerine zaman tanınmıştır. Sorumuzun sonuna geldiğimizde ise bu yolu tercih edip etmeyeceklerini nedenleri ile birlikte açıklamaları istenmiştir. Bu kısımda öğrenciler fikirlerini özgürce beyan etmişlerdir. Fikirlerini de çözüm kâğıdına yazdıktan sonra bunlar da fotoğraflanmıştır.

Anlaşılmayan yerlerde yapmış oldukları işlemleri anlamlandırmak amacıyla öğrencilerle ek görüşmelerde gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın sonunda öğrencilerin vermiş oldukları tepkiler gözlemlendiğinde gerçekleşmiş olan kavram öğrenme hatalarının büyük bir kısmının tamamlandığı sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Acil uzaktan eğitim, Matematik eğitimi, Eğitim, Geogebra

Investigation Of Self-Efficacy Perceptions Of Mathematics Teachers Towards Augmented Reality Applications*Kübra Alan¹, Elif Ertem Akbaş¹**¹Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi***Abstract No: 111**

Using technology in mathematics lessons is becoming increasingly popular. One of the new technological applications that has attracted the attention of teachers in recent years is augmented reality. Augmented reality application is a technological material that is stimulated by some objects and activates three-dimensional visual structures with these stimuli. With the increasing popularity of these applications in education, mathematics has revealed new research problems in education. Teachers' knowledge and experiences of augmented reality cause them to develop a perception towards practice. Accordingly, it is necessary to investigate teachers' self-efficacy in order to determine these perceptions. Self-efficacy is an individual's personal judgment of being able to accomplish a certain task (Bandura, 1986). In line with these purposes, in this study, it is aimed to examine the self-efficacy perceptions of mathematics teachers towards augmented reality applications. Qualitative research method was used in the study to determine teachers' self-efficacy perceptions. The participants of the research will be mathematics teachers working in Van. A semi-structured interview form was prepared to be applied to the teachers and delivered to the teachers via google forms. The findings were analyzed with the descriptive analysis technique. As a result of the findings, it can be said that teachers have developed a limited self-efficacy perception. The biggest factor of this is that teachers have much experience in the application of augmented reality in education. If necessary plans are made, it can be ensured that self-efficacy can turn into an attitude.

Keywords: Augmented reality, mathematics teaching, teacher opinions, self-efficacy

Matematik Öğretmenlerinin Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarına Yönelik Öz-yeterlik Algılarının İncelenmesi*Kübra Alan¹, Elif Ertem Akbaş¹**¹Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi***Bildiri No: 111**

Matematik derslerinde teknolojiden yararlanma giderek popülerleşmektedir. Öğretmenlerin son yıllarda ilgisini çeken yeni teknolojik uygulamalardan bir yenisini de artırılmış gerçekliktir. Artırılmış gerçeklik uygulaması bazı nesnelere uyarılan ve bu uyarıcılarla üç boyutlu görsel yapıları aktifleştiren teknolojik bir materyaldir. İlerleyen teknolojilerle birlikte sürekli ifade edilen Artırılmış Gerçeklik uygulamaları, kameradan alınan gerçek görüntü üzerine sanal nesnelere eklenmesiyle oluşan canlı ve etkileşimli bir ortamdır (Milgram vd., 1994). Artırılmış gerçeklik sanal bir çevredir veya sanal gerçekliğin daha sık şekilde kullanılmış halidir (Azuma, 1997). Özarslan'a (2011) göre ise gerçek dünyanın sanal dünya ile gerçek zamanlı olarak bir araya geldiği ve aynı duyuşsal alanda kullanıcıya ulaştığı ortamlardır. Kısaca artırılmış gerçeklik için gerçek dünya ortamında deneyimlerin iletmek için yerleştirilmiş sanal objelerle oluşturulan gerçek ve sanal objelerin bir bütünü oluşturulan ortamlardır denilebilir (Erbaş ve Demirer, 2014). Bu tanımlar ışığında artırılmış gerçeklik için gerçek dünya ortamlarının sanal objelerle zenginleştirilmesi denilebilir. Artırılmış gerçeklik uygulamaları özellikle uygulama gerektiren alanlarda giderek daha önemli hale gelmektedir. Bu uygulamaların eğitimde giderek popülerleşmesiyle birlikte matematik eğitimde yeni araştırma problemleri ortaya çıkmıştır.

Öğretmenlerin artırılmış gerçekliğe ait bilgileri ve deneyimleri uygulamaya karşı bir algı geliştirmelerine neden olmaktadır. Buna yönelik olarak bu algıların tespiti için öğretmenlerin öz-yeterliklerinin araştırılması gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Özyeterlik, bireyin belli bir görevi başarabileceğine dair kişisel yargılarıdır ayrıca davranışların oluşmasında etkilidir ve bireyin gerekli etkinlikleri organize ederek başarılı bir şekilde performansı sergileyebilmesi için kendi kapasitesine ilişkin yargısıdır (Bandura, 1986). Bu nedenle öz yeterlik algısı bireyin motivasyonunu yüksek tutarak belirli davranışları göstermesinde önemli rol oynamaktadır. Bu doğrultusunda bu çalışmada matematik öğretmenlerinin artırılmış gerçeklik uygulamalarına yönelik öz-yeterlik algılarının incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda "Matematik öğretmenlerinin artırılmış gerçeklik uygulamalarına yönelik öz-yeterlik algısı nedir?" problemine cevap aranmıştır.

Öğretmenlerin öz-yeterlik algılarını belirlemek için nitel araştırma yöntemlerinden özel durum çalışması kullanılmıştır. Çalışma grubu belirlenirken artırılmış gerçekliği bilmesi ve deneyiminin olması açısından amaçlı örneklem kullanılmıştır. Balcı'ya (2006) göre, amaçlı örneklem, araştırmacı tarafından kimlerin seçileceği konusunda kendi yargısını kullandığı ve araştırmacının amacına en uygun olanları seçtiği bir örneklem türüdür. Bu doğrultuda çalışma grubunu Van ilinde 2020-2021 öğretim yılında görev yapmakta olan dört matematik öğretmeni oluşturmaktadır.

Veri toplama aracı olarak nitel veri toplama araçlarından yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Bu form hazırlanırken ilgili literür taranmış ve hazırlanan görüşme soruları ilgili alan uzmanları tarafından düzenlenip indirgenmiştir. Alan uzmanlarının görüşü alınarak düzenlenmiştir. Görüşmede yeterli cevap alınmadığında tekrar sorularak görüşme genişletilmiş. Yarı yapılandırılmış görüşme formu, belirlenmiş özel bir konuda derinlemesine soru sorma, cevap eksik ya da açık değilse tekrar sorularak durumu daha açıklayıcı hale getirip cevapları tamamlama fırsatı vermesi açısından, görüşme yöntemi avantajlı bir yöntemdir (Çepni, 2009). Yarı yapılandırılmış görüşme formundan elde edilen veriler betimsel olarak analiz edilmiştir. Betimsel analiz yaklaşımında amaç, elde edilen verileri düzenlenmiş ve yorumlanmış bir durumda okuyucuya sunmaktır (Şimşek ve Yıldırım, 2011).

Araştırmada elde edilen bulgular incelendiğinde ilk olarak öğretmenlerin artırılmış gerçeklik uygulamaları deneyimlemedeki eksiklikleri göze çarpmaktadır. Buna rağmen artırılmış gerçeklik uygulamalarına karşı biraz yabancı olsalar dahi çerçeve bilgileri bulunmaktadır. Artırılmış gerçekliğe dair bilgileri öz-yeterlik algılarının temelini oluşturmaktadır. Fakat öğrenme yaşantılarında yeterince uygulayamamaları öğretmenlerin öz-yeterlik algılarının gelişiminde büyük bir kısıtlılık olarak görülebilir.

Bu doğrultuda öncelikle öğretim programlarında artırılmış gerçeklik uygulamalarına yönelik öğrenme durumlarının, etkinliklerinin geliştirilmesi önemlidir. Bu sayede öğrenme için bir çerçeve oluşturulabilir. Bu etkinliklerin sınanması, uygulanması ve yaygınlaştırılması buna bağlıdır. Diğer taraftan altyapı gereksinimlerinin sağlanması, ekonomikliğin sağlanması, öğretmenin bilgilendirilmesi ve gerekli hizmetiçi eğitimlerin yapılması artırılmış gerçeklik uygulamaların eğitimde geçerlik kazanmasına ve yaygınlaşmasına fayda sağlayabilir. Ayrıca gerekli planlamalar yapılırsa öz-yeterliklerinin tutuma dönüşebilmesi sağlanabilir.

Anahtar Kelimeler: Artırılmış gerçeklik, matematik eğitimi, öğretmen görüşleri, öz-yeterlik

**An Investigation Of Middle School Mathematics Teachers' Views On Technology Supported Instruction In Mathematics Education In
The Context Of Diffusion Of Innovation Theory**

Gizem Nur Batta¹, Meral Cansız Aktaş²

¹Milli Eğitim Bakanlığı, ²Ordu Üniversitesi

Abstract No: 116

The aim of this study is to examine middle school mathematics teachers' views on technology-assisted mathematics teaching in the context of Diffusion of Innovation Theory. The method of the research was determined as a case study, one of the qualitative research methods. The participants consist of 8 middle school mathematics teachers selected from among the volunteer teachers working in a province of the Black Sea Region. Teachers were selected according to the grade level differences and years of seniority they attended. The data obtained from the interview form developed by the researcher were analyzed by content analysis. According to the findings of the study, it was determined that the participants had positive or negative ideas about technology-assisted teaching and included the use of technology in their lessons. However, it was determined that teachers limitedly applied activities specific to the field of mathematics (dynamic mathematics software, etc.) within the scope of technology-supported mathematics teaching. At the same time, the stages of middle school mathematics teachers' Decision-making of the New / Diffusion of Innovation Theory were determined. It has been determined that these stages differ with years of seniority. According to the results of the research, it can be suggested that mathematics teachers should be given in-service training on technology-supported mathematics teaching.

Keywords: Technology-supported mathematics teaching, diffusion of innovation theory, middle school mathematics teachers' views

Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Matematik Eğitiminde Teknoloji Destekli Öğretime Olan Görüşlerinin Yeniliğin Yayılımı Kuramı Bağlamında İncelenmesi

Gizem Nur Battal¹, Meral Cansız Aktaş²

¹Milli Eğitim Bakanlığı, ²Ordu Üniversitesi

Bildiri No: 116

Teknoloji destekli öğretim eğitim-öğretim sürecine teknolojinin dâhil edilerek sürecin işleyişi olarak ele alınmaktadır (Özçakır, 2020). Dünyada yaşanan teknolojik gelişmeler ve bu teknolojik gelişmelere uyumlu insan yetiştirme ihtiyacı doğrultusunda ülkeler eğitim-öğretim programlarında ve eğitim stratejilerinde birçok değişikliğe gitmiştir. Ülkemizde 2018 yılında yapılan öğretim programları değişikliği ile teknoloji kullanımına yönelik yetkinlikler belirtilmiştir (MEB, 2018). Yine Milli Eğitim Bakanlığı'nın yayınlamış olduğu Matematik Öğretim Programı'ndaki (MEB, 2018) kazanımlar ve bu kazanımlara ait açıklamalara bakıldığında ders işleyişinde teknolojiden faydalanılmasının tavsiye edildiği, teknoloji destekli öğretimin eğitim sürecine dâhil edilmesinin desteklediği anlaşılmaktadır.

Teknolojinin eğitim sürecine dahil edilmesi öğretim amaçlarına göre teknoloji entegrasyon modellerinin benimsenmesiyle mümkündür. Literatürde teknoloji entegrasyon modelleri açısından farklı isim veya tanımlamalar yer almaktadır. Bunlardan biri de öğretmen yetiştirme programlarının şekillenmesi hususunda da benimsenen Yeniliğin Yayılımı modelidir. Yeniliğin yayılımı kuramı Rogers (1995) tarafından geliştirilmiş olup yeni fikir veya teknolojik bir yeniliğin toplumda nasıl yaygınlaştığını inceleyen bir kuramdır (akt. Dündar-Öksüz, 2018). Bu kurama göre yeniliğin yaygınlaşması, bireylerin bu yeniliğe karar verme süreçlerine göre meydana gelmektedir. Yeniye karar verme süreci; bilgi, ikna, karar, uygulama ve onay olmak üzere 5 aşamadan oluşmaktadır. Bilgi; yenilikten haberdar olma, ikna; yeniye karşı iyi veya kötü tutumda olma, karar; yeniye sürece dâhil edip etmeyeceğine dair bir kaniya varma, uygulama; yeniye sürece dâhil etme ve onay ise yeninin uygulama sürecine dair devamlılıkla ilgili tutumlarını belirleme şeklinde ifade edilebilir (Işıklı, 2010). Bu bağlamda araştırmanın amacı ortaokul matematik öğretmenlerinin matematik eğitiminde teknoloji destekli öğretime ilişkin görüşlerinin Yeniliğin Yayılımı Kuramına göre incelenmesi olarak belirlenmiştir. Bu amaca uygun olarak araştırmada ortaokul matematik öğretmenlerinin teknoloji destekli öğretime olan görüşleri, Yeniliğin Yayılımı Kuramı bağlamındaki hangi aşamada oldukları ve bu aşamalardaki öğretmenlerin kıdem yılları açısından durumları incelenmiştir.

Yürütülen araştırmanın yöntemi nitel araştırma desenlerinden durum çalışması olarak belirlenmiştir. Çalışmanın katılımcılarını 2020-2021 eğitim öğretim yılında Karadeniz Bölgesi'ndeki bir ilde görev yapan araştırmaya katılmaya gönüllü öğretmenler arasından hem farklı sınıf seviyelerinde derse girmeleri hem de kıdem yıllarına (dördü 15 yıldan az, dördü 15 ve yıl üzeri kıdem yılına sahip) göre farklılık oluşturacak şekilde seçilen 8 ortaokul matematik öğretmeni oluşturmaktadır. Çalışmada veri toplama aracı olarak görüşme formu geliştirilmiştir. Bu süreçte literatür taranmış ve alanında uzman bir öğretim üyesinin görüşlerine başvurulmuştur. Ardından yapılan pilot çalışma sonrasında görüşme formuna son hali verilmiştir. Nihai form, Yeniliğin Yayılım Kuramındaki Yeniye Karar Verme Aşamalarına uygun olarak 5 faktör (bilgi, ikna, karar, uygulama, onay) altında toplanmış olup 13 açık uçlu sorudan oluşmaktadır. Araştırma kapsamında öğretmenlerle yapılan görüşmeler izinler alınarak aynı zamanda ses kaydına da alınmış olup bilgisayar ortamında yazıya aktarılmıştır.

Araştırmadan elde edilen bulgular görüşme formundaki her faktöre ait her bir sorunun ayrı ayrı analiz edilmesiyle elde edilmiştir. Bilgi aşamasına ait görüşme sorularına verilen cevaplarda ortaokul matematik öğretmenlerinin genel olarak teknoloji destekli öğretimi (TDÖ) tanımlamaktan çok TDÖ kapsamında uyguladıkları veya duydukları örneklerle açıklamaya çalıştıkları belirlenmiştir. İkna aşamasına ait soruların teknolojinin entegrasyonunun avantaj veya dezavantajları ile ilgili sorulara öğrenci seviyesine uyarlama, ön yargı kırıcı, zamandan tasarruf, somutlaştırma gibi avantajlarının yanı sıra öğrencide pasiflik, evde tekrar edememe, içselleştirememe gibi dezavantajlarının da olabileceği düşünceleri olduğu tespit edilmiştir. Görüşme formundaki karar aşamasına ait sorulara matematik öğretmenlerinin genel olarak üniversite eğitiminde bilgisayar veya dinamik matematik yazılımları ile ilgili eğitim aldıkları, hizmet içi eğitimlerde ise Fatih projesi kapsamındaki eğitimler aldıkları belirlenmiştir. Uygulama aşamasına ait görüşme sorularına verilen cevaplar doğrultusunda matematik öğretmenlerinin derslerinde genel olarak akıllı tahta, Z kitap uygulamalarına yer vermelerinin yanı sıra Geogebra yazılımı kullanımına da yer verdikleri görülmüştür. Ayrıca genel olarak derslerde gelişme bölümünde, soru çözümleri ve görsel konularda yararlandıkları da belirlenmiştir. Onay aşamasına ait görüşme sorularına verilen cevaplardan katılımcıların TDÖ etkinliklerinin yeterli düzeyde yer verilmediği ancak canlı ders uygulamalarıyla da yer verilmesi gerektiği, bunun için de öğretmenlerin gerekli eğitimler almaları gerektiği gibi düşüncelere sahip olduğu tespit edilmiştir. Araştırma sonucunda katılımcı öğretmenlerin göre Yeniye Karar Verme Süreci Aşamaları bağlamında farklı aşamalarda oldukları tespit edilmiştir. Özellikle bu aşama farklılıklarının da kıdem yıllarındaki farklılaşmanın etkisi olduğu görülmüştür.

Yürütülen çalışmada işığında ortaokul matematik öğretmenlerine verilecek hizmet içi eğitimlerin öğretmenlerin de ihtiyaçları belirlelen fikirleri alınarak, öğretmenlere teknoloji kullanımını içselleştirecek ve teknolojik pedagojik alan bilgilerini destekleyecek şekilde planlanması önerilmektedir.

Kaynaklar

Dündar-Öksüz, B. (2018). *Fatih projesi bileşenlerinin öğretmen, idareci ve öğrenci bakış açısıyla yeniliğin yayılımı kuramı temelinde incelenmesi*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Karadeniz Teknik Üniversitesi.

Işıklı, M. (2010). *Sınıf öğretmenlerinin bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanım düzeylerinin yeniliğin yayılımı kuramına göre incelenmesi*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Uşak Üniversitesi.

Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2018). *Matematik öğretim programı*. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. MEB Basımevi.

Rogers, E. M. (1995). *Diffusion of innovations*. (3th ed.) The Free Press.

Özçakır, B. (2020). Teknoloji destekli matematik öğretimi. Ünlü, M. (Ed.). *Uygulama örnekleriyle matematik öğretiminde yeni yaklaşımlar*. (1. Baskı, 157-178). Pegem Akademi.

Anahtar Kelimeler: Teknoloji destekli matematik öğretimi, yeniliğin yayılımı kuramı, ortaokul matematik öğretmenlerinin görüşleri

Design Thinking In Mathematics Education: Example Of Minecraft*Melike Nur Köroğlu¹, Bahadır Yıldız¹**¹Hacettepe Üniversitesi***Abstract No: 118**

Design Thinking is defined as a methodology to find solutions to the problems encountered by using the possibilities of technology and to produce creative thoughts by improving the methods suitable for people's needs (Brown, 2008). In his study, Bulut (2015) took into account the profile of the society that consumes the concept of design thinking; He stated that the game was designed to instill in our young generations the fact that everyone can design their own game and to show them that they can take part in a productive society in this direction. Basically, the game is a system in which the individual strives for a purpose, establishes an emotional bond, and obtains a measurable result within the framework of certain rules (Juul, 2003). The concept of digital games has emerged as games that meet the need for entertainment, which is one of the individual needs, have become accessible from the digital environment (Frasca, 2001). Minecraft is a Lego-like digital game designed without any educational purpose, offering a virtual world where users can embody and interact with their imaginations through blocks (Bos, Wilder, Cook & O'Donell, 2014). Design-oriented thinking stages, which are used in education but not specifically integrated in mathematics education, were integrated into the activity preparation process in mathematics education. This event process was carried out through the Minecraft game, which allows design and interaction.

In this context, an answer was sought to the following question: How do pre-service teachers make sense of their experiences in the process of designing the mathematical activity process integrated with the design thinking approach with Minecraft?

In the research, phenomenological research method, one of the qualitative research methods, was used. As for the phenomenological research type, the empirical (descriptive) phenomenology method was used. The study group of the research consists of 4 volunteer preservice mathematics teacher studying in the 4th grade in the education faculty of a university in the 2020-2021 academic year. The data were obtained through the interviews at the TOD stage in the process carried out by the researcher, and the interviews about the mathematical concepts used in the Minecraft design process. In addition, the data were collected in writing with the event preparation template integrated with TOD. In addition, the whole process was video-recorded and observations were made, and focus group interviews were held at the end of the process. As a result of the research, according to the opinions and observations obtained as a result of the experiences of the teacher candidates, it is thought that the integration of the design-oriented thinking approach into mathematics education will create positive results, and this process will contribute to the process by using a game tool that enables designing like Minecraft.

As a suggestion regarding the research, it can be added to the curriculum of teacher training institutions as a course or course content in order to make preservice teachers aware of different approaches.

Keywords: Design Thinking, Minecraft, Mathematics Education

Matematik Eğitiminde Tasarım Odaklı Düşünme: Minecraft Örneği**Melike Nur Köroğlu¹, Bahadır Yıldız¹**¹Hacettepe Üniversitesi**Bildiri No: 118**

Toplumların ihtiyacı olan yaratıcı düşünme becerilerinin oluşması için olguları duyarlılıkla gözlemleyen tasarım odaklı düşünen tasarımcılar gerekmektedir (Rittel, 1987). Bir başka ifade ile problemlerin çözüm geliştirme sürecinde empati kurarak hem fiziksel hem de psikolojik olarak yaratıcı çözümler geliştiren tasarım odaklı düşünen tasarımcılara ihtiyaç vardır. Eğitimciler 21.yüzyılda başarı için gerekli olan becerilerin sağlanması için insanlara sistematik olarak yaratıcı düşünme becerilerinin kazandırılmasını dolayısıyla tasarım odaklı düşünmenin temellerinin öğretilmesi gerekliliğini savunmuşlardır (Salen, 2007). Bunun için gerekli yöntemlerden biri olan ve "Design Thinking" olarak ifade edilen Tasarım odaklı düşünme (TOD), Teknolojinin imkanlarını kullanarak karşılaşılan problemlere çözüm bulmak, insanların yaratıcı düşünme becerilerini geliştirerek yenilikçi çözümlere olanak sağlayan insan merkezli ve işbirlikçi bir problem çözüme yaklaşımı olarak tanımlanmaktadır (Aflatoony, Wakkary ve Neustaedter, 2018; Brown, 2008). Stanford Üniversitesi (d.school, 2009), tasarım odaklı düşünme yaklaşımı 5 aşamada tanımlamıştır. Bu aşamalar empati kurmak, tanımlamak, fikir üretmek, prototip geliştirmek ve test etmedir.

Bulut (2015) yaptığı çalışmada tasarım odaklı düşünme kavramı tüketen toplum profili dikkate alındığında; yetişen genç nesillerimize herkesin kendi oyununu tasarlayabileceği gerçeğini aşlamak ve bu doğrultuda onlara üretici toplum konumunda yer alabileceklerini göstermek için oyun tasarlatıldığını belirtmiştir. Temelde oyun belirli kurallar çerçevesinde bireyin bir amaç doğrultusunda çaba sarf ettiği, duygusal bağ kurduğu ve sonucunda ölçülebilir çıktığı elde ettiği sistemdir (Juul, 2003). Birey ihtiyaçlarından biri olan eğlenme ihtiyacını karşılayan oyunlar da dijital ortamdan ulaşılabilir hale gelmesiyle birlikte dijital oyun kavramı ortaya çıkmıştır (Frasca, 2001). Dijital oyunlar öğrencinin öğrenme ihtiyacını sağlayarak dersi ilgi çekici hale getirebilir ancak başarılı bir eğitim teorisinin sağlanması için oyun tasarımının da eğitime entegre edilmesi gerekmektedir (Kiili, 2005). Öğrencinin kendi potansiyelini özgür bir biçimde fark etmesini ve deneyimleyerek öğrenmesini sağlamak için oyun tasarım ortamları yaratılabilir (Crawford, 1984). Kiili (2005), oyuncunun oyuna olan ilgisinin en üst düzeyde sağlanması ve akış deneyiminin yaşatılabilmesi için, oyun tasarımında oyuncuya kendisine uygun mücadeleleri sunacak ortamın hazırlanması gerektiğini vurgulamaktadır. Bir başka ifadeyle tasarımla öğrenme ortamı, öğrencilerin işbirlikçi ortamda derse aktif katılımlarını sağlamak ve yaratıcı düşünme becerilerini geliştirici egzersizler yapabilmelerine imkan sağlayabilir (Papert, 1998). Günlük yaşam koşul ve şartlarının dijital ortamlara aktarılarak oyuncuların her türlü kurum, kuruluş, devlet, yapı vb. kurarak yönetimini gerçekleştirdiği oyun türü simülasyon oyunlarıdır (Bates, 2001, Prensky, 2001). Minecraft oyunlarında bu oyun türlerinden birisidir. Minecraft herhangi bir eğitsel amaç gütmeyen tasarlanmış, kullanıcılarının kendi hayal dünyalarını bloklar aracılığıyla somutlaştırabildikleri ve etkileşim kurabildikleri bir sanal dünya sunan Lego benzeri bir dijital oyundur (Bos, Wilder, Cook & O'Donnell, 2014). Özellikle K-12 düzeyindeki öğrencilerin dijital oyun tercihleri arasında Minecraft öne çıkan oyunlar arasında yer almaktadır (Samur ve Özkan, 2019). Eğitimciler ve öğretmenler; öğrencilerin hazırbulunuşluk durumunu belirlemek, süreç ya da sonuç değerlendirmesi yapmak, davranış değişikliği gerçekleştirmek, bilgi ya da beceri kazandırmak, tekrar yapmak ya da öğrenme deneyimini derinleştirmek için öğrenme ortamında oyunlardan yararlanmaktadır (Ha ys & Singer, 1989). Bu amaçlarda öğretmenler var olan oyunlara öğrenme içeriği entegre edilebilir, hedef ya da kazanımlarına yönelik oyun tasarlayabilirler (Van Eck, 2006).

Eğitimde kullanılan fakat matematik eğitiminde özel olarak entegre edilmemiş tasarım odaklı düşünme aşamalarını matematik eğitiminde etkinlik hazırlama sürecine entegre edildi. Bu etkinlik süreci de tasarım yapmaya, etkileşime imkan sağlayan Minecraft oyunu aracılığı ile gerçekleştirildi. Bu bağlamda aşağıdaki soruya cevap aranmaktadır. Öğretmen adaylarının tasarım odaklı düşünme yaklaşımı ile entegre edilmiş matematik etkinlik sürecini Minecraft ile tasarlama sürecinde deneyimlerini nasıl anlamlandırıyorlar?

Araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden fenomenolojik araştırma yöntemi kullanılmıştır. Fenomenoloji çalışmalarında temel amaç katılımcıların olgulara ilişkin yaşantı ve anlamlarını ortaya çıkarmaktır (Creswell, 2013). Fenomenolojik araştırma türünden ise amprik(tanımlayıcı) fenomenoloji yöntemi kullanılmıştır. Amprik fenomenolojide önemli olan katılımcıların yaşadığı deneyimlerden çok bu deneyimlerin ne olduğunun tanımlanmasıdır (Creswell, 2007). Araştırmanın çalışma grubunu bir üniversitenin eğitim fakültesinde 2020-2021 eğitim-öğretim yılında 4. sınıfta öğrenim gören gönüllü 4 matematik öğretmen adayı oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak görüşmeler, odak grup görüşmeleri, etkinlik hazırlama şablonu, gözlem ve video kaydı kullanıldı. Veri analizi olarak nitel araştırma yöntemlerinden içerik analizi kullanıldı.

Araştırma sürecinin ilk aşamasında öğretmen adaylarına Minecraft'ın yüklenmesi ve nasıl oynandığına dair kısa bir eğitim verildi. Eğitim sonunda öğrendiklerini uygulamaları için belirlenen bir görevi gerçekleştirmeleri istendi. Tasarım odaklı düşünme aşamaları hakkında bilgi verildikten sonra günlük hayat bağlamı içeren bir problem durumu verildi ve çözümü için tasarım odaklı düşünme aşamalarını gerçekleştirmeleri istendi. Tasarım odaklı düşünme yaklaşımının test etme aşamasını Minecraft üzerinde gerçekleştiren öğretmen adayları tasarladıkları çözüm için dönütler aldıktan sonra tasarım odaklı düşünme sürecini tamamladılar. Bu aşamadan sonra öğretmen adaylarından tasarım odaklı düşünme yaklaşımı ve minecraft tasarım sürecinde kullanılan matematiksel kavramları nasıl anlamlandırdıklarını öğrenmek için görüşmeler yapıldı. Bu olguyu deneyimleyen katılımcılarla etkinlik hazırlama sürecine TOD süreci entegre edilip öğretmen adaylarından matematiksel kavramın öğretilmesine yönelik bir etkinlik hazırlamaları istendi. Oluşturulan etkinlikler görüşmeler sonunda revize edilip tamamlandı. Süreç sonunda öğretmen adaylarının deneyimlerini, süreçte yaşadıkları sıkıntıları, sürecin iyi giden aşamalarını veya revize edilmesi gereken aşamaların neler olduğunu öğrenmek için odak grup görüşmeleri yapıldı.

Verilerin analizi sonucunda öğretmen adaylarının TOD sürecinin deneyimlerinde aşamaların farklı bakış açılarını görmeyi sağlaması ve yaratıcı fikirler üretmek için önemli olduğunu söylediler. Ayrıca TOD sürecinin matematik eğitime entegrasyonunda probleme çözüm üretme konusunda yeni, yaratıcı fikirler üretmek, özgün düşünmek ve farklı çözüm yollarını görebilmek için kullanılması gerektiğinin önemini bildirdilerlerdir. Minecraft ile tasarım sürecinde matematiksel süreç becerilerinden en çok problem çözmeyi kullandıklarını söyleyen öğretmen adaylarının süreçte de en çok kullandıkları matematik öğrenme alanının geometri olduğu görüldü. TOD aşamaları ile oluşturulan etkinlik hazırlama süreci hakkında empati ve tanımlama aşamalarının kavram yanılgılarını ve ön bilgileri öğrenmek için kullanılmasının anlamlı olduğunu belirtildi. Ancak sürecin zaman açısından sıkıntı yaratabileceğini belirterek iyi yapılandırılması gerektiğini söylediler.. TOD aşamalarının entegre olduğu etkinlik hazırlama sürenin minecraft üzerinde tasarım yaptırılmasına ilişkin olarak oluşturulan etkinliklerin uygulanabilir olduklarını, sadece süreci bir ders süresi olarak değil tasarım için zaman vermek adına ders dışında da devam edecek şekilde planlanması gerektiği belirtildi. Araştırmanın sonucu olarak öğretmen adaylarının deneyimleri sonucu elde edilen görüş ve gözlemlere göre Tasarım odaklı düşünme yaklaşımının matematik eğitime entegre edilmesinin olumlu sonuç yaratacağına, bu sürecin Minecraft gibi tasarım yapmayı sağlayan bir oyun aracı ile yapmanın sürece katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Araştırmaya ilişkin öneri olarak farklı yaklaşım türlerinin öğretmen adaylarına fark ettirmek adına öğretmen yetiştiren kurumların ders müfredatlarını bir ders ya da ders içeriği olarak eklenebilir.

Anahtar Kelimeler: Tasarım Odaklı Düşünme, Minecraft, Matematik Eğitimi

Design, Implementation, And Evaluation Of Virtual Manipulatives To Assist Transition To Algebra*Adnan Bakı¹, Neslihan Uzun²**¹Trabzon Üniversitesi, ²Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi***Abstract No: 127**

This study aims to design, implement, and evaluate virtual manipulatives to assist with middle school students' transition to algebra. For this purpose, the educational design-based research method, which is one of the design-based research methodologies, was used as a research method. The research process consists of three main phases: analysis and exploration, design and construction, evaluation, and reflection. In the first phase, the analysis and exploration, a literature review were made, and the study's theoretical framework was determined. As a result of the literature review, learning trajectories for the algebraic concepts discussed in the study were determined. In the second phase, design and construction, virtual manipulatives were developed according to the learning trajectories defined in the previous phase. The design implementation process was carried out in two cycles. The first cycle of implementation was conducted with 72 sixth-graders and 76 seventh-graders. The second cycle of implementation was conducted with 45 sixth-graders and 46 seventh-graders. Data of study was collected through the transition from arithmetic to algebra tests, clinical interviews, observation and field notes, screen recordings, and student worksheets. In the evaluation and reflection phase, the data obtained from the previous processes were analyzed quantitatively and qualitatively. In the light of the findings obtained from the first implementation phase, improvements were made regarding the design of virtual manipulatives, and the data obtained from the second implementation phase were used both in the development of the design and in determining the role of virtual manipulatives in the transition process of secondary school students to algebra. The findings revealed that the learning trajectories outlined in the design of virtual manipulatives effectively supporting the students' transition to algebra. In addition, it has concluded that virtual manipulatives have an important role in making the relationships in mathematical structures visible, supporting abstraction, expressing relationships more generally, conceptualizing the meaning of letters, developing the conceptual meaning of symbols, and supporting the creation of convenient equations for the problem situations in the transition to algebra. It is recommended that the designed virtual manipulatives be used in the teaching of middle school algebra subjects. The designed virtual manipulatives can be applied as a whole or in teaching specific algebraic concepts.

Keywords: Transition Algebra, Pre-algebra, Virtual Manipulatives, Learning Trajectory

Cebire Geçiş Sürecini Desteklemeye Yönelik Sanal Manipülatiflerin Tasarımı, Uygulanması ve Değerlendirilmesi**Adnan Bakı¹, Neslihan Uzun²**¹Trabzon Üniversitesi, ²Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi**Bildiri No: 127**

Ortaokul matematik öğretim programının temel konularından biri olan cebir, bireylerin matematik alanında başarılı ve donanımlı olmalarına, bu alandaki ileri düzeyde yapılan çalışmalara ve daha nitelikli bir meslek yaşamı sürdürmelerine açılan bir kapı olarak görülmektedir. Cebir öğretimine verilen bu öneme paralel olarak, cebirsel düşünme becerisine sahip bireyler yetiştirilmesi, bireylerin akademik ve mesleki yaşantıları açısından oldukça önemlidir. Ancak gerek ulusal gerek de uluslararası düzeyde yapılan çalışmalar öğrencilerin cebir konusunda istenilen düzeyde olmadıklarını göstermektedir. Bu durumun başlıca sebeplerinden birinin öğrencilerin aritmetik ile cebir arasındaki bağlantılarının kurulamaması olduğu belirtilmektedir. Literatürde öğrencilerin cebire geçişini sağlayacak öğrenme ortamlarına ihtiyaç olduğu belirtilmektedir. Ayrıca cebire geçiş sürecini destekleyecek teknoloji destekli materyallerin önemine de vurgu yapılmaktadır. Dolayısıyla, soyut kavramlar içeren cebiri somutlaştırarak, dinamiklik kazandıracak bilişim teknolojilerinin öğrenme ortamına entegre edilmesinin, öğrencilerin öğrenme olanaklarını artıracak, öğretmenlerin ise öğretim pratiklerini zenginleştireceği düşünülmektedir. Bu bağlamda, çalışmada ortaokul öğrencilerinin cebire geçişini desteklemeye yönelik sanal manipülatiflerin tasarlanması, uygulanması ve bu etkinliklerin cebire geçişini sağlama bağlamında değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu çalışmada, tasarım tabanlı araştırma yöntemlerinden eğitsel tasarım araştırması modeli esas alınmıştır. Araştırma süreci analiz ve inceleme, tasarım ve geliştirme, değerlendirme ve yansıma olmak üzere üç ana aşamadan oluşmaktadır. Analiz ve inceleme aşamasında literatür taraması yapılmış ve çalışmanın kuramsal çerçevesi belirlenmiştir. Literatür taramasının sonucunda çalışma kapsamında ele alınacak cebirsel kavramlara yönelik öğrenme yolları belirlenmiştir. Tasarım ve geliştirme aşamasında öğrenme yollarını temel alan sanal manipülatifler tasarlanmıştır. Uygulama süreci iki döngü şeklinde gerçekleştirilmiştir. Birinci uygulama süreci 72 altıncı sınıf, 76 yedinci sınıf, ikinci uygulama süreci ise 45 altıncı sınıf, 46 yedinci sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Çalışmanın veri toplama araçları aritmetikten cebire geçiş testleri, klinik mülakat, gözlem ve alan notları, ekran kayıtları ve öğrenci çalışma yapraklarıdır. Değerlendirme ve yansıma aşamasında uygulama süreçlerinden elde edilen veriler nicel ve nitel olarak analiz edilmiştir. Aritmetikten cebire geçiş testleri ile klinik mülakatların analizinde kategorik puanlama anahtarı kullanılmıştır. Öğrencilerin cebire geçiş testlerine verdikleri cevaplar, kategorik puanlama cetveline göre kodlanmıştır. Kodlanan verilerin analizinde Rasch modeli kullanılmıştır. Gözlem ve alan notlarını öğrenme yollarına göre analiz edilmiştir. Ekran kayıtları ile öğrenci çalışma yaprakları ise gözlem ve alan notlarını detaylandırmak amacıyla kullanılmıştır. Birinci uygulama sürecinden elde edilen bulgular ışığında sanal manipülatiflerin tasarımına ilişkin iyileştirmeler yapılmış, ikinci uygulama sürecinden elde edilen bulgular ise hem tasarımın geliştirilmesinde hem de sanal manipülatiflerin ortaokul öğrencilerinin cebire geçiş sürecindeki rolü belirlenmesinde kullanılmıştır. Araştırmada elde edilen bulgular, sanal manipülatiflerin tasarımında ortaya koyulan öğrenme yollarının öğrencilerin cebire geçişini desteklemede etkin bir role sahip olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca sanal manipülatiflerin cebire geçiş sürecinde matematiksel yapılarıdaki ilişkileri görünür kılma, soyutlamayı destekleme, ilişkileri daha genel olarak ifade etme, harflerin anlamını kavramsallaştırma, sembollerin kavramsal anlamlarını geliştirme, probleme uygun denklem oluşturmayı desteklemede önemli bir role sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçlar ışığında, tasarlanan sanal manipülatiflerin ortaokul cebir konularının öğretiminde kullanılması önerilmektedir. Tasarlanan sanal manipülatifler bir bütün halinde kullanılacağı gibi ayrı ayrı olarak da kullanılabilir.

Anahtar Kelimeler: Cebire Geçiş, Cebir Öncesi, Sanal Manipülatifler, Öğrenme Yolları

The Effect Of Using Web2.0 Tools In Online Courses On High School Students' Attitudes Towards Mathematics And Motivation

Serhat Çelik¹, Figen Uysal²

¹Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, ²Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi

Abstract No: 135

The aim of the study is to investigate the effect of using Web 2.0 tools in online mathematics lessons on the attitude and motivation of 9th grade high school students towards mathematics. The study group in this research which used an experimental pre-test-post-test control group design consisted of 56 9th grade students. "Turkish Form of Motivation Scale for Learning Mathematics" and "Attitude Scale towards Mathematics" were used as data collection tools. Teaching activities prepared using Quizizz, Crosswordlabs, Paddlet and Mentimeter Web 2.0 tools were applied to the experimental group through eight weeks.

Independent-samples t-test and paired-samples t-test were used when comparing intragroup and intergroup scores.

When the post-test measurements of the effectiveness of an instruction conducted using Web2.0 tools on students' motivation are examined it is seen that although the average of the experimental group is higher than the average of the control group the difference between them is not statistically significant.

Although the attitude post-test mean scores of the control group were lower than the attitude post-test mean scores of the experimental group, the difference between them was not statistically significant.

While no statistically significant difference was observed in the motivation pre-test and post-test averages of the control group, similarly, the difference between the pre-test and post-test averages of the experimental group was also not statistically significant.

According to the paired-samples t-test results for the pre-test and post-test scores of the attitude scale, it was concluded that the differences between the mean scores of the control and experimental groups were not significant.

As a result; It can be said that mathematics lessons conducted with activities prepared using Web 2.0 tools have no effect on the attitude and motivation of high school 9th grade students. In the affective field literature, it is known that components such as belief, attitude and motivation are resistant to change. Research findings can also be considered in this context.

Keywords: web 2.0 tools, motivation, attitude

Çevrimiçi Derslerde Web2.0 Araçları Kullanımının Lise Öğrencilerinin Matematiğe Yönelik Tutumuna ve Motivasyona Etkisi**Serhat Çelik¹, Figen Uysal²**¹Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, ²Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi**Bildiri No: 135****Giriş:**

Bilindiği üzere, teknolojik gelişmelerin yansımaları yaşamın her alanında görülmekle birlikte eğitim de bu bağlamda önemli bir uygulama alanıdır. Gerek eğitim kalitesinin artırılması amacı gerekse geçtiğimiz yıl dünyada yaşanan ve devam eden pandemi süreci, zorunlu olarak teknolojinin derslere entegre edilmesini kaçınılmaz olarak öne çıkarmaktadır. Bunu sağlamanın etkili yollarından birinin de Web 2.0 araçlarının derslerde kullanılmasının olduğu söylenebilir.

Web 2.0 araçları, bilgisayar yazılım dilini bilmeseler bile temel düzeyde bilgisayar okuryazarlığı olan kullanıcıların içerik oluşturup paylaşabildikleri çevrimiçi uygulamalarıdır. Bu uygulamalarla oluşturulan içerikler çok kısa süre içerisinde farklı kullanıcılara ulaştırılabilir ve aynı anda birçok kullanıcı ile etkileşimli bir şekilde kullanıma açılabilir. Web 2.0 araçları tek taraflı yani sadece üretici tarafından değil kullanıcı tarafından da düzenlenip veri alışverişi sağlanabilir şekilde düzenlenebilen uygulamalardır. MEB'nin son yıllarda yaptığı çalışmalar ile okul ve sınıf ortamındaki eğitim-öğretim çalışmaları sanal ortama taşınmaya başlamıştır. Bu yönde öğretmenler için hizmet içi eğitimler düzenlenerek öğretmenlerin ilgileri çekilerek sanal iletişim becerileri geliştirilmek istenmektedir. MEB "Öğretmenlerin Eğitimde Yeni Teknolojileri ve Web 2.0 Araçlarını Kullanmalarının Değerlendirilmesi" adlı bir çalışma yayınlamıştır ve Web 2.0 araçlarının derslerde kullanılmasının önemsendiğini göstermiştir.

Web 2.0 araçları keşfedilmesi ve kullanımı kolay olması sebebiyle özellikle teknoloji ile arası iyi olan öğretmenler tarafından tercih edilmektedir. Oluşturulan materyallerin kısa sürede birçok öğrenciye ulaştırılabilmesi ve Web 2.0 araçlarının etkileşimli olması farklı ve zengin içerikli eğitim ortamlarının oluşmasını ve farklı öğrenme yollarının ortaya çıkmasını sağlamıştır. Oldukça güncel olan bu uygulamaların öğretimde kullanılması ile birlikte bu uygulamaların öğrencilerin bilişsel ve duyuşsal özelliklerine etkileri de araştırma konusu olmaya başlamıştır.

Matematsel faaliyetlerin teşvik edilmesi ve sürdürülmesi olarak tanımlanan matematik öğrenmeye yönelik motivasyon, etkili öğretimin en önemli bileşenlerinden biri olmasının yanında öğrenmenin de ön şartlarından biri olarak görülmektedir.

Diğer taraftan, matematikten hoşlanma veya hoşlanmama, matematikle ilgili etkinliklerden kaçınma, bireyin matematikte iyi veya kötü olduğuna yönelik inanç ve matematiğin işe yaradığı veya işe yaramadığına yönelik inanç olarak tanımlanan matematiğe yönelik tutum, öğretim sürecinde matematik derslerine yönelik davranışların şekillenmesinde etkili olmaktadır.

Bu bağlamda bu çalışmanın amacı, çevrimiçi yürütülen matematik derslerinde, Web2.0 araçları kullanımının lise 9.sınıf öğrencilerinin matematik dersine yönelik tutumuna ve motivasyona etkisini araştırmaktır.

Teknolojinin eğitim alanına girişiyle birlikte öğretimde farklı anlayış ve yöntemlerin kullanılması gündeme gelmiş ve bu yenilikler doğrultusunda öğrenme ortamları düzenlenmiştir. Sözü edilen öğrenme ortamlarında teknoloji ve araçları sadece etkinlik tasarımı değil aynı zamanda ölçme-değerlendirme sürecinde kullanımı da söz konusu olmaktadır. Geçmişte teknoloji genellikle düzey belirleyici değerlendirmelerde kullanılırken, günümüzde bu durum yenilikçi mobil uygulamalar sayesinde öğrenme-öğretme sürecini daha etkileşimli hale getirmiştir. Alanyazında etkili öğretimi gerçekleştirebilmek için öğrenme ortamında bilgi ve iletişim teknolojilerinin uygun yaklaşımlar doğrultusunda doğru bir şekilde kullanılmasının teknolojik araçların seçilmesi kadar önemli olduğu belirtilmektedir. Ayrıca kullanılan araçlardaki geri bildirim hızı, net ve anlaşılır olduğu durumlarda öğrenciler yanlışlarını düzeltebilir ve öğrenmelerini anlamlaştırma fırsatı yakalayabileceklerdir. Diğer taraftan yukarıda da anlatılmaya çalışıldığı üzere duyuşsal alanın iki önemli bileşeni olan ve matematik öğrenme ile yakından ilişkili iki kavram olan tutum ve motivasyon matematik eğitimi literatüründe önemini korumaktadır. Bu çalışma ile de teknolojik araçlarının kullanımı ile tasarlanan ve Web 2.0 araçlarının kullanıldığı bir öğretim ortamının öğrencinin motivasyonuna ve tutumuna etkisi araştırılarak alana katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Yöntem:**Araştırma modeli**

Bu çalışmada araştırmanın amacına uygun olarak nicel araştırma yaklaşımı benimsenmiştir. Araştırmada, gerçek deneme modellerinden biri olan ön test-son test kontrol gruplu deneme modeli kullanılmıştır. Bilindiği üzere, bilimsel değeri en yüksek denemeler, gerçek deneme modelleriyle yapılanlardır ve bu modellerin ortak özellikleri birden çok grup kullanılması ve grupların yansız atama ile oluşturulmasıdır. Ön test- son test kontrol gruplu modelde yansız atama ile oluşturulmuş iki grup bulunur. Bunlardan biri deney; öteki, kontrol grubu olarak kullanılır. Her iki grupta da eşit koşullarda deney öncesi ve deney sonrası ölçmeler yapılır.

Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubu, 2020-2021 eğitim öğretim yılı ikinci döneminde Marmara bölgesindeki bir ilde bulunan erkek imam hatip lisesinde öğrenim gören 56 dokuzuncu sınıf öğrencisinden oluşmaktadır.

Veri toplama Araçları

Araştırmada veri toplama aracı olarak "Matematik Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeğinin Türkçe Formu" ve "Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği" kullanılmıştır. Her iki ölçek için de uygulamadan önce, hem geliştiricilerinden kullanım izni hem de etik kurul onayı alınmıştır.

"Matematik Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeğinin Türkçe Formu" 9 olumsuz ve 24 olumlu olmak üzere toplam 33 maddeden oluşmaktadır. Söz konusu ölçek "özyeterlik", "aktif öğrenme stratejileri", "matematik öğrenmenin değeri", "performans amacı", "başarı amacı" ve "öğrenme ortamının özendiriliciliği" olmak üzere altı faktörlü bir yapıya sahiptir ve faktörlerin Cronbach alfa

güvenirlikleri .71 ile .83 arasında değişmektedir. Mevcut araştırma için yapılan analizlerde ölçeğin Cronbach Alfa güvenirlik katsayısı .84 olarak bulunmuştur.

"Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği" ise dört faktörlü bir yapıya sahip olup 10 olumsuz ve 12 olumlu olmak üzere toplam 22 maddeden oluşmaktadır. Söz konusu ölçeğin faktörleri "ilgi", "kaygı", "çalışma" ve "gereklilik" olarak adlandırılmıştır ve Cronbach Alfa katsayısı .90 olarak rapor edilmiştir. Mevcut araştırma için yapılan analizlerde ölçeğin güvenirlik katsayısı .87 olarak hesaplanmıştır.

Uygulama

Araştırmaya dahil olan öğrencilere 2020-2021 eğitim öğretim yılı ikinci dönemin ilk haftasında yukarıda sözü edilen ölçekler uygulanmıştır. Ölçeklerden elde edilen veriler hemen analiz edilerek oluşturulan deney ve kontrol gruplarının denk olup olmadığına bakılmıştır. Motivasyon Ölçeği öntest için yapılan analiz sonuçları Tablo 1'de verilmektedir.

Tablo 1. Motivasyon Ölçeği Öntest t- testi İstatistiği Sonuçları

Grup	N	X	S	df	t	p
Kontrol	17	3.64	.39	47	.18	.85
Deney	32	3.62	.48			

Tutum Ölçeği öntest için yapılan analiz sonuçları Tablo 2'de verilmektedir.

Tablo 2. Tutum Ölçeği Öntest t- testi İstatistiği Sonuçları

Grup	N	X	S	df	t	p
Kontrol	16	3.10	.72	54	-.64	.52
Deney	40	3.22	.62			

Motivasyon ölçeği öntest t-testi analizine göre deney ve kontrol grubunun ortalamaları sırasıyla 3.64 ve 3.62 olup gruplar arası istatistiksel bir farklılık görülmemektedir ($t=.18$, $p=.85$). Benzer şekilde, ölçeği öntest t-testi analizine göre deney ve kontrol grubunun ortalamaları sırasıyla 3.22 ve 3.10 olup gruplar arası istatistiksel bir farklılık görülmemektedir ($t=-.64$, $p=.52$). Dolayısı ile işlem öncesi uygulanan ön testlerde grupların denk oldukları kabul edilmiştir.

Daha sonra, deney grubuna Quizezz, Crosswordlabs, Paddlet ve Mentimeter web 2.0 araçları kullanılarak araştırmacılar tarafından hazırlanan öğretim etkinlikleri haftada iki ders saati olmak üzere 8 hafta boyunca uygulanmıştır. Söz konusu etkinlikler dokuzuncu sınıf sayılar ve cebir öğrenme alanında denklem ve eşitsizlikler ünitesi ve geometri öğrenme alanında üçgenler ünitesini kapsamında yapılmıştır. Sekiz haftanın sonunda kontrol ve deney gruplarına sontest verilerine elde etmek için her iki ölçek de tekrar uygulanmıştır. Ölçek uygulamaları ve öğretim süreci çevrim içi gerçekleştirildiğinden öntest ve sontest katılımcı sayıları farklılık göstermektedir.

Verilerin analizi

Bu araştırmada elde edilen verilerin analizinde SPSS 22.0 kullanılmıştır. Aynı gruptan ve farklı iki gruptan elde edilen verilerin karşılaştırılmasında hangi testten yararlanılacağına ilişkin öncelikle testlerin normallik dağılımları incelenmiştir. Verilerin normallik dağılımları incelendikten sonra parametrik testlerin kullanılmasına karar verilmiştir. İki farklı grubun ölçümlerinin karşılaştırılmasında bağımsız örneklem t-testi, aynı gruba ait ölçümlerin karşılaştırılmasında bağımlı örneklem t-testi kullanılmıştır.

Bulgular

Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin motivasyon ölçeğine ilişkin sontest puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını tespit etmek üzere bağımsız örneklem t-testi yapılmıştır. Bu analizin sonuçları Tablo 3'te verilmektedir.

Tablo 3. Motivasyon Ölçeği Sontest t- testi İstatistiği Sonuçları

Grup	N	X	S	df	t	p
Kontrol	8	3.2	.81	26	-1.91	.06
Deney	20	3.8	.65			

Web2.0 araçları kullanılarak yürütülen bir öğretimin öğrencilerin motivasyonuna etkililiğine yönelik yapılan sontest ölçümleri incelendiğinde, her ne kadar deney grubunun ortalaması kontrol grubunun ortalamasından yüksek olsa da aralarındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmektedir ($t=-1.91$, $p=0.06>.05$).

Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin tutum ölçeğine ilişkin sontest puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını tespit etmek üzere bağımsız örneklem t-testi yapılmıştır. Bu analizin sonuçları Tablo 4'te verilmektedir.

Tablo 4. Tutum Ölçeği Sontest t- testi İstatistiği Sonuçları

Grup	N	X	S	df	t	p
Kontrol	12	2.96	.88	33	-1.18	.24
Deney	23	3.30	.73			

Tablo 4'e göre kontrol grubunun tutum sontest ortalama puanları deney grubunun tutum sontest ortalama puanları düşük olmasına rağmen aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ($t=-1.18$, $p=.24>.05$).

Deney ve kontrol grubuna ait motivasyon ölçeği öntest ve sontest puanlarının karşılaştırılması amacı ile bağımlı örneklem t-testi uygulanmıştır. Bu testin analizine ilişkin veriler Tablo 5'de sunulmaktadır.

Tablo 5. Grup İçi Motivasyon Ortalama Puanlarının Karşılaştırılması

Grup	Zaman	N	X	S	df	t	p
Kontrol	Öntest	17	3.64	.39	16	.13	.89

Deney	Sontest	17	3.62	.41			
	Öntest	20	3.63	.43	19	-	.16
	Sontest	20	3.84	.65		1.44	

Tablo 5 incelendiğinde kontrol grubunun öntest ve sontest ortalamalarında istatistiki anlamlı bir farklılık görülmezken ($t=.13$, $p=.89>.05$) benzer şekilde deney grubunun öntest ve sontest ortalamaları arasındaki farkın da istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmektedir.

Deney ve kontrol grubuna ait tutum ölçeği öntest ve sontest puanlarının karşılaştırılması amacı ile bağımlı örneklem t- testi uygulanmıştır. Bu testin analizine ilişkin veriler Tablo 6'da sunulmaktadır.

Tablo 6. Grup İçi Tutun Ortalama Puanlarının Karşılaştırılması

Grup	Zaman	N	X	S	df	t	p
Kontrol	Öntest	12	3.13	.67	11	.13	.66
	Sontest	12	2.96	.38			
Deney	Öntest	23	3.26	.56	22	.12	.89
	Sontest	23	3.23	.66			

Tutum ölçeğine ait öntest ve sontest puanları için bağımlı örneklem t- testi sonuçlarına göre kontrol ve deney grubunun puan ortalamaları arasındaki farkların anlamlı olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Sonuç olarak; Web2.0 araçları kullanılarak hazırlanan etkinlikler ile yürütülen matematik derslerinin lise 9.sınıf öğrencilerinin matematik dersine yönelik tutumuna ve motivasyona etkisinin olmadığı söylenebilir. Duyuşsal alan literatüründe inanç, tutum ve motivasyon gibi bileşenlerin değişime dirençli yapılar olduğu bilinmektedir. Araştırma sonucunun bulguları da bu bağlamda ele alınabilir.

Anahtar Kelimeler: Web 2.0 araçları, tutum, motivasyon

Investigation The Distance Education Process With The Technology Acceptance Model Based On The Opinions Of Mathematics Teachers

Nurcan Satan¹, Bahadır Yıldız²

¹Meb, ²Hacettepe Üniversitesi

Abstract No: 393

In this study, it is aimed to examine the distance education process with the Technology Acceptance Model based on the opinions of mathematics teachers. Technology Acceptance Model is a model that tries to explain and predict individuals' behaviors towards technology use and their hesitations about using it. For this reason, teachers' opinions will be analyzed with the help of this model in the study. In the study, the case study method, one of the qualitative research approaches, was adopted. The study group is selected from middle school math teachers working in different provinces. The study is carried out with eight middle school teachers. In the determination of the participants, the easily accessible case sampling type is used in order to ensure that the research is fast and practical. Data are collected through semi-structured interviews. For the prepared interview form, the expert opinion of a computer and instructional technology educator and two mathematics educators from different universities was sought. Opinions were received on whether the form was suitable for the research problem and whether it was adequacy. After expert opinion, a pilot study was conducted with a mathematics teacher, necessary corrections were made and the interview form was finalized. The interviews are in progress and are being held on the zoom platform due to the pandemic. The audio recordings obtained from the interviews are listened to and brought to the written text format. Codes and themes will be tried to be determined from the data obtained from the interviews with the teachers. For this, descriptive analysis will be used in the analysis of the data. The factors in the Technology Acceptance Model will be used while creating themes from the data obtained from the interviews with the teachers. These; The four themes are perceived usefulness, perceived ease of use, attitude and intention.

The expected findings of the study are that teachers find the use of technology in mathematics lessons useful, they try to use it in their lessons, but they do not find it easy to prepare content, and this will vary according to the years of experience of the participants. Especially in the distance education process, it is expected that the answers to the question of how they benefit most from technology in mathematics lessons and how they are used for what purposes will vary. In the continuation of the study, interviews will be held and the findings to be obtained as a result of the analyzes will be presented in detail. It is thought that such a qualitative study will be useful in terms of providing ideas for the improvement of the distance education process currently being experienced. In this context, it is thought that the study will benefit the field.

Keywords: Technology, Technology Acceptance Model, Distance education, middle school mathematics teachers

Uzaktan Eğitim Sürecinin Matematik Öğretmenlerinin Görüşüne Dayanarak Teknoloji Kabul Modeli ile İncelenmesi*Nurcan Satan¹, Bahadır Yıldız²**¹Meb, ²Hacettepe Üniversitesi***Bildiri No: 393**

Dünyada meydana gelen olaylar birçok konuda değişimi zorunlu kılmıştır. Bunlardan biri de eğitim-öğretim alanında görülmektedir. Teknolojik gelişmeler ışığında eğitim-öğretiminde hızlı bir şekilde yenilendiği görülmektedir (Pektekin, 2013). Tüm dünyayı etkisi altına alan COVID-19 pandemisinin etkilediği en önemli alanlardan biri hiç kuşkusuz eğitimidir. Türkiye’de ilk vakanın görüldüğü tarih olan 2020 yılı Mart ayından itibaren tüm eğitim kademelerinde eğitime kısa bir süreliğine ara verilmiş ardından MEB ve YÖK tarafından alınan kararlar her kademedeki uzaktan eğitim sürecine geçilmiştir. Benzer durum çoğu ülkede yaşanmış ve uzaktan eğitim sürecine geçişler yaşanmıştır (Al Lily, İsmail, Abunasser ve Alqahtani, 2020). Yenilikleri kolay bir şekilde kabul eden bireylerin daha geç kabul eden ya da hiç kabul etmeyen bireylere göre daha farklı oldukları, risk alan ve yenilikleri korkusuzca kabul edebilme özelliklerine sahip oldukları belirlenmiştir (Rogers, 2003). Bu açıdan uzaktan eğitim sürecinde öğretmenlerin teknoloji kullanımları ve teknolojiye kullanımına yönelik düşüncelerinin bilinmesi bu sürecin iyileştirilmesi için gerekli görülmektedir.

Bu çalışmada uzaktan eğitim sürecinin matematik öğretmenlerinin görüşüne dayanarak Teknoloji Kabul Modeli ile incelenmesi amaçlanmaktadır. Teknoloji Kabul Modeli bireylerin teknoloji kullanmaya yönelik davranışlarını ve kullanmama konusundaki tereddütlerini açıklamak ve bunları tahmin etmeye çalışan bir modeldir. Bu sebeple çalışmada öğretmenlerin görüşleri bu model yardımıyla analiz edilecektir. Çalışmada nitel araştırma yaklaşımlarından durum çalışması yöntemi benimsenmiştir. Çalışma grubu farklı illerde görev yapan ortaokul öğretmenleri arasından seçilmektedir. Çalışma sekiz ortaokul öğretmeni ile yürütülmektedir. Katılımcıların belirlenmesinde, araştırmanın hızlı ve pratik olmasını sağlamak amacıyla kolay ulaşılabilir durum örnekleme çeşidi kullanılmaktadır. Veriler hazırlanmış olan yarı yapılandırılmış görüşmeler üzerinden toplanmaktadır. Hazırlanan görüşme formu için farklı üniversitelerden bir bilgisayar ve öğretim teknolojileri eğitimcisi ile iki matematik eğitimcisinin uzman görüşüne başvurulmuş ve formun araştırma probleminde uygun olup olmadığı ile yeterliliğine dair görüş alınmıştır. Uzman görüşleri sonrası bir matematik öğretmeni ile pilot çalışma yapılmış ve gerekli düzeltmeler yapıp görüşme formuna son hali verilmiştir. Görüşmeler devam etmekte olup pandemi nedeniyle zoom platformu üzerinden gerçekleştirilmektedir. Görüşmelerden elde edilen ses kayıtları dinlenip yazılı metin formatına getirilmektedir. Öğretmenlerle görüşmelerden elde edilen verilerden kod ve temalar belirlenmeye çalışılacaktır. Bunun için verilerin analizinde betimsel analiz kullanılacaktır. Öğretmenlerle görüşmelerden elde edilen verilerden temalar oluşturulurken Teknoloji Kabul Modelindeki faktörlerden yararlanılacaktır. Bunlar; algılanan fayda, algılanan kullanım kolaylığı, tutum ve niyet olmak üzere dört tema şeklindedir.

Çalışmanın beklenen bulguları öğretmenlerin matematik dersinde teknoloji kullanımını faydalı bulduğu, derslerinde kullanmaya çalıştıkları ancak içerik hazırlamayı kolay bulmadıkları şeklinde olup bunun katılımcıların deneyim yıllarına göre farklılık göstereceği şeklindedir. Özellikle uzaktan eğitim sürecinde matematik derslerinde teknolojiye en çok nasıl yarar sağladıkları ve hangi amaçlarla nasıl kullandıkları ve bunun hedefledikleri öğretim sürecinin uygulanmasını sağlayıp sağlamadığı konusuna verilecek yanıtların farklılık göstermesi beklenmektedir. Uzaktan eğitim sürecinde zorunlu bir şekilde çevrim içi araçları kullanmak zorunda kalan öğretmenlerin uzaktan öğretim sürecinde kullandıkları teknolojik materyalleri seçme nedenleri ve hangi kriterlere dayanarak bu teknolojik materyalleri seçmeyi tercih ettikleri belirlenmeye çalışılacaktır. Çalışmanın devamında görüşmeler yapıp analizler sonucunda elde edilecek bulgular detaylı şekilde sunulacaktır. Nitel olan bu tarz bir çalışmanın şuan yaşanan uzaktan eğitim sürecinin iyileştirilmesine yönelik fikir sağlaması açısından faydalı olacağı düşünülmektedir. Bu bağlamda çalışmanın alana fayda sağlayacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Teknoloji, Teknoloji Kabul Modeli, Uzaktan eğitim, Ortaokul matematik öğretmenleri

Prime Numbers On The Coordinate (Analytic) Plane: Ozsoy Triangle*Tamer Özsoy**Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi***Abstract No: 142****Abstract**

There is no accepted formula for finding prime numbers but It is a fun and simple colorful method to find the prime numbers in the first 100000 called "Prime numbers on the coordinate (analytic) plane: Ozsoy Triangle. It is a simple spreadsheet system created in a Microsoft Excel program. Initially colorless representation, each number is created by giving a certain color. It is similar to the Pythagorean Triangle and Eratosthenes Griddle but has a more original visualization in itself. For example, yellow colored cells "1, 4, 9, 16, ... 65025, 65536, ..." are full-frame numbers. The infinite line of these yellow dots is the longest edge of the triangle we call Ozsoy triangle (hypotenuse). It is one of the perpendicular short sides of the triangle formed by the prime numbers in the first row of the green cells. If you have a 256 x 256 table on this top row, the first 256 numbers are included. Then a pattern was created by giving a certain color to the vertical fold of each found prime number. Then, if you subtract only one of the numbers that remain colorless, another prime number will be colored with Black cells. A table in which prime numbers are visualized according to an approximate result is obtained (Ozsoy, 2019). The "Ozsoy Triangle" was revised and tested whether it was applied to the perpendicular coordinate system, and in the negative regions, it was visually interpreted whether the sequences and extensions (line segments) formed by the numbers in the absolute value are compatible with known prime numbers. The Özsoy Triangle is seen as the 90 degree symmetry of its normal image on the vertical coordinate plane.

Keywords: Keywords: Technology supported mathematics education, prime numbers, coordinate plane, analytic plane, Pythagorean Triangle, Ozsoy Triangle.

Dik Koordinat (analitik) Düzlemde Asal Sayı Dizileri: Özsoy Üçgeni**Tamer Özsoy**

Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi

Bildiri No: 142

Asal sayıların bulunmasında kabul edilmiş bir formül yoktur ancak "Dik Koordinat (Analitik) Düzlemde Asal Sayı Dizileri: Özsoy Üçgeni" olarak isimlendirilen ilk 100000 içindeki asal sayıların bulunmasında eğlenceli ve basit renkli bir yöntemdir. Bir Microsoft Excel programında oluşturulan basit bir tablolama sistemidir. Başlangıçta renksiz olan gösterimde her sayıya belli bir renk verilerek oluşturulmaktadır. Pisagor Üçgeni ve Eratosthenes Kalburuna benzer ama kendi içinde daha özgün bir görselleştirmesi mevcuttur. Örneğin renkli hücreler ile sarı renk "1, 4, 9, 16, ... 65025, 65536, ..." tam kare olan sayılardır. Bu sarı noktalardan oluşan sonsuz çizgi Özsoy üçgeni olarak adlandırdığımız üçgenin en uzun kenarıdır (hipotenüs). Yeşil renkli hücrelerde ilk satırda yer alan asal sayıların oluşturduğu üçgenin dik kısa kenarlarından biridir. Bu en üst satırda 256 x 256 bir tablo varsa ilk 256 sayı yer almaktadır. Sonrada her bulunan asal sayının dikeydeki katına belli bir renk verilerek bir örüntü oluşturulmuştur.

Daha sonra renksiz kalan sayılardan sadece bir çıkardığınız zaman başka bir asal sayıyı verirse Siyah renkli hücrelerle renklendirilir. Ortaya bir yaklaşık sonuca göre Asal sayıların görselleştirildiği bir tablo elde edilmiş olur. En az sıralı beş sayıdan oluşan diziler (soldan sağa, yukarıdan aşağıya ya da diyagonal olarak bitişik) asal sayı dizileri, renkli ikiz asallar, Özsoy üçgeni ve Özsoy dizileri görselleştirilmiş olmaktadır. Bu görselleştirmede N. J. A. Sloane'nın 1964 yılında kurduğu "The OEIS Foundation" desteklediği The On-line Encyclopedia Of Integer Sequences keşfedilen diziler de açıkça görülmektedir (Özsoy 2019). Bu çalışmamızda ise 'Özsoy Üçgeni' revize edilerek dik koordinat sistemine uygulanıp uygulanmadığı test edilmiş ve negatif bölgelerde de işlemin mutlak değer içindeki sayıların oluşturduğu dizilerin ve uzantıların (doğru parçalarının) bulunan ve bilinen asal sayı dizileriyle uyumlu olup olmadıkları görsel olarak yorumlanmıştır. Özsoy Üçgeni, dik koordinat düzleminde normal görüntüsünün simetrisi olarak görülmektedir.

Abstract

There is no accepted formula for finding prime numbers but it is a fun and simple colorful method to find the prime numbers in the first 100000 called "Prime numbers on the coordinate (analytic) plane: Ozsoy Triangle. It is a simple spreadsheet system created in a Microsoft Excel program. Initially colorless representation, each number is created by giving a certain color. It is similar to the Pythagorean Triangle and Eratosthenes Griddle but has a more original visualization in itself. For example, yellow colored cells "1, 4, 9, 16, ... 65025, 65536, ..." are full-frame numbers. The infinite line of these yellow dots is the longest edge of the triangle we call Ozsoy triangle (hypotenuse). It is one of the perpendicular short sides of the triangle formed by the prime numbers in the first row of the green cells. If you have a 256 x 256 table on this top row, the first 256 numbers are included. Then a pattern was created by giving a certain color to the vertical fold of each found prime number. Then, if you subtract only one of the numbers that remain colorless, another prime number will be colored with Black cells. A table in which prime numbers are visualized according to an approximate result is obtained (Ozsoy, 2019). The "Ozsoy Triangle" was revised and tested whether it was applied to the perpendicular coordinate system, and in the negative regions, it was visually interpreted whether the sequences and extensions (line segments) formed by the numbers in the absolute value are compatible with known prime numbers. The Özsoy Triangle is seen as the symmetry of its normal image on the vertical coordinate plane.

Bu araştırmada, asal sayıları basitçe görselleştirip tersine bir ispatla asal sayıların bir sayı doğrusunda sürekli olup olmadığını ve bu asal sayıların bir üçgensel bölge ile incelenmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda araştırmada ele alınan sorular aşağıdaki gibidir:

- Asal sayıların Fibonacci, Altın oran gibi bir dizisi dik koordinat düzleminde var mıdır?
- Asal sayıları Pisagor üçgeni, Pascal üçgeni gibi bir üçgensel bölgede aranabilir mi?
- Asal sayıları yaklaşık bir ışık yılı uzaklıkta bir mesafede bulabilir miyiz?
- Asal sayıları dik koordinat düzleminde veren basit formüller oluşturulur mu?
- Asal sayıları ve dizilerini dik koordinat düzleminde görselleştirebilir miyiz?

Özsoy Üçgeni: OEIS'teki (The On-line Encyclopedia of Integer Sequences) künyesi ve üçgenin içinde gösterimi olan örnek bir seriye ait formülü aşağıda yer almıştır:

$$A332884, a(n) = -n^2 + 21 * n - 1.$$

[19,37,53,67,79,89,97,103,107,109,109,107,103,97, 89,79,67,53,37,19,-1,-23,-47,-73,-101,-131,-163, -197,-233,-271,-311,-353,-397,-443,-491,-541,-593, -647,-703,-761,-821,-883,-947,-1013,-1081,-1151, -1223,-1297,-1373,-1451,-1531,-1613]

OFFSET 1,1

COMMENTS All the positive numbers of the form $-(x^2 - 21 * x + 1)$ are primes.

REFERENCES Visualization of Prime Numbers: Twin Prime Numbers, **Ozsoy Triangle** and **Ozsoy Series**, in A. Baki, B. Güven, and M. Güler, editors, Proc. 4th International Symposium of Turkish Computer and Mathematics Education, 26-28 September 2019, İzmir; pages 678-688.

LINKS Table of n, a(n) for n=1..52. <https://oeis.org/A332884/b332884.txt>

Index entries for linear recurrences with constant coefficients, https://oeis.org/wiki/Index_to_OEIS:_Section_Rec#order_03 signature (3,-3,1).

FORMULA G.f.: $(x^2 + 20 * x - 19)/(x - 1)^3$. Jinyuan Wang, Jul 08 2020

CROSSREFS Cf. A059425, A335984.

KEYWORD sign

AUTHOR _T. Ö_ Jul 02 2020

STATUS approved

Anahtar Kelimeler: Teknoloji destekli matematik eğitimi, asal sayılar, dik koordinat düzlemi, analitik düzlem, Pisagor Üçgeni, Özsoy Üçgeni.

Reflections From The Concept Cartoon-Backed Constructivist Learning Approach In Online Classrooms: The Subject Of Data Analysis*Hilal Çoktuta¹, Sedef Çelik¹, Ümit Kuş¹**¹Artvin Çoruh Üniversitesi*

Abstract No: 405

COVID-19 pandemic has caused major problems worldwide. The economy and education systems, especially the health system of the countries, have also been damaged due to the COVID-19 pandemic. For this reason, every country has taken measures within the scope of the COVID-19 pandemic. The first of the measures taken in our country was the transition to distance education in all educational institutions as of March 23, 2020. The aim of this study is to create the necessary learning environment for the data analysis subject of the concept cartoon supported constructivist learning model in distance education environments and to contribute to the literature by evaluating the lessons created in terms of teacher/student views. The aim of the research is to test the suitability of the Data Analysis subject in distance education environments according to the concept cartoon supported constructivist learning approach. For this reason, the case study method based on qualitative research was used in the study. Primary Education Mathematics Curriculum (2018) was examined primarily for the gains to be processed for the research. Considering the aforementioned achievements, lesson plans were prepared by the researcher in accordance with the constructivist learning approach supported by concept cartoons. Experts were consulted for the prepared lesson plans. Lesson plans have been rearranged. In line with the research, the research group was determined as 12 7th grade students who were selected on a voluntary basis from the province of Malatya. The courses were held with Zoom, the video conference program included in the EBA by the Ministry of National Education during the distance education process. Using the Breakout Rooms feature of the Zoom program during the lessons, the students were divided into group rooms of two, three and four. Thus, group discussions were made in the lessons. In this study, forty-minute lecture recordings recorded with the permission of the students and parents using the Zoom program and "semi-structured interview questions" prepared by the researcher and controlled and edited by the expert were used in order to collect the data. In addition, students can be divided into groups by using the Breakout Rooms feature of the video conferencing program Zoom, which is included in EBA. In this way, group work can be done and student-student interaction can be achieved. As a result of the research, it was concluded that a constructivist learning approach environment supported by concept cartoons can be designed in online classrooms in distance education processes. In addition, it has been determined that the constructivist learning approach supported by concept cartoons in online courses is suitable for Data Analysis in distance education processes. During the applied lessons, the misconceptions of 7th- grade students about data analysis were determined, and these misconceptions were eliminated through concept cartoons. According to findings obtained from interviews with students, it is determined that the learning process supported by concept cartoons contribute to learners' affective, cognitive and social attributes, learning-teaching processes and teacher attributes.

Keywords: Concept Cartoons, Constructivist Approach, Distance Education, Pandemic, Technology Supported Mathematics Education

Çevrimiçi Sınıf Ortamlarında Kavram Karikatürü Destekli Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımına Göre İşlenmesinden Yansımalar: Veri Analizi Konusu

Hilal Çoktuta¹, Sedef Çelik¹, Ümit Ku¹

¹Artvin Çoruh Üniversitesi

Bildiri No: 405

Koronavirüs Hastalığı (COVID-19), ilk olarak Çin'in Wuhan Eyaleti'nde Aralık ayının sonlarında solunum yolu belirtileri (ateş, öksürük, nefes darlığı) gelişen bir grup hastada yapılan araştırmalar sonucunda 13 Ocak 2020'de tanımlanan bir virüsdür (World Health Organization [WHO], 2020). COVID-19, küresel ölçekte etki gösteren bir salgına neden olması sebebi ile Dünya Sağlık Örgütü tarafından Pandemi olarak nitelendirilmiştir. Pandemi: Bir hastalığın veya enfeksiyon etkeninin ülkelerde, kıtalarda, hatta tüm dünya gibi çok geniş bir alanda yayılım göstermesi olarak isimlendirilir (WHO, 2020). COVID-19 pandemisi, Dünya çapında oldukça büyük sorunlara neden olmuştur. Ülkelerin sahip olduğu sağlık sistemi başta olmak üzere ekonomi ve eğitim sistemleri de COVID-19 pandemisi sebebiyle zarar görmüştür. Bu bağlamda her ülke, COVID-19 pandemisi kapsamında kendi imkânları doğrultusunda önlemler almıştır. Ülkemizde alınan önlemlerden ilki 23 Mart 2020 tarihi itibarıyla tüm eğitim kurumlarında uzaktan eğitime geçilmesi olmuştur. Can'a göre (2020) koronavirüs (Covid-19) pandemisinin dünya genelinde eğitim üzerindeki önemli değişim ve etkileri ile birlikte açık ve uzaktan öğrenme ihtiyacı ve yaklaşımı ön plana çıkmıştır. Uşun (2006) uzaktan eğitimi, kaynak ve alıcıların öğrenme öğretme süreçlerinin büyük bölümünün farklı ortamlarda bulunduğu, öğrenen gruba yaşı, öğrenme amacı, yeri ve önemi ve benzeri yönden bireysellik, esneklik, bağımsızlık olanağı sağlayan ve öğrenme-öğretme sürecinde yazılı basılı araçlarla, işitsel, görsel-işitsel teknolojilerin kullanıldığı kaynak ile alıcı arası iletişimin televizyon ve bilgisayar dayalı olarak gerçekleştirildiği planlı ve sistematik eğitim teknolojisi uygulaması olarak tanımlamıştır. COVID-19 pandemisi nedeniyle mecburi olarak gerçekleşen uzaktan eğitim sürecini iyileştirme çalışmaları içerisinde avantajlar ve dezavantajlar barındıran bir süreç olmuştur. Bu süreci ülkemizde ve dünyada çeşitli görüşler açısından değerlendiren araştırmalar yapılmıştır. Özdoğan ve Berkant (2020) yaptıkları araştırmada öğrencilerin etkileşim yetersizliği yaşadıklarını bildirmişlerdir. Yurtdışı bazlı yapılan değerlendirme çalışmalarında ise benzer bulgulara rastlanmıştır. Gewin (2020) yaptığı araştırmada elde ettiği bulgulara dayanarak COVID-19 pandemisinde gerçekleşen uzaktan eğitim uygulamalarına yönelik öğrencileri ders içerisinde aktif tutma, sınıf içi etkileşimi artırma, öğretmen-öğrenci arasındaki iletişimi güçlendirme ve öğrencilerin sık sık temas kurması gibi birçok öneride bulunmuştur. Uzaktan eğitim sürecinin olumsuz etkilerinin yanı sıra Beurk (1982)'a göre öğrenciler, matematik dersinde yer alan soyut kavramların yeterince anlaşılmasından dolayı öğrenilmesi en güç alanlardan biri olarak kabul etmektedir. Köroğlu ve Yeşildere (2004)'ye göre matematiğin doğasına uygun öğretim teknikleri seçilemediği takdirde öğrenciler matematiğe ilgi duymamakta, eğlenceli olabilecek konular ise sıkıcı hale gelmektedir. Benzer şekilde Soylu (2001) çalışmasında öğrencilerin matematiğe karşı bakış açılarının değiştirilmesinde, matematiksel düşünme becerilerinin kazandırılmasında oyunlarla matematik öğretiminin etkili bir yöntem olduğunu belirtmiştir. Bu bağlamda öğrencilerin uzaktan eğitim sürecinde matematik dersinden uzaklaşmaması ve uzaktan eğitim sürecinde yaşanan olumsuz etkilerin ortadan kalkması ve bundan sonraki olağanüstü durumlarda yapılması öngörülen uzaktan eğitim uygulamalarında benzer etkilerin yaşanmaması adına yeni eğitimsel çözümlere gidilmelidir. Bu eğitimsel çözümler, bireyin öğrenme sürecini desteklemek ve zengin öğrenme yaşantıları geçirmesini sağlamak için bilginin birlikte keşfedileceği, tartışılacağı sınıf ortamları oluşturulmalı, bireylerin öğrenmeleri kolaylaştırılmalı ve merak duygularını öne çıkaracak nitelikte olmalıdır. Nitekim Harris ve Graham (1994), Taber (2001), Göksu ve Köksal (2016) yapmış oldukları çalışmalarda öğrenme sürecinde sınıftaki akranların ve çevrenin öneminin büyük olduğunu belirtmişlerdir. Bu açıdan bakıldığında eğitimsel çözümler yapılandırmacı yaklaşımın uzaktan eğitim ortamlarında merkeze alınması gerektiğini ortaya koymaktadır. Tiryaki'ye (2009) göre yapılandırmacı yaklaşımın uygulandığı sınıflarda, öğrenenleri süreçte aktif kılan 5E modeli, işbirlikli öğrenme yöntemi, probleme dayalı öğrenme yöntemi, buluş yoluyla öğretim stratejisi, beyin fırtınası tekniği gibi birçok yöntem ve teknikten yararlanır. Benzer olarak Balım, İnel ve Evrekli, (2008) öğrencilerin ders sürecinde aktif rol almasını sağlayan, sınıf içi etkileşimi artıran ve öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmek için kullanılan yöntemlerden birinin görsel araçlardan olan kavram karikatürleri olduğunu belirtmişlerdir. Kavram karikatürlerinin mimarları diyebileceğimiz Brenda Keogh ve Stuart Naylor (1999) kavram karikatürlerini şu şekilde tanımlamıştır: Bilimsel düşünceler öne sürmek, tartışma ortamı yaratmak, soru sormak için düzenlenmiş, karikatürde yer alan karakterlerin farklı bakış açıları sunduğu karikatür şeklindeki çizimlerdir. Matematik öğretiminde öğrenenlerin geçirdiği yaşantılarda aktif olması önemlidir, kavram karikatürleri de öğrenciyi aktif kılan bir tekniktir (Göksu ve Köksal, 2016).

Uluslararası dokümanlara bakıldığında okul öncesi eğitimden başlayarak liseye kadar (K-12) Veri Analizi ve Olasılık içerik standardı olarak yerini almıştır (NCTM, 2000). Açıkça görülmektedir ki verinin toplanması, işlenmesi ve analiz edilip çıkarımların yapılmasının karar verilmesinde, karar kalitesinin artmasında, doğru stratejilerin belirlenip işlenmesinde önemli rol oynamaktadır (Koparan, 2013; Birgili ve Aydın, 2020). Aynı zamanda Baki ve Çelik (2018) çalışmalarında tablo ve grafik okuma, verileri istatistiksel açıdan yorumlama, matematiksel kavramları (merkezi eğilim ve yayılım ölçüleri) anlama ve tanımlama becerileri göz önüne alındığında, veri işleme öğrenme alanında matematiksel dil becerisi daha da önem kazandığını belirtmişlerdir. Benzer şekilde Çakmak, Çetin ve Bekdemir (2016) çalışmalarında öğrencilerin bu konu alanında matematiksel dili konuşabilmelerinin bilgi düzeylerine katkı sağlayacağı düşünüldüğünü açıklamışlardır. Buna ilaveten veri işleme öğrenme alanı kapsamında ele alınan istatistik ve olasılık konuları, günlük yaşamdaki değişik olaylara ve sorulara karşı öğrencilerin problem çözme stratejilerini geliştirerek çözüme ulaşmasına yardımcı olmaktadır (Baki ve Çelik, 2018). Ayrıca günlük yaşamdaki sorulara yönelik model kurabilmeyi ve bu modelleri sözel ve matematiksel olarak ifade edebilmeye olanak vermektedir (Arı ve Topçu, 2013; Baki ve Çelik, 2018). Buna ilaveten günlük dil kullanılarak araştırma sorularının hazırlanmasıyla başlayan araştırma sürecinin sonunda, verilerin farklı gösterim biçimleri ile özetlenmesine matematik

öğretim programında da vurgu yapılmaktadır. Böylelikle günlük dille veri işleme öğrenme alanına yönelik matematiksel dilin ilişkilendirilmesine dikkat çekilmektedir (MEB, 2018). Bahsedilen açıklamalar veri analizi konusunun önemini vurgulamaktadır ancak bu öneme karşın alan yazına bakıldığında veri analizi konusuna yönelik çalışmalara rastlamak güçtür. Aynı zamanda veri analizi konusunun kavram karikatürü destekli matematik öğretimine göre işlenmesi, çevrimiçi ortamlarda gerçekleşen kavram karikatürü destekli matematik dersleri ya da çevrimiçi ortamlarda kavram karikatürü destekli veri analizi konusu öğretimine yönelik çalışmalar da literatürde bulunmamaktadır. Bu sebeplerden dolayı çalışmanın konusu olarak Veri Analizi konusu belirlenmiştir. Bu çalışmanın amacı uzaktan eğitim ortamlarında kavram karikatürü destekli yapılandırmacı öğrenme modelini veri analizi konusu özelinde gerekli öğrenme ortamını tasarlayarak işlemek ve işlenen derslerin yansımalarının etkililiğini öğretmen/öğrenci görüşleri açısından değerlendirerek literatüre katkıda bulunmaktır.

Araştırmanın amacı MEB 2018 Matematik Öğretim Programına göre Veri Analizi konusunun uzaktan eğitim ortamlarında kavram karikatürü destekli yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına göre uygunluğunu test etmek olması sebebiyle çalışmada nitel araştırmaya dayalı durum çalışması yöntemine başvurulmuştur. Davey (1991) durum çalışması yöntemini tek bir olay veya durumun derinlemesine, boylamsal olarak incelenmesi ve çalışma için gereken verilerin sistematik bir yol izlenerek toplanması olarak tanımlamış aynı zamanda durum çalışması için elde edilen sonuçların, olayın veya durumun neden ve nasıl gerçekleştiğini gösterdiğini bu sayede gelecek çalışmalarda nelere odaklanılması gerektiğini ortaya koyduğunu belirtmiştir. Bu bağlamda araştırma sonucunda elde edilen bulgular ve sunulan öneriler, olası uzaktan eğitim süreçlerinde matematik öğretmenlerinin kavram karikatürü destekli yapılandırmacı öğrenme modelinin matematik dersinde kullanımını artırabilecek nitelikte olacaktır. Araştırma çerçevesinde işlenecek kazanımlar için öncelikle İlköğretim Matematik Öğretim Programı (2018) incelenmiştir. MEB (2018) İlköğretim Matematik Öğretim Programı'na göre 7.sınıf düzeyinde Veri Analizi konusunda bulunan kazanımlar sırasıyla "Verilere ilişkin çizgi grafiği oluşturur ve yorumlar.", "Bir veri grubuna ait ortalama, ortanca ve tepe değeri bulur ve yorumlar.", "Bir veri grubuna ilişkin daire grafiğini oluşturur ve yorumlar." ve "Verileri sütun, daire veya çizgi grafiği ile gösterir ve bu gösterimler arasında uygun olan dönüşümleri yapar." şeklindedir. Bahsi geçen kazanımlar göz önüne alınarak araştırmacı tarafından kavram karikatürü destekli yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına uygun ders planları hazırlanmış, hazırlanan ders planları için uzmanlardan görüş alınmış ve ders planları yeniden düzenlenmiştir. Araştırma doğrultusunda araştırma grubu Malatya iline bağlı gönüllülük esasına dayalı olarak seçilen 12 7.sınıf öğrencisi olarak belirlenmiş olup, dersler uzaktan eğitim sürecinde MEB tarafından EBA içerisine entegre edilen video konferans programı Zoom aracılığı ile gerçekleştirilmiştir. Dersler esnasında Zoom programının Breakout Rooms özelliği kullanılarak öğrenciler ikerli, üçerli ve dörderli grup odalarına ayrılmış, grup tartışmaları yaptırılmıştır. Bu araştırmada verilerin toplanması amacıyla Zoom programı kullanılarak gerçekleştirilen, öğrencilerden ve velilerden izin alınarak kayıt altına alınan kırkar dakikalık ders kayıtları ile araştırmacı tarafından hazırlanan ve uzman tarafından kontrol edilip düzenlenen "yarı yapılandırılmış mülakat soruları" kullanılmıştır.

Araştırma doğrultusunda gerçekleşen uygulama sonucu alınan öğrenci ve öğretmen görüşleri çerçevesinde öğrencilerin uzaktan eğitim ve yüz yüze eğitim sürecinde görmüş olduğu matematik derslerinde kavram karikatürleri kullanılmamış olup; öğrenciler araştırma doğrultusunda gerçekleşen derslerde ilk defa kavram karikatürlerini deneyimlemiştir. Buna ilaveten öğrencilerin tamamı (%100) bundan sonra gerçekleşecek matematik derslerinde kavram karikatürü kullanımının olmasını istediğini belirtmiştir. Bunlara ek olarak uzaktan eğitim süreçlerinde çevrimiçi sınıflarda kavram karikatürü destekli yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı ortamı tasarlanabilir olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca uzaktan eğitim süreçlerinde çevrimiçi sınıflarda kavram karikatürü destekli yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı Veri Analizi konusu için uygun olduğu belirlenmiştir. Aynı zamanda öğrenme-öğretme sürecinde öğrenci-öğrenci etkileşimini gerçekleştirmek, öğrencilerin matematik dersine karşı motivasyonlarını artırmak, öğrencilerin uzaktan eğitim sürecine olumlu bakmasını sağlamıştır bu sebeple matematik öğretmenleri derslerinde kavram karikatürlerini kullanabilir. Araştırma boyunca derslere katılan öğretmenlerden alınan görüşler ise kavram karikatürlerinin dikkat çekici ve akılda kalıcı öğrenme sağladığı ancak müfredat yetiştirme kaygısından dolayı kavram karikatürlerini hazırlamanın ve dersin odak noktası hâline getirmenin güç olduğudur. Bunların yanı sıra uygulanan dersler esnasında 7.sınıf öğrencilerinin veri analizine yönelik kavram yanılgıları tespit edilmiş, kavram karikatürleri aracılığı ile bu yanılgılar giderilmiştir. Araştırma çerçevesinde elde edilen bulgulara yönelik sunulan bir diğer öneri ise EBA içerisine entegre edilen video konferans programı Zoom'un Breakout Rooms özelliği kullanılarak öğrenciler gruplara ayrılabilir, grup çalışmaları yapılabilir bu sayede öğrenci-öğrenci etkileşim sağlanabilir.

Anahtar Kelimeler: Kavram Karikatürü , Uzaktan Eğitim, Pandemi, Teknoloji Destekli Matematik Eğitimi, Yapılandırmacı Yaklaşım

Student Opinions On The Teaching Process Of Distance Mathematics Courses Supportedwith Web 2.0 Tools***Kübra Sarıca¹, Gül Kaleli Yılmaz²****¹Meb, ²Bursa Uludağ Üniversitesi, Matematik Eğitimi Anabilim Dalı***Abstract No: 157**

With the transition to distance education due to the Covid-19 epidemic, new technological competencies are expected to adapt to the transformation in education. Web 2.0 tools, which play a major role in increasing communication and interaction between students and teachers, are thought to be software that will meet these expectations. In the process of solving the problem of participation in distance education by using technology-supported materials in both mathematics and other courses, it is important to determine the opinions of the students in terms of the ideas they will give to the teachers. In this direction, the aim of the study is to determine the views of 7th grade students on the teaching process of the subject of polygons supported by web 2.0 tools. Qualitative research method design was used in the research. In the research, the case study design was preferred because the views of seventh grade students on the mathematics lesson supported by web 2.0 tools will be examined in depth, how the situations are interpreted and the students will be evaluated according to themselves. Easily accessible sampling method, which is one of the purposeful sampling methods, was used to determine the participants in the study. In this direction, the study group of the research consists of 11 seventh grade students studying at a secondary school in Bursa in the 2020-2021 academic year and included in the research within the framework of the volunteering principle. In the study, data were collected with a semi-structured interview form prepared by the researcher in line with the expert opinion after the implementation process was completed. The semi-structured interview form consists of 7 open-ended questions aiming to reveal the views of seventh grade students about distance mathematics course supported by web 2.0 tools. Due to the pandemic conditions, interviews were conducted with the participants by voice recording online voluntarily. Content analysis was used in the analysis of the obtained data. As a result, with the use of web 2.0 tools in online mathematics lessons, it was revealed that students came prepared to the lesson, the number of voluntary participation increased, more permanent learning took place, but technological difficulties also emerged in this process.

Keywords: Distance education, mathematics teaching, web 2.0 tools, student opinions

Web 2.0 Araçlarıyla Desteklenmiş Uzaktan Gerçekleştirilen Matematik Dersi Öğretim Sürecine İlişkin Öğrenci Görüşleri*Kübra Sarıca¹, Gül Kaleli Yılmaz²**¹Meb, ²Bursa Uludağ Üniversitesi, Matematik Eğitimi Anabilim Dalı***Bildiri No: 157**

Covid-19 salgını nedeniyle uzaktan eğitime geçilmesiyle birlikte eğitimde oluşan dönüşüme uyum sağlayacak yeni teknolojik yetkinlikler beklenmektedir. Öğrenci ve öğretmen arasındaki iletişimi ve etkileşimi arttırmada büyük rol oynayan web 2.0 araçlarının bu beklentileri karşılayacak yazılımlar olduğu düşünülmektedir. Pandemi döneminde uzaktan gerçekleştirilen derslerde öğrenci katılımının yetersizliği, iletişim kaynaklı sorunlar ve uzaktan yürütülen derslerde verimsizlik gibi durumların olduğu görülmektedir. Ortaokul öğrencilerinin dikkatlerini toplayabilmek ve ilgilerini derslere yönlendirebilmek için çevrim içi derslerde bilgisayar destekli yazılımlara ihtiyaç duyulmaktadır. Çalışmanın teknoloji destekli materyal kullanılarak öğrenci motivasyonu artırma noktasında ve gerek matematik gerek diğer derslere uzaktan eğitimde öğrencilerin katılım sorununun çözümü aşamasında öğretmenlere vereceği fikirler açısından öğrenci görüşlerinin belirlenmesi önemli görülmektedir. Bu doğrultuda çalışmanın amacı web 2.0 araçları ile desteklenmiş çokgenler konusunun öğretim sürecine ilişkin 7.sınıf öğrencilerinin görüşlerinin belirlenmesidir. Çalışmanın amacına yönelik web 2.0 araçlarıyla desteklenen matematik dersi öğretim sürecinin öğrencilere katkıları, web 2.0 araçlarına yönelik öğrencilerin olumsuz düşünceleri, matematik derslerinde kullanılan web 2.0 uygulamaları hakkındaki ve web 2.0 araçlarının iletişim ve etkileşime ilişkin öğrenci görüşleri nelerdir şeklinde araştırma soruları oluşturulmuştur. Araştırmada nitel araştırma yöntemi deseni kullanılmıştır. Çalışmada yedinci sınıf öğrencilerinin web 2.0 araçlarıyla desteklenmiş matematik dersine ilişkin görüşleri derinlemesine inceleme yapılacağı ve durumların nasıl anlamlandırıldığı, öğrencilerin yaşadığı bu süreci kendi bakış açısıyla değerlendirmesi amaçlandığı için durum çalışması deseni tercih edilmiştir. Araştırmanın katılımcıların belirlenmesinde amaçlı örnekleme yöntemlerinden kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Bu doğrultuda araştırmanın çalışma grubunu Bursa ilinde bir ortaokulda 2020-2021 eğitim-öğretim yılında öğrenim görmekte olan ve çalışmaya gönüllülük ilkesi çerçevesinde dahil olan 11 yedinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmanın uygulama sürecinde, çevrim içi matematik derslerinde görsel ve işitsel olarak dikkat çekebilmek amacıyla Prezi, Canva, Emaze web 2.0 araçları sunum hazırlamada kullanılmıştır. Sunumlara video, geogebra ve etkinlik linkleri gömülerek birçok kaynağa bir sunumdan etkileşimli bir şekilde öğrencilerin ulaşması sağlanmaya çalışılmıştır. Ders sonrasında sunum dosyaları class dojo uygulamasında, öğrencinin istediği zaman istediği kadar tekrar yapması için paylaşılmıştır. Öğrenmeyi keyifli hale getirmek için, öğrenci katkılarıyla hazırlanmış Learning Apps, Wordwall ve Kahoot araçlarıyla oluşturulmuş etkinlikler derste sunulmuştur. Uygulama sonunda, öğrencilerle yarı yapılandırılmış çevrim içi görüşmeler gerçekleştirilerek çalışmanın verileri elde edilmiştir. Araştırmada veriler uygulama süreci sona erdikten sonra uzman görüşü doğrultusunda araştırmacı tarafından hazırlanmış yarı yapılandırılmış görüşme formu ile toplanmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme formu, yedinci sınıf öğrencilerinin web 2.0 araçlarıyla desteklenmiş uzaktan gerçekleştirilen matematik dersine ilişkin görüşlerini ortaya çıkarmayı hedefleyen 7 açık uçlu sorudan oluşmaktadır. Katılımcılarla gerçekleştirilen görüşmeler pandemi şartları dolayısıyla çevrim içi ortamda gönüllülük esasına dayalı olarak ses kaydı alınarak yapılmıştır. Elde edilen verilerin analizinde içerik analizi kullanılmıştır. Araştırmanın bulgularına göre öğrenciler, web 2.0 araçlarının matematik derslerde kullanılmasıyla öğretim sürecini daha eğlenceli bulduklarını, derse daha istekli katıldıklarını, web 2.0 uygulamalarından Kahoot yazılımının daha dikkat çekici olduğunu, Class Dojo yazılımının ise gerçek sınıf ortamında hissettirdiğini ve bu uygulamaların pekiştirmeye yardımcı olduklarını, öğretmen ile birebir etkileşimlerinin daha fazla arttığını fakat cihaz, altyapı ve internet gibi sebeplerle bazen uygulamaları açmada sıkıntılar oluştuğunu ayrıca süreli etkinliklerde bu sebeplerle yetiştirememe gibi sıkıntılar oluştuğunu ifade etmişlerdir. Sonuç olarak web 2.0 araçlarının çevrim içi matematik derslerinde kullanılmasıyla öğrencilerin derse hazırlıklı geldikleri, gönüllü katılım sayısının arttığı, daha kalıcı öğrenmeler gerçekleştiği ancak bu süreçte teknolojik sıkıntıların da oluştuğu ortaya çıkmıştır.

Anahtar Kelimeler: Uzaktan eğitim, matematik öğretimi, web 2.0 araçları, öğrenci görüşleri

Digital Transformation Of Math Teachers: Reflective Insights On Web 2.0 Tools*Demet Baran Bulut¹, Berna Aygün²**¹Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, ²Süleyman Demirel Üniversitesi***Abstract No: 419**

It is emphasized that as a result of technology being an integral part of our lives, it shapes life, school, classroom and even the way of teaching (Akpınar, Aktamış, & Ergin, 2005). One of the important points that should be mentioned in the context of teachers' professional development is teachers' interest in Web technologies and the wide resources available via the internet and how open they are to development and change in this regard. Even if necessary training is provided on how to create content, teachers will still need some web tools to use for more effective course designs and supplementary course materials on the Internet. Many of these web tools are Web 2.0 tools that are at the service of teachers free of charge, though limited. The concept of Web 2.0 helps teachers and students to create content without experiencing technical difficulties through user-friendly applications in social interaction and to diversify existing content (Horzum, 2007; Kiyıcı, 2010; Thompson, 2007). The aim of this study is to determine the reflective views of mathematics teachers towards the lessons supported by Web 2.0 tools. In this context, a study was conducted with 5 mathematics teachers working in secondary schools. In the first stage of the study, a 4-hour training was given to the teachers on the introduction of Web 2.0 tools and their use in mathematics teaching. In the second stage, teachers were asked to design lessons with these tools. In the third stage, the lessons designed with the students were implemented for two weeks. At the last stage, the opinions of the teachers about these lessons were determined through the reflective interview form. The data obtained from the interview form were subjected to content analysis.

According to the findings, there is a consensus of teachers that the lessons prepared with Web 2.0 tools are carried out effectively. On the other hand, they also stated that the lessons became fun for the students, they observed an increase in their motivation and the participation in the lesson increased to a great extent. One of the weaknesses of the use of Web 2.0 tools in the lessons was stated by the teachers as the inadequacy of the technology infrastructure. In general, it has been determined that teachers are reluctant to use Web 2.0 tools in the exploration part in the lessons, and that they feel more competent in integrating these tools into the lesson for the evaluation part. In this direction, it has been observed that teachers have developed positive opinions about the use of Web 2.0 tools in mathematics teaching. In line with the teachers' statements, it is recommended to use Web 2.0 tools more frequently in mathematics lessons.

Keywords: Math teachers, digital transformation, Web 2.0 tools, reflective views

Matematik Öğretmenlerinin Dijital Dönüşümü: Web 2.0 Araçlarına Yönelik Yansıtıcı Görüşler*Demet Baran Bulut¹, Berna Aygün²**¹Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, ²Süleyman Demirel Üniversitesi***Bildiri No: 419**

Geçmiş ve günümüz arasındaki değişim ve farklılıklar, bilginin öğretmenden öğrenciye aktarılan bir nesne olarak görüldüğü bir eğitim yaklaşımından; öğrencilerin öğretmenin kılavuzluğunda bilgiyi hep birlikte yapılandırdıkları bir eğitim yaklaşımına doğru ilerlemektedir (Keser, 2005). Teknolojinin hayatımızın ayrılmaz bir parçası olması sonucu, yaşamı, okulu, sınıfı ve hatta ders işleyiş biçimini şekillendirdiği vurgulanmaktadır (Akpınar, Aktamış ve Ergin, 2005). Öğretmenlerin mesleki gelişimi bağlamında değinilmesi gereken önemli noktalardan biri, öğretmenlerin Web teknolojilerine ve internet aracılığıyla ulaşılabilecek geniş kaynaklara olan ilgileri ve bu konuda gelişime ve değişime ne kadar açık olduklarıdır. Okullardaki teknolojik araçların çokluğu; bununla birlikte, internet ortamında öğretmenlerin yararlanabileceği çok sayıda teknolojik gelişmenin olması öğretmenlerin ya da eğitimcilerin söz konusu araçlardan ve gelişmelerden kolaylıkla yararlanabileceği, sözü edilen araç ve gereçlerin kullanımına dair istek duyacakları anlamına gelmemektedir (Collis ve Moonen, 2008). Bu nedenle, Milli Eğitim Bakanlığı'nın teknolojik gelişmelerin, bu gelişmeler sonucunda ortaya çıkan araçların tanıtımı ve kullanımı ile ilgili mesleki gelişime yönelik eğitim faaliyetleri başlatması gerekmektedir. Yaşamın her aşamasında olduğu gibi eğitim sistemine de yansıyan teknolojik değişimlerden öğretmenler de haberdar edilmeli; değişen ve gelişen araç ve gereçleri kullanım becerileri artırılmalıdır (Türkmen, Pedersen ve McCarty, 2007).

İçeriğin nasıl oluşturulacağı ile ilgili gerekli eğitimlerin sağlanması durumunda bile öğretmenler, internette daha etkili ders tasarımları ve yardımcı ders materyalleri için kullanmaları gereken bazı web araçlarına ihtiyaç duyacaklardır. Bu web araçlarından birçoğu sınırlı olsa da ücretsiz olarak öğretmenlerin hizmetinde olan Web 2.0 araçlarıdır. Web 2.0 araçları kullanıcıların da aktif katılımlarının olduğu ve içerik oluşturabildikleri bir dizi yeni uygulamayı anlatmaktadır. Web 2.0 kavramı öğretmen ve öğrencilerin sosyal etkileşim içerisinde kullanıcı dostu uygulamalar aracılığı ile teknik bir zorluk yaşamadan içerik oluşturabilmelerine ve var olan içeriğin çeşitlendirilmesine yardımcı olur (Horzum, 2007; Kıyıcı, 2010; Thompson, 2007).

Web 2.0 kavramı World Wide Web (www)'in ikinci kuşağını tanımlamak için kullanılmaktadır. Web 2.0 kavramı bir konferans oturumunda beyin fırtınası olarak başlamış bir fikir olup, ilk olarak Tim O'Reilly tarafından 2004'te kullanılmıştır (O'Reilly, 2005). O'Reilly'nin Web 2.0 kavramı; katılımlı bir ortam ve yapı oluşturmaya imkan sağlayan bir dizi yeni uygulama ve hizmeti içermektedir. Web 2.0 şemsiye bir kavramdır ve içinde birçok uygulamayı gerçekleştirilmeyi sağlayan araçlar bulundurmaktadır. Anderson (2007) Web 2.0 araçlarının bireysel ürün ve kullanıcının ürettiği içerik, topluluğun gücünü ve birlikteliğini kullanma, açık kaynak kodlu olması, katılım yapısı vb. gibi düşüncelerle oluşturulduğunu ifade etmektedir. Web 2.0 araçları sosyal yazılımlar olarak adlandırılır ve web okurluğundan web okuryazarlığına dönüşümü beraberinde getirmektedir.

Web 2.0 araçlarının oluşturulması ve eğitimde kullanımı konusunda çıkış noktası, bu araçların yapılandırmacı eğitim felsefesini, özellikle de sosyal yapılandırmacılık öğrenme kuramlarını destekler nitelikte olmasıdır (Conole ve Alevizou, 2010; Lu, Lai ve Law, 2010). Öğrencilerin sınıf içerisinde aktif katılımcı olmaları ve içeriğe katkıda bulunmaları teşvik edildiği gibi, web 2.0 araçları da kullanıcılara içerik oluşturma, içeriği manipüle etme, içeriği denetleme ve sosyalleşme imkânı sunmaktadır (Horzum, 2007). Bu bağlamda, Web 2.0 araçlarının gelişimini eğitim sistemindeki değişimi destekleyen bir teknolojik yenilik olduğu düşünülebilir ve rahatlıkla kullanılabilir. Web 2.0 araçlarını kullanan öğrenciler, sınıfta sadece verilen bilgiyi tüketen bireyler konumundan; bilgiyi üreten, manipüle eden, kaynağını sorgulayan ve yeni bilgiler üreten aktif birer öğrenci grubuna dönüşmektedirler.

Öğretmenlerin, öğrencilerin sınıfta yaptıkları birçok aktiviteye rahatlıkla katabilecekleri ve öğrencilerin eğitim hayatlarında kolaylık sağlayacak olan bu araçları kullanmalarını teşvik etmeleri beklenir. Bu araçlar öğrencileri 21. Yüzyılın iş ve eğitim hayatına hazırlamada kritik rol oynamakla birlikte yaratıcı ve kritik düşünme becerilerini desteklemektedir. Söz konusu araçların eğitim ve iş hayatının yanı sıra öğrencilerin ileride daha aktif ve katılımcı bireyler olmalarına da olumlu yönde etkisi olacaktır (Richards, 2010). Sınıf ortamı açısından Web 2.0 araçlarının yararlarının arasında ise daha aktif ve katılımcı bir sınıf ortamı sağlaması bulunmaktadır. Ayrıca sınıf ortamında öğrencilerin birbirine karşı tutum ve davranışlarını olumlu yönde etkileyeceği düşünülmektedir. Bu bağlamda özellikle öğretmenlerimizin teknolojik açıdan desteklenmesi ve materyal hazırlarken farklı tasarımları ve farklı araçları kullanmaları gerektiği söylenebilir. Bu bağlamda matematik öğretmenlerinin derslerini teknolojik açıdan destekleyerek öğrenme ortamlarını zenginleştirmeleri de öğretmenlerin dijital dönüşümleri açısından önem arz etmektedir.

Bu çalışmanın amacı, matematik öğretmenlerinin Web 2.0 araçları ile desteklenen derslere yönelik yansıtıcı görüşlerini belirlemektir. Bu bağlamda ortaokulda görev yapan 5 matematik öğretmeni ile çalışma yürütülmüştür. Çalışmanın ilk aşamasında öğretmenlere Web 2.0 araçları tanıtımı ve matematik öğretiminde kullanımına yönelik 4 saat süren bir eğitim verilmiştir. İkinci aşamada öğretmenlerden bu araçlar ile ders tasarımı yapmaları istenmiştir. Üçüncü aşamada öğrencilerle tasarlanan dersler iki hafta boyunca uygulanmıştır. Son aşamada ise öğretmenlerden bu derslere yönelik görüşleri yansıtıcı görüşme formu aracılığı ile belirlenmiştir. Görüşme formundan elde edilen veriler içerik analizine tabi tutulmuştur.

Elde edilen bulgulara göre öğretmenlerin Web 2.0 araçları ile hazırlanan derslerin etkili bir şekilde yürütüldüğü yönünde görüş birliği bulunmaktadır. Diğer yandan derslerin öğrenciler açısından eğlenceli hale geldiği, motivasyonlarında artış gözlemledikleri ve derse katılımın büyük oranda arttığı da ifade etmişlerdir. Web 2.0 araçlarının derslerde kullanımına yönelik zayıf yönlerden bir tanesi teknoloji alt yapısının yetersizliği olarak öğretmenler tarafından belirtilmiştir. Genel olarak ise öğretmenlerin derslerde keşfetme kısmında Web 2.0 araçlarını kullanmaktan çekindikleri, değerlendirme kısmı için kendilerini bu araçları derse entegre etmede daha yeteli hissettikleri yönünde görüşlerinin olduğu belirlenmiştir. Bu doğrultuda matematik öğretiminde Web 2.0 araçlarının kullanımına yönelik

öğretmenlerin olumlu görüşler geliştirdikleri görülmüştür. Öğretmenlerin ifadeleri doğrultusunda matematik derslerinde Web 2.0 araçlarının daha sıklıkla kullanılması önerilmektedir.

Akpınar, E., Aktamış, H. ve Ergin, Ö. (2005). Fen bilgisi dersinde eğitim teknolojisi kullanılmasına ilişkin öğrenci görüşleri. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 4 (1), 93-100. Erişim adresi: <http://www.tojet.net/volumes/v4i1.pdf#page=93>

Anderson, P. (2007). What is Web 2.0? Ideas, technologies and implications for education. JISC Technology and Standards Watch. Erişim adresi: <http://coolkidlit-4-socialstudies.pbworks.com/f/Web+Two+Point+O+Lesson.pdf>

Collis, B. ve Moonen, J. (2008). Web 2.0 tools and processes in higher education: quality perspectives. *Educational Media International*, 45(2), 93-106.

Conole, G. ve Alevizou, P. (2010). *A literature review of the use of Web 2.0 tools in Higher Education. A report commissioned by the Higher Education Academy*. The Open University Walton Hall, Milton Keynes UK.

Horzum, M. B. (2007). Web tabanlı yeni öğretim teknolojileri: Web 2.0 araçları. *Eğitim Bilimleri ve Uygulama*, 6(12), 99-121.

Keser, H. (2005). *İnsan-bilgisayar etkileşimi ve sağlığa etkisi*. Ankara: Nobel Yayınevi.

Kıyıcı, F. B. (2010). The definitions and preferences of science teacher can did a tes concerning Web 2.0 tools: A phenomenological research study. *Turkish Online Journal of Educational Technology*, 9(2), 185-195.

Lu, J., Lai, M. ve Law, N. (2010). *Knowledge building in society 2.0: Challenges and opportunities*. In M. S. Khine & I. M. Saleh (Eds) *New science of learning: Computers, cognition and collaboration in Education* (pp. 553-567). Newyork, Springer.

O'Reilly, T. (2005). What is Web 2.0: Design patterns and business models for the next generation of software. Erişim adresi: <http://oreilly.com/web2/archive/what-is-web-20.html>

Richards, R. (2010). Digital citizenship and Web 2.0 tools. *Journal of Online Learning and Teaching*, 6(2), 516.

Thompson, J. (2007). Is education 1.0 ready for Web 2.0 students? *Innovate*, 3(4). Erişim adresi: <https://nsuworks.nova.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1095&context=innovate>

Türkmen, H., Pederson, J. E. ve McCarty, R. (2007). Exploring Turkish pre-service science education teachers' understanding of educational technology and use. *Research in Comparative and International Education*, 2(2), 162-171. doi: 10.2304/rcie.2007.2.2.162

Anahtar Kelimeler: Matematik öğretmenleri, dijital dönüşüm, Web 2.0 araçları, yansıtıcı görüşler

Gamified Mathematics Education Class: Classdojo*Berna Aygün¹, Demet Baran Bulut²**¹Sdü, ²Rteü***Abstract No: 426**

Although the game is an older phenomenon than culture, it is considered by the Dutch historian Huizinga not as a sub-element of culture, but as an activity that existed before culture and supports the development and continuation of culture.

In addition to the concept of game, there is the not very old concept of "gamification". The most accepted definition is the use of game design elements in non-game environments (Deterding et al. 2011). These elements are; participation points, badges, levels and leaderboards, reward and fame systems.

ClassDojo is one of the most frequently used gamification applications to make classroom activities more efficient (Colao, 2012). ClassDojo is a free gamification tool that allows teachers to instantly give students badges, points, and feedback on their behavior, individually or as a group. In this virtual platform, each student has an avatar that they can customize. In this study, it is aimed to examine the opinions of primary school mathematics teacher candidates about the gamification process in ClassDojo application, which is one of the online learning environments.

As a result of the findings of the study, with the ClassDojo application designed as a gamified online mathematics education class, the competitive feelings, interests and motivations of the pre-service teachers increased. In addition, regular feedback, points and badges helped the pre-service teachers to have a positive attitude.

Keywords: Gamification, Online Education, ClassDojo

Oyunlaştırılmış Çevrimiçi Matematik Eğitimi Sınıfı: Classdojo

Berna Aygün¹, Demet Baran Bulut²

¹SdÜ, ²RteÜ

Bildiri No: 426

Giriş

Oyun kültürden daha eski bir olgu olmakla birlikte Hollandalı tarihçi Huizinga tarafından kültürün bir alt ögesi olarak değil, kültürden önce var olan ve kültürün gelişmesini, devamını destekleyen bir faaliyet olarak değerlendirilir. Türk Dil Kurumu (2017, s. 54) ise oyunu “Yetenek ve zekâ geliştirici, belli kuralları olan, iyi vakit geçirmeye yarayan eğlence” olarak tanımlamaktadır. Prensky (2007), oyunu kural, hedef, geri bildirim, sonuç, rekabet, meydan okuma, etkileşim vb. unsurları içeren bir sistem olarak betimlemektedir. Bu sistemi tasarlamak için ise hedef, geri bildirim, sonuç, rozet, puan, liderlik tablosu, seviye, meydan okuma, mücadele, rekabet, hikâye, kural, aşılması gereken engel(ler), eğlence, karakter vb. bazı oyun elementleri kullanılmaktadır. (Arkün-Kocadere ve Samur, 2016; Prensky, 2007; Samur, 2016;).

Oyun kavramının yanında çok da eski olmayan “oyunlaştırma” kavramı bulunmaktadır. En çok kabul edilen tanımla oyun tasarım unsurlarının oyun dışı ortamlarda kullanılmasıdır (Deterding vd. 2011). Bu unsurlar; katılım puanı, rozet, seviye ile lider panoları, ödül ve şöhret sistemleri olarak sıralanabilir. Oyunlaştırma temelini oyundan alırken oyunlarda bulunan kural, çıktılar, dönüt, etkileşim, meydan okuma, öykü, amaç ve hedef yapısal faktörlerinin tümünü içerir. (Prensky, 2001)). Oyunlaştırma, günümüzde oldukça popüler bir kavram olmakla birlikte eğitimdeki uygulamaları eskiye dayanmaktadır. İlköğretim ve ortaöğretimde her dönemin sonunda takdir veya teşekkür belgeleri verilmesi, okumayı öğrenen öğrencilere kırmızı kurdele verilmesi gibi uygulamalar oyunlaştırmaya örnek olabilir. Eğitimde oyunlaştırma kullanılarak öğrenme daha eğlenceli, ilgi çekici ve sürdürülebilir kılınabilir. Bu da puan, rozet ve liderlik tahtası gibi bazı oyun bileşenlerinin öğrenme ortamlarına uyarlanmasıyla sağlanabilir. Oyunlaştırma sistemlerinde, farklı oyun unsurları kullanıcıları farklı yönlerde motive etmektedir. Bu nedenle oyunlaştırma sisteminde var olan farklı oyuncu tiplerinin belirlenmesi oyunlaştırmaya olumlu yönde katkı sağlayacaktır (Şenocak, D. 2019). Oyunlaştırma, öğrenmeye teşvik etmek ve motivasyon sağlamak için kullanılmaktadır.

Çevrimiçi öğrenme yönetim sistemleri (ÖYS); ödevler, ders notları ve etkinliklerin planlamasına yardımcı olan, öğrenciyi izlemeyi ve değerlendirmeyi kolaylaştıran internet tabanlı bir teknolojidir (Karaman vd, 2009). Çevrimiçi öğrenme ortamları ve öğrenme yönetim sistemleri oyunlaştırmayı kullanmak için ideal ortamlardır, çünkü bu ortamlar öğrenme aktivitelerini destekler, kaynak paylaşımı ve işbirliğinin yanı sıra; öğrenenin ilerlemesi ve etkileşim için gerekli olan fonksiyonların tümüne sahiptir (Glover, 2013). Sınıf içi etkinlikleri daha verimli hale getirmek adına sıklıkla kullanılan oyunlaştırma uygulamalarından biri de olan ClassDojo’dur (Colao, 2012). ClassDojo, öğretmenlerin öğrencilere bireysel veya grup olarak davranışları hakkında anında rozet, puan ve geri bildirim vermelerini sağlayan ücretsiz bir oyunlaştırma aracıdır. Bu sanal platformda her öğrenci kişiselleştirebileceği bir avatara sahiptir. Bu çalışmada ilköğretim matematik öğretmen adaylarının çevrimiçi öğrenme ortamlarından biri olan ClassDojo uygulamasında oyunlaştırma sürecine yönelik görüşlerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Yöntem

Bu araştırmanın amacı doğrultusunda ilköğretim matematik öğretmen adayları ile 14 hafta boyunca çalışılmıştır. Çalışmanın katılımcısını Akdeniz bölgesinde bir devlet üniversitesinde öğrenim görmekte olan 2020-2021 güz döneminde 2. Sınıf

“Matematik Öğrenme ve Öğretme Yaklaşımları” dersine katılan 57 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Yürütülen bu çalışmada nitel araştırma yöntemi ile desenlenmiştir. Öğretmen adayları 14 hafta boyunca oyunlaştırma sürecine dahil olmuş ve süreç sonunda öğretmen adayları ile yarı-yapılandırılmış mülakatlar yapılmıştır. Elde edilen veriler doğrultusunda öğretmen adaylarının oyunlaştırma sürecine ve öğelerine yönelik görüşleri analiz edilmiştir.

Koronavirüs pandemi döneminde tamamı çevrimiçi ortamda gerçekleştirilen matematik eğitimi dersinde her hafta kahoot, quizzizz, wordwall gibi oyunlaştırma unsurları öğrenme sürecine entegre edilmiştir. Öğretmen adayları çevrimiçi sınıf ortamındaki bu etkileşimlerin her hafta düzenli olarak puan ve rozet toplamışlardır ve Classdojo uygulamasından geribildirim verilmiştir. Bunu yanında yaygın olarak kullanılan ClassDojo yönetim sisteminin rozetler, puanlar, tartışma platformu, portfolyo platformu, seviyeler, liderlik panosu gibi oyunlaştırma öğeleri de süreçte aktif olarak kullanılmıştır.

Bulgular

Elde edilen bulgulara göre, öğretmen adaylarının büyük bir çoğunluğu oyunlaştırma ortamını eğlenceli, ilgi çekici, motivasyonlarını artırıcı, rekabet duygusunu açığa çıkararak, derse katılımı artıran bir ortam sağladığını ifade etmişlerdir. Öğretmen adaylarından biri ise görüşünü “*Bence oyunlaştırma yöntemi hem eğlendirip hem öğrettiği için faydalı bir yöntem. Oyun her yaşta çocuğun ilgisini çekiyor. Matematikte ders olarak öğrencilerin gözünü korkutan bir derstir. Bana göre hem sevilen hem de sevilmeyen bu iki kavramı birleştirmek zor ve verimli bir yöntemdir. Bu sebeple oyunlaştırma yöntemini sevdim ve faydalı buldum.*” şeklinde dile getirmiştir. Öğretmen adayları ClassDojo uygulamasını beğendiklerini ve etkileşimi artırdığını belirtmişlerdir. Özellikle Rozet ve puanların rekabet ortamını artırarak motivasyonlarını yükselttiğini belirtmişlerdir. Öğretmen adaylarından biri ClassDojo için “*Rekabet oluşturduğu için istek uyandırdı, bir ödüle ulaşma isteğinden dolayı istek ve ilgim arttı, buradaki aldığımız rozetler puanları etkilediği için ders başarımları olumlu etkiledi*” şeklinde kendini ifade etmiştir. Classdojo uygulamasında beğenmedikleri özellik olarak girişte istenen kod/şifrenin geçerlilik süresinin azlığı, uygulama ve web sayfasındaki arayüz farklılığı ve yazı puntolarının ayarlanamamasını belirtmişlerdir. Öğretmen adaylarının ClassDojo tartışma platformları hakkında özgür bir şekilde görüşlerini ifade etmeye yaradığını ve üst bilişsel düşünmeyi artırdığını ifade etmişlerdir. “*Herkes fikirlerini açıkça beyan ettiğinden dolayı öğrenme motivasyonumu artırdı. Herkesten bir şey*

öğrenebileceğim için kendi öz-bilişsel öğrenmeme de katkı sağladı" şeklinde öğretmen adayı görüş bildirmiştir. Öğretmen adaylarının ClassDojo portfolyo platformları hakkındaki görüşleri ise ders esnasında öğrendiklerini uygulamaya dökme imkanı sağladığı şeklindedir. Bunu yanında hazırlanan bütün portfolyoların öğretmen adayları tarafından görülmesi farklı bakış açılarını anlamaya yardımcı olduğunu belirtmişlerdir.

Öğretmen adaylarının liderlik tahtası hakkındaki görüşleri ise rekabet duygusunu artırarak onları motive ettiği yönündedir. Öğretmen adaylarından birinin görüşü ise *"Herkesin puanını görebilmesi rekabet açısından olumlu. Kesinlikle derse ilgi ve isteğimin arttığını düşünüyorum. Ders başarımlı olumlu etkiledi."* şeklindedir.

Tartışma ve Sonuç

Çalışmanın bulguları sonucunda Oyunlaştırılmış Çevrimiçi Matematik Eğitimi Sınıfı olarak tasarlanan ClassDojo uygulaması ile öğretmen adaylarının derse karşı rekabet duyguları, ilgileri, motivasyonları artmıştır. Bunun yanında düzenli olarak geri bildirim almaları, puan ve rozet almaları öğretmen adaylarının olumlu tutum sergilemelerine yardımcı olmuştur. Buna paralel olarak Hursen ve Bas (2019) çalışmalarında, ClassDojo uygulamasında öğrenciler öğretmenleriyle etkileşim içerisinde bulunarak geri bildirim aldıkları için onları motive ettiğini belirtmiştir. İleriki çalışmalarda matematik eğitiminde oyunlaştırma unsurları ile ilgili çalışmaların yaygınlaştırılması ve konu ile ilgili araştırmalar yapılması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Oyunlaştırma, Çevrimiçi Eğitim, ClassDojo

Kaynaklar

Association of Mathematics Teacher Educators [AMTE](2006). Preparing teachers to use technology to enhance the learning of mathematics: A position of the Association of Mathematics Teacher Educators.

Colao, J. (2012). Can software build character? Applying the marshmallow test to the classroom. Erişim Adresi: <https://bit.ly/2XGyPOB>

Deterding, S., Sicart, M., Nacke, L., O'Hara, K., & Dixon, D. (2011). Gamification. using game-design elements in non-gaming contexts. In CHI'11 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems (pp. 2425-2428).

Glover, I. (2013). *Play as you learn: gamification as a technique for motivating learners*. In: Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications, AACE, 1999-2008.

Hursen, C., & Bas, G. (2019). Use of gamification applications in science education. *iJET*, 14(1), 4-23.

Prensky, M., (2001). Digital natives, digital immigrants Part 1. *On the Horizon*, 9(5), pp.1-6

Şenocak, D. (2019). Açık ve Uzaktan Öğrenmede Oyuncu Tiplerinin Motivasyon Ve Akademik Başarı Bağlamında İncelenmesi. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.

TDK Güncel Türkçe Sözlük (2016). Türk Dil Kurumu. Web adresi: http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_gts&view=gts. [03/04/2016]

Anahtar Kelimeler: Oyunlaştırma, Çevrimiçi Eğitim, ClassDojo

Eba'nın Sekizinci Sınıf Öğrencilerin Doğrusal Denklemler Konusunda Başarısına Etkisi**Burak Haskanlı¹, Güler Çimen Tuluk²**¹Milli Eğitim Bakanlığı, ²Kastamonu Eğitim Fakültesi**Abstract No: 171****Giriş**

Günümüzde teknolojinin sağlamış olduğu avantajlar eğitim ortamlarında da gelişme göstermiştir. Teknolojinin gelişimiyle birlikte matematikte de gelişmeler ortaya çıkmış ve bu gelişmeler matematik öğretimine fayda sağlamıştır. Ülkemiz bu açıdan Fırsatları Arttırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi (FATİH) projesi ile çok büyük bir adım atmıştır. FATİH Projesi ile hayata geçirilen Eğitim Bilişim Ağı (EBA), tüm bireylerin zaman ve mekân kısıtlaması olmadan yararlanabileceği bir sosyal paylaşım öğrenme nesnesi ambarıdır. EBA hem öğretmenlerin hem de öğrencilerin ihtiyaç duydukları her yerde tüm sınıf seviyelerine uygun, güvenilir ve etkili içeriklere ulaşılmasına olanak sağlamaktadır.

Bu araştırmada amaçlanan ülkemizdeki düşük matematik dolayısıyla cebir başarısına olumlu etki de bulunacağı düşüncesi ile sekizinci sınıf öğrencilerin doğrusal denklemler konusunu öğrenme ve anlamlandırmada EBA'nın etkisini araştırmaktır.

Yöntem

Araştırmada, nicel araştırma yöntemleri arasında yer alan ön test ve son test kontrol gruplu yarı deneysel yöntem kullanılmıştır. Yarı deneysel yöntemin ele alındığı araştırmalar, deneysel kontrolün mümkün olmadığı ortamlarda değişkenler arasındaki nedenselliğe anlam yüklemek amacıyla kullanılır. Araştırmada deneysel yöntem tercih edilmesinin sebebi nicel olarak ölçülüp, değiştirilen bağımsız değişkenin ne denli etkili olduğunu ve bağımlı değişkenleri ne derece etkilediğini sebebi ve sonucunu ile açıklamasından dolayıdır. Deney ve kontrol gruplarının tespit edilebilmesi ve ayarlanması araştırmacı tarafından rastgele bir biçimde yapılabilmektedir (Başol, 2008). Kontrol grubuna "Sunuş yoluyla öğretim", deney grubuna ise "EBA destekli öğretim" uygulanmıştır. Deney ve kontrol grupları üzerinde öğretim öncesi ve sonrasında öğrenciler aynı başarı testine maruz bırakılmıştır. 39 sorudan başarı testi güvenilirlik analizi Cronbach's Alpha değeri 0,835'tir. Gerçekleştirilen öğretim ve uygulanan testler sonrasında araştırmadaki nicel veriler, İstatistik Paket Programı SPSS 20,0 programında nicel verilerin analizinde ortalama, standart sapma, bağımsız örneklem t-testi, kovaryans analizi gibi istatistiksel tekniklerden yararlanılmıştır.

Bulgular

Deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin başarı testinde istatistiksel açıdan anlamlı bir farka sahip olup olmadığını belirleyebilme amacıyla normal dağılıp dağılmadığını kontrol için Shapiro-Wilk testi uygulanmıştır. Matematik başarı ön-testinde deney grubunun p değeri ($p=0,16$), kontrol grubunun p değeri ($p=0,267$)'dir. Matematiğe yönelik başarı son-testinde deney grubunun p değeri ($p=0,974$), kontrol grubunun p değeri ($p=0,965$) 0,05'ten büyük olduğundan her iki veri setinin de normal dağıldığı görülmüştür. Bu nedenle deney ve kontrol gruplarının matematiğe yönelik başarı ön-testinde istatistiksel açıdan anlamlı bir fark olup olmadığını belirleyebilme amacıyla parametrik testlerden bağımsız örneklem t testi yapılmıştır. Yapılan t testi sonuçlarına göre, matematiğe yönelik başarı ön-testinde deney ve kontrol grupları ortalama puanları arasında %95 güven düzeyinde anlamlıdır ($t = -2,652$; $p = 0,011 < 0,05$). Bir başka ifade ile deney grubu ve kontrol guruplarının matematiğe yönelik başarıda ön-testte birbirine denk olmadığı görülmüştür. Bu nedenle 8. sınıf doğrusal denklemlerin öğretiminde EBA ile öğretimin etkisini araştırmak için grupların matematiğe yönelik başarı son-test puanları arasında belirlenen farklılığın anlamlı olup olmadığını belirlemek amacıyla ön test kontrol altına alınmış parametrik testlerden kovaryans analizi yapılmıştır. Analiz sonucunda $F=81,002$ ve $p=0,000$ olarak bulunmuştur. Anlamlılık düzeyini belirleyen, p değerinin 0.05'ten küçük olması nedeniyle deney ve kontrol gruplarına uygulanan matematiğe yönelik başarı testi, ön test puanları kontrol altına alındığında, son test puanları arasında deney grubunun lehine anlamlıdır.

Tartışma ve Sonuç

EBA ile öğretim ortamındaki deney ve geleneksel yolla öğretmen sunumu kontrol gruplarında başarıya etkisi incelenmiş, başarı ön-test puanları kontrol altına alındığında son testlere göre deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı ($F = 81,002$; $p=0,000 < 0,05$) bulunmuştur.

Keywords: EBA, Matematik Öğretimi, Teknoloji

Eba'nın Sekizinci Sınıf Öğrencilerin Doğrusal Denklemler Konusunda Başarısına Etkisi**Burak Haskanlı¹, Güler Çimen Tuluk²**¹Milli Eğitim Bakanlığı, ²Kastamonu Eğitim Fakültesi**Bildiri No: 171****Giriş**

Günümüz dünyası, sürekli gelişen ve büyüyen teknoloji ile bambaşka bir boyuta geçmiştir. Bilgiye, bilgi kaynaklarına ulaşabilme hızı önceki zamanlara göre çok daha basit bir hal almıştır. Teknolojinin gelişmesi ile pek çok birey teknoloji ile günlük hayatta çok sık karşılaşmaktadır. (Özbey 2019). Günümüzde teknolojinin sağlamış olduğu avantajlar eğitim ortamlarında da gelişme göstermiştir. Teknolojinin sağlamış olduğu olanaklar ilk başta matematik eğitimi olmak üzere her kademede ve sınıfta kullanılması önem arz etmektedir (Özyurt, 2013). Teknolojinin gelişimiyle birlikte matematikte de gelişmeler ortaya çıkmış ve bu gelişmeler matematik öğretimine fayda sağlamıştır. Matematik eğitimi ve öğretiminin tekrardan düzenlenmesi sürecinde, öğretmenlerin ve öğrencilerin eğitimde teknolojiyi etkin kullanmaları büyük bir öneme sahiptir. Ülkemiz bu açıdan Fırsatları Arttırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi (FATİH) projesi ile çok büyük bir adım atmıştır. FATİH Projesi ile hayata geçirilen Eğitim Bilişim Ağı (EBA), tüm bireylerin zaman ve mekân kısıtlaması olmadan yararlanabileceği bir sosyal paylaşım öğrenme nesnesi ambarıdır. Öğretmen ve öğrencilerin çeşitli paylaşımlar da bulunabildiği bu ambar, giderek büyüyen bir paylaşım havuzu haline gelmiştir. En yeni eğitim platformlarından birisi olan EBA hem öğretmenlerin hem de öğrencilerin ihtiyaç duydukları her yerde tüm sınıf seviyelerine uygun, güvenilir ve etkili içeriklere ulaşılmasına olanak sağlamaktadır.

Bu araştırmada amaçlanan ülkemizdeki düşük matematik dolayısıyla cebir başarısına olumlu etki de bulunacağı düşüncesi ile sekizinci sınıf öğrencilerin doğrusal denklemler konusunu öğrenme ve anlamlandırmada EBA'nın etkisini araştırmaktır.

Yöntem

Araştırmada, nicel araştırma yöntemleri arasında yer alan ön test ve son test kontrol gruplu yarı deneysel yöntem kullanılmıştır. Yarı deneysel yöntemin ele alındığı araştırmalar, deneysel kontrolün mümkün olmadığı ortamlarda değişkenler arasındaki nedenselliğe anlam yüklemek amacıyla kullanılır. Araştırmada deneysel yöntem tercih edilmesinin sebebi nicel olarak ölçülüp, değiştirilen bağımsız değişkenin ne denli etkili olduğunu ve bağımlı değişkenleri ne derece etkilediğini sebebi ve sonucunu ile açıklamasından dolayıdır. Deney ve kontrol gruplarının tespit edilebilmesi ve ayarlanması araştırmacı tarafından rastgele bir biçimde yapılabilmektedir (Başol, 2008). Kontrol grubuna "Sunuş yoluyla öğretim", deney grubuna ise "EBA destekli öğretim" uygulanmıştır. Kontrol grubunda 11 kız ve 11 erkek, deney grubunda ise 12 kız ve 10 erkek olmak üzere araştırma grubunda toplam 44 öğrenci yer almıştır. Deney ve kontrol grupları üzerinde öğretim öncesi ve sonrasında öğrenciler aynı başarı testine maruz bırakılmıştır. 39 sorudan meydana gelen başarı testi öncelikle pilot uygulama olarak başka bir okuldaki 243 öğrenciye uygulanmış güvenilirlik analizi yapıldığında Cronbach's Alpha değerinin 0,835 olduğu tespit edilmiştir. Gerçekleştirilen öğretim ve uygulanan testler sonrasında araştırmadaki nicel veriler, İstatistik Paket Programı SPSS 20,0 programına aktarılmıştır. Aktarılan nicel verilerin analizinde ortalama, standart sapma, bağımsız örneklem t-testi, kovaryans analizi gibi istatistiksel tekniklerden yararlanılmıştır.

Bulgular

Deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin başarı testinde istatistiksel açıdan anlamlı bir farka sahip olup olmadığını belirleyebilme amacıyla hangi testin uygulanacağı normal dağılım gösterip göstermemesine bağlıdır. Normal dağılıp dağılmadığını kontrol için Shapiro-Wilk testi uygulanmıştır. Matematik başarı ön-testinde deney grubunun p değeri ($p=0,16$), kontrol grubunun p değeri ($p=0,267$)'dir. Matematiğe yönelik başarı son-testinde deney grubunun p değeri ($p=0,974$), kontrol grubunun p değeri ($p=0,965$) 0,05'ten büyük olduğundan her iki veri setinin de normal dağıldığı görülmüştür. Bu nedenle deney ve kontrol gruplarının matematiğe yönelik başarı ön-testinde istatistiksel açıdan anlamlı bir fark olup olmadığını belirleyebilme amacıyla parametrik testlerden bağımsız örneklem t testi yapılmıştır. Yapılan t testi sonuçlarına göre, matematiğe yönelik başarı ön-testinde deney ve kontrol grupları ortalama puanları arasında %95 güven düzeyinde anlamlıdır ($t = -2,652$; $p = 0,011 < 0,05$). Bir başka ifade ile deney grubu ve kontrol guruplarının matematiğe yönelik başarıda ön-testte birbirine denk olmadığı görülmüştür. Bu nedenle 8. sınıf doğrusal denklemlerin öğretiminde EBA ile öğretimin etkisini araştırmak için grupların matematiğe yönelik başarı son-test puanları arasında belirlenen farklılığın anlamlı olup olmadığını belirlemek amacıyla ön test kontrol altına alınmış parametrik testlerden kovaryans analizi yapılmıştır. Analiz sonucunda $F=81,002$ ve $p=0,000$ olarak bulunmuştur. Anlamlılık düzeyini belirleyen, p değerinin 0.05'ten küçük olması nedeniyle deney ve kontrol gruplarına uygulanan matematiğe yönelik başarı testi, ön test puanları kontrol altına alındığında, son test puanları arasında deney grubunun lehine anlamlıdır.

Tartışma ve Sonuç

EBA ile öğretim ortamındaki deney ve geleneksel yolla öğretmen sunumu kontrol gruplarında başarıya etkisi incelenmiş, başarı ön-test puanları kontrol altına alındığında son testlere göre deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı ($F = 81,002$; $p=0,000 < 0,05$) bulunmuştur.

Bu konuya benzer olduğu düşünülebilecek başka araştırmalarda, Göksu (2020) beşinci sınıf öğrencilerine geometri öğretiminde EBA destekli matematik öğretiminin akademik başarıya etkisini incelemiş ve yarı deneysel yöntem kullanmıştır. Araştırma sonucunda deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre akademik olarak daha başarılı olduklarını ifade etmiştir. Bir diğer çalışmada, Vahit ve Tuluk (2020) EBA destekli matematik öğretiminin beşinci sınıf doğal sayılar ve işlemler konusunda öğrencilerinin akademik başarısına, matematik ve teknolojiye karşı tutumlarına etkisini incelemişlerdir. Yarı deneysel deseni benimsedikleri çalışmalarında akademik başarı ve matematiğe yönelik tutumlarında deney grubu lehine anlamlılık olduğunu ifade etmişlerdir. Bir diğer çalışmada,

Özbey (2019) Ortaokul sekizinci sınıf eşitlik ve denklem konusu öğretiminde EBA kullanımının öğrencilerinin başarılarına etkisini araştırmıştır. Araştırmasında ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel yöntem kullanmıştır. Araştırma sonucunda EBA destekli öğretim yönteminin öğrencilerin akademik başarısına anlamlı bir şekilde etki ettiğini ifade etmiştir. Bir diğer çalışmada, Açıkgöz (2018) Ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin cisimlerin farklı yönlerden görünümü konusunun işlenişinde EBA kullanımının öğrencilerinin başarılarını ne denli etkilediğini incelemiştir. Araştırmasında ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel yöntem kullanmıştır. Araştırma sonucunda EBA destekli matematik öğretiminin faydalı olduğunu ve deney ve kontrol grupları arasında deney grubu lehine anlamlı fark olduğunu tespit etmiştir.

Bir diğer çalışmada, Cengiz (2017), ortaokul yedinci sınıf matematik dersi çokgenler ünitesinde etkileşimli tahta, bilgisayar, GeoGebra ve EBA kullanımının öğrencilerin akademik başarısına etkisini incelemiştir. Çalışmasında ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel deseni benimsemiştir. Araştırma sonucunda deney grubu öğrencilerinin başarı durumlarının kontrol grubuna göre yüksek olduğunu ve kullanılan yöntemin başarıyı anlamlı bir şekilde etkilediğini ifade etmiştir.

Eğitim ve öğretimde EBA'nın kullanılması ile çok daha etkili bir eğitim öğretim ortamı sağlandığını ortaya koymuş olan araştırmalar yapılmaya devam edecektir. EBA'nın matematik eğitiminde de yer aldığı bu araştırmalarda genel olarak öğrencilerin akademik başarılarında artış yaşandığı gözlenmektedir. EBA ile gerçekleştirilen bu çalışmada öğrenciler ilgili konu ile alakalı ders videoları, animasyonlar, çeşitli manipülatifler, kazanım kavrama testleri, alıştırma soruları vb. uygulamaları bu öğrenme nesnesi ambarı üzerinden görmüşler; konuyu özümsemişler, bilgi ve becerilerini geliştirmişler, kaliteli zaman geçirmişler ve doğrusal denklemler konusu adına gelişme göstermişlerdir. EBA bu anlamda bir etki yaratmıştır.

Anahtar Kelimeler: EBA, Matematik Öğretimi, Teknoloji

Investigation Of Dynamic Geometry Software (Geogebra) Integrated Lesson Plans Of Middle School Mathematics Teacher Candidates*Dilek Girit Yıldız¹, Burcu Durmaz²**¹Trakya Üniversitesi, ²Süleyman Demirel Üniversitesi***Abstract No: 174**

With the introduction of technology into education, the ability and knowledge to use technology is emphasized as one of the characteristics that teachers should have. Therefore, it is not enough for teachers to be equipped with pedagogy and content knowledge, but it is also necessary to integrate technology into their knowledge. Mishra and Koehler (2006) developed the Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) model. Teachers with a strong TPACK know how to use pedagogical methods and technology for certain mathematics subjects. For this reason, pre-service teachers should be given and demonstrated technology knowledge in the courses offered within the scope of teacher training undergraduate programs, and conditions should be provided to integrate technological software into mathematics teaching. Based on these reasons, pre-service teachers who took an elective course included in the undergraduate program prepared lesson plans for geometry teaching as a project work within the scope of this study, which should integrate technology into their lessons. Thus, the purpose of this study is to investigate how pre-service teachers (PT) plan to integrate technology into their lessons. For this purpose, a qualitative study was conducted. Content analysis was used in the analysis of the lesson plans. When the lesson plans were examined, it was seen that the lesson plans generally consisted of three main parts: introduction, development and conclusion. PTs generally included examples of daily life in the introductory parts of their activities and/or benefited from the history of mathematics. It has been observed that PTs generally integrate technology into their lessons in the development section. They planned to carry out the activities they developed in this section with GeoGebra. These activities are according to the DGS usage purposes classified as; (1) discovering relations/generalizations with the help of dynamism, (2) creating correlations with various manipulations (with transformation movements), (3) using the features of DGS (GeoGebra) (making smooth and easy drawing, measuring) and providing visuality and (4) using technology. In general, it is noteworthy that PTs generally aim to discover relationships thanks to the dynamism offered by DGS in their lesson plans in which they integrate Geogebra. When the contents of the lesson plans are evaluated in terms of teacher knowledge, it can be said that the activities in the 1st and 2nd category (13 activities in total) are compatible in terms of content and technology. However, when evaluated in terms of pedagogical content knowledge, although PTs included student thinking such as student answer and solution in their classroom lectures, only 4 groups mentioned possible misconceptions. The courses in which technology is integrated support the construction of PTs' TPACK and it can be suggested to increase such courses and to introduce and use concept-specific technology in courses. Finally, PTs need their own pedagogical experiences.

Keywords: GeoGebra, geometry teaching, prospective mathematics teachers, lesson plan

Ortaokul Matematik Öğretmeni Adaylarının Dinamik Geometri Yazılımı (geogebra) Entegreli Ders Planlarının İncelenmesi

Dilek Girit Yıldız¹, Burcu Durmaz²

¹Trakya Üniversitesi, ²Süleyman Demirel Üniversitesi

Bildiri No: 174

Etkili bir bilgisayar destekli matematik öğretiminin öğrencilerin kavramsal anlamalarını kolaylaştırdığı görülmüştür (Baki, 2001; Rojano, 1996; Sheets, 1993). Etkili kullanım ile uygulayıcılar olarak teknolojinin öğretmenlere bakan yönü işaret edilmektedir. Çünkü teknolojinin eğitime girmesiyle birlikte teknolojiyi kullanma becerisi ve bilgisi öğretmenlerin sahip olması gereken özelliklerden biri olarak vurgulanmaktadır (National Council of Teachers of Mathematics, 2000). Dolayısıyla öğretmenlerin sadece pedagoji ve alan bilgisi ile donanımlı olmaları yeterli olmamaktadır, ayrıca teknolojiyi bilgilerine entegre etmeleri de gerekli görülmektedir (Mishra & Koehler, 2006). Bu gerekçelerden yola çıkarak Mishra ve Koehler (2006) Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) modelini geliştirmiştir. Bu model, teknolojik bilgi (TB), alan bilgisi (AB), pedagojik bilgi (PB) ve bu bilgi türlerinin kesişimiyle meydana gelen bileşenlerden oluşmaktadır. Üç bilginin kesişimiyle de (TB, AB, PB) Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) meydana gelmektedir. Bu çalışma, öğretimsel süreçlere teknoloji entegrasyonunu barındırdığından çalışmanın kuramsal temelleri TPAB kavramına dayandırılmıştır. Güçlü bir TPAB'a sahip olan öğretmenler belirli matematik konuları için pedagojik yöntemleri ve teknolojiyi nasıl kullanabileceklerini iyi bilmektedirler (Koehler & Mishra, 2008).

Bilgisayarların öğretimde etkili bir şekilde kullanılabilmesi için matematik öğrenme alanlarından biri geometridir (Clements & Battista, 1992). Özellikle Dinamik Geometri Yazılımları (DGY), şekillerin özelliğini koruyarak şeklin köşe noktalarından çekilip büyütme ve küçültme ile şekli değiştirmeyi sağlayan özelliği ile öğretmenlere ve öğrencilere matematiksel kavramları anlamaya ilişkin kolaylıklar sağlamaktadır (Battista, 2001; Zbiek vd., 2007). Hem alan yazında hem de uygulamada sıklıkla kullanılan ve açık erişime sahip olan DGY'lerden biri de GeoGebra'dır. GeoGebra kullanıcılarına aynı anda geometri ve cebir pencerelerini sunarak iki alan arasındaki geçişi anlamaya katkı sağlamaktadır. Bununla birlikte, sürgü kullanma, nesnelere sürükleme, cebir penceresinin giriş kısmına direkt komut girebilme gibi birçok özelliğiyle de muadillerine göre pek çok avantaj sağlamaktadır (Hohenwarter & Fuchs, 2004). Bu özellikleri baz alınarak, bu çalışmada da GeoGebra yazılımından yararlanılmıştır.

Bu çalışmanın amacı, öğretmen adaylarının (ÖA) teknolojiyi derslerine nasıl entegre etmeyi planladıklarını araştırmaktır. Böylece ÖA'ların TPAB'ları ve ders tasarımlarını geliştirmeye yönelik bazı çıkarımlarda bulunulacaktır. Araştırmanın problemi "Öğretmen adayları GeoGebra'yı entegre ederek geometri öğretimi için nasıl bir ders planı oluşturmuştur?" şeklinde belirlenmiştir. Bu amaçla nitel bir çalışma yürütülmüştür. Özel olarak, nitel tasarımlardan durum çalışması kullanılmıştır. Araştırmanın verileri "Bilgisayar Destekli Geometri Öğretimi" dersi kapsamında toplanmıştır. Bu ders ilk yazar tarafından ilköğretim matematik öğretmenliği lisans programı 4. sınıf öğrencilerine haftada 3 saat olarak verilmektedir. Araştırmanın katılımcıları, derse devam eden 28 öğretmen adaydır. ÖA'lar son sınıfta oldukları için alan, alan eğitimi ve eğitim bilimleri derslerinin çok büyük bir kısmını daha önceden almışlardır. Ders kapsamında ÖA'lara GeoGebra yazılımının kullanımı, etkinlik geliştirme süreci ve bu etkinliklerin öğretime entegrasyonu gibi konular hakkında bilgi verilmiştir. Bu kapsamda her hafta farklı geometri konularına ilişkin etkinlikler geliştirilmiştir. Ders kapsamında öğretmen adaylarından ikili gruplar (toplam 14 grup) halinde çalışmaları, matematik öğretim programından seçtikleri bir kazanıma yönelik ders planı hazırlamaları ve son olarak hazırladıkları ders planlarını uygulamaları istenmiştir. Dönemin son 3 haftası öğretmen adaylarının etkinliklerini anlatmaları ve uygulamaları için ayrılmıştır. İkili gruplardaki ÖA'lardan biri öğretmen diğeri de öğrenci rolüne girerek ders planlarını uygulamıştır. Öğrenci rolündeki ÖA'nın seçilen matematiksel kavram ile ilgili olası kavram yanlışlarını da göstermesi istenmiştir.

Ders planlarının analizinde nitel veri analiz yöntemlerinden içerik analizi kullanılmıştır. Kategoriler (temalar) doğrudan veri analizi ile oluşturulmuştur. Ders planları incelendiğinde, ders planlarının genellikle giriş, gelişme ve sonuç olmak üzere üç ana bölümden oluştuğu görülmüştür. ÖA'lar etkinliklerinin giriş bölümlerinde genel olarak günlük hayat örneklerine yer vermişler ve/ya matematik tarihinden yararlanmışlardır. Pisagor bağlantısını oluşturmaya yönelik planda Pisagor'un hayatı ile ilgili kısa tarihsel bir bilginin sunulması giriş örneklerinden biridir. ÖA'ların teknolojiyi derslerine genellikle gelişme bölümünde entegre ettikleri görülmüştür. Bu bölümde öğretmen adayları, geliştirdikleri etkinlikleri GeoGebra ile gerçekleştirmeyi planlamışlardır. Bu etkinlikler DGY kullanım amaçlarına göre; (1) *dinamiklik yardımıyla ilişkileri/genellemeleri keşfettirme*, (2) *çeşitli manipülasyonlar (dönüşüm hareketleri ile) ile bağıntı oluşturma*, (3) *DGY'nin (GeoGebra) özelliklerini kullanma (düzgün ve kolay çizim yapabilme, ölçüm yapabilme) ve görsellik sağlama* ve (4) *teknolojiyi kullanma* şeklinde sınıflandırılmıştır. Bazı grupların planlarının gelişme bölümünde birden fazla etkinlik olduğu için tüm gruplardan toplamda 14 yerine 19 etkinlik çıkmıştır. Bu etkinlikler teknoloji kullanım amaçlarına göre sınıflandırıldığında 1.kategoride 8 etkinlik; 2. ve 3. kategoride 5'er etkinlik ve 4.kategoride 1 etkinlik bulunmaktadır. Genel olarak çoğu etkinliğin birinci kategoride yer alması dikkat çekmektedir. Örneğin, 1.grup "en büyük açının karşısında en uzun kenar en küçük açının karşısında en kısa kenar vardır" genellemesine ulaştırmak için sürgüler yardımıyla kenar uzunlukları ve dolayısıyla açı ölçüleri değişen bir üçgen için açıları ve kenar uzunluklarını büyükten küçüğe ya da küçükten büyüğe doğru sıralayarak tablo oluşturmayı gerektiren bir etkinlik hazırlamıştır. 2.kategoriye örnek olarak ise 4.grubun eşkenar dörtgenin alan formülünü elde etmek için öteleme dönüşümünü kullanması verilebilir. Bu grup, eşkenar dörtgeni 4 eş üçgene ayırmış, üstte kalan iki üçgeni alta öteleyerek bir dikdörtgen elde etmiştir. Dikdörtgenin alan formülü yardımıyla eşkenar dörtgenin alan ölçüsüne ilişkin bağıntıyı oluşturmuşlardır. 3.kategorideki etkinliklere bakıldığında ise aslında kağıt-kalem ile de yapılabilecek çizimler, ölçümlerin GeoGebra'da daha kolay yapıldığı ve ayrıca renklendirme ile de görsellik sağlamak için geliştirildiği görülmüştür. Bu kategoride çokgenleri renkli üçgensel bölgelere ayırarak çokgenlerin iç açılarının ölçüleri toplamı bağıntısına ulaşma ya da üçgenin iç açılarının ölçüleri toplamının 180 derece olduğunu göstermek için tabana paralel bir doğru çizerek

ters açılardan yararlanma gibi örnekler yer almaktadır. 4.kategoride yer alan bir etkinliğin seçilen kazanım bağlamında GeoGebra kullanımına uygun olmadığı söylenebilir. Çünkü bu etkinlikte üçgende kenarortay, açıortay ve yüksekliği kâğıtları katlayarak inşa etmeye yönelik bir etkinlik hazırlanmıştır. Burada DGY'nin özellikleri çok iyi kullanılmıştır fakat bu etkinliği yapmak için GeoGebra'ya ihtiyaç olmadığı söylenebilir. Ders planlarının sonuç bölümlerine gelindiğinde ise öğretmen adaylarının problem çözümü, alıştırma yapma ve doğru-yanlış testi gibi kâğıt-kalem kullanmayı gerektiren geleneksel ölçme-değerlendirme yaklaşımlarını benimsedikleri görülmüştür.

Ders planları içerikleri öğretmen bilgisi açısından değerlendirildiğinde, 1. ve 2.kategorideki etkinliklerin (toplam 13 etkinlik) alan ve teknoloji açısından uyumlu olduğu söylenebilir. Ayrıca ÖA'ların etkinliklerinde teknolojik bilgilerini de doğru kullanıldığı görülmüştür. Ancak pedagojik alan bilgisi açısından değerlendirildiğinde ÖA'ların sınıftaki ders anlatımlarında öğrenci cevabı ve çözümü gibi öğrenci düşünüşüne yer vermelerine rağmen sadece 4 grup seçtikleri kazanıma ilişkin olası kavram yanlışısına değinmiştir. Bununla birlikte ders planlarının ölçme-değerlendirme kısımlarının geleneksel yaklaşımlarla hazırlandığı ve öğrenci düşünüşü açısından çok desteklenmediği söylenebilir. Akyüz (2016) de ÖA'ların teknoloji ile alan bilgisini birleştirebildiklerini ancak hazırladıkları ders planlarının pedagojik açıdan yetersiz kaldığını vurgulamıştır. Benzer bulgular Yiğit-Koyunkaya ve Tataroğlu-Taşdan (2019) tarafından da raporlanmıştır ve araştırmacılar ÖA'ların alan, teknoloji ve pedagojiyi birleştirmede zorluk yaşadıklarına dikkat çekmişlerdir. Bu çalışmanın ve daha önce yapılan çalışmaların (Akyüz, 2016; Bowers & Stephens, 2011; Yiğit-Koyunkaya & Tataroğlu-Taşdan, 2019) sonuçlarına göre teknolojinin entegre edildiği dersler ÖA'ların TAB'ların gelişimini desteklemektedir. Dolayısıyla bu tür derslerin artırılması, alan öğretimi derslerinde de konu ya da kavrama özgü teknolojinin tanıtılması ve kullanılması önerilebilir (Keating & Evans, 2001). Son olarak TPAB'ın gelişmesi için ÖA'ların kendi pedagojik deneyimlerine ihtiyaçları olduğu söylenebilir.

KAYNAKÇA

Akyüz, D. (2016). Farklı öğretim yöntemleri ve sınıf seviyesine göre öğretmen adaylarının TPAB analizi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 7(1), 89-111.

Baki, A. (2001). Bilişim teknolojisi ışığı altında matematik eğitiminin değerlendirilmesi. *Milli Eğitim Dergisi*, 149, 26-31.

Battista, M. T. (2001). A research-based perspective on teaching school geometry. In J. Brophy, Subject-Specific Instructional Methods and Activities (pp. 145- 185). New York: Emerald.

Bowers, J.S., & Stephens, B. (2011). Using technology to explore mathematical relationships: A framework for orienting mathematics courses for prospective teachers. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 14(4), 285-304.

Clements, D. H., & Battista, M. T. (1992). Geometry and Spatial Reasoning. In D. A. Grouws, Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning (pp. 420-464). New York: Macmillan.

Hohenwarter, M., & Fuchs, K. (2004). Combination of dynamic geometry, algebra and calculus in the software system GeoGebra. *Paper presented at the Computer Algebra Systems and Dynamic Geometry Systems in Mathematics Teaching Conference*, Pecs, Hungary.

Keating, T., & Evans, E. (2001). Three computers in the back of the classroom: Preservice teachers' conceptions of technology integration. In J. Price, D. A. Willis, N. Davis, & J. Willis (Ed.), Society for Information Technology & Teacher Education International Conference (SITE) (pp. 1671-1676). Seattle, WA: Chesapeake, VA: AACE.

Mishra, P., & Koehler, M. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *The Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054.

Koehler, M. J., & Mishra, P. (2008). Introducing TPACK. In AACTE Committee on Innovation and Technology, Handbook of Technological Pedagogical Content Knowledge (TPCK) for Educators (pp. 3-29). New York: Routledge for the American Association of Colleges for Teacher Education.

National Council of Teachers of Mathematics (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

Rojano, T. (1996). Developing Algebraic aspects of problem solving within a spreadsheet environment. In N. Bednarz, C. Kieran, & L. Lee, *Approaches to Algebra: Perspectives for Research and Teaching* (pp. 137-145). Netherlands: Kluwer Academic Publishers.

Sheets, C. (1993). *Effects of Computer Learning and Problem Solving Tools on the Development of Secondary School Students' Understanding of Mathematical Functions*. Unpublished doctoral dissertation, University of Maryland College Park.

Zbiek, R. M., Heid, M. K., Blume, G. W., & Dick, T. (2007). Research on technology in mathematics education: A perspective of constructs. In F. Lester (Ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 1169-1207). Charlotte, NC: Information Age.

Yiğit Koyunkaya, M., & Tataroğlu Taşdan, B. (2019). Matematik öğretmen adaylarının ders planlarının teknoloji entegrasyonu açısından değerlendirilmesi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 20, 1137-1166.

Anahtar Kelimeler: GeoGebra, geometri öğretimi, matematik öğretmeni adayı, ders planı

Review Of Digital Games On The Eba*Selçuk Alkan¹, Tuba Ada²**¹Hmku, ²Anadolu Üniversitesi***Abstract No: 177**

The purpose of this study was to evaluate the digital games related to mathematics education on the Eba (Educational Information Network). For this purpose, first of all, digital games related to mathematics education on the Eba were searched with the help of the search box. In this search, 26 digital games were found. These 26 games were closely examined and it was seen that 16 games met the criteria of digital games features. The scale developed by Byung (2021) was used to evaluate the educational aspect of the digital game. This scale consists of 75 items and this scale is designed based on NCTM standards. Two models were used to evaluate the structural features of the digital game. The first model used in this study is the universal design principle. According to universal design principles, educational tools or materials should be understandable and usable by all users. The universal design consists of seven principles. These principles are fair use, flexibility, easy and intuitive use, perceptible information, the margin of error, low physical effort, and size and footprint of the material. Another method used to evaluate Digital Games is the learning-game mechanics model developed by Lim et al (2012) and Arnab (2015). With the help of this model, the features of digital games were evaluated. According to the findings, the digital games on EBA were designed within the framework of the mathematic education program. However, these digital games still focus more on procedural skills such as arithmetic than conceptual learning. In addition, the games are easy to use and understandable, but it has been observed that the instructions in some digital games are not distinct.

Keywords: Educational digital game, mathematics education, game mechanic, learning mechanic, game design

Eba'da Bulunan Dijital Oyunların İncelenmesi*Selçuk Alkan¹, Tuba Ada²**¹Hmku, ²Anadolu Üniversitesi***Bildiri No: 177**

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından Fatih projesi kapsamında 2009 yılında öğrencilere dijital materyal sağlayan EBA (Eğitim Bilişim Ağı) adıyla bilinen bir çevrimiçi sosyal eğitim platformu tasarlanmasına karar verilmiştir. Eba, öğrencilere eğitsel videolar, yazılı dokümanlar, manipülatifler, ses kayıtları ve dijital oyunlar gibi dijital materyalleri çevrimiçi olarak öğrencilere sağlamaktadır. Eğitim için çok değerli materyalleri sağlayan Eba'nın kullanıcı sayısı da oldukça yüksek olup yaklaşık 18 milyon öğrenci ve 1 milyona yakın öğretmen tarafından kullanılmaktadır. Bununla birlikte bu günlerde özellikle pandemi koşullarında Eba uzaktan eğitimin en önemli aracı haline gelmiş ve öğrencilerin eğitim açısından ihtiyacı bu araç sayesinde giderilmeye çalışılmıştır. Eba'nın öğrencilere sağladığı en önemli kaynaklardan bir tanesi eğitsel dijital oyunlardır. Öğrenciler bu oyunlara sadece arama çubuğuna istediği konu ve dersi yazarak çok kolay bir şekilde ulaşabilmektedir. Özellikle matematik eğitimi açısından dijital oyunların öğrencilerin duyuşsal, bilişsel becerilerinin gelişiminde önemli bir rol oynamaktadır. Ancak etkili bir rol oynaması için öncelikle bu oyunun iyi bir şekilde tasarlanması gerekmektedir. Özellikle eğitim içeriği ile oyun içeriği arasında bir etkileşim olmalıdır. Bir başka önemli noktası ise eğitsel dijital oyunun öğrenci tarafından kolay oynanması ve anlaşılmasıdır. Bundan dolayı bu oyunların günümüz eğitsel dijital oyun yaklaşımlarına göre değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu dijital oyunların sadece eğitim açısından öğrencilere kazandırmış olduğu bilgi ve becerileri değil ayrıca yapısal olarak da incelenmesi gerekmektedir. Bu nedenle bu çalışmada Eba'da bulunan matematik eğitimiyle ilişkili dijital oyunlar hem eğitsel hem de yapısal açıdan incelenmesi amaçlanmıştır. Bu çalışmada önce oyunlar Eba'da bulunan arama çubuğuna oyun yazılarak aranmıştır. Filtrelerden matematik seçilmiştir. Tarama sonunda 26 dijital oyuna ulaşılmış ve daha sonra 10 materyalin dijital oyun olarak kabul edilemeyeceği için bu sayı 16'ya düşmüştür. Daha sonra bu oyunlar yapı-çözüm analiz yöntemiyle incelenmiştir. Bu yöntemle dijital oyunlar tek tek oynanmış ve yapısal özellikleri ortaya çıkarılmıştır. Ayrıca oyunların eğitsel yönünü değerlendirmek için Byung vd. (2021) tarafından geliştirilen 75 maddelik ölçek kullanılmıştır. Bu ölçek NCTM standartları göz önüne alınarak geliştirilmiş ve bu ölçekle oyunların hangi matematiksel standartlarını karşıladıkları belirlenmiştir. Bu ölçeği kullanmak için öncelikle oyun iki matematik eğitimcisi tarafından oynanmış ve daha sonra bu ölçekle puanlama yapılarak dijital oyunlar değerlendirilmiştir. Ayrıca dijital oyunların yapısal olarak değerlendirmek için Evrensel tasarım modeli ve Lim vd (2012) ve Arnab (2015) tarafından geliştirilen Eğitim ve Oyun Mekanikleri kullanılmıştır. Evrensel tasarım modelinde, öğrencilerin cinsiyeti, sosyo-ekonomik durumu gibi kişisel özelliklerin tasarlanacak materyal ya da araç kullanmalarına engel olmaması gerekmektedir. Bir başka deyişle araç ya da materyalin herkes tarafından kullanılabilir ve anlaşılabilir olmalıdır. Bundan dolayı dijital oyunlar, yedi evrensel tasarım ilkelerine göre tasarlanmalıdır. Bu ilkeler: adil kullanım, esneklik, kolay ve sezgisel kullanım, algılanabilir bilgi, hata payı, düşük fiziksel çaba ve materyalin boyutu ve kapladığı alan olarak adlandırılmaktadır. Bu çalışmada bu yedi ilke çerçevesinde oyunlar incelenmiş ve oyunların kullanılabilirliği ve anlaşılabilirliği değerlendirilmiştir. Bir başka önemli nokta oyunların sahip olduğu mekaniklerin ortaya çıkarılmasıdır. Bunun için Lim vd.(2012) ve Arnab (2015) tarafından tasarlanmış -oyun mekanikleri modeli kullanılmıştır.. Lim vd.(2012) ve Arnab (2015) modellerinde 31 eğitim mekaniği, 37 oyun mekaniği tanımlamışlardır. Bu çalışmada tanımlanan bu mekaniklere göre oyunlar değerlendirilmiştir. İlk bulgulara göre oyunların eğitim programı çerçevesinde tasarlandığı görülmektedir. Ancak oyunlar yine de kavramsal öğrenmeden daha çok aritmetik gibi işlemsel becerilere odaklanmıştır. Bunun yanında oyunların kullanımı kolay ve anlaşılır ancak bazı oyunlarda yönergeler açık olmadığı gözlemlenmiştir. Oyunların oyun ve öğrenme mekanikleri oldukça sınırlıdır. Bundan dolayı bu uygulamaları dijital oyundan daha çok bir manipülatif olarak tanımlamak daha doğru olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Eğitsel dijital oyun, matematik eğitimi, oyun mekaniği, öğrenme mekaniği, oyun tasarımı

The Potential Of Virtual Environments In Rme: A Learning Environment Design Study

Ünal Çakıroğlu¹, Merve DüNDAR², Mustafa Güler¹, Filiz Coşkur²

¹Trabzon Üniversitesi, ²Milli Eğitim Bakanlığı

Abstract No: 435

Non-routine open-ended problem-solving process contributes to the development of many skills such as mathematical literacy and mathematical thinking. In order to go beyond non-routine problems, students are required to work with heuristics strategies, advanced communication skills and collaboration with group. These skills are also encountered in the learning and teaching principles of realistic mathematics education (RME), which starts with a non-routine problem situation. RME is an educational theory that starts with a problem situation that students may encounter or imagine in real life and continues with formal mathematical processes. According to this theory, students begin with events and facts that make sense to them, rather than formulas or rules. Thus, they can learn mathematics in a more meaningful way as mathematicians discovered.

Teaching in RME starts with a contextual problem situation that can happen in real life and is based on students' creating their own mathematical knowledge, strategies, and models through mathematization. However, some research results show that students have difficulties in making sense of the problem presented in a context, transforming it into a mathematical problem, and associating informal and formal information. In this sense, the way the context is presented is very important. Therefore, the problem presented in context should be realistic, students should feel the problem as their own, and the context should encourage students to use their informal knowledge. In addition, studies show that the virtual learning environment helps students create knowledge with blending mathematics with real life. In this study, it is aimed to design a learning environment in which the principles and principles of RME theory are integrated with virtual learning tools so that the context is more realistic and can be felt by the students.

In RME, presenting the problem in an interactive way by enriching it with visual elements in the virtual environment paves the way for students to make sense of complex concepts more actively. The problem encourages students to analyze and describe using different solutions. The second step of the teaching process is solving the problem individually or with a group. In this step, while reinventing mathematics from the principles of RME, discussion and generalization are in question, the learning-by-doing feature of the virtual environment can be utilized. In the third step, the solution of the problem is presented and discussed with the whole class. In this step, the reinvention of mathematics and the principles of discussion can be put to work. In the last step of the virtual RME teaching process, which is the fifth step, the knowledge and processes developed are applied to different problems and real-life situations. In the process of applying the developed knowledge to different problem situations, the contexts used in the course are of great importance. In addition, with the help of virtual tools, it can be made easier for students to interpret problem results, make predictions, and open the doors of new information.

Keywords: RME, virtual learning environment

Gerçekçi Matematik Eğitiminde Sanal Ortamların Potansiyeli: Bir Öğrenme Ortamı Tasarımı Çalışması*Ünal Çakıroğlu¹, Merve Dünder², Mustafa Güler¹, Filiz Coşkur²**¹Trabzon Üniversitesi, ²Milli Eğitim Bakanlığı***Bildiri No: 435**

Öğrenciler için rutin olmayan açık uçlu problem çözme süreci matematiksel okuryazarlık, matematiksel düşünme gibi pek çok becerinin gelişimine katkı sağlamaktadır. Ayrıca, rutin olmayan problemlerin ötesine geçebilmek için öğrencilerin keşifsel (heuristics) stratejiler, gelişmiş iletişim becerisi ve grupla iş birliği içerisinde çalışmalarını gerekmektedir. Bu beceriler rutin olmayan bir problem durumu ile başlayan gerçekçi matematik eğitiminin (GME) öğrenme ve öğretme prensiplerinde de karşımıza çıkmaktadır. GME öğrencilerin gerçek hayatta karşılaşılabilecekleri ya da hayal edebilecekleri bir problem durumu ile başlayan ve formal matematiksel süreçlerle devam eden bir eğitim kuramıdır. Bu kurama göre öğrenciler matematiğe formül veya kurallar yerine, kendine anlamlı gelen olay ve olgularla başlar. Böylece matematiği matematikçilerin keşfettiği gibi daha anlamlı bir şekilde öğrenme fırsatına sahip olurlar.

GME’de öğretim gerçek hayatta olabilecek bağlamsal bir problem durumu ile başlar ve öğrencilerin matematikleştirme yoluyla kendi matematiksel bilgi, strateji ve modellerini oluşturmaları esas alınmaktadır. Fakat bazı araştırma sonuçları, öğrencilerin bir bağlam içinde sunulan problemi anlamlandırmada, matematiksel probleme dönüştürmede, informal ve formal bilgiyi ilişkilendirmede zorluk yaşadıklarını göstermektedir. Bu anlamda, bağlamların sunuluş şekli oldukça önemlidir. Bu yüzden bağlam içerisinde sunulan problem gerçekçi olmalı, öğrenciler problemi kendilerine ait hissetmeli ve bağlam öğrencileri informal bilgilerini kullanmaya teşvik etmelidir. Ayrıca yapılan çalışmalar sanal öğrenme ortamının matematiği gerçek hayatla harmanlayarak, öğrencilerin bilgi oluşturmalarına yardımcı olduğunu göstermektedir. Bu çalışmada bağlamların daha gerçekçi olması ve öğrenciler tarafından hissedilebilmesi için GME kuramının ilke ve prensiplerinin sanal öğrenme araçlarıyla entegre edildiği bir öğrenme ortamının tasarlanması amaçlanmıştır.

Öğrenme ortamının tasarlanması sürecinde GME’ nin ve sanal öğrenme ortamının temel prensipleri ele alınmış ve analiz edilerek virtual GME öğrenme ortamının prensipleri ve öğretim sürecinin adımları oluşturulmuştur. Bu çalışmada GME’nin temel prensipleri gerçek yaşam probleminin sorulması, matematiğin yeniden icat edilmesi, kendi kendine gelişen modeller ile formal matematiğin geliştirilmesi, tartışma ve genelleme olarak ele alınmıştır. Sanal öğrenme ortamının temel prensipleri ise aktif öğrenme süreci, yaparak öğrenme, formalleştirme, tahmin yaparak ve sonuçları yorumlayarak yeni bilgiler elde etme olarak ele alınmıştır.

GME’de öğretim bir bağlam içinde sunulan gerçek yaşam problemi ile başlamaktadır. Bu problemin sanal ortamda görsel öğelerle zenginleştirilerek etkileşimli bir şekilde sunulması ise öğrencilerin karmaşık kavramları daha aktif bir şekilde anlamlandırmasının önünü açmaktadır. Problem öğrencileri farklı çözüm yolları kullanarak, analiz etmeleri ve tanımlamaları konusunda teşvik eder. Öğretim sürecinin ikinci adımında problemin bireysel ya da grupla çözülmesi yer almaktadır. Bu adımda GME’nin prensiplerinden matematiğin yeniden icat edilmesi, tartışma ve genelleme söz konusu iken, sanal ortamın yaparak öğrenme özelliğinden faydalanılabilir. Böylece öğrenciler problemi bireysel veya grupla çözerken sanal araçlarla daha kolay bir şekilde matematikleştirme yapabilirler. Bu adımda öğretmenin problemi farklı stratejiler kullanarak çözmeleri için teşvik etmesi ve tartışma süreçlerini desteklemesi oldukça önemlidir. Üçüncü adımda ise, problemin çözüm yolunun sunulması ve tüm sınıfla tartışılması söz konusudur. Bu adımda yine matematiğin yeniden icat edilmesi ve tartışma prensipleri işe koşulabilir. Ayrıca sanal araçlar kullanılarak öğrencilerin tahmin ve sonuçları yorumlama ile yeni bilgiler keşfetmeleri sağlanabilir. Formal matematiği geliştirme adımında öğrenciler benzer gerçek yaşam problemleri çözerek, belirli kurallar bulmaya ve formal yöntemler geliştirmeye çalışırlar. Bu adımda öğrenci modeller geliştirerek bu modelleri kullanabilir ve kendi matematiksel bilgisini oluşturabilir. Ayrıca, sanal manipülatifler yardımıyla matematiksel dünyayı anlamlandırarak, formalleştirilebilir. Beşinci adım olan virtual GME öğretim sürecinin son adımında geliştirilen bilgi ve süreçlerin farklı problemlere ve gerçek hayat durumlarına uygulanması söz konusudur. Geliştirilen bilginin farklı problem durumlarına uygulanabilmesi sürecinde ders içerisinde kullanılan bağlamların önemi büyüktür. Ayrıca, sanal araçlar yardımı ile öğrencilerin problem sonuçlarını yorumlamaları tahmin yapmaları ve yeni bilgilerin kapılarını açmaları kolaylaştırılabilir.

Anahtar Kelimeler: gerçekçi matematik eğitimi, sanal öğrenme ortamı

Flipped Classroom Model And Its Application On Derivative Teaching

Perihan Ayanoglu¹, Lütfi İncikabi¹

¹*Kastamonu Üniversitesi*

Abstract No: 199

The rapid changes we have experienced in almost every aspect of our lives have naturally brought questions and new searches for what is expected from learning-teaching environments. The technological opportunities obtained today can be considered as an important advantage in making the learning-teaching process more meaningful. One of the technology-integrated models that offer flexible learning opportunities to individuals in the learning process is the "Flipped Classroom" model, which has been very popular in recent years. The model aims to adapt various elements to the process to ensure the active construction of knowledge with the integration of technology into education. Flipped classrooms are generally described as classroom activities consisting of out-of-class activities where videos play the role of direct instruction and in-class activities where the teacher focuses on key concepts with student groups (Bergmann & Sams, 2012). The flipped classroom model creates more space for students to become more aware of their own learning processes and reflect on their learning than students in traditional environments (Roehl, Redkdy, & Shannon 2013).

Learning the concepts of analysis, which is the basis for advanced mathematics subjects, is very important and derivative is one of these concepts (Açıkyıldız & Gökçek, 2015). In studies conducted in mathematics education, it has been observed that students at secondary and undergraduate levels have difficulties in understanding the concept of derivative (Ubuz, 2001). The study aims to reveal the effects of derivative teaching in a flipped learning environment on students' conceptual and procedural knowledge. The design of the study is a quasi-experimental design with a pretest-posttest control group and the participants are primary school mathematics teacher candidates. In the study, the lessons were conducted with flipped classroom practices in the experimental group and with traditional teacher-centered methods and techniques in the control group. A total of 54 students participated in the study, one of which was randomly selected as the experimental group and the other as the control group, among the first grades of Primary Education Mathematics Teaching, which were already formed in the selection of the experimental and control groups. In the study, pre-lesson content sharing was made with the students in the experimental group thanks to the Edmodo social learning platform, and it was aimed that the students have basic awareness about the derivative subject before the lesson. In the classroom, students were asked to take part more actively through individual or group work. In the posttest analysis performed after the application, it was observed that there was no significant difference between the experimental and control groups in terms of procedural posttest scores, however, there was a significant difference in favor of the experimental group in terms of conceptual posttest scores. It was observed that some of the students participating in the study could not make sense of the numerical, geometric and algebraic approaches of the derivative, and they also had deficiencies in terms of the basic concepts such as rate of change and limit.

Keywords: Flipped Classroom Method, Derivative Teaching

Ters Yüz Edilmiş Sınıf Modeli ve Türev Öğretimine İlişkin Bir Uygulaması*Perihan Ayanoğlu¹, Lütfi İncikabr¹*¹Kastamonu Üniversitesi**Bildiri No: 199**

Hayatımızın hemen hemen her alanında yaşadığımız hızlı değişimler doğal olarak öğrenme-öğretme ortamlarından beklenenlere yönelik sorgulamaları, yeni arayışları da beraberinde getirmiştir. Günümüzde elde edilen teknolojik fırsatlar öğrenme-öğretme sürecinin daha anlamlı hale getirilmesinde önemli bir avantaj olarak değerlendirilebilir. Çünkü öğrenme-öğretme sürecinde teknoloji entegrasyonu öğrenen için daha esnek, işbirlikçi, öğrenci merkezli dolayısıyla öğrenen için daha anlamlı süreçler oluşturulmasını sağlayabilir. Öğrenme ortamındaki esneklik mesafenin değişiminden fazlasını; ders kaynakları, öğrenme faaliyet türleri gibi birçok durumdaki alternatifleri de kapsamaktadır (Collis & Moonen, 2002). Öğrenme sürecinde bireylere esnek öğrenme fırsatı sunan-teknolojiyle bütünleşik modellerden biri "Ters Yüz Edilmiş Sınıf" modeli olup son yıllarda oldukça popülerdir. Model teknolojinin eğitime entegrasyonu ile birlikte bilginin aktif inşasını sağlamak için çeşitli unsurları da sürece adapte etmeyi hedeflemektedir. Ters yüz sınıflar genellikle, videoların doğrudan öğretim rolünü üstlendiği sınıf dışı etkinliklerden ve öğretmenin öğrenci gruplarıyla anahtar kavramlara odaklandığı sınıf içi etkinliklerden oluşan ders süreci şeklinde tarif edilmektedir (Bergmann & Sams, 2012). Ters yüz edilmiş sınıf modeli öğrencilerin geleneksel ortamlardaki öğrencilere göre kendi öğrenme süreçlerinin daha fazla farkına varıp, öğrenmeleri üzerine düşünmeleri için de daha fazla alan yaratmaktadır (Roehl, Reddy ve Shannon 2013). Ters yüz edilmiş sınıf modeliyle sınıfta farklı bir öğrenme kültürü gelişir. Geleneksel öğretmen merkezli modelde, öğretmen birincil bilgi kaynağı olup, ters yüz edilmiş sınıf modelinde ise bu süreç kasıtlı bir biçimde öğrenci merkezli yaklaşıma doğru kaydırılır ve bu sayede sınıf içi zaman konuların derinlemesine incelenmesine ve zengin öğrenme fırsatları yaratılmasına olanak sağlamaktadır.

İleri matematik konuları için temel olan analiz kavramlarının öğrenimi oldukça önemli olup, türev bu kavramlardan biridir (Açıkyıldız ve Gökçek, 2015). Matematik eğitiminde yapılmış olan çalışmalarda ortaöğretim ve lisans seviyelerinde öğrencilerin türev kavramını anlamlandırma aşamasında zorluk yaşadıkları görülmüştür (Ubuz, 2001). Türev öğretiminde türevin sayısal, cebirsel veya geometrik boyutlarına odaklanılabilir. Türev öğrenciler tarafından anlaşılması, farklı boyutlarla birlikte değişim oranının, teğet eğimi ve limitin aralarındaki ilişkilerin farkındalığını içermelidir (Bingölbalı, 2008). Çalışma ters yüz edilmiş öğrenme ortamında gerçekleştirilen türev öğretiminin öğrencilerin kavramsal ve işlemsel bilgileri üzerine etkilerini ortaya koymayı hedeflemektedir. Çalışmanın deseni öntest-sontest kontrol gruplu yarı deneysel desen olup katılımcılar ilköğretim matematik öğretmen adaylarıdır. Çalışmada dersler deney grubunda ters yüz sınıf uygulamaları ile kontrol grubunda ise geleneksel öğretmen merkezli yöntem ve tekniklerle yürütülmüştür. Deney ve kontrol gruplarının seçiminde hali hazırda oluşmuş ilköğretim Matematik Öğretmenliği 1. Sınıfları arasından bir tanesi deney ve bir tanesi kontrol grubu olarak rastgele belirlenmiş olup çalışmaya toplam 54 öğrenci katılmıştır. Çalışmada öğrencilere yöneltilen sorular türevin geometrik, cebirsel ve sayısal boyutlarına odaklanan soruları da içermekte olup, uygulama öncesi yapılan öntestte gruplar arasında kavramsal-işlemsel bilgi açısından anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür. Yapılan çalışmada deney grubundaki öğrencilere ders öncesi içerik paylaşımı Edmodo sosyal öğrenme platformu sayesinde yapılmış ve öğrencilerin ders öncesinde türev konusuyla ilgili temel farkındalığa sahip olmaları hedeflenmiştir. Sınıfta ise öğrencilerin bireysel ya da grup çalışmalarıyla daha aktif olarak yer almaları istenmiştir. Uygulama sonrası yapılan sontest analizinde deney ve kontrol grupları arasında işlemsel son test puanları yönünden anlamlı bir farklılık oluşmadığı buna karşın kavramsal son test puanları yönünden deney grubu lehine anlamlı farklılığın olduğu görülmüştür. Çalışmaya katılan bazı öğrencilerin türevin sayısal, geometrik ve cebirsel yaklaşımlarını anlamlandıramadığı, ayrıca değişim oranı, limit gibi türev için temel olan kavramlara yönelik de eksiklerinin olduğu görülmüştür.

KAYNAKÇA:

Açıkyıldız, G., & Gökçek, T. (2015). Matematik Öğretmeni Adaylarının Türev Teğet İlişkisi İle İlgili Yaptıkları Hatalar. Öğretim Teknolojileri & Öğretmen Eğitimi Dergisi, 4(2), 29-42.

Bergmann, J., & Sams, A. (2012). Flip your classroom: Reach every student in every class every day. Alexandria, VA: International Society for Technology in Education

Bingölbalı, E. (2008). Türev kavramına ilişkin öğrenme zorlukları ve kavramsal anlama için öneriler. M. F. Özmentar, E. Bingölbalı ve H. Akkoç (Ed.), Matematiksel kavram yanılgıları ve çözüm önerileri içinde (s. 223-255). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

Collis, B., & Moonen, J. (2002). Flexible learning in a digital world. Open Learning: The Journal of Open, Distance and e-Learning, 17(3), 217-230.

Roehl, A., Reddy, S. L., & Shannon, G. J. (2013). The flipped classroom: An opportunity to engage millennial students through active learning strategies. Journal of Family & Consumer Sciences, 105(2), 44-49.

Ubuz, B. (2001). First year engineering students' learning of point of tangency, numerical calculation of gradients, and the approximate value of a function at a point through computers, Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching, 20 (1), 113-137.

Anahtar Kelimeler: Ters Yüz Edilmiş Sınıf Yöntemi, Türev Öğretimi

Student Opinions On The Use Of Mathigon Virtual Manipulative In Mathematics Lesson

Simge Sayın¹, Ümre Özdemir¹, Esra Yıldız²

¹Milli Eğitim Bakanlığı, ²İstanbul Medeniyet Üniversitesi

Abstract No: 201

The aim of this study is to prepare a lesson plan example in which the virtual manipulatives on the Mathigon site, one of the Web 2.0 tools. In addition, after applying this lesson plan in the online classroom environment, it is to determine the opinions of the students about using virtual manipulatives on the Mathigon site as material. The outcome of the lesson plan is “forms the area relation of the trapezoid and solves the related problems.” in the field of geometry and measurement learning in the 7th grade mathematics curriculum. Type 1 model from design and development research was used in the preparation of the lesson plan. In the introduction part of the lesson, there are various questions prepared by the teacher in order to prepare the students for the lesson and to make the students associate the concept of trapezoid with daily life. In the development and conclusion part of the lesson plan, a total of 10 tasks that students have to fulfill regarding the subject are defined. In the development part of the course, there are studies to explore the area relation of the trapezoid, which consists of eight tasks. The conclusion part consists of two tasks that students will complete using the area relation of the trapezoid and other geometric relations. In the evaluation part, after the teacher makes a short summary, there are activities that allow the volunteer students to share their work with their friends and exchange ideas on the subject through these studies. The prepared lesson plan was applied to 94 7th grade students by the researchers. After the implementation of the lesson plan, students' opinions were taken. 22 7th grade students gave their opinions about the teaching process and the use of virtual manipulatives prepared on the Mathigon site in the course. The answers given by the students via interview questions were evaluated with descriptive analysis. The themes were determined according to the content of the interview questions and the answers were coded and matched with the themes. According to opinions expressed by the students “opinions about the Mathigon-supported course”, “supportive”, “useful” and “ineffective” codes have been reached as date. In the theme of "opinions about the interest in the course", the codes of "increased interest" and "no change in interest" were determined. According to the results of the research, students found that the course materials prepared with virtual manipulative materials on the Mathigon site were supportive of conceptual learning. Also they considered it a useful lesson because of its dynamic features. In addition students, who stated that their interest in the lesson increased, stated that they were willing to use Mathigon in the Mathematics lesson and in out-of-school learning processes. They also mentioned that Mathigon-assisted solving is more fun and useful rather than completing the activities using paper and pencil as usual. It is thought that the lesson plan designed within the scope of the research will be supportive and useful for teachers in the effective use of virtual manipulatives.

Keywords: Virtual manipulative, Trapezoid, Mathigon, student opinions

Matematik Dersinde Mathigon Sanal Manipülatif Kullanımına İlişkin Öğrenci Görüşleri*Simge Sayın¹, Ümare Özdemir¹, Esra Yıldız²**¹Milli Eğitim Bakanlığı, ²İstanbul Medeniyet Üniversitesi***Bildiri No: 201**

Bu çalışmanın amacı Web 2.0 araçlarından Mathigon sitesindeki sanal manipülatiflerin materyal olarak kullanıldığı bir ders planı örneği hazırlamak ve bu ders planını çevrimiçi sınıf ortamında uyguladıktan sonra öğrencilerin ders işleme sürecine ve Mathigon sitesindeki sanal manipülatifleri materyal olarak kullanmaya ilişkin görüşlerini belirlemektir. Ders planının kazanımı 7. sınıf matematik dersi öğretim programında geometri ve ölçme öğrenme alanındaki “yamuğun alan bağıntısını oluşturur, ilgili problemleri çözer.” kazanımıdır. Ders planının hazırlanmasında tasarım ve geliştirme araştırmalarından Tip 1 modeli kullanılmıştır ve modelin kullanımında analiz, tasarım, geliştirme, uygulama ve değerlendirme basamakları dikkate alınarak ders planı oluşturulmuştur. Analiz basamağında mevcut sorun tanımlanmıştır. Tasarım basamağında ders planının içeriklerinin nasıl olması gerektiği belirlenmiştir ve geliştirme basamağında, belirlenen içerikler Mathigon sanal manipülatif sitesinde hazırlanmıştır. Uygulama basamağında, 20 kişilik bir 7. sınıf öğrenci grubuna pilot uygulama yapılmıştır. Değerlendirme basamağı tüm süreci kapsayacak şekilde gerçekleştirilmiştir. Değerlendirmede, süreç boyunca elde edilen bulgularla gerekli düzenlemeler yapılmıştır ve uygulama basamağında karşılaşılan güçlüklerle önlemler alınmıştır. Uzman görüşleri doğrultusunda ders planı son şeklini almıştır. Ders planı giriş, gelişme, sonuç ve değerlendirme bölümlerinden oluşmaktadır. Dersin giriş kısmında öğretmenin, öğrencilerin yamuk kavramı ile ilgili ön bilgilerini belirleme, öğrencileri derse hazırlama ve öğrencilerin yamuk kavramını gündelik hayatla ilişkilendirmeleri amacıyla hazırlanmış çeşitli sorular bulunmaktadır. Ders planının gelişme ve sonuç bölümünde öğrencilerin konu ile ilgili olarak yerine getirmeleri gereken toplam 10 adet görev tanımlanmıştır. Dersin gelişme kısmında sekiz görevden oluşan yamuğun alan bağıntısını keşfetme amaçlı çalışmalar yer almaktadır. Sonuç kısmı ise öğrencilerin yamuğun alan bağıntısını ve başka geometrik bağıntıları kullanarak tamamlayacakları iki görevden oluşmaktadır. Değerlendirme kısmında öğretmen, kısa bir özet yaptıktan sonra gönüllü öğrencilerin yaptıkları çalışmalarını arkadaşlarıyla paylaşmalarına ve bu çalışmalar üzerinden konu ile ilgili sınıf içi fikir alışverişini yapmalarına olanak sağlayıcı etkinlikler yer almaktadır. Gönüllü olarak paylaşılan öğrenci çalışmalarına araştırmada yer verilmiştir. Hazırlanan ders planı araştırmacılar tarafından 94 yedinci sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Ders planının uygulamasının ardından öğrencilerin görüşleri alınmıştır. Öğrenci görüşlerini belirlemek amacıyla araştırmacılar tarafından uzman görüşü alınarak Mathigon Öğrenci Görüş Formu hazırlanmıştır. Bu form üçü açık uçlu, ikisi çoktan seçmeli toplam beş sorudan oluşmaktadır. Form öğrencilere çevrimiçi ortamda ulaştırılmıştır. Ders işleme süreci ve derste Mathigon sitesinde hazırlanan sanal manipülatiflerin materyal olarak kullanılması ile ilgili 22 yedinci sınıf öğrencisi görüşlerini bildirmiştir. Öğrencilerin görüşme sorularına verdiği yanıtlar betimsel analiz ile değerlendirilmiştir. Görüşme sorularının içeriğine göre temalar önceden belirlenmiştir ve verilen yanıtlar kodlanarak temalarla eşleştirilmiştir. Öğrencilerin belirtmiş olduğu görüşler doğrultusunda “Mathigon destekli ders ile ilgili görüşler” temasında, “destekleyici”, “yararlı” ve “etkisiz” kodlarına ulaşılmıştır. “Derse olan ilgi ile ilgili görüşler” temasında ise “ilginin artması” ve “ilgide değişikliğin olmaması” kodları belirlenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre öğrenciler Mathigon sitesinde sanal manipülatif materyalleriyle hazırlanan dersi materyallerin kavramsal öğrenmeyi destekleyici, dinamik özelliklerinden ötürü yararlı bir ders olarak değerlendirmişlerdir. Derse ilgilerinin arttığını ifade eden öğrenciler, Matematik dersinde ve okul dışı öğrenme süreçlerinde Mathigon’u kullanma konusunda istekli olduklarını belirtmişlerdir. Ayrıca etkinlikleri, alışılmış şekliyle kâğıt kalem kullanarak tamamlamaya kıyasla, Mathigon destekli çözümlerin daha eğlenceli ve kullanışlı olduğunu ifade etmişlerdir. Araştırma kapsamında tasarlanan ders planının öğretmenlere sanal manipülatiflerin etkili bir şekilde kullanımı konusunda destekleyici ve faydalı olacağı düşünülmektedir. Araştırmacılara kavramsal öğrenmeyi destekleyici olduğu düşünülen bu ve benzer teknolojik imkânların etkililiğine ilişkin çalışma yapmaları önerilmektedir. Öğretmenlere ise teknolojiyi kavramsal öğrenmeyi destekleyecek şekilde ders içeriklerine dahil etmeleri önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Sanal manipülatif, Mathigon, yamuk, öğrenci görüşleri

The Views Of Mathematics Teachers On The Use Of Web 2.0 Tools In Assessment And Evaluation Process

İlknur Özpınar¹, Selcen Çalık Uzun²

¹Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, ²Trabzon Üniversitesi

Abstract No: 202

In many studies carried out in the distance education process, it is possible to encounter results related to the problems in the measurement and evaluation process. Therefore, it is possible to say that teachers and students had to develop themselves technologically in this process. Web 2.0 tools are among the tools that teachers can use when developing new assessment systems or creating new online learning environments. The main purpose of Web 2.0 applications and services are; to enable individuals to share content without encountering technical obstacles and to benefit from the social interaction and cooperation potential of the internet. In this case the internet; rather than an environment where information is prepared, transmitted and consumed; becomes a platform where content is created, edited and disseminated together with participants (Horzum, 2010). However, teachers do not actively use Web 2.0 tools in their classrooms (OECD, 2009). It reveals the necessity of using Web 2.0 tools, which are new generation technology tools, especially in the teaching and measurement-evaluation processes of abstract courses such as mathematics in distance education, which has come to the fore during the pandemic process. This study aims to reveal the opinions of mathematics teachers about using Web 2.0 tools in their lessons in the assessment and evaluation process. In the study, in which a qualitative approach was used to illuminate the research problem, various Web 2.0 tools that they could use in the assessment and evaluation phase of the learning-teaching process were introduced to 5 mathematics teachers, and they were asked to apply their own content online with each software. A written interview form consisting of nine questions was sent to the teachers to reveal their views on the process after they presented their practices in a report form. The questions in the interview form were prepared in accordance with the problems faced by mathematics teachers in the activities they prepared and implemented using Web 2.0 tools, their experiences, the solutions they came up with for the problems they encountered, the tools they preferred as a result of all these experiences, and the suggestions about the process. In the study whose data collection phase has been completed, the data will be analyzed qualitatively. The themes obtained by content analysis will be supported with direct participant quotes. It is thought that this ongoing study, which is still in the analysis phase, will contribute to the development of awareness of Web 2.0 tools and the more effective use of these tools in mathematics classrooms.

Keywords: Assessment and evaluation, Web 2.0 tools, mathematics teachers

Matematik Öğretmenlerinin Ölçme Değerlendirme Sürecinde Web 2.0 Araçlarını Kullanımlarına Yönelik Görüşleri**İlknur Özpınar¹, Selcen Çalık Uzun²**¹Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, ²Trabzon Üniversitesi**Bildiri No: 202**

Uzaktan eğitim sürecinde yürütülen birçok çalışmada ölçme değerlendirme sürecindeki aksaklıklarla ilgili sonuçlara rastlamak mümkündür. Sarı ve Nayır (2020) pandemi döneminde eğitimde yaşanan sorunlar ve bu sürecin yarattığı fırsatları; Ekonomik Kalkınma ve İş Birliği Örgütü (OECD), Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Örgütü (UNESCO) ve Dünya Bankası tarafından 2020 yılında yayımlanan eğitim raporlarını inceleyerek ortaya koymuşlardır. İlgili çalışmada hem OECD'nin hem de UNESCO'nun süreçte karşılaşılan sorunlar kategorisinde "öğrenmeyi ölçme zorluğunu" rapor ettiği belirtilmektedir. Ayrıca raporların üçünde de "yeni değerlendirme sistemleri geliştirmek" ve "yeni çevrimiçi öğrenme platformlarının oluşturulması" başlıkları salgın sürecinde eğitimde ortaya çıkan sorunların yarattığı eğitim fırsatları içinde yer alan temalar olarak göze çarpmaktadır. Bu durumda pandemi ile birlikte ortaya çıkan sorunların aynı zamanda çeşitli fırsatlar yarattığı, öğretmen ve öğrencilerin teknolojik açıdan kendilerini geliştirmek zorunda kaldığını söylemek mümkündür. Öğretmenlerin yeni değerlendirme sistemleri geliştirirken ya da yeni çevrim içi öğrenme ortamları oluştururken başvurabilecekleri araçlar arasında Web 2.0 araçları yer almaktadır. Sosyal yazılımlar olarak adlandırılan ve web okurluğundan web okuryazarlığına ulaştıran Web 2.0 uygulama ve hizmetlerinin asıl amacı; hem bireylerin teknik engellerle karşılaşmadan içerik paylaşımlarını hem de internetin sosyal etkileşim ve işbirliği potansiyellerinden faydalanabilmelerini sağlamaktır. Bu durumda internet bilginin hazırlandığı, iletildiği ve tüketildiği bir ortamdan ziyade; içeriğin katılımcılarla birlikte oluşturulduğu, düzenlendiği ve yayıldığı bir platforma dönüşür (Horzum, 2010). Web 2.0 araçlarıyla ilişkili uygulamalar maliyetinin düşük olması, kullanım kolaylığı, öğrenme ortamını öğrencilerin pasif bilgi alıcısından aktif bilgi üreticisi olmasını sağlaması, öğrenenlerin bilgi ve becerilerini etkili bir şekilde değerlendirmeye fırsat vermesi, işbirliği ve iletişimi desteklemeleri nedenleriyle eğitimi dönüştürmede önemli etkiye sahiptir (Çelebi ve Satırlı, 2021; Elmahdi, AlHattami ve Fawzi, 2018; OECD, 2009; Özpınar, 2020). Alanyazındaki çalışmalar incelendiğinde öğretmenlerin derslerde teknoloji kullanımını gerekli bulmalarına rağmen derslerine entegre etme konusunda istenilen düzeyde bilgi, beceri ve tutuma sahip olmadıkları görülmektedir (MEB, 2012; Niess, 2005; Seferoğlu, 2015). Ayrıca OECD (2009) tarafından yayınlanan raporda da öğretmenlerin Web 2.0 araçlarını sınıflarında aktif olarak kullanmamalarının üç temel nedenine odaklanılmıştır. Bunlardan ilki, öğretmenlerin bu araçları kullanmaları için teşvik edilmemesi; ikincisi, öğretmenlerin etkili öğretim yöntemlerini belirlemek için akademik çalışmalara dayalı olmayan baskın eğitim kültüründen çıkamamaları ve üçüncüsü de öğretmenlerin teknolojiyi derse entegre etmenin sağlayacağı avantajlara yönelik deneyim ve farkındalığa sahip olmayışları şeklindedir (OECD, 2009). Yapılan açıklamalar öğretmenlerin teknoloji kullanımını önemsemelerine rağmen kullanımı konusunda yeterli bilgi ve beceriye sahip olmadığını göstermektedir. Gelişen ve değişen teknolojileri kullanarak öğrenenlere ulaşacak olan öğretmenleri, yalnızca yeni teknolojilerle tanıştırmak yerine, onlara bu teknolojileri öğretim ortamlarına entegre ederek deneyim kazanmalarına katkı sağlamalarına olanak verilmelidir (Akpınar, 2003). Nitekim pandemi sürecinde ön plana çıkan uzaktan eğitim, özellikle matematik gibi soyut derslerin öğretim ve ölçme-değerlendirme süreçlerinde yeni nesil teknoloji araçları olan Web 2.0 araçlarının kullanımının zorunluluğunu ortaya koymaktadır. İlgili tespitler doğrultusunda bu çalışmada, matematik öğretmenlerinin Web 2.0 araçlarını derslerinin ölçme ve değerlendirme aşamasında kullanmalarına yönelik görüşlerini ortaya koymak amaçlanmıştır. Araştırma probleminin aydınlatılması için nitel yaklaşımın kullanıldığı çalışmada 5 matematik öğretmenine öğrenme öğretme sürecinde ölçme değerlendirme aşamasında kullanabilecekleri çeşitli web 2.0 araçları tanıtılmış ve öğretmenlerden her bir araç ile kendi hazırladıkları içerikleri çevrimiçi ortamda uygulamaları istenmiştir. Öğretmenlere yaptıkları uygulamaları rapor halinde sunmalarının ardından sürece yönelik görüşlerini ortaya çıkarmak için dokuz tane sorudan oluşan yazılı görüşme formu gönderilmiştir. Görüşme formundaki sorular matematik öğretmenlerinin Web 2.0 araçlarını kullanarak hazırladıkları ve uyguladıkları etkinliklerde karşılaştıkları sorunlar, yaşadıkları deneyimler, karşılaştıkları sorunlara yönelik olarak ürettikleri çözümler ve tüm bu deneyimleri sonucunda tercih ettikleri araçlar ve süreçle ilgili önerilere yönelik olarak hazırlanmıştır. Veri toplama aşaması tamamlanan çalışmada veriler nitel olarak analiz edilecektir. İçerik analizi yapılarak elde edilen temalar betimsel olarak alıntılarla desteklenecektir. Analiz aşaması halen devam eden bu çalışma ile Web 2.0 araçlarına yönelik farkındalık geliştirilmesine ve bu araçların matematik sınıflarında daha etkin bir şekilde kullanılmasına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Akpınar, Y. (2003). Öğretmenlerin yeni bilgi teknolojileri kullanımında yükseköğretimin etkisi: İstanbul okulları örneği. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2 (2), 79-96.

Çelebi, C. & Satırlı, H. (2021). Web 2.0 araçlarının ilkökul seviyesinde kullanım alanları. *Instructional Technology and Lifelong Learning*, 2(1), 75-110. DOI: 10.52911/ital.938122.

Elmahdi, I., Al-Hattami, A., & Fawzi, H. (2018). Using technology for formative assessment to improve students' learning. *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, 17(2), 182-188

Horzum, M.B. (2010). Öğretmenlerin Web 2.0 araçlarından haberdarlığı, kullanım sıklıkları ve amaçlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 7:1. Erişim: <http://www.insanbilimleri.com>

(MEB) (2012). FATİH (Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi İyileştirme) Projesi. <http://fatihprojesi.meb.gov.tr/tr/index.php>

Niess, M. L. (2005). Preparing teachers to teach science and mathematics with technology: Developing a technology pedagogical content knowledge. *Teaching and teacher education*, 21(5), 509-523.

OECD (Organization of Economic Cooperation and Development) (2009). *The new millennium learners: Main findings*. Paris: OECD

Özpınar, İ. (2020). Preservice teachers' use of Web 2.0 tools and perspectives on their use in real classroom environments. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 11(3), 814-841.

Sarı, T., & Nayır, F. (2020). Pandemi Dönemi Eğitim: Sorunlar ve Fırsatlar. *Electronic Turkish Studies*, 15(4).

Seferoğlu, S. S. (2015). Okullarda teknoloji kullanımı ve uygulamalar: Gözlemler, sorunlar ve çözüm önerileri. *Artı Eğitim*, 123, 90-91.

Anahtar Kelimeler: Ölçme-değerlendirme, Web 2.0 araçları, matematik öğretmenleri

Examining Middle School Students' Fundamental Geometric Construction Processes In A Dynamic Geometry Environment: Case Of**Yunus*****Fatih Önef, Gamze Kurt Biref, Orkun Coşkuntuncef****¹Hüseyin Güvercin Ortaokulu, ²Mersin Üniversitesi***Abstract No: 227**

In this study, the geometric construction process of secondary school students will be examined in a dynamic geometry environment through Yunus's case. Geometric construction first appeared in Euclid's Elements book and is important in terms of geometric thinking and making sense of the formation of geometric relationships, and is one of the skills that our national mathematics curriculum focuses on. Compasses and ruler constructions form the basis of Euclidean geometry (Öcal and Şimşek, 2017). In geometric constructions, what is meant by the ruler tool is the ruler without measure. In addition, it is possible to realize geometric constructions in dynamic geometry environments. Being able to construct a geometric shape correctly is an important skill regardless of whether it is done in a dynamic geometry environment or in a paper-pencil environment (French, 2017). Smart (1998) discussed the construction processes to be carried out with a compass and an unmeasured ruler in 4 stages: Analysis, Construction, Proof and Discussion (p. 215). It has been revealed in the literature that by exploring the properties of shapes by using the drag feature in a dynamic geometry environment, the geometric construction process provides students with the ability to question in terms of advanced proof and supports geometric thinking. In this study, which was designed as a case study, it was examined how Yunus created geometric constructions on iso-line segments, orthogonality and parallelism, and angle and bisector, and how learning took place, with seven activities implemented over four weeks. This study presents part of a more comprehensive study. The participants of the main study consisted of six 7th grade students in a public secondary school. Students were selected from among the students whose mathematics courses were taught by the first author of this study. Here, only the findings obtained from one student are included. Yunus was chosen because he offers richer data compared to others. During the application, the screen recording of the student computer and the video recording of the environment were taken simultaneously, and the data analysis was done in a holistic way in the light of the geometric construction framework that Smart (1998) discussed. The results of the study showed that Yunus lived the construction process almost completely, could question his inferences using the drag feature, and could explain his constructions by giving reasons. In addition, it was observed that in the geometric construction process that Yunus experienced, he focused on the geometric relationships underlying the subject and was able to make definitions by highlighting the features of the shapes. In order to deepen students' learning, different construction problems including basic geometric constructions can be included in addition to basic geometric constructions. In addition, the processes of performing high-level constructions and the resulting learning of students at different grade levels can be examined. Giving importance to the construction processes in the teaching environment can increase the effectiveness of teaching and facilitate the learning of geometric concepts.

Keywords: Geometric constructions, mathematics education, technology integrated mathematics teaching, geometry teaching

Ortaokul Öğrencilerinin Temel Geometrik İnşa Süreçlerinin Dinamik Geometri Ortamında İncelenmesi: Yunus'un Durumu**Fatih Önef, Gamze Kurt Biref, Orkun Coşkuntuncef**¹Hüseyin Güvercin Ortaokulu, ²Mersin Üniversitesi**Bildiri No: 227**

Bu çalışmada ortaokul öğrencilerinin geometrik inşa süreci dinamik bir geometri ortamında Yunus'un durumu üzerinden incelenecektir. Geometrik inşanın Öklid'in Elementler kitabında ilk olarak ortaya çıkmış ve geometrik düşünme ve geometrik ilişkilerin oluşumunu anlamlandırma açısından önemlidir ve ulusal matematik öğretim programımızın da odaklandığı becerilerden biridir. Pergel ve cetvel inşaları Öklid geometrisinin temelini oluşturmaktadır (Öcal ve Şimşek, 2017). Geometrik inşalarda cetvel aracı ile kastedilen ölçüsüz cetvelidir. Bunun yanında geometrik inşaların dinamik geometri ortamlarında da gerçekleştirilmesi mümkündür. Bir geometrik şeklin doğru bir şekilde inşa edilebilmesi dinamik geometri ortamında ya da kâğıt kalem ortamında yapıldığına bakılmaksızın önemli bir beceridir (French, 2017). Smart (1998) pergel ve ölçüsüz cetvelle gerçekleştirilecek inşa süreçlerini 4 aşamada ele almıştır: Analiz, İnşa, İspat ve Tartışma (s. 215). Bir dinamik geometri ortamında sürükleme özelliğini de kullanarak şekillerin özelliklerini keşfederek, geometrik inşa sürecinin ileri düzeyde kanıtlama açısından öğrencilere sorgulama becerisi kazandırdığı ve geometrik düşünmeyi desteklediği literatürde ortaya çıkarılmıştır. Bir durum çalışması olarak tasarlanan bu çalışmada dört hafta boyunca uygulanan yedi etkinlikle, Yunus'un eş doğru parçaları, diklik ve paralellik ve açı ve açıortay konularında geometrik inşaları nasıl oluşturduğu ve öğrenmenin nasıl gerçekleştiği incelenmiştir. Bu çalışma, daha kapsamlı bir çalışmanın bir bölümünü sunmaktadır. Ana çalışmanın katılımcıları bir devlet ortaokulunda 7. Sınıfta öğrenim gören altı öğrenciden oluşmaktadır. Altı öğrencinin üçü ile pilot çalışmada, diğer üçü ile de asıl uygulamada çalışılmıştır. Öğrenciler bu çalışmanın birinci yazarının matematik derslerini yürüttüğü öğrenciler arasından araştırma sürecine katılmakta gönüllü olan ve veli iznine sahip olanlardan farklı başarı düzeyleri dikkate alınarak seçilmiştir. Burada yalnızca bir öğrenciden elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Yunus'un seçilmesinin sebebi daha zengin veri sunmasıdır. Uygulama boyunca öğrencinin ekran kaydı ve ortamın video kaydı eş zamanlı olarak alınarak veri analizi bütüncül bir biçimde Smart (1998)'in ele aldığı geometrik inşa çerçevesi ışığında analiz edilmiştir. Yunus'un inşa süreçleri incelendiğinde öncelikle inşa olmayan çizimler yapmaya çalıştığını ve sonrasında sürükleme testi ile bunun inşa olup olmadığını test ettiği söylenebilir. İnşa özelliği taşımayan yani sürükleme ile özelliğini korumayan çizimler için yeniden inşa etme sürecine başladığı görülmüştür. GeoGebra'da geometrik inşaları gerçekleştirdikçe pergel aracını daha iyi kullanmaya başlamıştır ve bu kullanımına yönelik açıklamalarda bulunmuştur. Yunus'un verilen inşa adımlarını takip etmesi yerine temel geometrik inşalar problem durumu olarak verilir hem inşa süreçlerini tamamlaması hem de inşaların arkasında yer alan geometrik fikre odaklanması sağlanmıştır. Yunus GeoGebra'da gerçekleştirilen geometrik inşa süreci ile üst düzey öğrenmeler ve düşünceler gerçekleştirebilir (Cheung, 2011). Çalışmanın sonuçları, Yunus'un inşa sürecini neredeyse tamamen yaşadığını, sürükleme özelliğini kullanarak yaptığı çıkarımlarda sorgulama yapabildiğini ve gerekçeler belirterek inşalarını açıklayabildiği görülmüştür. Ek olarak, Yunus'un deneyimlediği geometrik inşa sürecinde, konunun temelinde yatan geometrik ilişkilere odaklandığı ve şekillerin özelliklerini öne çıkararak tanımlamalar yapabildiği gözlenmiştir. Bu çalışma, ortaokul düzeyinde geometrik inşaların öğretiminde uygulanabilecek etkinlikler için bir örnek oluşturmaktadır ve problem odaklı inşa etkinliklerinin etkili olduğunu, dolayısıyla benzer etkinliklerin geliştirilmesi gerekliliğini ortaya koymaktadır. Öğrencilerin öğrenmelerinin derinleştirilmesi için temel geometrik inşaların yanında temel geometrik inşaları içeren farklı inşa problemlerine yer verilebilir. Buna ek olarak farklı sınıf seviyelerinde yer alan öğrencilerin üst düzey inşaları gerçekleştirme süreçleri ve ortaya çıkan öğrenmeleri incelenebilir. Öğretim ortamında inşa süreçlerine önem verilmesi öğretimin etkililiğinin artmasını ve geometrik kavramların öğrenilmesini kolaylaştırabilir.

Anahtar Kelimeler: Geometrik inşalar, matematik eğitimi, bilgisayar destekli matematik öğretimi, geometri öğretimi

Generalization Processes Of Prospective Mathematics Teachers In Dynamic Software Based Teaching Environment**Yeşim Gür¹, Rezan Yılmaz¹**¹Ondokuz Mayıs Üniversitesi**Abstract No: 230**

Among the main purposes of mathematics and its teaching, besides improving the mentality of the individual, there is also the acquisition of skills such as relating events, reasoning, making predictions, and problem solving. Therefore, learning mathematics is not only about doing operations, but also about learning a way of thinking. This way of thinking is called mathematical thinking. Generalization, which has an important place in the mathematical thinking process, is the understanding of a found solution which is valid in other similar situations and the difficulty level of making generalizations may differ according to the problem situation. The aim of this study is to examine the generalization processes of pre-service mathematics teachers. Generalization processes were investigated by examining the thinkings of the participants about a geometric problem which was given in Geometer's Sketchpad (GSP) environment that a dynamic mathematics software . For this purpose, the research was carried out qualitatively and designed as a case study.. The participants of the research were three preservice mathematics teachers who were chosen voluntarily in a faculty of education. The generalization processes of the participants were examined through semi-structured interviews. The data obtained from the transcription of the audio-video recordings of the interviews were analyzed according to the generalization taxonomy developed by Ellis (2007).

Results of the research indicates that all of the participants showed the relating, searching and extending stages of generalizing actions, and the identification, or statement and definition stages of reflection generalizations. Two of the participants were able to show the identification or statement stage , while the other participant was also able to show thne definition stage. The participants also investigated the concaveness-convexness of the polygons and they tried to conclude their thinkings by using GSP throughout the entire process. In the research, it is thought that the use of GSP gives a different perspective and supports the generalization process.

KAYNAKÇA

Ellis, A. B. (2007). A taxonomy for categorizing generalizations: Generalizing actions and reflection generalizations. *The Journal of the Learning Sciences*, 16(2), 221-262.

Keywords: Generalization, Dynamic Mathematics Software, Geometer's Sketchpad, Geometry, Pre-service Mathematics Teacher

Matematik Öğretmen Adaylarının Dinamik Matematik Yazılımı Destekli Öğretim Ortamında Genelleme Süreçleri

Yeşim Gür¹, Rezan Yılmaz¹

¹Ondokuz Mayıs Üniversitesi

Bildiri No: 230

Matematiğin temel amaçları arasında bireyin düşünce yapısını geliştirmenin yanında bireye olaylar arasında ilişkilendirme, akıl yürütme, tahminlerde bulunma, problem çözme gibi becerilerin kazandırılması da vardır. Dolayısıyla matematik öğrenme sadece işlem yapma üzerine değil aynı zamanda bir düşünme şeklini öğrenmektir. Bu düşünme şekli ise genel anlamda matematiksel düşünme olarak adlandırılmaktadır. Matematiksel düşünmenin ne olduğu, matematikçilerin zihinlerinde nasıl gerçekleştiği, öğrencilerin nasıl güdülenip bu çeşit düşüncenin zihinlerindeki gelişiminin ilerletilebileceği matematik eğitimi içinde önemli şekilde tartışılmıştır (Tall, 1991). Matematiksel düşünme, matematiksel kavramları tanımlayarak onlar arasında bir ilişki kurmayı içerir ve genellemeler bu ilişkileri kurmanın sonucunda meydana gelen bir süreç olup (Yılmaz ve Argün, 2013), matematiksel etkinliklerin merkezi ve matematiksel bilgi gelişiminin temelidir (Polya, 1957, akt. Amit ve Neria, 2008). Ayrıca, matematik öğretiminin temel amaçlarından biridir (NCTM, 2000).

Matematik eğitimi literatürü, genellemeyi belirli durumlardan sağlanan veya belirli durumlara neden olan bir süreç olarak tanımlamakta ve (Davydov, 1990; Krutetski, 1976; Polya, 1957). Polya (1957), genellemeden bir nesneden o nesneyi bulunduran bir kümeye veya sınırlı bir kümeden o kümeyi de içeren daha kapsamlı bir kümeye geçiş olarak bahsetmektedir. Matematiksel düşünme sürecinde önemli bir yer tutan genelleme, bulunan bir çözüm yolunun benzer diğer durumlarda da geçerli olduğunun anlaşılmasıdır ve genelleme yapmanın güçlük düzeyi, ele alınan problem durumuna göre farklılıklar gösterebilir. Bu nedenle, öğretmenlerin genellemenin önemini farkında olmaları ve öğrencilerine genellemeler yaptırabilecekleri etkinlikler uygulamaları onların matematiksel düşüncelerinin gelişimine katkı sağlayacaktır (Mason ve Johnston-Wilder, 2004).

Bu araştırmanın amacı matematik öğretmen adaylarının genelleme süreçlerini incelemektir. Genelleme süreçleri, katılımcılara verilen geometrik bir problemi Geometer's Sketchpad (GSP) dinamik yazılımı destekli ortamda düşünmelerini inceleyerek araştırılmıştır. Dinamik yazılımlar görselleştirmeyi kolaylaştırır (Presmeg, 2006). Dinamik geometri yazılımları sahip olduğu sürükleme özelliği sayesinde öğrencinin şekil üzerinde oynama yapabilmesini, şeklin özelliklerini daha iyi görebilmesini sağlar. Teknolojik araçlar; karmaşık durumların analizinde farklı yorumlar yapılabilmesini ve ilişkilerin keşfedilmesini sağlayan deneysel araçlar olarak nitelendirilebilir (Duke ve Pollard, 2004; Hoyos 2006; Hoyos ve Capponi 2000).

Genelleme ile ilgili yapılmış mevcut çalışmalar vardır: Genelleme sürecinde sergilenen davranışlar, izlenen adımlar ve kullanılan genelleme stratejileri bazı araştırmaların konusu olmuştur (örneğin Yılmaz, 2011; Çayır, 2013; Oflaz, 2017). Yılmaz (2011) çalışmasında genelleme sürecinde görselleştirmenin yerini ve süreçteki etkisini incelerken, Çayır (2013) öğrencilerin cebirsel genelleme problemlerini çözme başarılarını ve kullandıklarını genelleme stratejilerini araştırmıştır. Oflaz (2017) ise genelleme süreçlerine ilişkin düşünme ve anlama yollarını belirlemeye çalışmıştır. Oysa geometri problemleri ve dinamik geometri yazılımı kullanılarak öğretmen adaylarının genelleme süreçlerinin incelenmesi tarzında çalışmalar yok denecek kadar azdır. Ayrıca yapılan çalışmaların çoğunluğu ortaokul/lise öğrencilerine ve sınıf öğretmeni adaylarına uygulanmıştır.

Nitel araştırma yöntemi ve durum çalışması desenli yapılan bu çalışmanın katılımcılarını bir devlet üniversitede eğitim gören gönüllü olarak seçilmiş üç son sınıf matematik öğretmen adayı oluşturmuştur. Araştırmanın veri toplama sürecinde uzman görüşü alınarak hazırlanmış GSP yazılımı ile oluşturulan etkinlikler kullanılmış olup katılımcıların genelleme süreçleri yarı yapılandırılmış görüşmelerle incelenmiştir. Görüşme sırasında süreç video ile kayıt altına alınmış, görüşmelerin yazılı transkriptinden elde edilen veriler nitel yöntemlere uygun şekilde Ellis (2007)'in geliştirmiş olduğu genelleme taksonomisine göre analiz edilmiştir.

Araştırma sonucunda, katılımcıların tümü genelleme hareketlerinden *ilişkilendirme*, *araştırma* ve *genişletme* aşamalarını, refleksiyon genellemelerinden ise *belirleme veya açıklama* ve *tanımlama* aşamalarını göstermişlerdir. Katılımcılardan ikisi *belirleme veya açıklama* basamağına kadar gelebilirken diğer katılımcı *tanımlama* da yapabilmıştır. Katılımcılar çokgenleri iç bükey dış bükey olma durumlarını da araştırmışlar ve tüm süreçte GSP programını kullanarak deneme yapmışlardır. Yapılan araştırmada GSP kullanımının farklı bir bakış açısı kazandırdığı ve genelleme sürecini desteklediği düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

Amit, M. & Neria, D. (2008). "Rising to the challenge": Using generalization in pattern problems to unearth the algebraic skills of talented pre-algebra students. *ZDM Mathematics Education*, 40(1), 111-129.

Hoyle, C. & Lagrange J. B. (2010). (Eds.), *Mathematics Education and Technology-Rethinking the Terrain*, Springer. Çayır, M. (2013). *9.sınıf öğrencilerinin örüntü genelleme problemlerini çözme başarılarının ve kullandıkları genelleme stratejilerinin belirlenmesi*. Yüksek lisans tezi, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

Davydov, V. V. (1990). In J. Kilpatrick (Ed.). *Soviet studies in mathematics education*, (2). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

Duke, R. & Pollard, J. (2004). Case studies in integrating the interactive whiteboard into secondary school mathematics classroom. In W.C. Yang, S.C. Chu, T. de Alwis, & K.-C. Ang (Eds.), *Proceedings of the 9th Asian Technology Conference in Mathematics* (pp. 169–177). NIE, Singapore: ATCM Inc.

Ellis, A. B. (2007). A taxonomy for categorizing generalizations: Generalizing actions and reflection generalizations. *The Journal of the Learning Sciences*, 16(2), 221-262.

Hoyos, V. (2006). Functionalities of technological tools in the learning of basic geometrical notions and properties. In C. Hoyles, J. Lagrange, L. H. Son, & N. Sinclair (Eds.), *Proceedings of the Seventeenth Study Conference of the International Commission on Mathematical Instruction*. Hanoi Institute of Technology and Didirem Université Paris 7.

Hoyos, V. & Capponi, B. (2000). Increasing the comprehension of function notion from variability and dependence experienced within Cabri-II. *Proceedings of Workshop 6: Learning Algebra with the Computer, a Transdisciplinary Workshop-ITS2000*. Montreal (Canada): UQAM.

Krutetski, V. A. (1976). *The Psychology of Mathematical Abilities in School Children*. Chicago: University of Chicago Press.

Mason, J. & Johnston-Wilder, S. (2004). *Fundamental constructs in mathematics education*. Psychology Press.

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000). *Principles and standards for school mathematics: E-standards version 1.0*. Reston.

Oflaz, G. (2017). *8. sınıf öğrencilerinin genelleme süreçlerine ilişkin düşünme anlama yollarının belirlenmesi: DNR tabanlı bir öğretim deneyi*. Doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

Polya, G. (1957). *How to solve it: A new aspect of mathematical method*. Second Edition. Princeton: Princeton University Press.

Presmeg, N. (2006). Research on visualization in learning and teaching mathematics. In A. Gutiérrez & P. Boero. (Eds.), *Handbook of Research on the Psychology of Mathematics Education: Past, Present, and Future* (pp. 205–235). Rotterdam: Sense Publishers.

Tall, D. (1991). (Ed.) *Advanced Mathematical Thinking*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

Yılmaz, R. (2011). *Matematiksel genelleme sürecinde görselleştirme ve önemi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Yılmaz, R. & Argün, Z. (2013). Matematiksel genelleme sürecinde görselleştirme ve önemi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(2), 564-576.

Anahtar Kelimeler: Genelleme, Dinamik Matematik Yazılımı, Geometer's Sketchpad, Geometri, Matematik Öğretmen Adayı

Applications Of Tulip Motif In Turkish Art With Geometer's Sketchpad Program*Jale İpek¹, Sevinç İlgün Çerç², Gözde Zabzun³**¹Ege Üniversitesi, ²Aliğa Şehit Oğuz Özgür Çevik Anadolu Lisesi, ³Karşıyaka Aydoğan Yağcı Bilsem***Abstract No: 241**

In the 21st century we live in, technology is developing rapidly. Inevitably, the technologies used in almost every area of daily life will also reflect in the field of education. Educational technologies, which enable students to grasp abstract concepts more easily and facilitate the teaching process for teachers, have increased their impact in schools. The effects of dynamic geometry software on course success, attractiveness, and concretization in mind have been the subject of different studies. Dynamic geometry software that can visualize algebraic expressions with graphics creates an interdisciplinary working environment with its drawing features.

Thanks to Geometer's Sketchpad (GSP), one of this software, students can dynamically create very different patterns and shapes. Students can realize higher-level cognitive learning thanks to the relationships and inferences they make on these shapes. These and similar patterns that emerged thanks to Geometer's Sketchpad can increase students' awareness in different fields by combining different disciplines such as history, mathematics and art. In this study, the drawing stages of the tulip motif, which we come across in important architectural works in the Ottoman and Anatolian Seljuk history, which have been the subject of ornament art, are shown via GSP using both the transformation geometry and functions.

Keywords: Geometer's Sketchpad, transformation geometry, function graph, tech-assisted math, tulip motif

Geometer's Sketchpad Programı ile Türk Sanatındaki Lale Motifi Uygulamaları**Jale İpek¹, Sevinç İlgün Çerç², Gözde Zabzun³**¹Ege Üniversitesi, ²Aliağa Şehit Oğuz Özgür Çevik Anadolu Lisesi, ³Karşıyaka Aydoğan Yağcı Bilsen**Bildiri No: 241**

İçinde bulunduğumuz 21.yy'da teknoloji hızlı bir şekilde gelişmektedir. Günlük hayatın hemen her alanında kullanılan teknolojilerin, eğitim alanına da yansması kaçınılmazdır. Günümüzde öğretim teknolojisi, teknolojinin öğrenmeyi kolaylaştırmak ve iyileştirmek için geliştirilmesi ve kullanılması olarak ele alınmaktadır. Eğitim teknolojilerinin, öğrenme ortamlarında kullanılması ile 21.yy bireyinden beklenen üst düzey düşünme becerilerini geliştirmeye yardımcı olan araçlar pek çok tartışmaya konu olmuştur. Çağımızda gerçek yaşam problemlerini çözebilen bireyler yetiştirilebilmesi için öncelikle bireylere çeşitli beceriler kazandırılması gerekmektedir. Kendine ait dili ile başlı başına bir sistem olan matematik yapı ve bağıntılardan oluşur. Matematik bu yapı ve bağıntıların oluşturduğu genelleme süreçlerini içeren soyut bir kavramdır. Soyut kavramların kazanılmasının zor olmasından dolayı, matematiğin öğrencilere zor geldiği de bilinmektedir. Bu nedenle, matematik öğretim yöntemleri çağımızda üzerinde özellikle durulması gereken bir konudur. Matematiğin yapısına uygun bir öğretim, öğrencilerin matematikle ilgili kavramları ve işlemleri anlamalarına; bu kavramlar ve işlemler arasındaki bağları kurmalarına yardımcı olur (Alakoç, 2003). Son yıllarda matematik ve geometri derslerine teknoloji entegrasyonu ile öğrencilerin de aktif katılımı sağlanmaya çalışılarak soyut olan matematik ve geometri kazanımlarının öğrenciler tarafından daha iyi kavramaları amaçlanmaktadır. Dinamik geometri yazılımlarının ders başarısına etkisi, ilgi çekiciliği, zihinde somutlaştırmayı sağlaması gibi özellikleri farklı çalışmalara konu olmuştur. Cebirsel ifadeleri grafiklerle görselleştirebilen dinamik geometri yazılımları, çizim özellikleri ile disiplinlerarası çalışma ortamı oluşturur. Bu yazılımlardan biri olan Geometer's Sketchpad Programı (GSP) ilköğretimden yüksek öğretime kadar tüm öğrenim aşamalarında kullanılabilir. Sketchpad yazılımının etkileşimli tahtalarda da kullanımının uygunluğu sınıf ortamında oldukça yararlı olmaktadır. Öğrenciler bu şekiller üzerinde kurdukları ilişki ve çıkarımlar sayesinde daha üst düzey bilişsel öğrenmeler gerçekleştirebilir. GSP, geometrik şekillerin hareket edebilmesini, farklı biçimlerin oluşturulabilmesini, ölçümler ve desenler oluşturulabilmesini sağlayarak öğrenci merkezli disiplinler arası bir çalışma ortamı sunar (Vatansever, 2007). GSP sayesinde ortaya çıkan bu ve benzeri desenler tarih, matematik ve sanat gibi farklı disiplinleri birleştirerek öğrencilerin farklı alanlardaki farkındalıklarını artırabilir. Öğretimde disiplinlerarası yaklaşım yeni bir anlayış olmamakla birlikte, son yıllarda üzerinde önemle durulan bir yaklaşım haline gelmiştir. Disiplinlerarası öğretimin en önemli amaçlarından biri öğrenciye çok yönlü bir düşünme biçimi kazandırmasıdır. Öğrencinin eleştirel ve yaratıcı düşünebilme ve karar verebilme süreçlerinde, değişik alanlardaki bilgileri bütünleştirebilme becerisi günümüzde büyük önem kazanmaktadır.

Rengarenk çiçekler açarak baharı müjdeleyen lale Türkler için hayat ve bereketi sembolize etmektedir. Soğanlı ve çok yıllık bir süs bitkisi olan lalenin anavatanının Orta Asya olduğu ve buradan Anadolu'ya yayıldığı bilinmektedir. Anadolu'dan Avrupa'ya yayılan lale daha sonra tüm dünyada ilgi görerek farklı kültürlerin kaynaşmasında etkili olmuştur. Tarihte lale; tasavvuf, bahçe kültürü, ahşap oymacılığı, çini, seramik, mimari, şiir, edebiyat, dokuma kültürü gibi akla gelebilecek birçok sanat yapıtında yer almıştır (Altuntaş, 2019).

Alanyazın taraması yapıldığında GSP programı ile oluşturulmuş sanatsal çalışmalara yer verildiği görülmüştür (Bodner, 2003, Majewski ve Wang, 2009, Marani, 1997, Bodner, 2004). Bu çalışmalarda genellikle GSP programının çizim özelliği kullanılmıştır. Geleneksel el sanatlarının GSP kullanarak matematik ile sanatın bir araya getirildiği çalışmalar dikkat çekmektedir. Örneğin, Tayland geleneksel el sanatlarından olan muz sapı oymacılığı, GSP kullanarak matematiksel fonksiyonlar yardımıyla tasarlanmıştır (Sangwanatee, Sangwanatee & Suraprap (2015).

Bu çalışmada, Osmanlı ve Anadolu Selçuklu tarihinde yer alan önemli mimari çalışmalarda rastladığımız, süsleme sanatına konu olmuş lale motifinin hem dönüşüm geometrisinde bulunan dönüşüm, öteleme, simetri, yansıma gibi özellikleri hem de fonksiyon grafikleri kullanılarak çizim aşamaları GSP 'de gösterilmiştir.

KAYNAKÇA:

ALAKOÇ, Z. (2003). Matematik öğretiminde teknolojik modern öğretim yaklaşımları. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2(1).

Vatansever, S. (2007). İlköğretim Yedinci Sınıf Geometri Konularını Dinamik Geometri Yazılımı Geometer's Sketchpad ile Öğrenmenin Başarıya, Kalıcılığa Etkisi ve Öğrenci Görüşleri. Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.

Bodner, B. L. (2004). Star Polygon Designs of La Alhambra's Wooden Ceilings. In *Bridges: Mathematical Connections in Art, Music, and Science Conference Proceedings*.

Altuntaş, A. (2019) Adına Bir Devir Açtıran Çiçek: Lale. *Plant Peyzaj ve Süs Bitkiciliği Dergisi*. <https://www.plantdergisi.com/dr-ogr-uyesi-arzu-altuntas/adina-bir-devir-actiran-cicek-lale.html> (Erişim tarihi: 1.05.2021)

Majewski, M., & Wang, J. (2009). A journey through Chinese windows and doors—an introduction to Chinese mathematical art. In *Proceedings of the Fourteenth Asian Technology Conference in Mathematics* (pp. 17-21).

Marani, S. (1997). Illumination and Geometry in Islamic Art. *Humanistic Mathematics Network Journal*, 1(15), 12.

Bodner, B. L. (2003). Constructing and Classifying Designs of al-Andalus. In *Meeting Alhambra, ISAMA æ Bridges Conference Proceedings*.

Bodner, B. L. (2004). Star Polygon Designs of La Alhambra's Wooden Ceilings. In *Bridges: Mathematical Connections in Art, Music, and Science Conference Proceedings*.

Sangwanatee, N. W., Sangwanatee, N., & Suraprap, K. (2015). Thai Art Pattern Design from Folk Wisdom's Banana Stalk Carving Using the Geometer's Sketchpad (GSP). *International Journal of Information and Education Technology*, 5(9), 660.

Anahtar Kelimeler: Geometer's Sketchpad, dönüşüm geometrisi, fonksiyon grafiği, teknoloji destekli matematik, lale motifi

Technology As A Mediator Of Inequality In Emergency Remote Teaching*Oğuzhan Doğan¹, Çiğdem Haser², Gönül Erhan³**¹Yeditepe Üniversitesi, ²Turku Üniversitesi, ³Başkent Üniversitesi***Abstract No: 249**

It is predicted that emergency remote teaching, which started with the COVID-19 pandemic, may cause about 0.6 years of learning loss (Azavedo et al., 2020). For the case of mathematics, it is argued that students may experience 50% learning loss compared to their normal face to face education life (Kuhfeld et al., 2020). These learning losses are expected to be higher for especially for children from low socioeconomic families (Engzell et al., 2021).

In this study, inequalities that are revealed through technology, were examined in the light of the opinions and experiences of elementary mathematics teachers. 19 public and 9 private school elementary mathematics teachers selected through purposeful sampling were interviewed by Zoom or phone, according to their preferences, or written answers were received to the interview questions. The interview questions were about teachers' immediate transition to remote teaching, their practices and the factors affecting these practices.

As might be expected, the participant teachers emphasized that the main condition for the accessibility of mathematics education during the pandemic is the students' access to technology (having a personal computer, phone or tablet and a regular internet connection). Depending on the type of school (public or private) and the social classes (middle or lower socio-economic status) of the public school' students, the level of students' participation in remote teaching varies. Teachers working in private schools stated that there was continuous participation in online classes, except for 1-2 students. Teachers working in public schools, on the other hand, stated that no students attended some online classes. Similarly, public school teachers working in schools where students with low socio-economic status did not implement synchronous online lessons due to the of students' limited access to technology; they took pictures of the worksheets and questions they prepared and sent them to the students.

According to teachers' opinions, technology has not only caused inequality in terms of accessibility, but also the diversity, richness and efficiency of educational technologies used have also caused inequalities among students. For example, while student-teacher communication and course content/material sharing in private schools can be done on a regular basis through instructional management systems such as google classroom, Moodle, etc., communication and sharing in public schools can be carried out almost exclusively through WhatsApp.

Technological opportunities of schools as well as students have emerged as another mediator of inequality. Technological devices that schools can offer to both students and teachers, access to interactive course materials such as e-books, and the instructional technologies (IT) unit have been decisive in benefiting from distance education in the first months of the pandemic.

Finally, teachers' technological pedagogical knowledge (familiarity with learning management systems, competence in online homework and live lectures) and technological pedagogical content knowledge (level of knowing and using programs specific to mathematics teaching, the way of using technology in mathematics teaching) emerged as an important component that affects the adaptation of teachers and their students to the remote teaching and the efficiency they get from this process.

Keywords: emergency remote teaching, mathematics education, technology, inequality

Acil Uzaktan Eğitimde Eşitsizlik Aracısı Olarak Teknoloji**Oğuzhan Doğan¹, Çiğdem Haser², Gönül Erhan³**¹Yeditepe Üniversitesi, ²Turku Üniversitesi, ³Başkent Üniversitesi**Bildiri No: 249**

COVID-19 pandemisi ile başlayan acil uzaktan eğitimin öğrencilerde yaklaşık 0,6 yıl öğrenme kaybına yol açabileceği öngörülmektedir (Azavedo vd., 2020). Matematik özelinde ise öğrencilerin normal eğitim yaşantılarıyla kıyaslandığında %50 öğrenme kaybı yaşayabilecekleri düşünülmektedir (Kuhfeld vd., 2020). Bu öğrenme kayıplarının toplumun farklı kesimleri, farklı sosyal sınıflar ve özellikle düşük sosyoekonomik düzeydeki ailelerden gelen çocuklar için daha fazla olması beklenmektedir (Engzell vd., 2021).

Bu çalışmada ortaokul matematik eğitimindeki öğrenme kayıplarında teknoloji aracılığıyla gün yüzüne çıkan eşitsizlikler matematik öğretmenlerinin görüşleri ve yaşadıkları ışığında incelenmiştir.

Amaçlı örneklem yolu ile seçilen 19 devlet ve 9 özel okul matematik öğretmeni ile 2020 yılı Mart-Haziran ayları arasındaki acil uzaktan matematik eğitimi uygulamaları hakkında onların tercihine göre Zoom veya telefon ile görüşmeler yapılmış veya görüşme sorularına yazılı yanıtlar alınmıştır. Bu görüşmelerde öğretmenlere acil uzaktan eğitime geçişleri, süreçteki uygulamaları ve süreci etkileyen faktörler hakkında sorular sorulmuştur.

Beklenebilecek şekilde öğretmenler pandemi sürecinde matematik eğitiminin ulaşılabilir olmasının temel koşulunun öğrencilerin teknolojiye ulaşımı (kişisel bilgisayar, telefon veya tablet ve düzenli bir internet bağlantısı) olduğunu vurgulamışlardır. Görev yapılan okulun türüne (özel veya devlet) ve devlet okulun öğrencilerinin geldiği sosyal çevreye (orta veya alt sosyo-ekonomik düzeyler) göre öğrencilerin derse katılabilme düzeyleri değişiklik göstermektedir. Özel okulda çalışan öğretmenler online derslere 1-2 öğrenci dışında sürekli katılımın olduğunu belirtmişler, özellikle kırsalda veya alt sosyo-ekonomik düzeyde öğrencilerin geldiği devlet okullarında çalışan öğretmenler ise bazı online derslere hiçbir öğrencinin katılmadığını belirtmişlerdir. Yine düşük sosyo-ekonomik düzeydeki öğrencilerin öğrenim gördüğü okullarda çalışan devlet okulu öğretmenleri öğrencilerin teknolojiye erişimlerinin sınırlı olması sebebiyle canlı ders yapmamış; öğrencilere hazırladıkları konu anlatımı, çalışma kağıtları ve soruların fotoğraflarını çekerek göndermişlerdir.

Öğretmen görüşlerine göre teknoloji sadece ulaşılabilirlik noktasında bir eşitsizliğe yol açmamış, aynı zamanda kullanılan eğitim teknolojilerinin çeşitliliği, zenginliği ve verimliliği de öğrenciler arasında eşitsizliklere neden olmuştur. Örneğin özel okullarda öğrencilerle iletişim ve ders içeriği/materyali paylaşımı Google Classroom ve Moodle gibi öğrenme yönetim sistemleri üzerinden düzenli bir şekilde yapılabilirken, devlet okullarında iletişim ve paylaşım neredeyse sadece bir mesaj iletim uygulaması olan Whatsapp üzerinden yürüebilmiştir. Devlet okulu öğretmenleri EBA'yı ödev ve alıştırmaya çalışmışlarsa da EBA kullanımı çoğu zaman online ders organizasyonu sınırlı kalmıştır. Yine özel okullar eğitim yönetim sistemleri ve Zoom, Google Meet ve Microsoft Teams gibi online görüşme uygulamaları aracılığıyla yüzyüze eğitim programlarını ders saati kaybı olmadan çevrimiçi ortama taşıyabilirken, devlet okullarında haftalık matematik dersi saati - eğer yapılabilirse - 1 veya 2 ile sınırlı kalmış, ancak öğretmenlerin insiyatifi ile bu sayı bazı durumlarda artabilmiştir.

Öğrenciler kadar okulların sahip olduğu teknolojik olanaklar da bir başka eşitsizlik aracısı olarak ortaya çıkmıştır. Okulların hem öğrencilere hem de öğretmenlere sunabildiği teknolojik cihazlar, z-kitap vb interaktif ders materyallerine erişim olanakları ve öğretim teknolojileri birimi pandeminin ilk aylarında uzaktan eğitimden faydalanma noktasında belirleyici olmuştur. Bazı özel okullar pandemi başlangıcıyla birlikte matematik öğretmenlerine grafik tablet ulaştırabilmiş, ayrıca öğretim teknolojileri (IT) birimi aracılığıyla hem teknolojik cihazların hem de eğitim yönetim sistemlerinin veya uzaktan eğitimde yararlanılabilecek programların kullanımı konusunda öğretmenlere eğitim ve destek sağlayabilmişlerdir. Devlet okullarında ise öğretmenler bu cihazlara ancak kendi olanakları ölçüsünde sahip olabilmiş, cihazların ve uygulamaların kullanımı konusunda destek alabilecekleri kimseye çoğu zaman ulaşamamışlardır.

Son olarak öğretmenlerin genel teknoloji okuryazarlıkları, teknolojik pedagojik bilgileri (öğrenme yönetim sistemlerine aşinalık, ödevlendirme, canlı ders anlatımı ve öğrenci takibi konusunda yetkinlik) ve teknolojik pedagojik alan bilgileri (matematik öğretimine özgü programları bilme ve kullanma düzeyi, matematik öğretiminde teknolojiden yararlanma şekli, alıştırmaya paylaşma ve çözme, örnek gösterme veya kavramların keşfedilmesine yönelik etkinlik tasarlayabilme) öğretmenlerin hem kendilerinin hem de öğrencilerinin uzaktan eğitim sürecine adaptasyonlarını ve bu süreçten aldıkları verimi etkileyen önemli bir bileşen olarak ortaya çıkmıştır. Özel okullar pandemi öncesinde de matematik öğretmenlerinden teknolojiyi etkin şekilde kullanmalarını bekledikleri için ve gerektiğinde öğretmenlerinin bu konudaki eksikliklerini tamamlayabilecek mekanizmaları (teknolojik cihaz ve IT birimi desteği) işletebildikleri için uzaktan eğitim sürecine geçişi daha rahat tamamlayabilmişlerdir.

Bulgular acil uzaktan eğitimde öğrencilerin başta i) teknolojiye erişimleri, ii) devam ettikleri okulların donanımsal ve yazılımsal teknolojik alt yapıları ve iii) öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgileri olmak üzere teknolojinin merkezde olduğu çok boyutlu bir eşitsizlik sürecinden geçtiklerini göstermektedir.

Referanslar

Azavedo, J. P., Hasan, A., Goldemberg, D., Iqbal, S. A., & Geven, K. (2020). Simulating the potential impacts of COVID-19 school closures on schooling and learning outcomes: A set of global estimates. *The World Bank*.

Kuhfeld, M., Soland, J., Tarasawa, B., Johnson, A., Ruzek, E., & Liu, J. (2020). Projecting the potential impact of COVID-19 school closures on academic achievement. *Educational Researcher*, 49(8), 549-565.

Engzell, P., Freja, A., & Verhagen, M. D. (2021). Learning loss due to school closures during the COVID-19 pandemic. *PNAS*, 118(17). <https://doi.org/10.1073/pnas.2022376118>

Anahtar Kelimeler: Anahtar Kavramlar: acil uzaktan eğitim, matematik eğitimi, teknoloji, eşitsizlik

The Effect Of Teaching Using Verbal Games In Distance Education On Mathematics Achievement Of 6Th Grade Students*Neslihan Usta¹, Büşra Çağan¹, Şeref Mirasyedioğlu²**¹Bartın Üniversitesi, ²Başkent Üniversitesi***Abstract No: 252**

In this study, the effect of using verbal games in mathematics teaching in distance education on students' mathematics achievement was examined. The experimental method, one of the quantitative research methods, was used in the research. The model of the study was determined as a pretest-posttest quasi-experimental model with a control group. The research group consists of 40 students studying in the 6th grade of a public school in the Central District of Bartın province in the 2020-2021 academic year. There are 20 students in the experimental group and 20 students in the control group. Data collection tools in the study were prepared by the researchers. Mathematics Achievement Test (MAT) and verbal games about the circle were used to measure the effectiveness of the applied method on students' mathematics achievement in the subject of the circle. As a result of the pilot study, the Cronbach's Alpha reliability coefficient of MAT was found to be .72 and the test was structured as 15 questions. MAT was applied to the experimental and control groups twice as pre-test and post-test, before and after the application. Verbal games were determined as "anagram, password games, word search, word placement" and such games were prepared. In the research, the experimental group was taught using verbal games prepared for teaching the circle subject in distance education. In the control group, applications were made within the scope of the currently applied curriculum. The applications were completed in 10 lesson hours for each class. Conducting the courses were carried out by using one of the distance education applications in the online environment. The data of the study were analyzed with the SPSS 22.0 package program. Wilcoxon Signed Rank Test was used for analyzes among dependent groups and Mann Whitney U test was used for independent groups. In the study conducted with the pre-test and post-test control group, it was observed that there was a statistically significant difference between the achievement scores of the students before and after the application. According to this result, it can be said that verbal games increase students' mathematics achievement in the circle. As a result of this study, it was seen that distance education applications made with verbal games had a positive effect on the mathematics achievement of 6th-grade students. In this context, it can be suggested to use verbal games in different subjects and grade levels in mathematics education.

Keywords: Verbal game, circle, math achievement, middle school student

Uzaktan Eğitimde Sözel Oyunların Kullanılması ile Yapılan Öğretimin 6. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Başarılarına Etkisi*Neslihan Usta¹, Büşra Çağan¹, Şeref Mirasyedioğlu²**¹Bartın Üniversitesi, ²Başkent Üniversitesi***Bildiri No: 252**

Bu çalışmada uzaktan eğitimde matematik öğretiminde sözel oyunların kullanılmasının öğrencinin matematik başarısına etkisi incelenmiştir. Araştırmada nicel araştırma yöntemlerinden deneysel yöntem kullanılmıştır. Araştırmanın modeli kontrol gruplu ön test–son test yarı deneysel model olarak belirlenmiştir. Araştırma grubu, 2020-2021 eğitim öğretim yılında Bartın ili Merkez İlçede orta sosyo ekonomik çevredeki bir devlet okulunun 6. sınıfında öğrenim gören 40 öğrenciden oluşmaktadır. Deney grubunda 20 ve kontrol grubunda 20 öğrenci bulunmaktadır. Araştırmada veri toplama araçları araştırmacılar tarafından hazırlanmıştır. Uygulanan yöntemin öğrencilerin çember konusundaki matematik başarılarına etkisini ölçmek amacıyla Matematik Başarı Testi (MBT) ve çember konusunda hazırlanmış sözel oyunlar kullanılmıştır. Yapılan pilot çalışma sonucunda MBT'nin Cronbach's Alpha güvenirlik katsayısı .72 olarak bulunmuş ve test 15 soru olarak yapılandırılmıştır. Deney ve kontrol gruplarına uygulamadan önce ve sonra olmak üzere MBT iki kez ön test ve son test olarak uygulanmıştır.

Çevrimiçi olarak gerçekleştirilen uygulamada 11 sözel oyun kullanılmıştır. Sözel oyunlar “anagram, şifre oyunları, sözcük arama, sözcük yerleştirme” olarak belirlenmiş ve bu türde oyunlar hazırlanmıştır.

Araştırmada deney grubunda uzaktan eğitimde çember konusunun öğretimi için hazırlanan sözel oyunlar kullanılarak öğretim yapılmıştır. Kontrol grubuna ise hâlihazırda uygulanan öğretim programı kapsamında uygulamalar yapılmıştır. Uygulamalar her bir sınıf için 10 ders saatinde tamamlanmıştır. Derslerin yürütülmesi internet ortamındaki uzaktan eğitim uygulamalarından birinin çevrimiçi kullanılmasıyla gerçekleştirilmiştir. Uygulama uzaktan eğitim sürecinde çevrimiçi yürütüleceğinden MBT, Google Forms üzerinden hazırlanmış ve öğrencilerin gönderilen bağlantı ile formları doldurulması sağlanmıştır. Formlar öğrencilerin formları yalnız bir kez doldurabilecekleri şekilde ayarlanmış ve bir öğrencinin birden fazla cevap göndermesi engellenmiştir. Testin cevaplanma süresi 1 ders saati olarak belirlenmiştir.

Derse başlamadan önce oyunlar öğrencilere kısaca tanıtılmıştır. Öğrencilerin yanlarında kâğıt ve kalem bulundurmaları ve ekrana yansıtılan oyunları öğrencilerin kurallarına göre bireysel veya grup olarak oynamaları istenmiştir.

Çevrimiçi öğrenme ortamında bir oyunun nasıl oynatıldığına ilişkin bir örnek verilebilir. Örnek oyun olarak “Çember Anagram” oyunu açıklanmıştır. “Çember Anagram” oyunu çember çizerek çemberin merkezini, yarıçapını ve çapını buldurmaya yönelik olarak hazırlanmış bir oyundur. Gruplar halinde veya bireysel olarak oynanabilir. Oyuna başlamadan önce oyunun kuralları açıklanır. Oyunun amacı verilen soruların doğru cevaplarını bularak bu doğru cevap üzerinden anlamlı kelimeler üretmektir. En fazla anlamlı kelime bulan veya türeten oyuncu veya grup oyunun kazananı olur. Oyunun her aşamasında sınıfın ve oyuncuların durumuna göre belli süreler verilir. Çevrimiçi uygulamada sorular ekrana yansıtılır ve öğrencilerin bütün soruları cevaplandırmaları beklenir. Süre bitiminde cevaplar açıklanır ve öğretmen rehberliğinde oyun tartışılarak etkinlik sonlandırılır.

Öğrencilerin matematik başarılarının uygulanan yöntemle göre farklılık gösterip göstermediğinin anlaşılması için nicel veri analiz teknikleri kullanılmıştır. Çalışmanın verileri SPSS 22.0 paket programı ile analiz edilmiştir. Deney ve kontrol gruplarında bulunan öğrenci sayısının az olmasından ve verilerin normal dağılım göstermemesinden dolayı verilerin analizinde nonparametrik testler kullanılmıştır. Bağımlı gruplar arasındaki analizlerde Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi, bağımsız gruplar için Mann Whitney U testi kullanılmıştır.

Ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel desen olarak yürütülen bu çalışmada öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrası MBT' den aldıkları başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğu görülmüştür. Bu sonuca göre sözel oyunların öğrencilerin çember konusunda matematik başarılarını artırdığı söylenebilir. Bu çalışma sonucunda sözel oyunlarla yapılan uzaktan eğitim uygulamalarının 6. sınıf öğrencilerinin matematik başarılarına olumlu bir etkisinin olduğu görülmüştür. Bu bağlamda matematik eğitiminde sözel oyunların farklı konu ve sınıf seviyelerinde kullanılması önerilebilir.

Anahtar Kelimeler: Sözel oyun, çember, matematik başarısı, ortaokul öğrencisi

Information Technologies And Education

Bilişim Teknolojileri ve Eğitimi

Teachers' Views On The Use Of Technology In Education And Technology Integration Levels***Mehmet Alper Ardiç****Adiyaman Uviversitesi***Abstract No: 6**

378 teachers from various branches participated in the study in which the secondary education teachers' views regarding the utilization of technology in education and accordingly, their levels of technology integration were tried to be determined. In the study, in which case study model, one of the qualitative research methods, was utilized, written opinion form was used as a data collection tool. Descriptive analysis and content analysis methods were utilized in the analysis of the data. The study revealed that a considerable amount of the teachers did not conduct the technology integration in their classes since they regarded its utilization as time-consuming, inappropriate and useless activities. It was observed that the majority of the teachers utilized the technological tools for projecting lecture notes, watching videos, and solving exercises. Considering this case together with the teachers' preferences regarding the utilization of software/hardware, with which mostly they can directly interact, it is understood that they usually conduct teacher-centred classroom organizations. The research also revealed that the majority of the teachers had either a negative attitude or were indecisive towards the utilization of technological tools by students in the class. It was observed that a significant part of the teachers did not receive training regarding the utilization of technology, and the majority of those who received training did not receive any specific training regarding their teaching branches. The study revealed that the teachers did not face difficulties while using basic software and hardware, yet this only achieved an integration at a "replacement" level. Additionally, it was observed that the teachers achieved facilitation in "amplification" level in their classes when they utilized various software specific to their fields, yet could not actively involve their students in the process. On the other hand, it was understood that when teachers enabled their students to interact with technological tools through appropriate pedagogical approaches in their classes, they achieved integration on a "transformation" level.

Keywords: Technology integration in education, teachers' views, technology integration levels

Öğretmenlerinin Eğitimde Teknoloji Kullanımına Yönelik Görüşleri ve Teknoloji Entegrasyon Düzeyleri**Mehmet Alper Ardic**

Adıyaman Üniversitesi

Bildiri No: 6

Günümüzde teknolojide gözlemlenen hızlı gelişmeler yeni iş sahalarının doğmasına ve bazı geleneksel mesleklerin ise değişime uğramasına ya da yok olmasına yol açmaktadır. Bu hızlı gelişmeler kendisini eğitim sahalarında da göstermekte ve bu ilerlemelere ayak uydurabilecek nitelikli insan gücünün yetiştirilmesi gün geçtikçe daha önemli hale gelmektedir. Bu durum eğitimde kilit roldeki öğretmenlerin teknoloji entegrasyonunu üst düzeyde gerçekleştirmelerini gerekli kılmaktadır. Bu bağlamda öğretmenlerin eğitim-öğretim faaliyetlerinde teknoloji kullanımı hakkındaki görüşlerinin ve teknoloji entegrasyonunu ne düzeyde gerçekleştirebildiklerinin belirlenmesini önem kazanmıştır. Eğitimde teknoloji entegrasyonu kısaca öğrenme-öğretme sürecinde belirlenen hedefleri gerçekleştirmek ve öğrencilerin öğrenmelerini güçlendirmek amacıyla öğretim programında teknolojik araçların kullanılması olarak tanımlanmaktadır. Konuyla ilgili literatür incelendiğinde eğitimde teknoloji entegrasyonunun istenilen düzeyde sağlanabilmesi için dışsal ve özellikle içsel engellerin belirlenerek giderilmesinin önem arz ettiği anlaşılmaktadır. Bu yönüyle çalışmada öğretmenlerin eğitimde teknoloji kullanımı hakkındaki görüşlerine başvurmanın ve onların hâlihazırda entegrasyon düzeylerini incelemenin entegrasyon sürecinde karşılaşılan engellerin belirlenmesi ve giderilmesinde fayda sağlayacağı düşünülmektedir.

Ortaöğretim öğretmenlerinin eğitimde teknoloji kullanımına yönelik görüşleri doğrultusunda teknoloji entegrasyon düzeylerinin belirlenmeye çalışıldığı bu çalışmada çeşitli branşlardan 378 ortaöğretim öğretmeni katılımcı olarak yer almıştır. Araştırmada mevcut durumu ortaya koymak adına derinlemesine ve ayrıntılı bir bakış açısı benimsenmiştir. Bu bağlamda araştırma da nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması modelinden yararlanılmıştır. Araştırmada iki kısımdan oluşan veri toplama formundan yararlanılmıştır. Formun birinci kısmında katılımcıların demografik bilgilerini edinmeye yönelik sorular yer almaktadır. İkinci kısımda ise öğretmenlerin sınıflarında teknoloji entegrasyonunu ne düzeyde gerçekleştirdiklerini belirlemek amacıyla görüşlerinin alındığı yazılı görüş formu yer almaktadır. Yazılı görüş formunda ortaöğretim öğretmenlerinin derslerinde teknolojik araçlardan nasıl yararlandıklarını, bu süreçte ne tür donanım ve yazılımlar kullandıklarını anlamaya yönelik bir dizi yarı yapılandırılmış ve açık uçlu sorulara yer verilmiştir. Araştırmada elde edilen verilerin analizinde, betimsel analiz ve içerik analizi yöntemleri kullanılmıştır. Yazılı görüşlerden elde edilen verilerin güvenilirliğini sağlamak amacıyla belirlenen kod, kategori ve entegrasyon düzeylerine, eğitim alanında doktora yapmış bir uzmanın kontrolünden sonra son şekli verilmiştir.

Araştırmada öğretmenlerin azımsanmayacak bir kısmının(%10.32) derslerinde teknolojik araçları kullanmadıkları anlaşılmıştır. Öğretmen görüşleri incelendiğinde ilk bakışta bu durumun büyük ölçüde dışsal engel olarak ifade edilen ve en yüksek frekansa sahip olan donanım eksikliğinden(%6.88) kaynaklandığı düşünülebilir. Fakat derinlemesine bakıldığında öğretmenlerin eğitimde teknoloji kullanımını daha çok zaman alıcı(%2.38), alanlarına uygun olmayan(%1.85), faydasız(%1.85) vb. faaliyetler olarak görmelerinden dolayı gerçekleştirmedikleri anlaşılmaktadır. Derslerinde teknolojik araçları kullandığını ifade eden öğretmenlere ait araştırma bulguları incelendiğinde büyük çoğunluğunun(%49.21) bu araçları sıklıkla kullandıkları görülmektedir. Ayrıca öğretmenlerin önemli bir kısmının derslerinde çoğunlukla akıllı tahta(%83.33) veya kişisel bilgisayar(%25.40) kullandıkları anlaşılmaktadır. Öte yandan bu süreçte öğretmenlerin yararlandıkları bilgisayar programları incelendiğinde ise ağırlıklı olarak sunum programları(%73.02), Pdf okuyucu(%63.49) ve kelime işlemcisi(%37.83) gibi yazılımları kullandıkları görülmektedir. Öğretmenlerin büyük çoğunluğu derslerinde teknolojik araçları ders notlarını yansıtmak(%69.58), video izlemek(%29.89), alıştırmaya çözmek(%23.02) ve harita gibi görselleri yansıtmak(%11.11) için kullandıklarını ifade etmektedir. Bu durum öğretmenlerin donanım/yazılım kullanımına yönelik tercihleri ve literatürdeki benzer bulgularla birlikte ele alındığında öğretmenlerin ders esnasında daha çok kendilerinin etkileşime girebileceği, öğretmen merkezli sınıf organizasyonlarını tercih ettikleri anlaşılmaktadır. Ayrıca araştırmada ortaöğretim öğretmenlerinin büyük çoğunluğunun öğrencilerinin derslerde teknolojik araçlardan yararlanmasına ya olumsuz baktıkları(%48.94) ya da kararsız kaldıkları(%7.41) anlaşılmıştır. Fakat söz konusu durum öğrencilerin sınıf dışında ders hazırlığı yapmak vb. için teknolojik araçlardan yararlanması olduğunda, olumlu görüş(%70.11) lehine kayda değer bir artış gözlenmektedir. Öğretmenlerin, öğrencilerin bilgisayar veya tablet bilgisayar gibi araçları kullanmasına özellikle onları hazırlığa alıştıracacağı(%12.43), dikkatlerini dağıtacağı(%8.20) ve öğrencilerin bu tür uygulamalara hazır olmadığı(%4.26) gibi düşüncelerden dolayı olumsuz baktıkları anlaşılmaktadır. Öte yandan ortaöğretim öğretmenlerinin derslerinde teknoloji kullanıma yönelik aldıkları eğitimlere ait bulgular dikkate alındığında önemli bir kısmının(%31.7) bu konuda herhangi bir eğitim almadığı anlaşılmaktadır. Ayrıca eğitim aldığı ifade eden öğretmenlerin ise daha çok akıllı tahta(%28.84) ya da bilgisayar(%16.93) gibi teknolojik araçların kullanım şekilleri ve teknik özellikleri hakkında eğitim aldığı anlaşılmaktadır. Bu bağlamda öğretmenlerin çok büyük bir kısmının alanlarının öğretimine yönelik sınıf uygulamalarını gerçekleştirebilecekleri özel bir eğitim almadığı söylenebilir. Aslında MEB tarafından FATİH Projesi bünyesinde oldukça kapsayıcı hizmet içi eğitim uygulamaları gerçekleştirilmiştir. Elde edilen bulgular doğrultusunda düzenlenen eğitimlerin istenilen yaygınlığa ulaşmadığı söylenebilir.

Araştırmada elde edilen bulgular bütüncül olarak değerlendirildiğinde öğretmenlerin teknolojik araçları ve temel yazılımları kullanmada teknik boyutta sorun yaşamadıkları fakat bunun sadece “yer değiştirme” düzeyinde bir entegrasyon sağladığı anlaşılmaktadır (327 kişi %86.51). Bunun yanında öğretmenlerin alanlarına özgü çeşitli yazılımları kullandıklarında ise derslerinde “yükseltme” düzeyinde bir kolaylaştırma sağladıkları fakat öğrencilerini aktif olarak sürece dahil edemedikleri görülmektedir(8 kişi %2.12). Öte yandan öğretmenlerin bu uygulamaları uygun pedagojik yaklaşımlarla destekleyerek öğrencilerinin de teknolojik araçlarla etkileşime girmelerini sağladıklarında en üst düzey olan “dönüştürme” düzeyinde bir entegrasyon gerçekleştirdikleri anlaşılmaktadır (4 kişi %1.06).

Sonuç olarak öğretmenlere ve öğretmen adaylarına sadece teknolojik araçların teknik özelliklerinin öğretilmesinden ziyade, sınıflarında öğrencileri de sürece dahil edebilecekleri donanımlar, yazılımlar ve pedagojik yaklaşımlar hakkında uygulamalı eğitimler verilmesi önerilebilir. Düzenlenecek olan eğitimlerin içerikleri oluşturulurken öğretmenlerin branşları da dikkate alınarak teknoloji, pedagoji ve alan bilgilerinin beraberce ele alındığı Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi gibi entegrasyon çerçevelerinden yararlanılabilir. Bu doğrultuda öğretmenlerin alanlarına özgü gereksinimlerinin belirlenmesi için ilgili alanın eğitimine yönelik teknoloji entegrasyon faaliyetlerinin konu edildiği yeni araştırmalar gerçekleştirilebilir.

Anahtar Kelimeler: Eğitimde teknoloji entegrasyonu, öğretmen görüşü, teknoloji entegrasyon düzeyi

Examination Of Pre-Service Mathematics Teachers' Self-Efficacy Beliefs On The Use Of Web2.0 Tools*Tuğba Uygun¹, Ali Şendur¹, Zekai Çırak¹**¹Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi***Abstract No: 281**

It was aimed to obtain the necessary knowledge and experience for the integration of Web 2.0 tools, which are technological tools, of pre-service mathematics teachers and to examine the self-efficacy beliefs of pre-service mathematics teachers for the use of Web 2.0 tools. For this purpose, the study was designed and implemented using one group post-test design as one of the weak experimental designs. The participants of the study consisted of 97 sophomore pre-service mathematics teachers enrolled in the mathematics teacher education program, who attended the elective course called "Use of Web2.0 Tools in Mathematics Education". During the 14-week period, the participants of the study were introduced to Web2.0 tools (Edmodo, Weebly, Word Clouds, Tag Clouds, Powtoon, Moovly, Aurasma, Augmented Reality, Padlet, Easlelly, Thinglink) in the course which was carried out synchronously online due to the pandemic, how it can be used in mathematics education was explained and applications were made by Google Meet. At the end of the training, pre-service mathematics teachers were asked to evaluate the training given using scores between 1 and 5. In addition, the "Web2.0 Rapid Content Development Scale for Determining Self-Efficacy Beliefs" developed by Birişci, Kul, Aksu, Akaslan, and Çelik (2018) was used for the participants. The scale was prepared in a 5-point Likert type. It is composed of 21 items and it does not contain negative items. The quantitative data collected in the current study were analyzed using descriptive analysis techniques such as the arithmetic mean and standard deviation. Participants stated that they used the internet for an average of 6.4 hours in a day, and most of them were familiar with some Web2.0 tools before the training. As a result of the participants' evaluation of the training given using scores between 1 and 5, it was calculated that the average score for the training was 4.54. In addition, the arithmetic mean and standard deviation of the total scores obtained from the Web2.0 Rapid Content Development Scale for Determining Self-Efficacy Beliefs, where participants can get a minimum of 21 and a maximum of 125, were calculated as 92.98 and standard deviation of 10.18. In addition, as a result of the analysis made on the reliability of the scale in this study, the Cronbach alpha coefficient of the scale was calculated as a high value of 0.94. As a result of the study, it was seen that the participants about the training given for the use of Web 2.0 tools in mathematics education found the training effective. In addition, as a result of the training given, it was observed that the self-efficacy beliefs of pre-service mathematics teachers regarding the use of Web 2.0 tools were positive and at a good enough level. This finding shows parallelism with some studies in the literature (Altıok, Yükseltürk, & Üçgül, 2017; Kul, Aksu, & Birişci, 2019).

Keywords: Web2.0 Tools, self-efficacy belief, mathematics teacher candidate

Matematik Öğretmen Adaylarının Web2.0 Araçlarının Kullanımına İlişkin Öz-yeterlik İnanışlarının İncelenmesi

Tuğba Uygun¹, Ali Şendur¹, Zekai Çırak¹

¹Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi

Bildiri No: 281

Bilgi teknolojilerinde yaşanan hızlı gelişmeler bu araçların eğitim alanına girmesini de kaçınılmaz hale getirmiştir. Bilgi teknolojilerden Web2.0 araçları çoklu gösterim, hızlı bilgi paylaşımı ve kolay etkileşim ve iletişim gibi olanakların sağlandığı öğrenme ortamlarının tasarlanması ve etkili bir şekilde uygulanmasını sağlayabilir. Öğretmenler Web2.0 araçları sayesinde öğrencilerin de sürece aktif şekilde katılımlarını ve web tabanlı uygulamaların kullanımı sağlanarak hem öğretmenlerin hem de öğrencilerin süreçte iş birliği içinde ve iletişim fırsatlarıyla bilgi üretmelerini ve bunları paylaşmalarını destekleyebilirler (Anderson, 2007; O'Reilly, 2007; Thompson, 2007). Web2.0 araçlarının genel bağlamda sağladığı bu faydalar soyut matematiksel kavramların daha eğlenceli ve somut hale getirilmesine yardımcı olarak öğrencilerin aktif öğrenmelerini destekleyecek şekilde matematik eğitiminde de kullanılabilir. Ancak, teknolojinin eğitime ve matematik eğitiminde kullanılmasının vurgulanmasına rağmen bu araçların derslerde kullanılmış olması veya yer alması teknolojinin öğretimi destekleyecek şekilde kullanılmış olduğunu göstermemektedir. Literatürde yer alan önceki çalışmalar da bunu desteklemekte ve teknolojik araç ve yazılımların derslere entegre edilmesinde öğretmen ve öğretmen adaylarının gerekli bilgi, beceri ve deneyim elde etmelerini vurgulamaktadır (Mudzimiri, 2012; Niess, 2005; Niess ve diğ., 2009). Bu açıklamalar Web2.0 araçlarının matematik eğitiminde kullanılması durumunda da geçerlidir. Bu durum göz önünde bulundurulduğunda hizmet öncesi eğitim sürecinde matematik öğretmen adaylarına Web2.0 araçlarını matematiksel içeriklerle ve gerekli pedagojik unsurlarla destekleyerek derslerinde nasıl kullanabilecekleri ve bunun için ihtiyaç duydukları bilgi ve becerileri edinmeleri lisans eğitimlerinde sağlanabilir. Önceki çalışmalarda bu durumun lisans eğitimi sürecinde gerçekleşmesinin önemini vurgulamaktadır (Angeli ve Valanides, 2009; Niess, 2005). Ayrıca, literatürde yer alan çalışmalar da teknolojinin eğitim ve öğretime entegrasyonundan kaçınıldığı ve bu durumunun nedenini kişisel ve organizasyonel olmak üzere iki grupta inceleyerek belirtmektedir (Ertmer, 2005; Keengwe, Onchwari ve Wachira, 2008; Kul, Aksu ve Birişçi, 2019). Yazılım ve teknik destek gibi durumlarla örneklendirilebilen organizasyonel sebepler kolayca kontrol altına alınabilirken inanış, bilgi ve tutum gibi içsel faktörlerle örneklendirilebilen kişisel nedenlerin giderilmesi o kadar kolay gerçekleşmemektedir (Ertmer, 2005). Bu nedenle bu çalışmada matematik öğretmeni adaylarının Web2.0 araçları kullanımına ilişkin gerekli bilgi ve becerileri kazanmaları için deneyim edindikleri süreçte bahsedilen bu kişisel ve organizasyonel durumlara odaklanılmaya çalışılmıştır. Bu çalışmada organizasyonel bağlamda birçoğuna ücretsiz erişim olanağının bulunduğu Web2.0 araçlarına erişim nasıl kullanılacağı ve matematik derslerinde öğretimi destekleyecek şekilde nasıl kullanılabileceği açısından gerekli bilgi ve becerilerin kazandırıldığı eğitimin verilmesi amaçlanmıştır. Ardından, kişisel durumlar bakımından matematik öğretmeni adaylarının Web2.0 araçlarının kullanımına yönelik öz-yeterlik inanışlarının incelenmesi hedeflenmektedir. Bu nedenle, matematik öğretmeni adaylarının teknolojik araçlar olan Web 2.0 araçlarının derslere entegrasyonun sağlanması için gerekli bilgi ve deneyimlerin elde edilmesini ve bunun matematik öğretmeni adaylarının Web2.0 araçlarının kullanımına yönelik öz-yeterlik inanışlarının incelenmesini amaçlamaktadır. Çalışmada, zayıf deneysel desenlerden tek grup son-test desen kullanılarak tasarlanmış ve uygulanmıştır. Çalışmanın katılımcıları "Matematik Eğitiminde Web2.0 Araçlarının Kullanımı" adlı seçmeli derse katılan matematik öğretmenliği programı ikinci sınıfa kayıtlı 97 matematik öğretmeni adayından oluşmaktadır. Çalışmanın katılımcılarına 14 hafta sürecinde pandemi nedeniyle çevrimiçi ortamda Google Meet aracılığıyla senkron bir şekilde gerçekleştirilerek Web2.0 araçları (Edmodo, Weebly, Word Clouds, Tag Clouds, Powtoon, Moovly, Aurasma, Augmented Reality, Padlet, Easlelly, Thinglink) tanıtılmış, matematik eğitiminde nasıl kullanılabileceği anlatılmış ve uygulamalar yapılmıştır. Eğitimin sonunda, öğretmen adaylarından verilen eğitimi 1 ile 5 arasındaki puanları kullanarak değerlendirmeleri istenmiştir. Ayrıca, katılımcılara Birişçi, Kul, Aksu, Akaslan ve Çelik (2018) tarafından geliştirilen "Web2.0 Hızlı İçerik Geliştirme Öz-yeterlik İnanıcı Belirlemeye Yönelik Ölçek" kullanılmıştır. Ölçek 21 maddeden 5'li likert tipinde hazırlanmış ve olumsuz maddeler içermemektedir. Toplanan nicel veriler aritmetik ortalama standart sapma gibi betimsel analizler kullanılarak analiz edilmiştir. Katılımcılar günde ortalama 6,4 saat internet kullandıklarını ve birçoğunun bazı Web2.0 araçlarına aşinalıklarının olduğunu belirtmişlerdir. Katılımcılar 1 ile 5 arasındaki puanları kullanarak verilen eğitimi değerlendirmeleri sonucunda eğitim için verilen puanın ortalama 4,54 olduğu hesaplanmıştır. Ayrıca, katılımcıların en düşük 21 ve en yüksek 125 puan alabileceği Web2.0 Hızlı İçerik Geliştirme Öz-yeterlik İnanıcı Belirlemeye Yönelik Ölçek'ten aldıkları toplam puanların aritmetik ortalaması 92,98 ve standart sapması 10,18 olarak hesaplanmıştır. Ayrıca, bu çalışmada ölçeğin güvenilirliği ile ilgili yapılan analizler neticesinde ölçeğin Cronbach alpha katsayı 0,94 gibi yüksek bir değer olarak hesaplanmıştır. Çalışma sonucunda matematik eğitiminde Web2.0 araçlarının kullanıma yönelik verilen eğitimle ilgili katılımcıların eğitimi etkili buldukları görülmüştür. Ayrıca, verilen eğitim sonucunda matematik öğretmeni adaylarının Web2.0 araçlarının kullanımına yönelik öz-yeterlik inanışlarının pozitif yönde ve yeterince iyi seviyede olduğu gözlemlenmiştir. Bu bulgu literatürde yer alan bazı çalışmalarla da paralellik göstermektedir (Altıok, Yükseltürk ve Üçgül, 2017; Kul, Aksu ve Birişçi, 2019).

Kaynakça:

- Anderson, P. (2007). What is Web2.0? Ideas, Technologies and implications for education. *JISC Technology and Standard Watch*.
- Angeli, C., & Valanides, N. (2009). Epistemological and methodological issues for the conceptualization, development, and assessment of ICT-TPCK: advances in technology and pedagogical content knowledge (TPCK). *Computers & Education*, 52, 154–168.
- Altıok, S., Yükseltürk, E. & Üçgül, M. (2017). Web 2.0 eğitimine yönelik gerçekleştirilen bilimsel bir etkinliğin değerlendirilmesi: Katılımcı görüşleri. *Journal of Instructional Technologies & Teacher Education*, 6(1), 1-8.

- Birişci, S., Kul, Ü., Aksu, Z., Akaslan, D. ve Çelik, S. (2018). Web2.0 hızlı içerik geliştirme öz-yeterlik inancı belirlemeye yönelik ölçek (W2ÖYİÖ) geliştirme çalışması. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 8(1), 187-208.
- Ertmer, P. A. (2005). Teacher pedagogical beliefs: The final frontier in our quest for technology integration? *Educational technology research and development*, 53(4), 25-39.
- Keengwe, J., Onchwari, G., & Wachira, P. (2008). Computer technology integrations and student learning: Barriers and promise. *Journal of Science Education and Technology*, 17(6), 560-565.
- Kul, U., Aksu, Z., & Birisci, S. (2019). The Relationship between Technological Pedagogical Content Knowledge and Web 2.0 Self-Efficacy Beliefs, *International Online Journal of Educational Sciences*, 11(1),198-213.
- Mudzimiri, R. (2012). *A study of the development of Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) in pre-service secondary mathematics teachers*. (Doctoral dissertation). Retrieved from ProQuest Dissertations and Theses. (Publication No. 3523442).
- Niess, M. L. (2005). Preparing teachers to teach science and mathematics with technology: developing a technology pedagogical content knowledge. *Teaching and Teacher Education*, 21, 509–523.
- Niess, M.L., Ronau, R.N., Shafer, K.G., Driskell, S.O., Harper, S.R., Johnston, C., Browning, C., Özgün-Koca, S.A. & Kersaint, G. (2009). Mathematics Teacher TPACK Standards and Development Model. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 4-24.
- O'Reilly, T. (2007). What is web2.0:design patterns and business models for the next generation of software. *Communications & Strategies*, 65, 17-37.
- Thompson, J. (2007). Is education 1.0 ready for web 2.0 students?. *Innovate: Journal of Online Education*, 3(4), 5.
- Anahtar Kelimeler:** web 2.0 araçları , matematik öğretmen adayı, deneysel desen ,öz yeterlilik inancı

An Application About Teaching Cryptography And Student Opinions

Şaban Can Şenay

Kto Karatay Üniversitesi

Abstract No: 187

Encryption, in the simplest sense, is one of the methods used to prevent information from being learned by unwanted people. Today, with the increasing dependency on information technologies, it has become inevitable to use various encryption techniques to access and share information and to realize these in a secure environment. In many countries of the world, which are aware of the indispensable place and importance of encryption in information security, *cryptology and coding* are given as a special course or a learning area in mathematics courses at all education levels, starting from primary education. In the related literature, it is stated that teaching encryption and the use of encryption activities will not only raise awareness about information security in students, but will also be beneficial especially in mathematics teaching. Based on these points, an application was prepared by the researcher, which includes a simple encryption method that students can obtain certain preliminary information about the science of cryptography, see its relationship with mathematical concepts, and also use it easily in their daily lives.

The study was carried out within the scope of the "Winter Science School" activities held in Konya during the 2019-2020 semester holiday. 42 students studying in the 5th, 6th and 7th grades of different secondary schools participated in the application. First of all, a presentation was given to the students in 30 minutes in which the science of cryptography and the basic concepts of cryptography were mentioned, and then the Caesar cipher that they would use in activities were explained. Secondly, an activity sheet developed by the researcher and consisting of four activities was distributed to the participants and they were asked to complete them in 20 minutes. Finally, an opinion form consisting of six questions, which was prepared to get their opinions on the presentations and activities, was filled by the students.

The obtained data were evaluated by descriptive analysis method. Each written answer was examined one by one, options/themes suitable for the answers were prepared and their frequency percentages were calculated.

As a result of the analysis of the data, it was seen that 83.3% of the students had not done any activity related to encryption before. 52.4% of the students answered the question "Where can we use encryption in daily life?" with the concepts related to communication, 38% of them gave the answer "in the passwords in technological tools" and 23.8% of them gave the answer "in the protection of personal information". 59.5% of the students also stated that encryption and mathematics are related and this relationship is realized with concepts such as numbers, addition and division.

In conclusion, we can say that this application is beneficial in terms of raising awareness about the science of cryptography and teaching a simple encryption method. In addition, the activities in which the mathematical model of Caesar cipher was used enabled students to see the relationship between cryptography and mathematics.

Keywords: Teaching cryptography, Caesar cipher, teaching mathematics

Şifreleme Öğretimine Yönelik Bir Uygulama ve Öğrenci Görüşleri**Şaban Can Şenay**

Kto Karatay Üniversitesi

Bildiri No: 187

Şifreleme, en basit anlamda bir bilginin istenmeyen kişiler tarafından öğrenilmesini engellemek amacıyla kullanılan yöntemlerden biridir. Tarih boyunca kişiler veya kurumlar tarafından özellikle gizli haberleşme ve gizli bilgilerin korunması amacıyla çok farklı şifreleme yöntemleri kullanılmıştır. Günümüzde ise internet gibi dünyanın hemen her noktasına açık erişimin sağlandığı bir ortamda bilgi güvenliği çok daha önem kazanmıştır. Bilgi teknolojilerine giderek artan bağımlılıkla birlikte bilgiye erişim, bilginin paylaşılması ve bunların güvenli bir ortamda ve güvenli bir biçimde gerçekleşmesi için çeşitli şifreleme tekniklerinin kullanılması da kaçınılmaz bir hal almıştır.

Şifrelemenin, bilgi güvenliğindeki bu vazgeçilmez yerinin ve öneminin farkında olan dünyanın birçok ülkesinde *şifreleme ve kodlama*, ilköğretimden başlayarak tüm öğretim kademelerinde özel bir ders veya matematik dersi içerisinde bir öğrenme alanı olarak verilmektedir. Fakat ülkemizde özellikle ilköğretim düzeyinde böyle bir uygulama yoktur. Milli Eğitim öğretim programlarına bakıldığında, ortaokullar için seçmeli olarak verilen “Matematik Uygulamaları” dersinin 8. sınıf konuları içindeki kazanımlardan biri olan dönüşüm geometrisinin bir uygulaması olarak ötelemenin kullanıldığı şifreleme örneklerinin verilmesi önerilmekte ayrıca ortaokul 5. ve 6. sınıflar için düzenlenen “Bilişim Teknolojileri ve Yazılım” dersi kapsamında da şifreleme öğretimine yönelik sadece kullanıcı adı ve şifresi oluşturulurken dikkat edilmesi gereken kurallar ve parola güvenliğinden bahsedilmesi istenmektedir.

İlgili alanyazında, şifreleme öğretiminin ve şifreleme etkinliklerinin kullanımının, öğrencilerde sadece bilgi güvenliğine yönelik farkındalık oluşturmakla kalmayıp özellikle matematik öğretiminde de faydalı olacağı belirtilmiştir.

Bu noktalardan hareketle araştırmacı tarafından, öğrencilerin şifreleme bilimine yönelik belirli ön bilgileri edinecekleri, matematiksel kavramlarla olan ilişkisini görebilecekleri ve aynı zamanda günlük hayatlarında kolaylıkla kullanabilecekleri basit bir şifreleme yöntemini de içeren bir uygulama hazırlanmıştır.

Çalışma, 2019-2020 eğitim-öğretim yılı ara tatilinde Konya ilinde düzenlenen “Kış Bilim Okulu” etkinlikleri kapsamında yapılmıştır. Uygulamaya, farklı ortaokulların 5., 6. ve 7. sınıflarında okuyan 42 öğrenci katılmıştır. Uygulama kapsamında ilk olarak, 30 dakikalık süre içerisinde öğrencilere, şifreleme bilimi ve şifrelemeyle ilgili temel kavramların bahsedildiği bir sunum yapılmış sonrasında da etkinliklerde kullanacakları Sezar şifrelemesi ve örnekleri anlatılmıştır. İkinci olarak araştırmacı tarafından geliştirilen ve dört tane etkinlikten oluşan “Sezar Şifreleme Etkinlik Kağıdı” katılımcılara dağıtılarak 20 dakikalık bir sürede tamamlamaları istenmiştir. Son olarak da sunum ve etkinliklerle ilgili görüşleri almak amacıyla hazırlanan altı soruluk “Katılımcı Görüş Formu” öğrenciler tarafından doldurulmuştur.

Elde edilen veriler betimsel analiz yöntemi ile değerlendirilmiştir. Buna göre etkinlik kağıdı ve görüşme formunda yer alan sorulara verilen cevaplardan yola çıkılarak verilerin analizi için bir çerçeve oluşturulmuştur. Yazılı olarak toplanan her bir cevap tek tek incelenmiş, cevaplara uygun olacak seçenekler/temalar hazırlanmış ve bunların frekans yüzdeleri hesaplanmıştır. Ayrıca katılımcıların görüşlerini çarpıcı bir biçimde yansıtmak amacıyla doğrudan alıntılara da yer verilmiştir.

Verilerin analizi sonucunda öğrencilerin %83,3 ünün şifreleme ile ilgili daha önce bir etkinlik yapmadıkları görülmüştür. Öğrenciler, en çok 4. etkinlikte zorlandıklarını belirtmişlerdir. “Şifrelemeyi günlük hayatta nerelerde kullanabiliriz?” sorusuna öğrencilerin %52,4 ü haberleşme ile ilgili kavramlarla cevap vermiş, %38 i “teknolojik araçlardaki şifrelerde”, %23,8 i de “kişisel bilgilerin korunmasında” cevabını vermiştir. Öğrencilerin %59,5 i de şifreleme ile matematiğin ilişkili olduğunu ve bu ilişkinin sayılar, toplama ve bölme gibi kavramlarla gerçekleştiğini belirtmiştir. Sunum ve etkinliğin sağladığı faydalarla ilgili soruyu da öğrencilerin %66,7 si “şifreleme bilimini, ilgili kavramları ve bir şifreleme tekniğini öğrenme” şeklinde cevaplarken %33, 3 de “günlük hayatta kullanma” olarak cevaplamıştır.

Sonuç olarak, öğrencilerin verdikleri cevaplar ve araştırmacının gözlemleri doğrultusunda bu uygulamanın, şifreleme bilimiyle ilgili farkındalığın oluşturulması ve basit bir şifreleme yönteminin öğretilmesi bakımından faydalı olduğunu söyleyebiliriz. Ayrıca, Sezar şifrelemenin matematiksel modelinin kullanıldığı 3. ve 4. etkinlikler de öğrencilerin şifreleme ile matematiğin ilişkisini görmelerini sağlamıştır. Benzer çalışmaların farklı şifreleme yöntemleri kullanılarak yapılması öğrencilerin konuya ilgilerini artıracaktır. Ayrıca, matematiksel kavramların öğretiminde ve pekiştirilmesinde ilgi çekici yapısından dolayı şifreleme etkinliklerinin kullanılması da yararlı olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Şifreleme öğretimi, Sezar şifreleme, matematik öğretimi

Investigating Classroom Teachers Readiness For Online Teaching*Feyza Sarıyüce¹, Ünal Çakıroğlu²**¹Meb, ²Trabzon Üniversitesi***Abstract No: 210**

With the developing technology, the use of web-based tools has become widespread and technology has been integrated into education. With Covid 19, which affected the whole world and our country, the transition to distance education took place quickly. The research problem is determined as "To what extent do the Classroom teachers ready for Distance Education?". For this purpose, the scanning type of the descriptive research method, which is included in the quantitative research model, was used. The scale was used to collect the quantitative data necessary to determine the readiness of the classroom teachers for distance education, and the analysis and interpretation of the collected data was carried out in accordance with the quantitative method. As a data collection tool, the readiness scale, which was examined in the literature review, was developed and prepared and the scale was applied to the classroom teachers in the sample. The scale is likert-type five-point rating; strongly disagree (0), disagree (1), undecided (3), agree (4), strongly agree (5). The scale was prepared by the researcher using the scale related to e-learning readiness prepared before in the literature review and was first applied to 20 teachers. The data obtained from 20 teachers were analyzed, and the scale was finalized with the evaluation of expert opinion within the scope of validity and reliability. The sample of the study consists of a total of 154 classroom teachers, 129 female and 25 male teachers, working in various cities of Turkey. The dimensions and items in the scale are discussed separately in the findings section. Items related to teachers' proper use of computers and search engines were evaluated as the items with the most positive responses in the dimension. In the dimension of self-confidence in distance education, classroom teachers have a high level of use of learning management software (Eba, Moodle, Google Classroom, etc.). However, despite the excessive use of software, it has been evaluated that they are undecided about preparing materials to be used in distance education and using their digital content (Photoshop, Pawtoon, Canva, etc.) appropriately. While they stated that they thought that they would not be nervous in distance education from the items in the dimension of attitude towards distance education, it was seen that they did not think that the quality of the course process and the content could be learned more easily with distance education. As a result, it was concluded that in general, classroom teachers' hardware and pedagogical readiness for distance education is high, but it is necessary for teachers, students and administrators who are involved in the distance education process to receive training on distance education. Although their attitudes towards distance education are not negative, it has been observed that they stated that face-to-face education is more effective when compared to face-to-face education. As a suggestion, it was stated that quantitative research and qualitative research could be used together, the sample could be expanded, and that teachers and students should receive training before distance education.

Keywords: classroom teachers, online teaching, readiness

Sınıf Öğretmenlerinin Uzaktan Öğretim Süreci İçin Hazırbulunuşluklarının İncelenmesi*Feyza Sarıyüce¹, Ünal Çakıroğlu²**¹Meb, ²Trabzon Üniversitesi***Bildiri No: 210**

Gelişen teknoloji ile birlikte web tabanlı araç kullanımı yaygınlaşmış ve eğitime de teknoloji entegre edilmiştir. Tüm dünyayı ve ülkemizi de etkileyen Covid 19 ile birlikte uzaktan eğitime geçiş süreci hızlı bir şekilde gerçekleşmiştir. Bununla birlikte öğretmenlerin uzaktan eğitime geçtiği dönemde öğretmenlerin bu sürece hazırbulunuşlukları belirlenmek istenmiştir. Sınıf öğretmenleri farklı dersleri yürütmeleri dolayısıyla acil uzaktan öğretim sürecinde gerek ilgili araçları bulma ve kullanma gerekse öğretim programları doğrultusunda ders içeriklerini uzaktan eğitim araçlarıyla sunulabilecek şekilde düzenlemeleri gerektiğinden bu süreçte oldukça önemli bir sorumluluk üstlenmişlerdir. Bu bağlamda bu araştırmanın amacı sınıf öğretmenlerinin uzaktan eğitime hazırbulunuşluklarının farklı boyutlarla incelenmesi amaçlanmış olup, araştırma "Sınıf Öğretmenlerinin Uzaktan Eğitime Hazırbulunuşlukları Ne Düzeydedir?" araştırma problemi çerçevesinde yürütülmüştür. Bu amaç doğrultusunda yapılan bu çalışmada nicel araştırma modellerinden tarama şeklinde toplanan veriler çerçevesinde yürütülmüştür. Sınıf öğretmenlerinin uzaktan eğitime hazırbulunuşluklarının belirlenmesinde gerekli olan nicel verilerin toplanmasında ölçek kullanılmış, toplanan verilerin analizi betimsel analizlerden yararlanılmıştır. Veri toplama aracı olarak alanyazın taramasında incelenen hazırbulunuşluk ölçeği geliştirilerek hazırlanmış ve örnekleme bulunan sınıf öğretmenlerine ölçek uygulanmıştır. Ölçek likert tipi beşli derecelendirme; kesinlikle katılmıyorum(0), katılmıyorum (1), kararsızım (3), katılıyorum (4), kesinlikle katılıyorum (5) şeklinde yapılandırılmıştır. Ölçek alan yazın taramasında daha önce hazırlanan e öğrenme hazırbulunuşluk ile ilgili ölçekten yararlanılarak araştırmacı tarafından hazırlanmış olup ilk olarak pilot çalışma çerçevesinde farklı şehirlerden belirli sayıda öğretmene uygulanmıştır. Daha sonra bu öğretmenlerden alınan verilerin analizi yapılmış geçerlik ve güvenilirlik kapsamında uzman görüşünün değerlendirilmesiyle ölçek son halini almıştır. Bu kapsamda ölçekte, bilgisayar kullanım öz yeterliliği, Araştırmanın örneklemini Türkiye'nin çeşitli şehirlerinde görev yapan 129 kadın, 25 erkek öğretmen olmak üzere toplamda 154 sınıf öğretmeni oluşturmaktadır. Sınıf öğretmenlerinden ölçek ile birlikte toplanan veriler incelenmiş ve bulgulara ulaşılmıştır. Ölçekte bulunan boyutlar ve maddeler bulgular kısmında ayrı ayrı ele alınmıştır. Ölçekte; hazırbulunuşluk literatür çerçevesinde bilgisayar kullanım öz yeterliliği, öğretmenlerin uzaktan eğitimde kendine güven ve ders planı,uzaktan eğitime yönelik tutum gibi alt başlıklar çerçevesinde ele alınmıştır. Elde edilen bulgular, sınıf öğretmenlerinin bilgisayar kullanımını öz yeterlilik boyutuna genellikle olumlu cevaplar verdiklerine işaret etmektedir. Öğretmenlerin bilgisayarı ve arama motorlarını gerektiği gibi kullanmaya ilişkin maddeler boyutta en olumlu cevapları alan maddeler olarak değerlendirilmiştir. Sınıf öğretmenlerinin uzaktan eğitimde kendine güven boyutunda ise öğrenim yönetim yazılımlarını (Eba, Moodle, Google Classroom vb.) uygun bir şekilde kullanma durumlarının yüksek olduğu görülmüştür. Ancak yazılımların fazla kullanılmasına rağmen uzaktan eğitimde kullanılacak materyalleri hazırlama dijital içeriklerini (Photoshop, Pawtoon, Canva vb.) uygun bir şekilde kullanma durumlarında kararsız oldukları değerlendirilmiştir. Uzaktan eğitime yönelik tutum boyutunda yer alan maddelerden uzaktan eğitimde gergin olmayacaklarını düşündüklerini ifade ederken uzaktan eğitim ile verilen ders sürecinin kalitesi ve içeriğin daha kolay öğrenilebileceğini düşünmediklerini ifade ettikleri görülmüştür. Ayrıca öğretmenler uzaktan eğitimi zorunlu olmadıkça kullanmak istemediklerini belirtmişlerdir. Öğretmenlerin uzaktan eğitime yönelik eğitim ihtiyacı boyutuna ilişkin genel olarak, öğrencilerin ve yöneticilerin eğitim almaları gerektiğini belirtmişlerdir. Sınıf öğretmenlerinin uzaktan eğitime hazırbulunuşlukları bağlamda boyutlar içinde en fazla bilgisayar kullanım öz yeterliliği boyutunda hazırbulunuşluklarının yüksek olduğuna ulaşılmıştır. Sınıf öğretmenleri uzaktan eğitimde ders planı boyutunda yapacakları ders planlarını diğer planlardan örneklerle yapabileceklerini belirtmişlerdir. Ayrıca ders planı hazırlarken çok zaman kaybetmeyeceklerini ve çok çaba harcamaları gerekmediğini ifade ettikleri görülmüştür. Uzaktan eğitime yönelik tutum boyutunda ise öğretmenlerin hazırbulunuşluklarının orta düzeyin biraz üstünde yer aldıkları belirlenmiştir. Sonuçta genel olarak sınıf öğretmenlerinin uzaktan eğitime donanımsal ve pedagojik olarak hazırbulunuşluklarının yüksek olduğu ancak uzaktan eğitim sürecinde yer alan öğretmen, öğrenci ve yöneticilerinin uzaktan eğitim ile ilgili eğitim almalarının gerekliliği sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmanın acil uzaktan eğitim sürecinde ilkokullarda görev yapan öğretmenlerin uzaktan eğitim kullanma ve adapte olma noktasındaki değerlendirmeler çerçevesinde yürütülecek araştırmalar ve bu çerçevede ele alınacak öğretim tasarımları için yol gösterici olabileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: sınıf öğretmenleri, uzaktan öğretim, hazır bulunuşluk

The Effect Of Distance Education Applications On Teachers' Classroom Management

Duygu Çolak¹, Ünal Çakıroğlu²

¹Yenidoğan İlkokulu, ²Trabzon Üniversitesi

Abstract No: 212

The aim of this study is to examine the effect of distance education practices on classroom management of teachers. Classroom management was examined in 6 different dimensions: teacher leadership, motivation, physical setting, communication management, time management and the planning and implementation of the teaching process. A screening model was used in this study. In the spring semester of 2020-2021 academic year, to determine the views of all teachers working in private or public schools at any grade and branch in Turkey, survey questions prepared in accordance with the purpose of the research were asked. 282 volunteer teachers answered the questionnaire. The data obtained from the survey form have been illustrated as a chart with their frequency and percentage values. The Likert 5 section of the survey has been analyzed with a score between 1 and 5. As a result of the analysis, it can be said that distance education practices have a generally positive effect on the lower dimensions of the teachers' classroom management. Teachers have noted that problems related to the physical setting such as any hardware or software issues, internet connection faults and noise which they may encounter can negatively affect classroom management. Teachers who express the opinion that effective communication cannot occur in distance education settings are also many. But in general, it has been concluded that teachers' views on classroom management in distance education are positive. This study will contribute to related teachers, students, school administrators, instructional designers, and virtual classroom software developers, because of the fact that the transfer to distance education came to being in a sudden and, therefore, teachers had to face it with their lack of information on the transfer, and also because no study had been carried out on virtual classroom management neither in primary education nor in secondary. In this regard, solution proposals have been presented against situations that may pose problems in classroom management.

Keywords: Teacher Roles, Distance Learning, Classroom Management, Virtual Classroom, Virtual Classroom Management

Uzaktan Eğitim Uygulamalarının Öğretmenlerin Sınıf Yönetimine Etkisi*Duygu Çolak¹, Ünal Çakıroğlu²**¹Yenidoğan İlkokulu, ²Trabzon Üniversitesi***Bildiri No: 212**

Bu çalışmanın amacı, uzaktan eğitim uygulamalarının öğretmenlerin sınıf yönetimine etkisini incelemektir. Sınıf yönetimi; öğretmen liderliği, motivasyon, fiziksel düzen, iletişim yönetimi, zaman yönetimi ve öğretimin planlanması ve uygulanması olmak üzere 6 farklı boyutta ele alınarak incelenmiştir. Bu araştırmada tarama modeli kullanılmıştır. 2020-2021 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde Türkiye'deki özel ve devlet okullarında görev yapmakta olan her kademe ve branştaki öğretmenlerin görüşlerini belirlemek için, öğretmenlere araştırmacının amacına yönelik hazırlanan anket formundaki sorular yöneltilmiştir. Anket formunu 282 gönüllü öğretmen cevaplamıştır. Anket formuyla elde edilen veriler frekans ve yüzde değerleri ile tablolaştırılarak sunulmuştur. Anketin 5'li Likert formatındaki bölümü, 1-5 arasında puanlanarak analiz edilmiştir. Yapılan analizler sonucunda, Öğretmen Liderliği boyutunda "5.UE sürecinde öğrencilerime karşı demokratik bir tutum sergiliyorum." maddesinin 4.38 ortalamayla Kesinlikle Katılıyorum düzeyinde öne çıktığı görülmektedir. Genel olarak Öğretmen Liderliği boyutunda öğretmenlerin maddelere 4.13 ortalamayla kısmen katıldıkları söylenebilir. Motivasyon boyutunda "7.UE sürecinde öğrencilerimi motive etmek için pekiştireç kullanırım." maddesinin 4.32 ortalamayla Kesinlikle Katılıyorum düzeyinde öne çıktığı görülmektedir. Genel olarak Motivasyon boyutunda öğretmenlerin maddelere 4.22 ortalamayla kesinlikle katıldıkları söylenebilir. Fiziksel Düzen boyutunda "10.UE sürecinde internet bağlantısının kopması ve öğrencilerimin internete erişimde yaşadığı sıkıntılar sanal sınıf düzenimi olumsuz etkiler." maddesinin 4.66 ortalamayla Kesinlikle Katılıyorum düzeyinde öne çıktığı görülmektedir. Genel olarak Fiziksel Düzen boyutunda öğretmenlerin maddelere 4.20 ortalamayla kısmen katıldıkları söylenebilir. İletişim Yönetimi boyutunda "16.UE sürecinde öğrencilerimin istek, ihtiyaç ve problemlerini açıklamalarına olanak tanırım." maddesinin 4.52 ortalamayla Kesinlikle Katılıyorum düzeyinde öne çıktığı görülmektedir. Genel olarak İletişim Yönetimi boyutunda öğretmenlerin maddelere 3.80 ortalamayla kısmen katıldıkları söylenebilir. Zaman Yönetimi boyutunda "20.UE sürecinde ders dışı konuların ders esnasında ele alınma durumunu kontrol edebilirim." maddesinin 4.20 ortalamayla Kısmen Katılıyorum düzeyinde öne çıktığı görülmektedir. Genel olarak Zaman Yönetimi boyutunda öğretmenlerin maddelere 3.50 ortalamayla kısmen katıldıkları söylenebilir. Öğretimin Planlanması ve Uygulanması boyutunda "24.UE sürecinde görsel içeriklere daha fazla yer veriyorum." maddesinin 4.32 ortalamayla Kesinlikle Katılıyorum düzeyinde öne çıktığı görülmektedir. Genel olarak Öğretimin Planlanması ve Uygulanması boyutunda öğretmenlerin maddelere 3.72 ortalamayla kısmen katıldıkları söylenebilir. Alt boyutların hepsi genel olarak incelendiğinde, uzaktan eğitim uygulamalarının öğretmenlerin sınıf yönetimine ilişkin alt boyutları üzerinde genel anlamda olumlu etki yarattığı söylenebilir. Öğretmenler özellikle fiziksel düzen boyutunda karşılaşılabilecekleri donanım, yazılım, internet bağlantısı, gürültü gibi problemlerin sınıf yönetimlerini olumsuz etkileyebileceğini belirtmişlerdir. Uzaktan eğitim ortamlarında etkili iletişim gerçekleşmeyeceği yönünde görüş belirten öğretmenler de çoğunluktadır. Ancak genel anlamda öğretmenlerin uzaktan eğitimde sınıf yönetimine dair görüşlerinin olumlu olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu çalışma, uzaktan eğitime acil olarak geçilmesi ve dolayısıyla öğretmenlerin bu konuda bilgi eksikliklerinin olması ve daha önce temel eğitim ve orta öğretimde sanal sınıf yönetimine yönelik çalışma yapılmamış olmasından kaynaklı olarak ilgili öğretmenlere, öğrencilere, okul idarecilerine, öğretim tasarımcılarına ve sanal sınıf yazılımlarını geliştirenlere katkı sağlayacaktır. Bu bağlamda sınıf yönetiminde sorun oluşturabilecek durumlara karşı bazı çözüm önerileri sunulmuştur. Bu öneriler; öğretmenlerin geleneksel eğitimde olduğu gibi uzaktan eğitimde de öğrencilerle beraber sınıf yönetimini kolaylaştıracak genel kurallar oluşturabileceği, sanal sınıf ortamlarında fiziksel düzenin sağlanması için velilerin bilgilendirilebileceği ve evde uygun ortamın sağlanması konusunda velilerden istekte bulunulabileceği, etkili bir iletişim ortamı sağlamak adına öğrencilerin aktif katılımını destekleyecek ilgi çekici içeriklere daha fazla yer verilebileceği ve bu içeriklerin Web 2.0 araçlarıyla oluşturulabileceği, öğretmenlere dijital içerik oluşturma, yeterli yazılım kullanım bilgisine sahip olma konularında MEB tarafından hizmet içi eğitim verilebileceği, öğretim tasarımlarının, sanal sınıf uygulamalarında öğretmenin sınıf yönetimini olumlu yönde etkileyecek şekilde tasarlanabileceği, tüm öğrencilerin uzaktan eğitime erişebilmeleri için alt yapı sorunlarını ve öğrencilerin materyal eksikliğini giderme noktasında devlet politikaları geliştirilebileceği yönündedir.

Anahtar Kelimeler: Öğretmen Roller, Uzaktan Eğitim, Sınıf Yönetimi, Sanal Sınıf, Sanal Sınıf Yönetimi

Assessment And Evaluation

Ölçme ve Değerlendirme

Investigation Of Secondary School 10Th Grade Students' Misconceptions About Probability*Gülşade Savaş¹, Emel Özdemir Erdoğan²**¹Düzce Üniversitesi, ²Anadolu Üniversitesi***Abstract No: 18**

Although students are more interested in learning mathematical concepts that are more relevant to daily life or presented in this context, it is seen that students still have misconceptions. Although it contains many abstract concepts, one of the issues that are quite associated with everyday life is the subject of probability. Possibility; it is the mathematical expression of the occurrence or non-occurrence of an event. Compared to other subjects of mathematics; more careful, critical, intuitive, creative and independent thinking, making logical predictions, probabilistic reasoning, having a strong mathematical language and reasoning through logical inferences are needed to understand the subject of probability.

The aim of this research is to determine the reasons for these misconceptions by examining the misconceptions of secondary school 10th grade students about probability.

This research was designed with the survey research model, which is one of the quantitative research methods. The participants of the research consisted of 29 students from the 10th grade of a high school in Eskişehir in the 2019 – 2020 academic year. As a data collection tool; A Probability Success Measurement Test consisting of 12 questions was developed by choosing among the questions related to probability from the published questions of TIMMS 2007 and 2011 and PISA 2003 and 2012.

In the analysis of the data; descriptive analysis was used. Frequency and percentage calculations of the data were made.

It was determined that 43.95% of the students had at least one of the misconceptions of simple and compound events, equiprobability bias, outcome approach, representativeness, and conjunction fallacy. It has been determined that the most common types of misconceptions in students are simple and compound events and equiprobability bias. It was observed that the least common types of misconceptions in students were the representativeness and conjunction fallacy.

Based on the research findings; it was seen that the students could not fully understand the basic concepts related to the subject of probability, did not know which operation to use in which probability problem, had problems in determining which elements will or will not be present in the sample space, and that they prepared the basis for their misconceptions by systematically repeating these difficulties. In order not to cause misconceptions about the subject of probability in students or to eliminate existing misconceptions found, the following suggestions can be made: 1) Instead of giving the information directly to the student through ready-made patterns and formulas; activity-based applications can be made for the student to discover the information himself. 2) Since there is a high relationship between reasoning skills and probabilistic reasoning skills, the number of reasoning questions asked to students can be increased. 3) The number of studies that will increase students' abstract thinking skills can be increased. 4) Daily life examples and problems, concept maps, concrete materials, etc. with possibility can be supported in the teaching process. 5) By integrating information technology simulations into probability teaching, abstract concepts can be taught by embodying them.

Keywords: Probability, misconception, mathematics education

Ortaöğretim 10. Sınıf Öğrencilerinin Olasılık Konusundaki Kavram Yanılgılarının İncelenmesi

Gülşade Savaş¹, Emel Özdemir Erdoğan²

¹Düzce Üniversitesi, ²Anadolu Üniversitesi

Bildiri No: 18

Matematiksel kavramların soyut yapısı, öğrencilerde bu kavramların öğrenimi ile ilgili ön yargıyı artırdığı gibi pek çok zorluğa da neden olmaktadır. Öğrenciler günlük hayat ile daha fazla ilişkisi olan ya da bu bağlamda sunulan matematiksel kavramların öğrenimine daha ilgili olsalar da öğrencilerin yine de kavram yanılgılarına sahip olduğu görülmektedir. Birçok soyut kavram içermesiyle birlikte günlük hayat ile oldukça ilişkili olan konulardan biri de olasılık konusudur. Olasılık aslında hayatımızın her alanında karşımıza çıkabilen bir olgudur. Hava tahminlerinden kalıtım ve ilaç deneylerine, şans oyunlarından doğmamış bir bebeğin taşıma ihtimalinin olduğu hastalık durumlarının belirlenmesine, iş yerlerindeki risk faktörlerinin hesaplanmasından finansal hesaplamalara kadar çok farklı alanlarda olasılıktan yararlanıldığı görülmektedir. Olasılık; bir olayın olma ya da olmama durumunun matematiksel olarak ifade edilmesidir. Matematiğin diğer konularına göre olasılık konusunun anlaşılması için daha dikkatli, eleştirel, sezgisel, yaratıcı ve bağımsız düşünmeye, mantıklı tahminler yapmaya, olasılıksal akıl yürütmeye, güçlü bir matematiksel dile sahip olmaya ve mantıksal çıkarımlar aracılığıyla muhakemede bulunmaya ihtiyaç vardır.

Bu araştırmanın amacı, ortaöğretim 10. sınıf öğrencilerinin olasılık konusu ile ilgili sahip olduğu kavram yanılgılarını inceleyerek bu kavram yanılgılarının nedenlerini tespit etmektir. Bu amaç doğrultusunda araştırma problemi “Ortaöğretim 10. sınıf öğrencilerinin olasılık konusu ile ilgili sahip olduğu kavram yanılgıları ve nedenleri nelerdir?” olarak belirlenmiştir.

Bu araştırma, nicel araştırma yöntemlerinden tarama modeli ile desenlenmiştir. Araştırmanın katılımcılarını, 2019 – 2020 eğitim öğretim yılı güz döneminde Eskişehir’de karne notu ortalamalarına göre adrese dayalı olarak öğrenci alan bir lisedeki 10. sınıf şubelerinden 10/B sınıfında bulunan 11 erkek ve 18 kız öğrenci olmak üzere toplam 29 öğrenci oluşturmuştur. Katılımcıların belirlenmesinde tamamen gönüllülük esas alınmıştır. Veri toplama aracı olarak; TIMMS 2007 ve 2011 ile PISA 2003 ve 2012’nin yayımlanmış sorularından olasılık ile ilgili olan sorular arasından seçim yapılarak 12 sorudan oluşan bir Olasılık Başarı Ölçme Testi geliştirilmiştir. Çoktan seçmeli olan bu sorularda öğrencilerden işaretledikleri şıkkı neden işaretlediklerine dair yazılı olarak açıklama yapmaları istenmiştir. Bazı soruların da şıkları tamamen kaldırılarak sorular açık uçlu soru haline getirilmiştir.

Verilerin analizinde nicel veri çözümleme tekniklerinden betimsel analizden yararlanılmıştır. Verilerin frekans ve yüzde hesaplamaları yapılmıştır. Öğrencilerin tüm sorulara verdikleri yanıtlar ‘Doğru açıklama ve doğru yanıt’, ‘Yanlış açıklama ve doğru yanıt’, ‘Yanlış açıklama ve yanlış yanıt’ ve ‘Boş’ olmak üzere dört kategori altında incelenmiştir.

Yapılan incelemeler sonucunda; öğrencilerin en fazla doğru açıklamalar ile doğru yanıt verdikleri sorunun %79,31 oranı ile 5. soru olduğu tespit edilmiştir. Bu soru 1’den 20’ye kadar numaralandırılmış biletlerin olduğu küçük bir kutu ve 1’den 100’e kadar numaralandırılmış biletlerin olduğu büyük bir kutudan rastgele seçilecek biletin 17 numaralı bilet olma ihtimalinin hangisinde daha fazla olduğunun belirlenmesine yönelik olan bir sorudur. Öğrencilerin en fazla yanlış açıklamalar ile yanlış yanıt verdikleri sorunun ise %86,20 oranı ile 3. soru olduğu tespit edilmiştir. Bu soru ise kenar uzunlukları 100 metre ve 50 metre olarak verilen dikdörtgen bir alanın alabileceği toplam kişi sayısının en iyi tahmininin yapılmasının istendiği bir sorudur. Öğrencilerin %43,95’inin basit ve birleşik olaylar, eşit olasılık yanlılığı, sonuç yaklaşımı, temsil kısa yolu ve koşullu olasılık kavram yanılgıları arasından en az birine sahip olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerde en sık karşılaşılan kavram yanılgısı türlerinin basit ve birleşik olaylar ile eşit olasılık yanlılığı olduğu tespit edilmiştir. Bu durumun sebebinin, öğrencilerin iki veya daha fazla bileşik olayın ardı ardına veya birlikte meydana geldiği bileşik olaylarda bu durumun göz ardı edilmeden örneklem uzayın belirlenmesine ilişkin temel bilgilerinde eksiklikler olması ve öğrenciler tarafından rastgele olayların tüm olası çıktılarının eşit olasılıklı görülmeye eğilimli olunması olduğu söylenebilir. Öğrencilerde en az karşılaşılan kavram yanılgısı türlerinin ise temsil kısa yolu ile koşullu olasılık kavram yanılgıları olduğu görülmüştür. Bu durumun sebebi ise; öğrencilerin bir olayın olma olasılığını, çoğu kez o olayın örneklem uzayı ya da rastgele meydana gelme sürecini en iyi şekilde yansıtmaya dayanarak değerlendirmeleri ve öğrencilerin verilen ön şart niteliğindeki koşula dikkat etmeden istenen durumu hesaplamaya girişmesi olarak ifade edilebilir.

Araştırma bulgularından hareketle; öğrencilerin olasılık konusu ile ilgili temel kavramları tam olarak anlamlandıramadığı, hangi olasılık probleminde hangi işlemi kullanacağını bilemediği, örneklem uzayda hangi elemanların ne zaman bulunacağı veya bulunmayacağı belirlemede problem yaşadığı ve sahip oldukları bu zorlukları sistematik olarak tekrar ederek kavram yanılgılarına temel hazırladığı görülmüştür. Matematik dersinin olasılık konusuna dair temel kavramların ve bu kavramların ilişkili olduğu diğer kavramların öğrenciler tarafından tam anlamıyla kavranması hem çok gerekli hem de çok önemlidir. Öğrencilerde olasılık konusu ile ilgili kavram yanılgılarının oluşmasına sebebiyet vermemek veya bulunan mevcut kavram yanılgılarını ortadan kaldırmak adına şu önerilerde bulunulabilir: 1) Bilgilerin öğrenciye doğrudan anlatım tarzı ile hazır kalıplar ve formüller aracılığıyla verilmesi yerine; bilgileri öğrencinin kendisinin keşfetmesi için etkinlik temelli uygulamalar yaptırılabilir. 2) Muhakeme becerisi ile olasılıksal muhakeme becerisi arasında yüksek bir ilişki olması sebebi ile, öğrencilere yöneltilen muhakeme yapabilecekleri soruların sayısı artırılabilir. 3) Öğrencilerin soyut düşünme becerilerini artıracak çalışmaların sayısı artırılabilir. 4) Günlük hayat örnekleri ve problemleri, kavram haritaları, somut materyaller vb. ile olasılık öğretim sürecine destek verilebilir. 5) Bilişim teknolojileri simülasyonları, olasılık öğretimine entegre edilerek soyut olan kavramlar somutlaştırılarak öğretiler.

Anahtar Kelimeler: Olasılık, kavram yanılgısı, matematik eğitimi

A Thematic Analysis On The Trends Of Articles On Gifted Students In Mathematics Education*Zeynep Çavuş Erdem**Milli Eğitim Bakanlığı/ Mehmet Akif Ersoy Ortaokulu/merkez Adıyaman***Abstract No: 284**

Gifted individuals are defined as those who have superior abilities, who exhibit more willingness to engage in creativity and to learn, compared to their peers (Ministry of Education, 2012:7). The number of the studies on the education of gifted people, who have an important place in the change and development of societies, is increasing day by day. Given that mathematical ability is an important skill that gifted students should have (Livne and Milgram,2006), examining the studies of gifted students in mathematics education is important to reveal the deficits, gaps, and clustering in this field. To this end, the topics and methodological trends of articles published between 2011-2021 on gifted students in mathematics education were examined. From the databases "Dergipark" and "Google Scholar", 50 articles suitable for this purpose were identified. Since the articles were treated with a descriptive approach, they were analyzed with descriptive content analysis (Çalık and Sözbilir, 2014). For the analysis, six themes were identified (publication year, study subject, study group, research method, data collection tools, data analysis method), each theme was divided into subthemes. In creating the subthemes and coding the studies according to the themes, the opinions of experts were sought and the analysis proceeded after reaching a consensus. The analyzes show that the studies conducted were mainly from 2015 and later. Curriculum development and evaluation, problem-solving and construction, cognitive domain, affective domain, and studies comparing gifted and non-gifted students were the prominent study topics. Clustering was observed in the studies conducted with the group of secondary school students who were classified as gifted. It was found that the mixed method was used very little in research methods and quantitative and qualitative methods were used in a proportionate ratio. It was seen that "test", "scale" and "interview" techniques were the most commonly used methods in data collection while quantitative analysis methods were prominent in data analysis.

Keywords: gifted, mathematics education, thematic analysis

Matematik Eğitimi Alanında Üstün Yeteneklilerle İlgili Makalelerin Eğilimleri Üzerine Tematik Bir İnceleme

Zeynep Çavuş Erdem

Milli Eğitim Bakanlığı/ Mehmet Akif Ersoy Ortaokulu/merkez Adıyaman

Bildiri No: 284

Üstün yetenekli bireyler, yaşlarına göre bilgi ve beceri olarak daha üstün yeteneklere sahip olan, gelişmeye ve öğrenmeye daha fazla istek duyan bireyler olarak tanımlanmaktadır (Gagne, 2008; Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2012:7). Toplumların değişimi ve gelişimi için itici bir güce sahip olan üstün yetenekli bireylerin istek ve ihtiyaçlarına uygun eğitim faaliyetlerinin düzenlenmesi önemli olup, bu alanda yapılan araştırmalar gün geçtikçe artmaktadır. Matematik, söz konusu eğitimin önemli bir ayağını oluşturmaktadır. Çünkü üstün zekâ ve yeteneğin görülebileceği performans alanlarından birisi matematiktir (Güçyeter, 2015) ve Livne ve Milgram (2006), matematiksel yaratıcılık ve akademik yeteneğin, üstün yetenekliler için önemli bir beceri olduğunu ifade etmektedir. Bu nedenle, matematik eğitimi alanında üstün yetenekliler ilgili çalışmaları incelemenin alandaki eksiklikleri, boşlukları ve yığılımları ortaya çıkartmak ve ileride yapılacak çalışmalara yol göstermek adına önemli olduğu düşünülmektedir. Üstün yeteneklilerle ilgili yapılan çalışmaların analiz edildiği çalışmalara bakıldığında, genel bir analizin yapıldığı ve tezlerin ele alındığı (Ayvacı ve Bebek, 2019; Güçin ve Oruç, 2015; Kadioğlu Ateş ve Mazi, 2017), matematik eğitimine ilişkin yapılan analiz çalışmasının ise güncellenmesi gerektiği (Nacar, 2017), sadece makalelerin incelendiği bir çalışmanın olmadığını söylemek mümkündür. Güncel bir literatür taraması sunmak adına bu çalışmada, matematik eğitiminde üstün yeteneklilerle ilgili makalelerin ele aldığı konular ve metodolojik eğilimleri incelenmiştir.

Bu araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden doküman incelemesi yöntemi benimsenmiştir. Güncel olması için çalışmaların yayın aralığı 2011-2021 olarak belirlenmiş, çalışmalara ulaşmak için "Dergipark" ve "Google Akademik" veri tabanları kullanılmıştır. Üstün yetenekliler, matematik eğitimi ve bunları çağrıştıran anahtar kelimeleri kullanarak yapılan taramada 50 çalışma belirlenmiştir. Çalışmalar belirlenirken, sadece matematik eğitiminde yapılmış olması, "Dergipark" veri tabanında yer alan bir dergide yayınlanmış olması ve erişilebilir olması ölçütleri dikkate alınmıştır. Bu araştırmada amaç, yapılan çalışmalara ilişkin genel bir görüntü sunmaktır. Bu nedenle, makaleler tanımlayıcı bir yaklaşım olan betimsel içerik analiz yöntemiyle incelenmiştir (Çalık ve Sözbilir, 2014). İnceleme için 6 tema belirlenmiş (yayın yılı, çalışma konusu, çalışma grubu, araştırma yöntemi, veri toplama araçları, veri analiz yöntemi), her tema kendi içinde alt temalara ayrılmıştır. Alt temalar oluşturulurken uzman görüşüne başvurulmuştur. Araştırmanın güvenilirliği için, 10 makale araştırmacı ve uzman araştırmacı tarafından bağımsız bir şekilde tema ve alt temalara göre analiz edilmiştir. Birden fazla temaya uyan çalışmaların her tema için ayrı ayrı kodlanmasına karar verilmiş, uyuşma yüzdesi Miles ve Huberman'ın (1994) belirttiği güvenilirlik katsayısı formülüyle %90 olarak belirlenmiştir. Uyuşmayan kodlar yeniden değerlendirilmiştir. Örneğin, çalışma konusu alt temalarında bulunan "akademik başarıyı etkileyen faktörler" teması, iki araştırmacı tarafından farklı temalar altında kodlanmış (bilişsel alan-duyuşsal alan), yapılan değerlendirme sonucunda bu alt tema altında ele alınan çalışmalar etki eden faktöre göre farklı temalar altına yerleştirilmiştir. Temalarda fikir birliğine varıldıktan sonra araştırmacı analize tek başına devam etmiştir.

Yapılan analizler, makalelerin ağırlıklı olarak 2015 ve sonrasında yapıldığını göstermektedir (%84). En az çalışmanın yapıldığı yıl 2012 (%2) iken, en fazla çalışma 2015 (%16) yılında yapılmıştır. 2015 yılında, önceki yıllara nazaran bir artış söz konusudur. Çalışma konularına ilişkin, "problem çözme ve kurma"(%26), "öğretim programı geliştirme ve değerlendirme"(%20), "duyuşsal alana yönelik çalışmalar" (%20), "bilişsel alana yönelik çalışmalar"(%20) ön plana çıkan çalışma başlıklarıdır. Diğer çalışma konuları, "tanılama, tanımlama bilgisi" (%8), "ölçek geliştirme" (%2), "bilim sanat merkezleri" (%2), "çalışmaların analizi"(%2) şeklindedir. Çalışmaların %18'i ise çalışma konularını, üstün yetenekli olan ve olmayan öğrencileri karşılaştırarak ele almışlardır. Çalışmalar en çok öğrencilerle yürütüldüğü (%85), öğrenci grubunda ise en çok ortaokul öğrencileriyle çalışıldığı belirlenmiştir. Çalışma gruplarının büyük bir kısmı bilim sanat merkezinde öğrenim gören öğrenciler ve çalışan öğretmenlerden oluşmaktadır. Öğrenci grubundan sonra öğretmenlerle daha çok çalışma yapıldığı (%13), öğretmen adaylarıyla ise yeterince çalışma yapılmadığı (%2) belirlenmiştir. Araştırma yönteminde karma yönteme çok az başvurulduğu (%4), nicel (53) ve nitel (%43) yöntemlerin orantılı bir şekilde kullanıldığı görülmüştür. En çok kullanılan nicel araştırma deseni tarama modeli iken (%32), nitel araştırma desenlerinde durum çalışması (%26) olmuştur. Veri toplamada en çok ölçek (%32), test (%22), görüşme (%22) teknikleri kullanılmış, etkinlik ve problem çözme oturumları (%7), gözlem (%4), doküman inceleme (%3), form (%3) ve anket (%1) diğer veri toplama teknikleri olarak belirlenmiştir. Verilerin analizinde nicel analiz yöntemleri %55, nitel analiz yöntemleri %41, karma analiz yöntemleri ise %4 olarak tespit edilmiş, kestirimsel (%56) ve betimsel istatistik (%14) ile içerik analizi (%13) öne çıkan analiz teknikleri olmuştur.

Elde edilen sonuçlara göre, makalelerin araştırma konularında çok belirgin bir eğilimin olmadığı, bununla birlikte problem çözme ve program geliştirme araştırmalarının biraz daha ön planda olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Üstün yeteneklilere uygun program geliştirme yapılan tezlerin de önemli bir kısmını oluşturmaktadır (Ayvacı ve Bebek, 2019). Üstün yeteneklilerin eğitim merkezi olan bilim sanat merkezlerinde verilen matematik eğitiminin değerlendirmesi ve yaşayan sorunların belirlenmesine yönelik çalışmaların yeterli olmadığı görülmüştür. Bu çalışmaların artırılması, verilen eğitimin geliştirilmesine katkı sağlaması adına önemlidir. Üstün yeteneklilerle ilgili yapılan tüm bilimsel çalışmalar 2003 yılından bu yana artış göstermiş olmasına rağmen (Güçin ve Oruç, 2015), araştırma sonuçlarına göre matematik eğitiminde bu artış 2015 yılında gerçekleşmiştir. Artışın daha geç yıllarda yaşanması, matematiğin üstün yeteneklerinin eğitimin alt boyutlarından biri olmasıyla açıklanabilir. Araştırmada çalışmaların büyük çoğunluğunun ortaokul öğrencileriyle yürütüldüğü ve nicel araştırma ve analiz yöntemlerinin daha çok kullanıldığı belirlenmiştir. Sonuçlar, uluslar arası literatürü kapsayan analiz sonuçlarıyla örtüşmektedir (Nacar, 2017). Ortaokul öğrencilerinin, öğretmen adayları ve öğretmenlere göre nispeten daha ulaşılabilir olması, araştırma sonuçlarının nedenlerinden biri olarak düşünülmektedir. Öğretmen adayları ve öğretmenler tanılama ve eğitim faaliyetlerini uygulamada önemli bir role sahiptir. Bu nedenle bu gruplarla yapılan çalışmaların artırılması gerekmektedir. Araştırmada

ölçek ve test gibi nicel veri toplama araçlarının daha çok kullanıldığı, fakat karma yöntemin neredeyse hiç kullanılmadığı belirlenmiştir. Karma araştırmalar, nicel ve niteli bir arada ele alan bir yaklaşım olduğundan, her iki yöntemin avantajlarına sahiptir (Cresswell, 2017). Karma araştırma yöntemleriyle tasarlanan araştırmaların artırılması literatürdeki eksiği kapatması yönüyle önemlidir. Bu araştırmada matematik eğitiminde üstün yeteneklilerle yapılan çalışmaların eğilimlerine dair genel bir resim sunulmuştur ve ileride yapılacak araştırmaların, sonuçlarda ifade edilen eksiklikler, boşluklar ve yığılmaları dikkate alarak tasarlanması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: üstün yetenekli, üstün zekalı, matematik eğitimi, tematik analiz.

Kaynakça

- Ayvacı, H. Ş., & Bebek, G. (2019). Türkiye’de üstün zekâlılar ve özel yetenekliler konusunda yürütülmüş tezlerin tematik incelenmesine yönelik bir çalışma. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 45(45), 267-292.
- Cresswell, J. W., (2017). *Karma yöntem araştırmalarına giriş*. (Çev. S. Sözbilir, M., 3. Baskı). Ankara, Pegem Akademi.
- Çalık, M., & Sözbilir, M. (2014). İçerik analizinin parametreleri. *Eğitim ve Bilim*, 39(174).
- Gagné, F. (2008). Building gifts into talents: Overview of the DMGT. *10th Asia Pacific Conference for Giftedness*. Singapore.
- Güçin, G., & Şahin, O. R. U. Ç. (2015). Türkiye’de üstün yetenekliler ve üstün zekâlılar alanında yapılmış akademik çalışmaların çeşitli değişkenler açısından değerlendirilmesi. *Adıyaman University Journal of Educational Sciences*, 5(2), 113-135.
- Gücyeter, Ş. (2015). Ortaokul matematik öğretmenleri ve sınıf öğretmenlerinin matematikte üstün zekâlı öğrenci özelliklerine yönelik yargılarının incelenmesi. *Türk Üstün Zekâ ve Eğitim Dergisi*, 5(1), 44-66.
- Kadioglu Ates, H., & Mazi, M. G. (2017). Türkiye’de üstün yetenekliler eğitimi ile ilgili yapılan lisansüstü tezlere genel bir bakış. *Üstün Zekâlılar Eğitimi ve Yaratıcılık Dergisi*, 4(3), 33-57.
- Livne, N. L., & Milgram, R. M. (2006). Academic versus creative abilities in mathematics: Two components of the same construct?. *Creativity Research Journal*, 18(2), 199-212.
- Milli Eğitim Bakanlığı, (2012). *Üstün yeteneklilerin eğitimi alanında uluslararası politika ve uygulamaların incelenmesi ve değerlendirilmesi raporu*. Erişim adresi http://orgm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2013_02/12114109_stnyeteneklerineitimi.pdf
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook* (2nd ed.). Thousand Oaks, California:Sage.
- Nacar, S. (2017). 2005-2014 yılları arasında üstün yeteneklilerin matematik eğitimi üzerine yapılan çalışmalar. *İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 4(8), 48-65.

Anahtar Kelimeler: üstün yetenekli, üstün zekalı, matematik eğitimi, tematik analiz

Analysis Of 2021 High School Transition System Exam Mathematics Problems According To Math Taxonomy*Güler Çimen Tuluk¹, Feyza Demir Aliustaoğlu², İrfan Dağdelen³**¹Kastamonu Eğitim Fakültesi, ²Kastamonu Eğitim Fakültesi, ³Meb***Abstract No: 56**

Constructivists assume that learners construct knowledge by interpreting their perceptual experiences in terms of prior knowledge, current mental structures, and current beliefs. Constructivist environments facilitate the construction of personal knowledge about the outside world. This process is facilitated by environments that represent multiple realities. Learning is facilitated by real-world, case-based contexts and collaborative construction of knowledge. From this point of view, it can be said that education is the process of constructing one's own cognitive schemes through experiences, observations and trial and error. The most important purpose of education in information processing theory is to enable the student to pay attention to the stimuli coming to the sense organs actively. The newly incoming information is selected and transferred to the short-term memory, and then it is organized by establishing relationships between the information coming into the short-term memory. Then, by establishing a relationship between the information in the short-term memory and the foreknowledge in the long-term memory, it is to combine the new information with the old ones, that is, to develop the problem-solving behavior of the students (Erden & Akman, 1998).

The main function of measurement and evaluation, which is the last step of teaching activities, is to improve learning and to make positive contributions to the quality of teaching. In this respect, the written exams used for measurement and evaluation should accurately reflect the content they represent and the questions should be qualified. The study was conducted to examine the mathematics questions in the High School Entry System (LGS) implemented in 2021 in the context of learning areas and cognitive processes. In the context of cognitive processes, exam questions were classified according to the groups and categories of the MATH Taxonomy developed specifically for mathematics. The MATH taxonomy aims to reveal the quality of learning in mathematics and to expand the assessed skill areas. The research was carried out in the form of document analysis, one of the qualitative research designs. The data of the study were analyzed according to document analysis. According to the findings of the research; The questions in the central exam were taken from all learning areas of secondary school mathematics. When examined in the context of cognitive processes, according to Math taxonomy, no questions were asked from A1, knowledge and information system, A2 comprehension, A3 use of routine operations, that is, from group A. B1, knowledge transfer and B2 adaptation to new situations, that is, questions from category B and questions from category C1 verification and interpretation, C2 inferences, predictions and comparison, and C3 evaluation. In the study, 2018, 2019 LGS questions were also compared with 2021 questions. With these comparisons, learning areas and related areas are mentioned. It has been proposed to include solved examples of practice questions in the exams in the textbooks and in the textbooks, which are said to be a specially published auxiliary source, in a way that will help both the student and the teacher, including the standards related to the application of mathematics.

Keywords: LGS (High school transition system), MATH Taxonomy, Math teaching

2021 Liseye Geçiş Sistemi Sınavı Matematik Sorularının Math Taksonomisine Göre Analizi*Güler Çimen Tuluk¹, Feyza Demir Aliustaoğlu², İrfan Dağdelen³**¹Kastamonu Eğitim Fakültesi, ²Kastamonu Eğitim Fakültesi, ³Meb***Bildiri No: 56**

Yapılandırmacılar, öğrenenlerin algısal deneyimlerini önceki bilgiler, mevcut zihinsel yapılar ve mevcut inançlar açısından yorumlayarak bilgiyi yapılandırdıklarını varsayar. Yapılandırmacı ortamlar, dış dünya hakkında kişisel bilgilerin inşasını kolaylaştırır. Bu süreç, çoklu gerçekliği temsil eden ortamlar tarafından kolaylaştırılır. Öğrenme gerçek dünya, vakaya dayalı bağlamlar ve bilginin işbirlikçi inşası ile kolaylaşır. Bu bakış açısı ile eğitim, yaşantılar, deneyimler, gözlemler ve deneme-yanılma yoluyla bireyin kendi bilişsel şemalarını yapılandırma sürecidir denilebilir. Bilgi işleme kuramında eğitimin en önemli amacı öğrencinin aktif olarak duyu organlarına gelen uyarıcılara dikkat etmesinin sağlanmasıdır. Yeni gelen bilgiler seçilerek kısa süreli belleğe geçer devamında kısa süreli belleğe gelen bilgiler arasında ilişkiler kurularak örgütlenir. Daha sonra kısa süreli bellekteki bilgiler ile uzun süreli bellekteki önbilgiler arasında ilişki kurarak yeni bilgi ile eskileri birleştirmesi yani öğrencilerin problem çözme davranışını geliştirmektir (Erden ve Akman, 1998). Öğretim etkinliklerinin son basamağını oluşturan ölçme ve değerlendirmenin temel işlevi öğrenmeyi geliştirmek ve öğretimin niteliğine olumlu katkılar sağlamaktır. Bu açıdan ölçme ve değerlendirme amacıyla kullanılan yazılı sınavların temsil ettikleri içeriği doğru yansıtması ve soruların nitelikli olması gerekmektedir. Çalışma, 2021 yılında uygulanan Liseye Geçiş Sistemi(LGS)'deki matematik sorularının öğrenme alanları ve bilişsel süreçler bağlamında incelemesi amacıyla yapılmıştır. Bilişsel süreçler bağlamında sınav soruları matematiğe özgü olarak geliştirilmiş MATH Taksonomisinin grup ve kategorilerine göre sınıflandırılmıştır. MATH taksonomisi matematikteki öğrenmelerin niteliğini ortaya koymak ve değerlendirilen beceri alanlarını genişletmeyi hedeflemektedir. Araştırma nitel araştırma desenlerinden doküman incelemesi şeklinde gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın verileri ise doküman analizine göre analiz edilmiştir. Araştırmanın bulgularına göre; merkezi sınavda yer alan sorular ortaokul matematiğinin bütün öğrenme alanlarından alınmıştır. Bilişsel süreçler bağlamında incelendiğinde Math taksonomisine göre A1, bilgi ve bilgi sistemi, A2 kavrama, A3 rutin işlemlerin kullanımı yani A grubundan soru sorulmamıştır. B1, bilgi transferi ve B2 yeni durumlara uyarılma yani B kategorisinden sorular ve C1 doğrulama ve yorumlama, C2 çıkarımlar, tahminler ve karşılaştırma, C3 değerlendirme kategorisinden sorular sorulmuştur. Çalışmada ayrıca 2018, 2019 LGS soruları 2021 soruları ile karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırmalarla öğrenme alanları ve bağlantılı alanlara değinilmiştir. Sınavlarda uygulama sorularının ders kitaplarına ve özel olarak yayınlanan yardımcı kaynak olarak söylenen ders kitaplarına matematik uygulama ile ilgili standartları içerecek şekilde hem öğrenciye hem de öğretmene yardımcı olacak şekilde çözülmüş örneklerin yerleştirilmesi önerisi getirilmiştir.

Eğitim sisteminde de işleyişin izlenmesi, kontrol edilmesi ve gelişiminin sağlanması bakımından ölçme değerlendirme süreci çok önemli bir role sahiptir (Demirel, 2006). Eğitimde ölçme ve değerlendirme, öğrencilerin başarılı yönlerini ölçme, kullanılan öğretim yöntemlerinin işleyişini ölçmek amacıyla önemlidir (Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018). Matematik öğretiminde ölçme ve değerlendirme; hedeflenen kazanım düzeyini belirleme, kavram yanlışlarını ortaya çıkarma, performansı arttırma gibi özelliklerinden dolayı katkı sağlamaktadır (Alkan, 2008). Türkiye’de ki eğitim sisteminde bu özelliklerin belirlenmesini amaçlayan ölçme araçlarının başında sınavlar gelmektedir. Türkiye’de, ölçme ve değerlendirme yerel ve merkezi olarak iki şekilde yapılmaktadır (Çepni, Özsevgenç ve Gökdere, 2003). Merkezi ölçme-değerlendirme MEB ile ÖSYM (Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Merkezi) tarafından öğrencilerin bir üst öğretim kurumuna yerleştirilmeleri amacıyla yapılmaktadır. 1997 yılına kadar bu sınavlar ortaöğretim kurumlarına geçiş sistemi (OGES) sınavı şeklindeydi. 4+4+4 sistemi ile bu yıldan sonra adı çeşitli değiştirmeler alarak örneğin, ortaokuldan liseye geçecek öğrencilerin, örneğin, 2009 yılına kadar Orta Öğretim Kurumları Sınavı (OKS), 2013 yılına kadar Seviye Belirleme Sınavı (SBS), 2017 yılına kadar Temel Eğitimden Orta Öğretime Geçiş Sınavı (TEOG) şeklinde ele alındı. 2018 yılından itibaren de Liseye Geçiş Sistemi uygulanmaya devam etmektedir. Bu çalışmada 2021-LGS sınavlarında yer alan matematik soruları incelenmiştir. Son iki yılda yapılan LGS matematik sorularının “Yeni Nesil Sorular” adı altında soru tarzında değişikliğe gidilmiş olması bu araştırmanın yapıma nedenidir.

Anahtar Kelimeler: LGS, MATH taksonomisi, matematik öğretimi

Assessment Of The Quiz Questions Used By Mathematics Teachers In Rural And Urban Areas About Bloom Taxonomy***Ayşenur Altuner Prof.dr Kürşat Yenilmez Altuner****Milli Eğitim Bakanlığı***Abstract No: 317**

The purpose of this study is to investigate the cognitive field levels of the exam questions prepared by the teachers of mathematics in rural and urban areas according to Bloom Taxonomy. In this context, 164 exams have been examined in accordance with the purpose of the research. This research was carried out with the qualitative research method and the data were collected by the document analysis technique. The sample of the study was determined by strata sampling, which is one of the purposeful sampling methods. An exam review form suitable for the purpose of the study was developed by the researchers to examine the exam reached. Exam questions analyzed by the researchers were examined for each question individually. As a result of the examination report prepared by 3 different researchers, it was agreed on which step the questions in the exams correspond to. As a means of analyzing data in research; The examination form (Appendix-1) prepared for the evaluation of the written exam questions according to Bloom's cognitive domain classification was used. Descriptive analysis method was used in analyzing the data and figures, tables and graphics were used in the display of the data. As a result of the research, it has been observed that the questions preferred by teachers in rural and urban areas were at the level of lower level cognitive field in written exams. It has also been determined that the questions that form written exams in rural or urban areas do not differ significantly in terms of cognitive field levels

Keywords: education in the countryside, mathematics written exam questions, bloom taxonomy

Kırsal ve Kentsel Bölgelerdeki Matematik Öğretmenlerinin Kullandıkları Sınav Sorularının Bloom Taksonomisi Açısından Değerlendirilmesi

Ayşenur Altuner Prof.dr Kürşat Yenilmez Altuner
Milli Eğitim Bakanlığı

Bildiri No: 317

Bu araştırmanın amacı, kırsal ve kentsel bölgelerde görev yapan matematik öğretmenlerinin hazırladıkları sınav sorularının bilişsel alan düzeylerini Bloom Taksonomisine göre incelemektir. Bu bağlamda 164 sınav araştırmanın amacına uygun şekilde incelenmiştir. Bu çalışmada nitel araştırma modellerinden biri olan doküman inceleme deseni kullanılmıştır. Hem veri toplama yöntemini hem de analiz biçimini ifade eden bu desen, eğitim bilimlerinde yararlı ve az kullanılan bir yaklaşım olup araştırma protokolüne sıkı sıkıya bağlılık gerektiren bilimsel bir yöntemdir (Özkan, 2019). Doküman analizi, diğer araştırma yöntemlerinden daha az zaman almaktadır bu nedenle daha verimli ve kullanışlı bir desen olmaktadır (Koyuncu, Şata ve Karakaya, 2018). Dokümanlarda bulunan verileri bulma, seçme, anlamlandırma, değerlendirme ve sentezleme sonucu yapılan analiz, daha sonra özellikle içerik analizi yoluyla ana temalar, kategoriler ve vaka örnekleri halinde organize edilerek, araştırmaya konu edilen verileri sınıflamaya yardımcı olmaktadır (Kıral, 2020; Labuschagne, 2003). nitel araştırma yöntemiyle gerçekleştirilmiş, veriler doküman incelemesi tekniğiyle toplanmıştır.

Doküman incelemesi, araştırma konusuyla ilgili bir dokümanın özeti çıkararak veya açıklamasını yapmaktan ziyade dokümanın içeriğinin bir analizini ve çoğu durumda da belirli bir tarihsel veya çağdaş bağlam içerisinde dokümanda verilmek istenen mesajın, niyetin ve güdünün incelenmesini içerir (Özkan, 2019). Dolayısıyla incelenen sınav soruları bu kapsamda ele alınmış ve soruların Bloom taksonomisinin hangi basamağına denk geldiği araştırılmıştır.

Matematik öğretmenleri tarafından hazırlanan sınav sorularının toplanması aşamasında, Google formlar aracılığı ile oluşturulan web tabanlı bir form kullanılmıştır. Öğretmenlerin sınav sorularının bu çalışmada kullanılmasına dair gerekli izinleri bu form aracılığı ile alınmıştır. Elde edilen sınav soruları sınıf seviyelerine göre ayrılarak veri havuzu oluşturulmuştur. Elde edilen veriler, kırsal ve kentsel bölgelerde kullanılan sınavlar olarak iki başlık altında incelenmiştir.

Araştırmacılar tarafından analiz edilen sınav soruları, her bir soru için teker teker ele alınacak şekilde incelenmiştir. 3 farklı araştırmacı tarafından hazırlanan inceleme raporu sonucu sınavlarda yer alan soruların hangi basamağına denk geldiği konusunda mutabık kalınmıştır. Araştırmada verileri analiz etme aracı olarak; Bloom'un bilişsel alan sınıflandırmasına göre yazılı sınav sorularının değerlendirilmesi adına hazırlanan inceleme formu (EK-1) kullanılmıştır.

Araştırmacılar veri toplama araçlarını belirledikten sonra verileri toplamaya başlamalıdır (Karataş, 2015). Bu bağlamda hazırlanan inceleme formu aracılığıyla, verilerin toplanması aşamasında; yazılı sınavlar farklı formlar üzerinden değerlendirilmiş ve her soru için farklı analizler yapılmıştır. Bu analizler sonucu incelenen sorunun; Bilgi, Kavrama, Uygulama, Analiz, Sentez ve Değerlendirme düzeylerinden en az birine sahip olması beklenmiştir.

Araştırmanın örnekleme, amaçlı örnekleme yöntemlerinden biri olan tabakalı örnekleme ile belirlenmiştir. Ulaşılan sınavları incelemek üzere araştırmacılar tarafından çalışmanın amacına uygun bir sınav inceleme formu geliştirilmiştir.

İlköğretim okullarında görev yapan matematik öğretmenlerinin hazırlamış olduğu sınav soruları araştırmanın evrenini oluşturmaktadır. Bu çalışma kapsamında incelenen toplam 164 sınav ise araştırmanın örneklemini oluşturmaktadır. Doküman inceleme yöntemi; fiziksel kaynakların sınırlarını belirlemek, kategorize etmek için kullanılan bir yöntemdir (Özkan, 2019). Bu bağlamda araştırmanın dokümanlarını oluşturan sınavlar; kırsal ve kentsel bölgelerde uygulanan sınavlar olarak iki başlık halinde incelenmiş daha sonrasında bu başlıklar sınıflara göre kategorize edilmiştir. Verilerin çözümlenmesinde betimsel analiz yöntemine başvurulmuş ve verilerin gösteriminde şekil, tablo ve grafikler kullanılmıştır. Araştırma sonucunda kırsal ve kentsel bölgelerde görev yapan öğretmenlerin yazılı sınavlarda tercih ettiği soruların alt düzey bilişsel alan seviyesinde olduğu görülmüştür. Ayrıca kırsal veya kentsel bölgelerde uygulanan yazılı sınavları oluşturan soruların bilişsel alan düzeyleri açısından anlamlı bir şekilde farklılaşmadığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: kırsalda eğitim, matematik yazılı sınav soruları, bloom taksonomisi

Geometric Reasoning Self-Efficacy Scale: Validity And Reliability Study*Büşra Alphayta¹, Hayal Yavuz Mumcu¹**¹Ordu Üniversitesi***Abstract No: 336**

Geometry appears in many areas of life such as art, architecture (construction of bridges, buildings, roads, ships and planes), engineering, simulations, industrial areas, design, computer programs. People who will use geometry should have geometric thinking and reasoning skills in order to be able to do geometry. Affective and cognitive features have an important place in learning geometry, which is of such importance (Yenilmez & Uygan, 2010). As a result of the interaction of affective and cognitive characteristics and environmental variables in an individual's behavior, self-efficacy perception emerges (Cantürk Günhan & Başer, 2007). According to Bandura (1997), self-efficacy is the judgment that a person develops about himself as the capacity to organize and successfully perform the activities necessary to perform a performance. For this reason, it is thought that self-efficacy awareness is important for individuals to know their own readiness status correctly and to be successful in actions appropriate to this situation. Self-efficacy is a very effective factor in creating and increasing learning motivation (Kauchak & Eggen, 1998) and it is an affective feature that affects students' reasoning skills and academic success in geometry course (Mumcu, 2019; Pajares & Miller, 1994). Therefore, individuals are expected to have geometric reasoning self-efficacy in terms of understanding and achieving geometry. In this context, the aim of this research is to develop a usable Geometric Reasoning Self-Efficacy Scale, whose validity and reliability studies have been conducted for 8th grade secondary school students. In this research, the theoretical framework of French psychologist Raymond Duval, who explains geometric reasoning through cognitive and perceptual processes, was used. Karpuz (2018) created the indicators of geometric reasoning for these processes in his study. By making use of the indicators in related study, the indicators of self-efficacy perception for geometric reasoning were tried to be created in this study. In the draft form of the scale, which is planned to be developed in this context, there are 44 items in 5-point Likert type. In the 2020-2021 academic year, 545 students studying at 8th grade branches of 7 different public schools in Samsun were reached. The data of the study has been collected and the scale development process continues.

Keywords: Geometric reasoning, self-efficacy, scale development

Geometrik Muhakeme Öz-yeterlik Ölçeği: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması**Büşra Alphayta¹, Hayal Yavuz Mumcu¹**¹Ordu Üniversitesi**Bildiri No: 336**

Geçmişten günümüze kadar geometri günlük yaşamda karşılaşılan problemleri çözmede kullanılan disiplinlerden biri olmuştur. Keza geometri; sanat, mimari (köprü, yapı, yol, gemi ve uçak vb. yapımı), mühendislik, simülasyonlar, endüstriyel alanlar, tasarım, bilgisayar programları gibi hayatın pek çok alanında karşımıza çıkmaktadır. Dolayısıyla yaşam için bu denli önemli olan geometrinin öğretimi de şüphesiz en az kendisi kadar önemlidir. Zira geometriyi kullanacak olan insanların geometri yapabilmeleri için geometrik düşünme ve muhakeme becerilerine sahip olmaları gerekmektedir. Bu denli öneme sahip olan geometrinin öğrenilmesinde duyuşsal ve bilişsel özelliklerin önemli bir yeri vardır (Yenilmez & Uygan, 2010). Bireyin davranışlarındaki duyuşsal ve bilişsel özellikler ile çevresel değişkenlerin etkileşimi sonucunda ise öz-yeterlik algısı ortaya çıkmaktadır (Cantürk Günhan & Başer, 2007).

Öz-yeterlik, Zimmerman (1995)'a göre kişinin bir işi gerçekleştirip başarabilme becerisi hakkındaki yargılarına; Bandura (1997)'ya göre, kişinin bir performansı sergilemek için gerekli olan faaliyetleri organize edip başarılı bir şekilde ortaya koyma kapasitesi olarak kendine ilişkin geliştirdiği yargısına denir. Öz-yeterlik gözlenebilen bir beceri olmayıp bireyin becerileri ile neler yapabilecekleri hakkındaki inançlarıdır (Açıkgöz, 2000). Bu nedenle, öz-yeterlik farkındalığının bireylerin kendi hazırbulunuşluk durumunu doğru bilmesi ve bu duruma uygun eylemlerde başarı elde edebilmesi açısından önemli olduğu düşünülmektedir. Öz-yeterlik, öğrenme motivasyonu oluşturma ve arttırmada oldukça etkili bir faktördür (Kauchak ve Eggen, 1998) ve öğrencilerin akıl yürütme becerilerini ve geometri dersindeki akademik başarılarını etkileyen bir duyuşsal özelliktir (Mumcu, 2019; Pajares & Miller, 1994). Dolayısıyla bireylerin geometriyi anlamaları ve başarımları anlamında geometrik muhakeme öz-yeterliğine sahip olmaları beklenmektedir.

Alan yazın incelendiğinde geometriye yönelik geliştirilmiş olan öz-yeterlik ölçeklerinin (Baş ve Katrancı, 2020; Cantürk Günhan ve Başer, 2007; Weber, 2019) sınırlı olduğu görülmektedir. Bununla birlikte "geometrik muhakeme öz-yeterliği" üzerine geliştirilmiş olan ve ulusal alan yazında yer alan bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu bağlamda bu araştırmanın amacı ortaokul 8.sınıf öğrencilerine yönelik geçerlik ve güvenirlik çalışmaları yapılmış olan kullanılabilir bir *Geometrik Muhakeme Öz-Yeterlik Ölçeği* (GMÖÖ)'nin geliştirilmesidir. Geliştirilen ölçeğin geometrik muhakemenin kuramsal zeminine uygun yapıda hazırlanmış olması nedeniyle mevcut çalışmalardan farklılık göstereceği ve bu bağlamda alana katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Bu çalışmada geometrik muhakemeyi bilişsel ve algısal süreçler üzerinden açıklayan Fransız psikolog Raymond Duval'ın kuramsal çerçevesi kullanılmıştır. Duval'e göre geometrideki yetkinlik, bilişsel ve algısal süreçlerin kendi aralarındaki etkileşimine bağlıdır (Duval, 1995, 1998). Söz konusu çalışmada bilişsel süreçler; *Görselleştirme süreci, Oluşturma Süreci ve Muhakeme Süreci*'nden oluşuyorken algısal süreçler ise *Görsel Algı, Sözel Algı, Sıralı Algı ve İşlevsel Algı*'dan oluşmaktadır. Karpuz (2018) çalışmasında bu süreçlere yönelik geometrik muhakemenin göstergelerini oluşturmuştur. İlgili çalışmada yer alan göstergelerden yararlanılarak bu çalışmada da geometrik muhakemeye yönelik öz yeterlik algısının göstergeleri oluşturulmaya çalışılmıştır. Bu bağlamda geliştirilmesi planlanan ölçeğin taslak formunda 5'li likert tipinde 44 madde bulunmaktadır. Söz konusu maddelerin oluşturulmasında uzman görüşlerinden yararlanılmış ve pilot çalışma ile oluşturulan maddelerin geçerlik ve güvenirliliği araştırılmıştır. Pilot çalışma sonrasında asıl çalışmaya geçilmiş ve 2020-2021 Eğitim-Öğretim Yılı'nda Samsun ilinde yer alan 7 farklı devlet okulunun 8.sınıf şubelerinde öğrenim görmekte olan 545 öğrenciye ulaşılmıştır. Bu süreçte yaşanmakta olan pandemi nedeniyle ilgili maddeler öğrencilere Google Forms aracılığı ile uygulanmıştır. Çalışmanın verileri toplanmış olup, ölçek geliştirme süreci devam etmektedir. Geometrik Muhakeme Öz-Yeterlik Ölçeği'nin geçerlik ve güvenirlik çalışmaları kapsamında açıklayıcı ve doğrulayıcı faktör analizleri ile güvenirlik analizleri yapılacaktır.

KAYNAKÇA

- Açıkgöz, K. (2000). *Etkili öğrenme ve öğretme*. İzmir: Kanyılmaz Matbaası.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. New York: W. H. Freeman and Company.
- Baş, F. ve Katrancı, Y. (2020). Geometri ile ilgili öz-yeterlik ölçeğinin geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Asya Studies*, 4 (14), 19-29.
- Cantürk Günhan, B. ve Başer, N. (2007). Geometriye yönelik öz-yeterlik ölçeğinin geliştirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(33), 68-76.
- Duval, R. (1995). Geometrical pictures: Kinds of representation and specific processings. In *Exploiting mental imagery with computers in mathematics education* (pp. 142-157). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Duval, R. (1998). Geometry from a cognitive point of view. In C Mammana and V. Villani (Eds.), *Perspectives on the Teaching of Geometry for the 21st Century: an ICMI study* (pp 37-52). Dordrecht: Kluwer.
- Karpuz, Y. (2018). *Duval'ın bilişsel modeline uygun tasarlanan öğrenme ortamının değerlendirilmesi* (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Kauchak, D. P. ve Eggen, P. D. (1998). *Learning and teaching*. Boston: Allyn & Bacon.
- Pajares, F. (1996). Self-efficacy beliefs in academic settings. *Review of Educational Research*, 66(4), 543-578.
- Yavuz Mumcu, H. (2019). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiksel muhakeme öz-yeterlik inançlarının incelenmesi: Bir ölçek geliştirme ve uygulama çalışması. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(3), 1239-1280.
- Yenilmez, K. ve Uygan, C. (2010). Yaratıcı drama yönteminin ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin geometriye yönelik öz-yeterlik inançlarına etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 18(3), 931-942.
- Weber, N. A. (2019). *Perceptions of self-efficacy in hgh-school geometry students* (Doctoral dissertation). Edgewood College.

Zimmerman, B. J. (1995). Self-efficacy and educational development. In A. Bandura, (Ed.), *Self-efficacy in changing societies*. New York: Cambridge University Press.

Anahtar Kelimeler: Geometrik muhakeme, öz-yeterlik, ölçek geliştirme

Analysis Of Theses On Attitudes Towards Geometry Between 2001-2019 In Turkey*Selda Özdişçi¹, Yasemin Katrancı²**¹Dokuz Eylül Üniversitesi, ²Kocaeli Üniversitesi***Abstract No: 88**

Geometry, which consists of abstract subjects, is one of the important sub-learning areas of mathematics where students have difficulty and develop negative attitudes. It is known that students' attitudes towards geometry affect success significantly. In recent years, studies focusing on determining students' attitudes towards geometry have gained importance. In this context, in this study, it is aimed to analyze the descriptive content of the postgraduate theses about the attitude towards geometry in Turkey. The study was designed as a descriptive research, one of the qualitative research methods. The theses to be included in the study were determined as a result of the literature review made in the online database of the National Thesis Center of the Council of Higher Education. As a result of the search, 36 master's and doctoral theses written in Turkish and English, which were published between 2001-2019 and open to access, were reached and these theses formed the sample of the study. The theses included in the study were examined by document analysis technique. Then, descriptive content analysis of the data was made. The data were organized under ten categories as the year and type of the thesis, the university it was prepared, the department it was prepared, the purpose of the research, the method used in the research, the sample size, the group to which the sample was applied, and the data collection tool. Findings are presented in tables as frequencies and percentages. Findings of the study; In 2019, the most postgraduate theses were written about the attitude towards geometry, the studies conducted at the Middle East Technical University were more common than the others, the theses were mostly carried out in programs affiliated with the primary education department, and the sample size of up to 150 people was generally preferred. It was determined that the sample group was generally selected from secondary school students. It has been revealed that the studies examining the effects of the prepared theses on the attitudes of the students towards geometry by adopting different approaches are intense, the quantitative method is the most preferred in the theses, and the most preferred measurement tools are the attitude scale towards geometry and achievement tests. This study is limited to postgraduate theses and specific categories between 2001-2019. In future research, theses can be repeated in different categories and other scientific studies (articles, papers, etc.) can be included in the study. Since it was determined that the theses using the quantitative method were dominant; In this direction, it is recommended to carry out studies that are supported by qualitative methods and enriched in terms of methods and data collection tools.

Keywords: Attitude Towards Geometry, Geometry Lesson, Descriptive Content Analysis

Türkiye'de 2001-2019 Yılları Arasında Geometriye Yönelik Tutum Üzerine Yapılan Tezlerin Analizi**Selda Özdişçi¹, Yasemin Katrancı²**¹Dokuz Eylül Üniversitesi, ²Kocaeli Üniversitesi**Bildiri No: 88**

Matematiğin en temel öğrenme alanlarından biri olan geometri, nokta, çizgi, açı, yüzey ve cisimlerin birbirleri ile olan ilişkilerini, ölçümlerini ve özelliklerini inceleyen bilim dalı olarak tanımlanmaktadır. Tutum, sonradan kazanılan, yaşantı ve deneyimler sonucu oluşan, belirli süre devam eden, doğrudan gözlenemeyen ve olumlu ya da olumsuz davranışlara yol açabilen, duyuşsal, bilişsel ve davranışsal öğelerin bir arada bulunduğu psikolojik bir süreç olduğu bilinmektedir. Geometriye yönelik tutum ise, uyarılara (geometri, geometri etkinlikleri, geometri öğretmeni, vs) karşı bireylerin hoşlanma ya da hoşlanmama durumu, uyarıların iyi ya da kötü olduklarına ilişkin inancı ve bu uyarılara karşı gösterdiği davranış olarak ifade edilmektedir. Soyut konulardan oluşan geometri, öğrencilerin zorlandığı, olumsuz tutum geliştirdiği matematiğin önemli alt öğrenme alanlarından biridir. Öğrencilerin geometriye yönelik tutumlarının başarıyı önemli ölçüde etkilediği bilinmektedir. Bu doğrultuda öğrencilerin geometriye yönelik tutumlarını ölçmeye önem veren çalışmalar önem kazanmıştır. Bu bağlamda literatürdeki çalışmaların alanda nasıl bir çerçeve oluşturduğunun ve güncel eğilimlerin açıklanabilmesine yardımcı olacak bir çalışmanın yapılması önemli görülmüştür. Buradan hareketle, bu çalışmada Türkiye’de geometriye yönelik tutum ile ilgili hazırlanan lisansüstü tezlerin betimsel içerik analizinin yapılması amaçlanmıştır. Çalışma, amacı doğrultusunda nitel araştırma yöntemlerinden betimsel araştırma niteliğinde tasarlanmıştır. Çalışmaya dahil edilecek tezler, Yüksek Öğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi çevrimiçi veri tabanında “geometriye yönelik tutum”, “geometri tutum” “geometriye karşı tutum” ve “geometri dersine yönelik tutum” anahtar kelimeleri kullanılarak yapılan literatür taraması sonucunda belirlenmiştir. Tarama sonucunda 2001-2019 yılları arasında yayınlanan ve erişime açık olan Türkçe ve İngilizce dillerinde yazılmış 36 yüksek lisans ve doktora tezine ulaşılmış olup bu tezler çalışmanın örneklemini oluşturmuştur. Çalışmaya dahil edilen tezler doküman inceleme tekniği ile incelenmiştir. Ardından verilerin betimsel içerik analizi yapılmıştır. Veriler tezin hazırlandığı yıl ve tür, hazırlandığı üniversite, hazırlandığı anabilim dalı, araştırmanın amacı, araştırmada kullanılan yöntem, örneklem büyüklüğü, örneklemin uygulandığı grup, veri toplama aracı olmak üzere on kategori altında düzenlenmiştir. Bulgular frekans ve yüzdeler halinde tablolarda sunulmuştur. Çalışmanın bulgularından hareketle geometriye yönelik tutumla ilgili en fazla 2019 yılında ve daha fazla yüksek lisans tezi yazıldığı görülmüştür. Bu doğrultuda öğrencilerin geometriye yönelik tutumlarının bilinmesinin son yıllarda daha fazla önem kazandığı söylenebilir. Hazırlanan tezlerin birçok farklı üniversitede yazıldığı ancak Orta Doğu Teknik Üniversitesi’nde yapılan çalışmaların diğerlerine göre daha fazla yer aldığı ortaya çıkmıştır. Tezler yaygın olarak ilköğretim anabilim dalına bağlı programlarda yürütülmüştür. Çalışmalarda genellikle 150 kişiye kadar olan örneklem büyüklüğü daha çok tercih edilmiştir. Örneklem grubu genelde ortaokul öğrencilerinden seçilmiştir. Hazırlanan tezlerin farklı yaklaşımlar benimsenerek öğrencilerin geometriye yönelik tutumlarına etkisinin incelendiği araştırmaların yoğunlukta olduğu tespit edilmiştir. Tezlerde en çok nicel yöntemin tercih edildiği; nicel yöntemlerden en çok deneysel desenin uygulandığı belirlenmiştir. Nitel verilerle desteklenen nicel yöntemin ve karma yöntemin tercih edildiği tezlerin az da olsa çalışıldığı görülmüştür. En çok tercih edilen ölçme araçlarının geometriye yönelik tutum ölçeği ve başarı testleri olduğu ortaya çıkmıştır. Bu çalışma 2001-2019 yılları arasıyla, lisansüstü tezlerle ve belirli kategorilerle sınırlıdır. İlerideki araştırmalarda farklı yıllar arası referans alınarak, tezler farklı kategorilerde ve diğer bilimsel çalışmalar (makale, bildiri vb.) da çalışmaya dahil edilerek tekrar edilebilir. İlgili konuda az sayıda doktora tezi bulunmasının doktora öğrencileri için önemli olduğu sonucu çıkarılabilir. İlgili tezlerde okul öncesi ve ilköğretim dönemindeki öğrenci gruplarıyla yapılan hiçbir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu bakımdan araştırmacılar temel eğitim dönemindeki öğrencilerle çalışma yürütülmesi önemli olarak değerlendirilebilir. Nicel yöntem kullanılan tezlerin ağırlıkta olduğu belirlendiğinden; bu doğrultuda nitel yöntemle desteklenen, yöntem ve veri toplama aracı bakımından zenginleştirilen çalışmalar yapılması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Geometriye Yönelik Tutum, Geometri Dersi, Betimsel İçerik Analizi

Examination Of The 2020 High School Entrance Exam (Lgs) Mathematics Questions According To PISA Mathematics Evaluation Framework*Gülcan Turan Beder¹, Ebru Saka², Hilal Yıldız²**¹Meb, ²Kafkas Üniversitesi***Abstract No: 133**

It is important to raise individuals who are mathematically literate in order to adapt to information and technology. Mathematical literacy can be explained as transferring mathematical knowledge and skills to real life and interpreting real life situations mathematically (Kabael & Ata-Baran, 2019). PISA aims to determine how mathematically literate 15-year-old students are (OECD, 2009). Mathematics questions include dimensions of mathematical processes, mathematical content areas, real-life contexts. The High School Entrance Examination (LGS), which has been implemented in Turkey since 2018, is similar to PISA in many ways. Considering that the high school entrance exam was renewed with mathematical literacy questions, it is important to examine the questions according to the PISA mathematics assessment framework in order to identify and eliminate the deficiencies.

The aim of this study is to examine the questions in the 2019-2020 LGS mathematics subtest according to the PISA mathematics assessment framework. Document analysis method was used in the research. The data were analyzed by descriptive analysis method. The questions were classified according to whether they included mathematical processes, mathematical content categories, and real world context categories. In addition, the distribution of questions proposed for the dimensions of mathematical literacy within the framework of PISA mathematics assessment was compared with the distribution of LGS questions. According to the findings, while there were 17 mathematical questions in the employing process, there were only 3 questions in the formulation level. There is no question that carries the interpretation process. In the classification made according to the content categories, it was determined that the most common problem was in the quantity content with 9 questions. Then there were 8 questions about change and relationships, and 3 questions about uncertainty and data. No questions were found in the field of shape and space. In the classification made according to the real world context categories, it was determined that there were 7 personal, 4 occupational and 2 questions from the societal context. There was no question in the scientific context. In the evaluations of PISA questions, it was observed that the 50% rate recommended for the employing process was 85% in LGS. While the recommended rate for formulation is 25%, there are fewer questions than recommended in LGS with a rate of 15%. While the recommended rate for interpretation-evaluation is 25%, no question with this process was seen in LGS. It is recommended to include questions about the interpretation-evaluation process required to determine high-level skills in LGS. In addition, it can be suggested to include scientific context from real life contexts that carry the problem to the student's world, and space and shape from mathematical content categories in LGS mathematics questions.

Keywords: High School Entrance Examination (LGS), Mathematics Questions, Mathematical Literacy, PISA

2020 Lgs Matematik Sorularının PISA Matematik Değerlendirme Çerçevesine Göre İncelenmesi

Gülcan Turan Beder¹, Ebru Saka², Hilal Yıldız²

¹Meb, ²Kafkas Üniversitesi

Bildiri No: 133

Bilgi ve teknolojinin hızlı bir değişim içinde olduğu bugünlerde bu değişime uyum sağlamak ve öncüsü olabilmek için matematiksel düşünme becerileri ve matematik okuryazarlığı gelişmiş bireylerin yetiştirilmesi büyük öneme sahiptir. Matematik okuryazarlığı, bireyin matematiksel bilgi ve becerilerini gerçek yaşama aktarması ve gerçek yaşam durumlarını matematiksel olarak yorumlaması olarak açıklanabilir (Kabael ve Ata-Baran, 2019). PISA matematik değerlendirme çerçevesi, 15 yaşındaki öğrencilerin gerçek yaşam problemleriyle karşılaştıklarında matematiği nasıl sağlam temelli bir şekilde ele aldıklarının veya ne kadar matematik okuryazarı olduklarının değerlendirilmesine yönelik bir yaklaşım ortaya koymaktadır (OECD, 2009). PISA soruları hazırlanırken matematik okuryazarlığının matematiksel süreçler, matematiksel içerik alanları, gerçek yaşam bağlamları boyutlarına göre süzgeçten geçirilmektedir. Matematiksel süreçler formüle etme, yürütme ve yorumlama-değerlendirme olarak sınıflandırılmaktadır. Bu boyut bireyin hangi matematiksel süreçleri yaşadığını ve hangi matematiksel becerilerini işe koştüğünü anlayabilmek açısından önemlidir. Soruların bu boyuta uygun olarak hazırlanmasıyla birlikte değerlendirme sadece sonuç odaklı bir yaklaşıma sahip olmaktan çıkıp çözüm sürecinin ve bu süreçte kullanılan becerilerin de dâhil olduğu bir değerlendirme yaklaşımına dönüşmektedir. Matematiksel içerik alanları değişim ve ilişkiler, uzay ve şekil, çokluk, belirsizlik ve veri olmak üzere dört kategoride sınıflandırılmaktadır. PISA matematik okuryazarlığı çerçevesinin önemli boyutlarından biri olan matematiksel içerik kavramı, çeşitli bağlamlarda oluşturulmuş problemlerin çözüm sürecinde bireyin matematiksel alan bilgi ve becerilerini işe koşmayı gerektiren konu alanlarını ifade eder. Gerçek yaşam bağlamları ise kişisel, bilimsel, toplumsal ve mesleki olmak üzere dört gruba ayrılmaktadır. PISA matematik okuryazarlığı çerçevesinin bağlam boyutu dikkate alınarak hazırlanmış sorular, öğrencinin öğrenmeye olan motivasyonunu artırarak öğrenilen bilginin yaşama daha kolay aktarılmasını sağlaması açısından önemlidir. PISA matematik değerlendirme çerçevesi her bir alt boyut için belirli bir soru yüzdesi önermektedir (MEB,2018). Ülkemizde 2018 yılından itibaren uygulanan Liselere Giriş Sınavı (LGS) uygulandığı öğrenci özellikleri bakımından PISA uygulamalarıyla benzerlik göstermektedir. PISA uygulamalarında ülkemizin başarısının genelde düşük olduğu göz önüne alındığında aynı yaş grubuna ülkemizde uygulanan LGS'nin PISA matematik değerlendirme çerçevesine göre incelenmesi, eksikliklerin belirlenmesi ve giderilmesi için önemlidir. LGS sonuçlarına bağlı olarak sınava katılan öğrencilerin ortaöğretim kurumlarına yerleştirilmesi sağlanırken diğer yandan öğretim programlarında belirlenen hedeflere ne ölçüde ulaşılabildiği de gözlemlenebilmektedir. Bu bağlamda öğrencilerin belirtilen hedeflere ulaşip ulaşamadıklarını belirleyebilmek amacıyla hedeflenen becerilerin kullanımını gerektiren soruların sorulması önem arz etmektedir. LGS matematik sorularının, öğretim programında yer alan hedeflerle uyumlu olan PISA matematik okuryazarlığı çerçevesine göre incelenmesiyle birlikte ileride yapılacak sınavlarda sorulacak soruların tekrar gözden geçirilmesi ve güncellenmesine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Bu çalışmanın amacı Milli Eğitim Bakanlığı tarafından 2019-2020 eğitim-öğretim yılının sonunda 8. Sınıf öğrencilerine yapılan LGS kapsamındaki matematik alt testinde bulunan 20 maddenin PISA matematik değerlendirme çerçevesine göre incelenmesidir. Araştırmanın yöntemi doküman incelemesidir. Veriler betimsel analiz yöntemiyle analiz edilmiştir. Öğrencilerin matematiksel davranışlarını ölçmek istediğimiz ulusal ve uluslararası iki sınavın birbiri ile uyumluluğunu soruların niteliği üzerinden incelemek hedeflenmiştir. LGS sorularının matematiksel süreçler açısından değerlendirilmesinde OECD (2013;2019) kaynaklarında yer alan süreçlere ait açıklamalar dikkate alınmıştır. Soruların içerdiği matematiksel süreçlerin belirlenmesi sürecinde öncelikle her sorunun çözümü yapılmış ve çözümlere ilişkin olarak soruların gerektirdiği matematiksel süreçler belirlenmiştir. Sorular matematiksel içerik açısından değerlendirilirken MEB'in (2015) ortaokul matematik öğrenme ve alt öğrenme alanları için PISA içerik kategorilerine göre yaptığı sınıflandırma dikkate alınmıştır. Bu bağlamda örneğin sayılar, sayı işlemleri, zihinden hesaplamalar, tahmin ve sonuçları değerlendirme gibi alt konuları içeren sorular PISA içerik kategorilerinden nicelik kategorisi adı altında değerlendirilmiştir. Son olarak soruların gerçek yaşam bağlamlarına göre sınıflandırılmasında PISA'nın her bir bağlam için yaptığı açıklamalar dikkate alınmıştır (OECD, 2010). Ardından matematiksel süreçleri, matematiksel içerik alanlarını ve gerçek yaşam bağlamlarını içerip içermeme durumuna göre LGS matematik soruları sınıflandırılmıştır. Ayrıca PISA matematik değerlendirme çerçevesinde matematik okuryazarlığının boyutları için önerilen soru dağılımı ile LGS soru dağılımı karşılaştırılmıştır.

Elde edilen bulgulara göre, matematiksel süreçlerden yürütme sürecinde 17 matematik sorusu varken formüle etme düzeyinde sadece 3 soru olduğu görülmüştür. Yorumlama- değerlendirme sürecini taşıyan soru yer almamaktadır. Matematiksel içerik alanlarına göre yapılan sınıflamada çokluk içerik alanı 9 soru ile en çok soru sayısına sahip içerik alanı olmuştur. Onu takiben değişim ve ilişkiler içerik alanından 8 soru ve belirsizlik ve veri içerik alanından 3 soru yer almaktadır. Uzay ve şekil içerik alanından soruya rastlanılmamıştır. Matematik okuryazarlığının temel bileşeni olan gerçek yaşam bağlamı içerme durumuna göre yapılan sınıflamada kişisel bağlam 7 soru ile en çok yer alan bağlam olmuştur. Mesleki bağlamda 4 soru varken toplumsal bağlamda 2 soru yer almaktadır. Bilimsel bağlamda soruya rastlanılmamıştır. PISA soruları değerlendirirken her bir kriter için önerdiği soru dağılımına göre yapılan karşılaştırmada matematiksel süreçlerden yürütme süreci için %50 oranının LGS matematik sorularında %85 olduğu görülmüştür. Formüle etme sürecinde bulunması önerilen oran %25 iken LGS matematik sorularında %15 oranıyla istenilenden az sayıda soru bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır. Yorumlama değerlendirme sürecinde bulunması önerilen oran %25 iken LGS matematik soruları arasında bu süreci taşıyan soru görülmemiştir. PISA matematiksel içerik alanlarının her birinden eşit oranda sorunun olması önerirken incelenen LGS sorularında %45 oranında çokluk kategorisinden ve %40 oranında belirsizlik ve veri kategorisinden soru sorularak beklenenin üzerinde bu alanlara ağırlık verildiği görülmüştür. Oranı dengelemek için belirsizlik ve veri içerik alanından %15'e inildiğini hatta uzay ve şekil içerik alanından

hiç soru sorulmadığı ortaya çıkmıştır. Gerçek yaşam bağlamlarına ait her bir alandan eşit oranda soru bulunması önerilmektedir. İncelenen LGS sorularında gerçek yaşam bağlamı dağılımlarına bakıldığında kişisel bağlamda sorunun %35 oranla en çok yer verilen gerçek yaşam durumu olduğu görülmektedir. Takiben %20 oranla mesleki, %10 oranla toplumsal oranda sorunun olması önerilen %25 oranlarının altında soru sayısının olduğunu göstermektedir. Bilimsel bağlamda sorunun yer almaması da beklenenin altında gerçek yaşam bağlamına yer verildiği sonucuna ulaştırmaktadır. Matematik okuryazarlığını etkili bir şekilde ölçen LGS'nin hazırlanabilmesi için üst düzey becerileri ölçmek için gereken yorumlama-değerlendirme matematiksel sürece, problemi öğrencinin dünyasına taşıyan gerçek yaşam bağlamlarından bilimsel bağlama, öğrencinin ve uygulamanın matematiğinin hangi noktalarına yoğunlaşacağını belirleyen matematiksel içerik kategorilerinden uzay ve şekil içerik alanına yer verilmesi önerilebilir. 20 matematik sorusunun taşınması gereken özellikler açısından hangi yüzdelerde bulunacağı konusuna özen gösterilirse iki sınavın uyumluluğunun başarının anahtarı olacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: LGS Matematik soruları, Matematik Okuryazarlığı, PISA

**Investigation Of The Relationship Between Student Success And Timss Affective Characteristics Within The Scope Of Timss 2019 Data
In Some Asian Countries**

Reyhan Vahapođlu¹, Kadir Gürsoy², Derya Çelik²

¹Silopi Atatürk Anadolu Lisesi, ²Trabzon Üniversitesi

Abstract No: 390

TIMSS is a survey study that evaluates the academic achievement of students on a country basis and is applied to 4th and 8th grades in four-year periods, and many different types of data are obtained in this research. While obtaining the research question, the data in the TIMSS 2019 report drew attention. It is seen that the countries that rank at the top in the field of achievement are in the last rank in the fields of affective skills (liking, self-confidence, valuing). In this study, it was aimed to investigate the relationship between the mathematical achievement and affective characteristics of students in some Asian countries, which have been at the top in TIMSS in recent years. Among the top five countries, Japan was not included in the study because it preferred the way of applying TIMSS-2019 on paper and the way of evaluation was different from other countries. Scanning model was used in the research. Within the scope of the research, raw data on mathematics achievement and affective characteristics of students in China, Hong Kong, Korea and Singapore were obtained and the relationship between them with the SPSS program was analyzed on a country basis. When the results obtained from the analyzes are examined, although there is a moderate negative relationship between the achievements of the liking and valuing components of China and Japan, there is generally a weak and significant negative relationship between the mathematics achievement and affective characteristics (liking, self-confidence, valuing) of the countries. This situation does not overlap with the literature. Similarly, relationships between other countries and other variables can be searched for, comparisons can be made, and the place of the relationship between mathematics achievement and affective characteristics in mathematics education can be clarified.

Keywords: TIMSS, asian countries, affective characteristics

Timss 2019 Verileri Kapsamında Öğrenci Başarısı ve Duyuşsal Özellikleri Arasındaki İlişkinin Bazı Asya Ülkeleri Açısından İncelenmesi*Reyhan Vahapoğlu¹, Kadir Gürsoy², Derya Çelik²**¹Silopi Atatürk Anadolu Lisesi, ²Trabzon Üniversitesi***Bildiri No: 390**

TIMSS, IEA (International Association for the Evaluation of Educational Achievement) tarafından dört yıllık döngüler ile yürütülen, 4. ve 8. sınıf öğrencilerinin akademik olarak başarısını fen bilimleri ve matematik eğitimi alanında değerlendiren uluslararası bir tarama araştırmasıdır (TIMSS, 2021).TIMSS değerlendirme programlarının öğrencinin başarısını ölçmenin yanında, bu başarıyı etkileyen duyuşsal faktörler ile ilgili değerlendirmelere de yer verilmektedir (Yavuz, Demirtaşlı, Yalçın ve Dibek 2017). Öğrencilerin matematik dersi ile ilgili duyguları aracılığıyla sahip olduğu tutumları, derse olan ilgileri vb. duyuşsal özellikleri matematik eğitimleri ve akademik başarılarında oldukça önemlidir (Büyükatak, 2016). Öğrencilerin okuldaki başarıları öğrencilerin hedeflerinin bir göstergesi olduğu için bu başarıyı etkileyen faktörleri incelemek de bu bakımdan değerlidir (Alnabhan, Al-Zegoul, ve Harwell, 2001). TIMSS gibi uluslararası ve kapsamlı bir sınavın verileri değerlendirilerek bir çalışma yürütülmesinin, bu alana katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Literatürde yer alan çalışmaların bir kısmında matematik başarısı ile duyuşsal özellikler arasında pozitif yönlü ilişki olduğu ifade edildiği gibi, bir kısım çalışmalarda bu ilişkinin Asya ülkeleri özelinde incelendiğinde negatif yönlü olduğu belirtilmiştir (Dowker, Cheriton, Horton ve Mark, 2019; Leung, 2002).

Bu çalışmada 8. sınıf öğrencilerinin matematiksel başarıları ve duyuşsal özellikleri (matematiği sevmeye, matematiğe değer verme, matematikte kendine güvenme) arasındaki ilişkiyi incelemek amaçlanmıştır. Bu araştırma TIMSS-19 verileri ışığında öğrenci başarısı ve duyuşsal özellikler arasındaki ilişkiyi Asya ülkeleri ve Türkiye kapsamında belirlemeye yönelik ilişkisel tarama modelinde gerçekleştirilmiş betimsel bir araştırmadır. Araştırmanın örnekleminde; Çin, Hong Kong, Singapur, Kore ve Türkiye yer almaktadır. Araştırmanın verileri TIMSS-19’da uygulanan öğrenci anketlerinden ve matematik başarı testlerinden elde edilmiştir. Ham verilerin düzenlenmesi ve analize hazır hale getirilmesinde de TIMSS-19 sayfası üzerindeki kılavuz ve dokümanlardan yararlanılmıştır. Bazı Asya ülkelerindeki öğrencilerin matematik başarıları ile duyuşsal özellikleri ile ilgili verileri arasındaki ilişkiyi tespit etmek amacıyla öncelikle verilerin dağılımlarının normallikleri incelenmiştir. Bu nedenle ilgili boyutlar arasındaki korelasyon ilişkisi Spearman ilişki testi ile incelenmiştir. Daha sonra veriler SPSS paket programı ile analiz edilmiştir. Elde edilen sonuçlar göz önünde bulundurulduğunda; Asya ülkelerindeki (Çin, Hong Kong, Kore, Singapur) ve Türkiye’deki TIMSS-19’a katılan öğrencilerin matematik başarıları ile matematiği sevmeleri arasında zayıf ve ters yönlü bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir. Asya ülkelerindeki (Çin, Hong Kong, Kore, Singapur) ve Türkiye’deki TIMSS-19 uygulamasına katılan öğrencilerin matematik başarıları ile matematiğe değer verme arasında zayıf ve aynı yönlü bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir. Asya ülkelerindeki (Çin, Hong Kong, Kore, Singapur) ve Türkiye’deki TIMSS-19 uygulamasına katılan öğrencilerin matematik başarıları ile matematiğe değer verme arasında zayıf ve ters yönlü bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: TIMSS, asya ülkeleri, duyuşsal özellikler

A Study Of Adaptation Of The Caos Test For Evaluating Statistics Teaching At Undergraduate Level Into Turkish*Hülya Elmas Baydar¹, Zeynep Medine Özmen², Buket Özüm Bülbül³, Bülent Güven²**¹Artvin Çoruh Üniversitesi, ²Trabzon Üniversitesi, ³Manisa Celal Bayar Üniversitesi***Abstract No: 391**

Statistics is one of the fundamental areas of mathematics education, enabling us to interpret numerical data by making inferences to rank and organize data in our daily life. In undergraduate programs, it is considered crucial to acquaint students with statistics in their professional lives, along with the general subjects and concepts of statistics. In parallel with the attention drawn to the quality of statistics education and to its reformation towards educating statistically literate individuals, evaluation of statistics education gains importance too. In this context, it is important to develop and use materials for the evaluation of statistics teaching. DelMas, Garfield, Ooms, and Chance (2007) carried out an international large-scale project called Assessment Resource Tools for Improving Statistical Thinking (ARTIST). Within the scope of this project, various assessment tools, and materials for course content were developed. Among the most important assessment tools is the Comprehensive Assessment of Outcomes in Statistics (CAOS) test. The CAOS test has been developed to measure the competencies expected from individuals with undergraduate level knowledge in statistics education and includes questions on several topics from descriptive statistics to inferential statistics. Since the studies on statistics education in our country are incipient and there is a scarcity of resources for evaluation, the need for tests that will measure conceptual understanding has become obvious. In this context, the CAOS test, which was developed within the scope of the ARTIST project and whose validity and reliability studies were conducted during the course of this project, is an important assessment tool evaluating contextual knowledge and conceptual understanding to measure statistical understandings at the undergraduate level. The aim of the study is to adapt the CAOS test for evaluating statistics teaching into Turkish and to present the results. This study is a descriptive research in relational screening model and the method was followed within the scope of adaptation study. For the adaptation of the CAOS test into Turkish, it was first translated into Turkish independently by two different researchers experienced in mathematics and statistics education, and then it was re-examined by another researcher experienced in mathematics and statistics education. The foreign language expert was asked to translate the Turkish translation into the original language and necessary arrangements were made. The test was re-examined by a different researcher specialized in statistics education, and the Turkish translation of the CAOS test was finalized in line with the feedback. The finalized CAOS test is planned to be administered online to at least 100 undergraduate students who have taken statistics courses. Therefore, the data collection process continues.

Keywords: Statistics education, Statistics teaching, Assessment tools, CAOS test

Lisans Düzeyinde İstatistik Öğretimini Değerlendirmeye Yönelik Caos Testinin Türkçeye Uyarlama Çalışması*Hülya Elmas Baydar¹, Zeynep Medine Özmen², Buket Özüm Bülbül³, Bülent Güven²**¹Artvin Çoruh Üniversitesi, ²Trabzon Üniversitesi, ³Manisa Celal Bayar Üniversitesi***Bildiri No: 391**

İstatistik, günlük yaşamımızda verileri sıralama-düzenlemede, sayısal veriler ile çıkarımlarda bulunarak yorum yapılmasını sağlayan matematik eğitiminin önemli alanlarından. İstatistik birçok disiplin ile ilişkili olduğu için birçok lisans programında istatistik dersleri yer almaktadır. Lisans programlarında istatistik konu ve kavramları ile birlikte öğrencilere meslek yaşamlarındaki istatistik hakkında da bilgi verilmesi önemli görülmektedir. İstatistik öğretimlerinin niteliği ve istatistiksel okuyazar bireyler yetiştirilecek yönde şekillenmesine çekilen dikkate paralel olarak istatistik öğretimlerinin değerlendirilmesi de önemli olmaktadır. Bu kapsamda istatistik öğretimlerini değerlendirmeye yönelik materyaller geliştirilmesi ve kullanılması önem arz etmektedir. delMas, Garfield, Ooms ve Chance (2007) tarafından Assessment Resource Tools for Improving Statistical Thinking (ARTIST) isimli istatistik öğretimini değerlendirmeye yönelik materyaller geliştirilmesi, uygulanması ve sonuçların değerlendirilmesine yönelik uluslararası geniş ölçekli bir proje yürütülmüştür. Bu proje kapsamında çeşitli değerlendirme araçları ve ders içeriklerine yönelik materyaller geliştirilmiştir. En önemli değerlendirme araçları arasında ise Comprehensive Assessment of Outcomes in Statistics (CAOS) testi yer almaktadır. CAOS testi 40 çoktan seçmeli sorudan oluşan istatistik ve bağlam bilgisinin birlikte ortaya koyularak cevaplanması gereken kavramsal anlayışa dayalı sorulardan oluşmaktadır. CAOS testi lisans düzeyinde istatistik eğitimi tamamlayan bireylerde yer alması beklenen yeterlilikleri ölçme üzere geliştirilmiş ve betimsel istatistikten çıkarımsal istatistiğe birçok konuya yönelik sorular içermektedir. Ülkemizde istatistik eğitimi çalışmalarına bakıldığında çalışmaların başlangıç niteliğinde olması ve değerlendirmeye yönelik sınırlı kaynaklar yer alması nedeniyle kavramsal anlamayı ölçecek nitelikte testlere ihtiyaç olduğu görülmektedir. Bu bağlamda ARTIST projesi kapsamında geliştirilen ve bu proje çalışmaları sürecinde geçerlik güvenirlik çalışmaları yapılmış lisans seviyesinde istatistiksel anlamaları ölçmeye yönelik bağlam bilgisi ve kavramsal anlamayı ölçen CAOS testi önemli bir değerlendirme aracı olmaktadır. Ülkemizde de bu testin istatistik öğretimlerini değerlendirmede ve istatistik eğitimine yönelik çalışmalarda kullanılması önemlidir. Bu bağlamda CAOS testinin Türkçe uyarlamasının yapılması ve bu uyarlama çalışması sonucunda ulusal literatürümüzde kullanılması önemli bir girişim niteliğinde olacaktır. Bu bağlamda bu çalışmada istatistik öğretimlerini değerlendirmeye yönelik CAOS testinin Türkçeye uyarlama çalışmalarının yapılması ve sonuçların sunulması amaçlanmıştır.

Bu çalışmada uyarlama çalışması kapsamında yöntem izlenecektir. Bu araştırma, ilişkisel tarama modelinde betimsel bir araştırmadır. Çalışmanın veri toplama aracının Türkçeye çevirisi yapılarak farklı lisans programlarında okuyan istatistik dersi almış lisans öğrencilerine uygulanacak ve uyarlama çalışması kapsamında geçerlik güvenirlik çalışmaları yapılacaktır.

CAOS testinin Türkçeye uyarlamasında öncelikle matematik ve istatistik eğitimi alanında deneyimli iki farklı araştırmacı tarafından bağımsız olarak Türkçe çevirisi yapılmış, daha sonra çeviriler birlikte incelenmiş ve yine matematik ve istatistik eğitimi alanında deneyimli başka bir araştırmacı tarafından tekrar incelenmiştir. Daha sonra yabancı dil uzmanından Türkçe çevirisinin orijinal dile çevirisi yapılması istenmiştir. Testin tekrar İngilizce çevirisi, orijinal hali ve Türkçe çevirisi birlikte incelenerek Türkçe çevirisinde düzenlemeler yapılmıştır. Düzenlenen test istatistik eğitimi alanında uzman ve yabancı dile hakim farklı bir araştırmacı tarafından tekrar incelenmiş ve geri dönütler doğrultusunda CAOS testin Türkçe çevirisine son hali verilmiştir. Son hali verilen CAOS testinin Türkçe çevirisi istatistik dersi almış ve istatistik dersi kapsamında testin içerdiği konuları görmüş olan en az 100 lisans öğrencisine çevrim içi ortamda uygulanması planlanmaktadır. Veri toplama süreci devam etmektedir.

Uygulama sonrası Türkçeye çevirisi yapılan CAOS testinin geçerlik güvenirlik çalışması için ilk olarak öğrencilerin cevapları analiz edilecektir. Çoktan seçmeli test maddelerine öğrencilerin verdikleri cevaplar 0-1 şeklinde puanlanacak ve puanlamalar tamamlandıktan sonra analizler yapılacaktır. Bu analizler üzerinden güvenirlik katsayısı ve madde ayırt edicilikleri incelenerek test maddelerinin geçerlik ve güvenirliğine ilişkin sonuçlar elde edilmesi planlanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: İstatistik eğitimi, İstatistik öğretimi, Değerlendirme araçları, CAOS testi

Achievement Test Development Study: Primary School Level Natural Numbers And Operations With Natural Numbers Achievement Test

Gönül Güneş¹, Tunahan Filiz²

¹Trabzon Üniversitesi, ²Bayburt Üniversitesi

Abstract No: 401

When the test development studies for the field of learning numbers and operations at primary school level were examined, a limited number of studies were found. Fidan (2013) developed an achievement test for the achievements in the field of learning numbers of the mathematics curriculum for grades 1-4 in MEB (2004). When the test is examined, it is seen that a long time has passed and the validity and reliability of the test has not been retested during this period. In addition, it can be stated that this test has not been updated in line with the 2018 Mathematics Curriculum. The main purpose of this study is to develop a valid and reliable achievement test to measure the success of primary school third grade students in the field of learning natural numbers and operations with natural numbers in mathematics. As a sub-purpose, it is aimed to develop an achievement test that can be used to identify primary school third and fourth grade students who have a risk of learning disabilities in mathematics for the sub-learning domain of natural numbers and operations with natural numbers.

The achievements of students with a risk of learning disabilities in mathematics were determined by taking support from the literature. Care was taken to ensure that the selected outcomes were those that students at risk of learning disabilities in mathematics experienced especially in disabilities. The test was composed of 43 items using open-ended, matching, fill-in-the-blank and multiple-choice item types in line with the relevant achievements of the third grade. The created items were presented to the expert opinion by preparing a specification table. They were presented to an expert in the fields of classroom education, mathematics education and measurement, and their opinions were taken. As a result of expert evaluations, the test was prepared for pilot application with 34 items.

The pilot application was carried out in three detached primary schools in the center of Bayburt in the spring term of the 2020-2021 academic year. The pilot application was applied to the students attending the third year by the researcher in four days. The pilot application was carried out in two stages as numbers (15 questions) and operations with numbers (19 questions). Since the schools continued in a diluted form, the tests were administered to half of the class in one day and the other half in one day in two days. Mathematics achievement test was applied to 171 students in total. In line with the answers given by the students to the questions in the test, item analyzes of the test were made. As a result of item analysis, natural numbers and operations with natural numbers were developed into an achievement test consisting of 17 questions for sub-learning domains. The mean difficulty of the test was 0.62, and the mean discrimination was 0.64. The Cronbach Alpha Reliability Coefficient of the test was calculated as 0.76. The achievement test developed in line with these results is a test that can be used at primary school level.

Keywords: Test development, primary school, math achievement test, learning disability

Başarı Testi Geliştirme Çalışması: İlkokul Düzeyi Doğal Sayılar ve Doğal Sayılarla İşlemler Başarı Testi*Gönül Güneş¹, Tunahan Filiz²**¹Trabzon Üniversitesi, ²Bayburt Üniversitesi***Bildiri No: 401**

İlkokul düzeyinde sayılar ve işlemler öğrenme alanına yönelik test geliştirme çalışmaları incelendiğinde, sınırlı sayıda çalışmaya rastlanılmıştır. Fidan (2013) tarafından MEB (2004) 1-4. sınıflar için matematik dersi öğretim programının sayılar öğrenme alanındaki kazanımlara yönelik başarı testi geliştirilmiştir. Test incelendiğinde, üzerinden uzunca bir zaman geçtiği ve bu süre içerisinde testin geçerlik ve güvenilirliğin yeniden test edilmediği görülmektedir. Ayrıca, 2018 Matematik Öğretim Programı doğrultusunda bu testin güncellenmediği de ifade edilebilir. Bu çalışmanın temel amacı, ilkokul üçüncü sınıf öğrencilerinin matematik dersi doğal sayılar ve doğal sayılarla işlemler öğrenme alanına yönelik başarılarının ölçülmesi için geçerli ve güvenilir bir başarı testi geliştirmektir. Alt amaç olarak da matematik dersi doğal sayılar ve doğal sayılarla işlemler alt öğrenme alanına yönelik matematik öğrenme güçlüğü riski olan ilkokul üçüncü ve dördüncü sınıf öğrencilerinin belirlenmesi için kullanılacak bir başarı testinin geliştirilmesi amaçlanmaktadır.

Sayı okuma ve yazma, basamak adı ve değeri, ritmik sayma, karşılaştırma ve sıralama, yuvarlama, eldeli ve eldesiz toplama, çıkarma ve onluk bozarak çıkarma, verilmeyen toplananı bulma, toplama ve çıkarma işlemi gerektiren problem çözme, çarpma, bölme ve çarpma ve bölme işlemi gerektiren problem çözme alt öğrenme alanlarına yönelik maddeler oluşturulmuştur. Bu anlamda matematik öğrenme güçlüğü riski olan öğrencilerin zorluk yaşadıkları kazanımlar literatürden destek alınarak belirlenmiştir. Seçilen kazanımların matematik öğrenme güçlüğü riski olan öğrencilerin özellikle zorluk yaşadıkları kazanımlar olmasına dikkat edilmiştir. Test, üçüncü sınıfın ilgili kazanımları doğrultusunda açık uçlu, eşleştirme, boşluk doldurma ve çoktan seçmeli madde türleri kullanılarak 43 maddeden oluşturulmuştur. Oluşturulan maddeler belirtke tablosu da hazırlanarak uzman görüşüne sunulmuştur. Sınıf eğitimi, matematik eğitimi ve ölçme alanlarından birer uzmana sunularak görüşleri alınmıştır. Uzman değerlendirmeleri sonucunda test 34 madde ile pilot uygulama için hazırlanmıştır.

Pilot uygulama 2020-2021 eğitim ve öğretim yılının bahar döneminde Bayburt merkezde yer alan müstakil üç ilkokulda gerçekleştirilmiştir. Pilot uygulama üçüncü sınıfa devam eden öğrencilere araştırmacı tarafından dört günde uygulanmıştır. Pilot uygulama, sayılar (15 soru) ve sayılarla işlemler (19 soru) şeklinde iki aşamada yapılmıştır. Okullar seyreltilmiş şekilde devam ettiği için testler sınıfın yarısına bir günde diğer yarısına bir günde olacak şekilde iki günde uygulanmıştır. Matematik başarı testi toplamda 171 öğrenciye uygulanmıştır. Öğrencilerin testte yer alan sorulara verdikleri cevaplar doğrultusunda testin madde analizleri yapılmıştır. Bu anlamda testte yer alan her bir madde için madde güçlük indeksi (p) ve madde ayırt edicilik indeksleri hesaplanmıştır. İlk olarak 171 öğrencinin cevap kâğıtları puanlanıp, en yüksek puandan başlayıp en düşük puana doğru sıralanarak, alt ve üst gruplar belirlenmiştir.

Madde analizleri kapsamında öncelikle madde ayırt edicilik indeksleri incelenmiştir. Maddelerden her bir kazanım için, ayırt edicilik indeksleri 0,30'dan büyük olanları, eğer varsa 0,40'dan büyük olanları belirlenmiştir. Bir kazanım için ayırt edicilik indeksi yeterli olan birden çok madde olduğunda ikinci aşamada ayırt edicilik indeksi yüksek olan maddelerden matematik öğrenme güçlüğü yaşayan öğrenciler de dikkate alınarak, orta ve kolay güçlükte maddeler seçilmiştir. Bu noktada matematik öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilerin basit aritmetik işlemleri dahi yapmakta zorluk yaşadıkları dikkate alındığında kolay güçlükte maddelerin risk altında olan öğrencileri belirlemekte etkili olacağı düşünülmektedir. Ayrıca kolay birkaç madde teste alınarak, ilk sorular olarak kullanılması öğrencilerin teste katılma motivasyonlarını da artıracak göz önünde bulundurulmuştur. Madde analizleri sonucunda, doğal sayılar ve doğal sayılarla işlemler alt öğrenme alanlarına yönelik 17 sorudan oluşan bir başarı testine geliştirilmiştir.

Madde seçme işlemi yapıldıktan sonra, seçilmiş olan maddelerden oluşan nihai testin istatistikleri hesaplanmıştır. Nihai test istatistiklerinin hesaplanmasında SPSS 22.0 paket programı kullanılmıştır. Seçilmiş maddelerin madde istatistikleri kullanılarak, madde varyansları, standart sapmaları ve güvenilirlik katsayıları da hesaplanmıştır. Testin ortalama güçlüğü 0,62, ortalama ayırt ediciliği 0,64 olarak hesaplanmıştır. Testin Cronbach Alpha Güvenirlik Katsayısı 0,76 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuçlar doğrultusunda geliştirilen başarı testi ilkokul düzeyinde kullanılabilir bir testtir.

Anahtar Kelimeler: Test geliştirme, ilkokul, matematik başarı testi, öğrenme güçlüğü

Innovative Assessment In Science And Mathematics Teaching With Web 2.0 Tools*Esra Bukova Güze¹, Özlem Kızıılışık Sambur², Elif Gamze Özcan³*

¹Dokuz Eylül Üniversitesi, Buca Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, ²Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik Eğitimi, ³Urla İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü, Özel Büro

Abstract No: 154

This study aimed to bring together virtual classroom environments, e-learning environments, various web 2.0 tools and mathematics teachers and science teachers, and to provide information on how web 2.0 tools can be integrated into classroom assessment in educational processes. The study is the TÜBİTAK 4005 Project, which will be held on 23-27 August in Izmir Urla Quarantine Island within the scope of the 9th Call for Innovative Education Practices. A total of 50 teachers, 25 from Science and 25 from Elementary Mathematics, will participate from among the science and primary school mathematics teachers working in the official secondary schools of the province of Izmir, which constitutes the universe of the project. In the study, GeoGebra, Edmodo, Desmos, Mentimeter, Kahoot!, Plickers, Quizizz, Socrative, Wordwall, GoFormative student response systems and Google classroom applications were used in the Elementary Mathematics group as Web 2.0 tools for teaching Technology-Aided Formative Assessment (TDBD) Principles; Kahoot, Socrative, Edmodo, Geogebra in the science group. Desmos, Smartdraw, Imindmap, Edrawmax, Canva, Wordart, Toondoo, Wordwall will be used. Before the project, a questionnaire including the demographic information of the teachers, their views on technology, what they used in assessment and evaluation, and whether they made formative assessments using technology will be applied. During the project, workshops will be held in separate sessions for web 2.0 applications. Web 2.0 tools will be introduced in these sessions. Participating teachers will have the opportunity to use these applications and will design the activities used during the course by academics and guides with the help of web 2.0 tools. Participating teachers will present the assessment activities they designed in the workshops, and the constructive criticism of the assessment activities designed by the participating teachers will be provided through the discussions between the teachers and the supporting educators, and the usefulness of the web 2.0 tools application types according to the unit-subject-outcome types will be compared. Observations obtained by monitoring the workshops by experts and evaluations of the assessment and evaluation specialist academician will be made in company with the assessment and evaluation specialist academician and project experts who take part in the project as instructors at the end of each training day. The survey made at the beginning of the study, the observations made during the workshops, and the evaluations made at the end of the day constitute the data sources of the study. In addition, these data will be subjected to data analysis by the project experts. With these project trainings, participating teachers have the opportunity to practice with group work under the guidance of workshop leader academicians, to develop these practices with discussion environments, Web 2.0 tools; Plickers cards, Mentimeter, Kahoot! and GeoGebra software in the processes of designing the learning process and structuring the concepts, using the Desmos program, one of the virtual classroom environments, in designing a technology-supported formative assessment environment, assessment and evaluation with Edmodo, one of the e-learning environments, as well as learning how to do teacher-student-parent cooperation.

Keywords: web 2.0, Assesment and evaluation, formative assessment, mathematics teaching, science teaching

Web 2.0 Araçları ile Fen Bilimleri ve Matematik Öğretiminde İnovatif Ölçme*Esra Bukova Güze¹, Özlem Kızıllık Sambur², Elif Gamze Özcan³**¹Dokuz Eylül Üniversitesi, Buca Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, ²Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik Eğitimi, ³Urla İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü, Özel Büro***Bildiri No: 154**

Bu çalışma sanal sınıf ortamlarını, e-öğrenme ortamlarını, çeşitli web 2.0 araçları ile matematik öğretmenleri ve fen bilimleri öğretmenlerini bir araya getirmek ve web 2.0 araçlarının eğitim-öğretim süreçlerinde sınıf değerlendirmesine nasıl entegre edilebileceği hakkında bilgi vermeyi amaçlamıştır. Çalışma, 9. Yenilikçi Eğitim Uygulamaları Çağrısı kapsamında 23-27 Ağustos tarihlerinde İzmir Urla Karantina adasında gerçekleştirilecek TÜBİTAK 4005 Projesi olup Web 2.0 araçlarıyla ölçme ve değerlendirme uygulamaları ile öğretmenlerin teknolojiyi derslerine entegre etmeyi öğrenmelerinin; bu araçların özellikle de pandemi ile kullanımı ve önemi arttığından il çapında formal yolla yaygınlaştırılmasının faydalı olacağı düşünülmektedir. Bu proje, ilköğretim fen bilgisi ve ilköğretim matematik öğretmenleri ile alan uzmanı akademisyenlerin eğitim öğretim süreçlerinde çağın gerektirdiği teknolojik kazanımları edindirmeye yönelik atölye çalışmalarında bir araya gelme fırsatı sunması açısından önemlidir. Projenin evrenini oluşturan İzmir ili 30 ilçesinde 2021 yılı Ocak ayı itibarıyla İzmir İl Milli Eğitim Müdürlüğü resmi ortaokullarında görev yapan toplam 1690 Fen bilimleri, 2002 ilköğretim matematik öğretmeni içerisinde proje eğitimlerine katılımcı olarak, projenin amaçları ve yürütme esasları doğrultusundaki kriterlere göre İzmir ili 30 ilçesinde görev yapan 25 Fen Bilimleri, 25 ilköğretim Matematik branşından olmak üzere toplam 50 öğretmen katılacaktır. Çalışma grubuna pandemi önlemleri doğrultusunda fiziki mesafeyi korumak adına konaklama ve eğitim salonları imkanlarına da bakılarak 25 Fen Bilgisi ile 25 ilköğretim Matematik öğretmeni kabul edilmesi uygun bulunmuştur. Bu projeye başvuran İzmir ili ilçelerinde görev yapan öğretmenlerden katılımcılar belirlenirken farklı ilçelerden birer fen bilgisi ve birer ilköğretim matematik branşından öğretmen katılımcı olmasına dikkat edilecektir. Katılımcı ilçe temsilcisi öğretmenler; proje atölyeleri ile inovatif ölçme araçlarını kullanmayı öğrenmeleri, derslerinde bu enstrümanları kullanmaları beklenmektedir. Ayrıca 2021-2022 eğitim öğretim yılının 1. dönemi sonunda seminer döneminde kendi ilçesindeki tüm fen bilgisi ve ilköğretim matematik öğretmenlerine sunması beklenmektedir. Böylelikle proje kazanımları tüm il çapında yaygınlaştırılmış olacaktır. Web 2.0 araçları öğrenme süreçlerinin tasarlanmasında ve kavramların yapılandırılmasında kullanılacaktır. Çalışmada Teknoloji Destekli Biçimlendirici Değerlendirme (TDBD) İlkelerinin kazandırılması için Web 2.0 araçları olarak ilköğretim Matematik grubunda GeoGebra, Edmodo, Desmos, Mentimeter, Kahoot!, Plickers, Quizizz, Socrative, Wordwall, GoFormative öğrenci yanıt sistemleri ve Google classroom uygulamaları; Fen bilimleri grubunda Kahoot, Socrative, Edmodo, Geogebra. Desmos, Smartdraw, lmindmap, Edrawmax, Canva, Wordart, Toondoo, Wordwall, kullanılacaktır. Proje öncesinde öğretmenlerin demografik bilgileri, teknoloji hakkındaki görüşleri, ölçme değerlendirme konusunda nelerden yararlandıklarını ve teknoloji kullanarak biçimlendirici değerlendirme yapıp yapmadıklarını içeren bir anket uygulanacaktır. Proje süresince web 2.0 uygulamaları için ayrı oturumlar halinde atölye çalışmaları yapılacaktır. Bu oturumlarda web 2.0 araçları tanıtılacaktır. Katılımcı öğretmenler bu uygulamaları kullanma fırsatına sahip olacak ve kurs süresince kullanılan etkinlikleri akademisyenler ve rehberler tarafından web 2.0 araçları yardımıyla tasarlayacaklardır. Katılımcı öğretmenler atölyelerde tasarladıkları ölçme etkinliklerini sunacak, öğretmenler ve destek veren eğitimciler arasında gerçekleştirilen tartışmalar ile katılımcı öğretmenlerin tasarladıkları ölçme etkinliklerinin yapıcı eleştirisi ve web 2.0 araçları uygulama türlerinin, ünite-konu-kazanım çeşitlerine göre kullanılabilirliklerinin karşılaştırılması sağlanacaktır. Atölyelerin uzmanlar tarafından izlenmesi ile elde edilen gözlemler ve her eğitim günü bitiminde projede eğitimci olarak yer alan ölçme değerlendirme uzmanı akademisyen ve proje uzmanları eşliğinde ölçme değerlendirme uzmanı akademisyenin değerlendirmeleri yapılacaktır. Çalışma başlangıcında yapılan anket, atölyeler boyunca yapılan gözlemler, gün sonunda yapılan değerlendirmeler çalışmanın veri kaynaklarını oluşturmaktadır. Ayrıca bu veriler proje uzmanları tarafından veri analizlerine tabi tutulacaktır. Bu proje eğitimleri ile katılımcı öğretmenlere atölye lideri akademisyenlerin rehberliğinde grup çalışmaları ile uygulama yapma fırsatı bulma, tartışma ortamları ile bu uygulamalarını geliştirebilme, Web 2.0 araçlarından; Plickers kartları, Mentimeter, Kahoot! ve GeoGebra yazılımlarını öğrenme sürecinin tasarlanması ve kavramların yapılandırılması süreçlerinde kullanma, Sanal sınıf ortamlarından Desmos programını teknoloji destekli biçimlendirici değerlendirme ortamı tasarlamada kullanma, e-öğrenme ortamlarından Edmodo ile ölçme değerlendirmenin yanı sıra öğretmen-öğrenci-veli işbirliğinin nasıl yapılacağını öğrenme imkanlarını sağlayacağından; Yenilikçi Eğitim Uygulamaları Destekleme Programı, Çağrı Alanları başlığı altında belirtilen alanlarda olmak üzere, katılımcılara kendi branşlarına yönelik ilgi ve merak uyandırmayı, yenilikçi yaklaşım, yöntem ve tekniklere yönelik bilgi ve becerileri yenilikçi yaklaşımlar aracılığıyla kazandıracığı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: web 2.0, ölçme değerlendirme, biçimlendirici değerlendirme, matematik öğretimi, fen bilimleri öğretimi

Factors Affecting Mathematics Success: Timss Turkey Case*Burcu Parlak**Meb***Abstract No: 427**

The changes in information societies and the needed human profile make mathematics education even more important today. Considering the results of national and international exam practices (PISA, TIMSS), which are taken as a criterion when it comes to students' mathematics achievement, it is seen that the average scores are low. Although it is observed that there is an increase in international exam results in recent applications, it is observed that the rate of students at sub-proficiency levels is high. In this context, the examination of student characteristics, especially at the sub-proficiency level, and the determination of the factors affecting mathematics achievement are the subject of many studies.

Thomson et al. (2003) explains the factors affecting student achievement under four headings: student's attitude towards the lesson, individual characteristics and home environment, teacher characteristics and school characteristics.

Differences in academic achievement arising from socioeconomic level have attracted the attention of researchers and decision makers in the field of education in recent years. When socioeconomically disadvantaged children are compared with their more advantageous peers in this respect; it is known that they are more likely to drop out, fail in class, and show poor performance in school and international assessment studies (such as PISA, TIMSS, etc.) (Yayan & Berberoğlu, 2004; Agasisti, Avvisati, Borgonovi, & Longobardi, 2018; Sandoval-Hernandez & Bialowolski, 2016) .

One of the important reasons for students' failures in mathematics is their negative attitudes towards mathematics (Baykul, 1999). Many of the students stay away from math activities for fear of making mistakes. It is seen that the negative attitude developed by the students negatively affects the interest in mathematics and the behaviors of liking the mathematics lesson.

The main reason why peer bullying is considered so important is that a child who is bullied will feel alienated from the school, where bullying occurs, will experience fear and anxiety, will be absent from school whenever possible to avoid bullying, and academic success will decrease accordingly. Students who are bullied; They experience problems such as dislike of school and decrease in academic achievement (Batsche & Knoff, 1994; Hazler, Hoover & Oliver, 1992).

In this study, studies were carried out on TIMSS 2019 data to determine the variables that affect students' mathematics achievement. In order to determine the effects of the variables on different achievement groups, separate analyzes were made on the student groups at the lower and higher levels in terms of proficiency levels. Multiple linear regression analysis was used to determine the variables that predict the success of the students (Büyükoztürk, 2005).

It is seen that socioeconomic level, peer bullying, quality of lecture and self-efficacy in computer use variables are significant predictors of mathematics achievement for the eighth grade. For fourth grade, it was determined that in addition to the variables of socioeconomic level, peer bullying, quality of teaching the lesson, and self-efficacy in computer use, the variable of liking to learn mathematics differently from the 8th grade was a significant predictor of mathematics achievement in the subgroup.

Keywords: mathematics achievement, socioeconomic level, peer bullying, attitude towards mathematics, TIMSS

Matematik Başarısını Etkileyen Faktörler: Timss Örneği*Burcu Parlak**Meb***Bildiri No: 427**

Bilgi toplumlarındaki hızlı değişimler ve ihtiyaç duyulan insan profili matematik eğitimini günümüzde daha da önemli kılmaktadır. Öğrencilerin matematik başarıları söz konusu olduğunda ölçüt olarak alınan ulusal ve uluslararası sınav uygulamalarına (PISA, TIMSS) ilişkin sonuçlara bakıldığında, ortalama puanların düşük olduğu görülmektedir. Son uygulamalarda uluslararası sınav sonuçlarında artış olduğu gözlenmekle birlikte, alt yeterlilik düzeylerinde yer alan öğrenci oranlarının yüksek olduğu gözlenmektedir. Bu bağlamda, özellikle alt yeterlilik düzeyinde yer alan öğrenci özelliklerinin incelenmesi ve matematik başarısını etkileyen faktörlerin belirlenmesi birçok araştırmancının konusu olmaktadır.

Thomson vd. (2003), öğrenci başarısını etkileyen faktörleri, öğrencinin derse karşı tutumu, bireysel özellikleri ve ev ortamı, öğretmen özellikleri ve okul özellikleri olmak üzere dört başlıkta açıklamaktadır. Öğrencinin derse karşı tutumu; derse karşı ilgisi, dersi sevmesi, dersi önemsemesi gibi durumları içermektedir. Bireysel özellikler ve ev ortamı, öğrencinin okul yaşantılarında çok önemli ve etkili değişkenleri barındırmaktadır. Cinsiyet, yaş, gelişim özellikleri, kardeş sayısı, sosyoekonomik düzeyi belirleyen değişkenler (anne babanın eğitim düzeyi, evdeki gelir düzeyi, evdeki eğitsel materyaller, evdeki kitap sayısı), öğrenci başarısı üzerindeki etkileri çalışılan değişkenler olarak literatürde karşımıza çıkmaktadır. Son yıllarda okul ikliminin öğrenci başarısı üzerindeki etkilerinin sıklıkla araştırmacılar tarafından incelendiği görülmektedir. Özellikle akran zorbalığının öğrencilerin başarısına ve okulu karşı tutumuna nasıl etki ettiği araştırılmaktadır.

Akademik başarıda sosyoekonomik düzeyden kaynaklanan farklılıklar son yıllarda araştırmacıların ve eğitim alanında karar vericilerin dikkatini çekmektedir. Sosyoekonomik olarak dezavantajlı çocukların bu bakımdan kendilerinden daha avantajlı akranları ile karşılaştırıldığında; okuldan ayrılma, sınıfta kalma, okulda ve uluslararası değerlendirme çalışmalarında (PISA, TIMSS gibi) düşük performans gösterme olasılıklarının daha yüksek olduğu bilinmektedir (Yayan ve Berberoğlu, 2004; Agasisti, Avvisati, Borgonovi ve Longobardi, 2018; Sandoval-Hernandez ve Bialowolski, 2016).

Öğrencilerin matematikteki başarısızlıklarının önemli nedenlerinden biri de öğrencilerin matematiğe yönelik olumsuz tutumlarıdır (Baykul, 1999). Öğrencilerin birçoğu hata yapma korkusuyla matematik etkinliklerinden uzak durmaktadırlar. Öğrencilerde gelişen olumsuz tutumun matematiğe karşı duyulan ilgi, matematik dersini sevmeye davranışlarını olumsuz yönde etkilediği görülmektedir.

Zorbalık konusundaki ilk çalışmaların Dan Olweus tarafından 1970'li yıllarda İskandinav ülkelerindeki okullarda yapıldığı bilinmektedir (Olweus, 1999). Akran zorbalığının bu denli önemli görülmesinin en temel nedeni, zorbalığa uğrayan bir çocuk, zorbalığın meydana geldiği ortam olan okuldan soğuyacak, korku ve kaygı yaşayacak, zorbalıktan kaçınmak için mümkün olan her durumda okula devamsızlık yapacak, buna bağlı olarak akademik başarısı düşecektir. Zorbalığa uğrayan öğrenciler; kaygı, kızgınlık ve çaresizlik duyguları, depresyon, okulu sevmeme ve akademik başarıda düşüş, kendini değersiz ve mutsuz hissetme, dışlanmışlık ve yalnız kalma gibi sorunlar yaşamaktadır (Batsche ve Knoff, 1994; Hazler, Hoover ve Oliver, 1992).

Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması (TIMSS-Trends in International Mathematics and Science Study), Uluslararası Eğitim Başarılarını Değerlendirme Kuruluşu (IEA-International Association for the Evaluation of Educational Achievement) tarafından gerçekleştirilen öğrencilerin matematik ve fen bilimleri alanlarında kazandıkları bilgi ve becerilerin değerlendirilmesini amaçlayan bir tarama araştırmasıdır. TIMSS, dördüncü sınıf ve sekizinci sınıf düzeyindeki öğrencilerin matematik ve fen bilimleri alanlarındaki performanslarını ölçmektedir. Araştırmanın dört yıllık periyotlar halinde gerçekleştirilmesi, dördüncü ve sekizinci sınıf bulguları arasında çalışmalar yapılmasına olanak sağlamakta, dolayısıyla boylamsal çalışmalara da imkân vermektedir.

TIMSS'te öğrencilerin başarı puanlarının yanı sıra, uygulamaya katılan öğrencilere, bu öğrencilerin öğretmenlerine, velilerine ve okul idarecilerine uygulanan anketlerle öğrenci başarısı üzerinde etkili olan değişkenlere ilişkin de veri toplanmaktadır. Bu bağlamda, ülkelerin hem kendi eğitim sistemlerini değerlendirmesine olanak tanınmaktadır.

Bu çalışmada, öğrencilerin matematik başarılarını etkileyen değişkenlerin belirlenmesi amacı ile TIMSS 2019 verisi üzerinden çalışmalar yürütülmüştür. Değişkenlerin farklı başarı grupları üzerindeki etkilerini belirlemek amacı ile yeterlilik düzeyleri bakımından alt ve üst düzeylerde yer alan öğrenci gruplarında ayrı ayrı analizler yapılmıştır.

Bu araştırma, değişkenler arasındaki ilişkilerin incelenmesinin amaçlandığı bir araştırmadır. Bu amaca uygun olacak şekilde bu araştırmada ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. İlişkisel tarama modeli, iki veya daha fazla değişken arasında ilişki olup olmadığını ve/veya ilişkinin derecesini ortaya koymayı amaçlayan bir araştırma modelidir (Karasar, 2008)

Araştırma grubunu, TIMSS 2019 uygulamasına Türkiye'den katılan sekizinci ve dördüncü sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırma kapsamında TIMSS 2019 uygulamasına Türkiye'den katılan sekizinci ve dördüncü sınıf öğrencilerin matematik testi ve anket verileri kullanılmıştır.

Öğrencilerin başarılarını yordayan değişkenlerin belirlenmesi amacıyla çoklu doğrusal regresyon analizi kullanılmıştır. Çoklu doğrusal regresyon analizi, yordanan değişkenle ilişkili olan iki ya da daha fazla yordayıcı değişkene dayalı olarak yordanan değişkenin tahmin edilmesine yönelik bir analiz türüdür (Büyükoztürk, 2005).

Bulgulara bakıldığında, regresyon katsayılarının anlamlılığına ilişkin t-testi sonuçları incelendiğinde sekizinci sınıf düzeyinde alt grupta sosyoekonomik düzey, akran zorbalığı, dersin anlatımındaki nitelik ve bilgisayar kullanımındaki öz yeterlilik değişkenlerinin matematik başarısı üzerinde anlamlı bir yordayıcı olduğu görülmektedir. Üst grupta ise, yine sosyoekonomik düzey, akran zorbalığı,

okula aidiyet, matematikte kendine duyulan güven ve bilgisayar kullanımındaki özyeterlilik değişkenlerinin matematik başarısı üzerinde anlamlı bir yordayıcı olduğu görülmektedir.

Dördüncü sınıf düzeyinde sonuçlara bakıldığında, alt grupta sosyoekonomik düzey, akran zorbalığı, dersin anlatımındaki nitelik, bilgisayar kullanımındaki özyeterlilik değişkenlerine ek olarak 8.sınıftan farklı biçimde matematik öğrenmeyi sevme değişkeninin de matematik başarısı üzerinde anlamlı bir yordayıcı olduğu belirlenmiştir. Üst grupta ise, sosyoekonomik düzey, akran zorbalığı, okula aidiyet, matematikte kendine duyulan güven ve matematik öğrenmeyi sevme değişkenlerinin matematik başarısı üzerinde anlamlı bir yordayıcı olduğu görülmektedir.

Batsche, G.M. and Knoff, H.M. (1994). Bullies and their victims-Understanding a pervasive problem in the schools. *Social Psychology Review*, 23(2), 165-174.

Baykul Y. (1990). Matematikle ilgili düşünceler anketi. Ankara: ÖSYM Yayınları.

Büyükoztürk, Ş. (2005). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara: Pegem Yayıncılık.

MEB (2020). *TIMSS 2019 Türkiye ön raporu*. Ankara.

Hazler, R. J., Hoover, J. H. and Oliver, R. (1992). What kids say about bullying. *The Executive Educators*, 14, 20-22.

Karasar, N. (2008). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P., Kelly, L. D. ve Fishbein, B. (2020). *TIMSS 2019 international results in mathematics and science*. Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center.

Olweus, D. (1999). Sweden. In P. K. Smith, Y. Morita, J. Junger-Tas, D. Olweus, R.

Catalano & P. Slee (Eds.), *The nature of school bullying: A cross national perspective* (pp. 7-27). London and New York: Routledge.

Sandoval-Hernandez, A. ve Cortes, D. (2012). *Factors and conditions that promote academic resilience: A cross-country perspective*. Paper presented at Comparative and International Education Society, San Juan, Puerto Rico.

Sandoval-Hernandez, A. ve Bialowolski, P. (2016). Factors and conditions promoting academic resilience: a TIMSS based analysis of five Asian education system. *Asia Pacific Educ. Rev.* 17, 511-520.

Thomson, S., Lokan, J., Lamb S., & Ainley, J. (2003). Lessons from the third international mathematics and science study. TIMSS Australia Monograph Series. Australian Council for Educational Research.

Yayan, B. & Berberoğlu, G., (2004). A re-analysis of the TIMSS 1999 mathematics assessment data of the Turkish students. *Studies in Educational Evaluation*, 30, 87-104.

Anahtar Kelimeler: matematik başarısı, sosyoekonomik düzey, akran zorbalığı, matematiğe yönelik tutum, TIMSS

Mathematics Teaching Anxiety Scale: Validity And Reliability Study*Aysun Nüket Elçi¹, Ayşe Derya Işık²**¹Manisa Celal Bayar Üniversitesi, ²Bartın Üniversitesi***Abstract No: 442**

Mathematics is at all levels of education. Therefore, it has an important place in the lives of individuals. Good mathematics education at an early age will shape the future mathematics education of individuals. The reasons for students' failures in mathematics lessons are one of the important study fields of mathematics education. Mathematics anxiety and mathematics teaching anxiety are one of the important obstacles to being successful in mathematics for both those who learn mathematics and those who teach mathematics. Baloğlu (2001) states that mathematics teachers have mathematics anxiety and transfer this anxiety to their students consciously or subconsciously. Kandemir (2007) states that primary schools are the beginning and an important stage of the education process. Primary school teachers and secondary school mathematics teachers are effective in students' learning mathematics in this process. It is stated that the anxiety of teaching mathematics is a frequently encountered fear for teacher candidates (Levine, 1993; cited in Peker, 2008). The aim of this study was to develop the "Mathematics Teaching Anxiety Scale", which is a measurement tool to measure the mathematics teaching anxiety of primary school teachers and secondary school mathematics teacher candidates, and to test its validity and reliability. After reviewing the national and international literature, the Mathematics Teaching Anxiety Scale consisting of 61 items was created in line with the opinions received from primary school teachers, secondary school mathematics teachers, primary school teacher candidates and secondary school mathematics teacher candidates. In order to determine the face validity of the scale, changes were made in the items by taking expert opinions of 2 instructors and 3 faculty members working in the field. At the same time, positive and negative items were tried to be determined by applying the scale to 7 teachers working in the field. Items that could not be predicted to be negative or positive were removed from the scale. According to expert opinion, the validity of the 55-item final form of the scale was calculated as 79.27%. The application of the scale was applied to 211 teacher candidates studying in the primary school teaching and secondary school mathematics teaching programs at Bartın University and Manisa Celal Bayar University Faculty of Education. As a result of the analyzes, it was determined that the scale consisted of 3 sub-dimensions: Lesson Planning, Lesson Implementation and External Factors. It was determined that the final form of the scale for mathematics teachers consisted of 18 items, of which 16 items were at a level that could measure the mathematics teaching anxiety of secondary school mathematics teachers candidates and 17 items of primary school teachers candidates. It has been proven that the scale has internal validity. It has been determined that the mathematics teaching anxiety scale can be used as a valid and reliable data collection tool that can measure mathematics teaching anxiety for both primary school teachers candidates, secondary mathematics teacher candidates and teacher candidates.

Keywords: Mathematics teaching anxiety, scale, validity, reliability, teachers candidates

Matematik Öğretme Kaygısı Ölçeği: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması*Aysun Nüket Elçî¹, Ayşe Derya Işık²**¹Manisa Celal Bayar Üniversitesi, ²Bartın Üniversitesi***Bildiri No: 442**

Matematik, eğitimin her seviyesinde yer almaktadır. Bu nedenle bireylerin hayatlarında önemli bir yere sahiptir. İlkokulun ilk sınıflarından başlayarak, öğretim programlarında matematiğe geniş bir yer ayrılır. Sınıflar ilerledikçe öğrencilerin ilgi alanları ve meslek seçimlerine göre matematiğe ayrılan zaman bir kısım programlarda daha da çoğalır, diğer programlarda kısmen azalsa da, dersler arasında, matematik dersine hemen her zaman yer verilir (Alkan ve Altun, 1998). Erken yaşlarda alınacak iyi bir matematik eğitimi bireylerin geleceklerindeki matematik eğitimlerini şekillendirecektir. Öğrencilerin matematik derslerindeki başarısızlıklarının sebepleri matematik eğitiminin önemli çalışma alanlarından. Matematik kaygısı ve matematiği öğretme kaygısı hem matematiği öğrenenler hem de matematiği öğretmeler için matematik dersinde başarılı olmanın önündeki önemli engellerden biridir. Baloğlu (2001) matematik öğretmenlerinin matematik kaygısı taşıdıklarını ve bu kaygıyı bilinçli veya bilinçaltı yollarla öğrencilerine transfer ettiklerini belirtmektedir. Öğrencilerde yer alan bu kaygının temelinde öğretmenlerde bulunan matematik kaygısı ile birlikte matematik öğretme kaygısının önemli bir etken olabileceği ifade edilmektedir (Peker, 2006). Kandemir (2007), ilköğretim okullarının eğitim öğretim sürecinin başlangıcı ve önemli bir aşaması olduğunu ifade etmektedir. Sınıf öğretmenleri ve ortaokul matematik öğretmenleri bu süreçte öğrencilerin matematiği öğrenmesinde etkili olmaktadır. Matematiği öğretme kaygısının öğretmen adayları için sıkça karşılaşılan bir korku olduğu belirtilmektedir (Levine, 1993; akt. Peker, 2008). Bu araştırmanın amacı sınıf öğretmeni ve ortaokul matematik öğretmeni adaylarının matematik öğretme kaygılarını ölçecek bir ölçme aracı olan "Matematiği Öğretme Kaygısı Ölçeği" nin geliştirilmesi, geçerlik ve güvenirliliğinin test edilmesi amacıyla hazırlanmıştır. Ulusal ve uluslararası alan yazın incelemesi yapıldıktan sonra sınıf öğretmeni, ortaokul matematik öğretmeni, sınıf öğretmeni adayı ve ortaokul matematik öğretmeni adaylarından alınan görüşler doğrultusunda 61 maddeden oluşan Matematik Öğretme Kaygısı Ölçeği oluşturulmuştur. Ölçeğin görünüş geçerliğini belirlemek için ölçek, alanında çalışan 2 okutman ve 3 öğretim üyesinin uzman görüşleri alınarak maddelerde değişiklikler yapılmıştır. Aynı zamanda alanda çalışan 7 öğretmene ölçek uygulanarak olumlu ve olumsuz maddeler belirlenmeye çalışılmıştır. Olumsuz ya da olumlu olduğu kestirilemeyen maddeler ölçekten atılmıştır. Uzman görüşüne göre ölçeğin 55 maddelik son formunun geçerliği %79,27 olarak hesaplanmıştır. Ölçeğin uygulaması Bartın Üniversitesi ve Manisa Celal Bayar Üniversitesi Eğitim Fakültesi'nde sınıf öğretmenliği ve ilköğretim matematik öğretmenliği programında öğrenim gören 211 öğretmen adayına uygulanmıştır. Analizler sonucunda ölçeğin Dersi Planlama, Dersi Uygulama ve Dış Faktörler olmak üzere 3 alt boyuttan oluştuğu belirlenmiştir. Matematik öğreticileri için ölçeğin son formunun 18 maddeden oluştuğu, bunlardan 16 maddenin ortaokul matematik öğretmeni adaylarının, 17 maddenin sınıf öğretmeni adaylarının matematik öğretme kaygısını ölçebilecek düzeyde olduğu belirlenmiştir. Ölçeğin iç geçerliğe sahip olduğu kanıtlanmıştır. Cronbach Alfa (α) güvenirlilik katsayısı Dersi Planlama alt boyutunda ortaokul matematik öğretmeni adayları için 0,91, sınıf öğretmeni adayları için 0,94 ve matematik öğreticileri için 0,93, Dersi Uygulama alt boyutunda ortaokul matematik öğretmeni adayları için 0,90, sınıf öğretmeni adayları için 0,94 ve matematik öğreticileri için 0,93, Dış Faktörler alt boyutunda ortaokul matematik öğretmeni adayları için 0,83, sınıf öğretmeni adayları için 0,89 ve matematik öğreticileri için 0,87 ve Matematik Öğretmeye Kaygısı Ölçeğinde ortaokul matematik öğretmeni adayları için 0,92, sınıf öğretmeni adayları için 0,95 ve matematik öğreticileri için 0,93 olarak hesaplanmıştır. Matematik öğretme kaygısı ölçeğinin hem matematik öğretmeni adayları hem sınıf öğretmeni adayları hem de matematik öğreticileri için matematik öğretme kaygısını ölçebilecek düzeyde, geçerli ve güvenilir bir veri toplama aracı olarak kullanılabileceği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Matematik öğretme kaygısı, ölçek, geçerlik, güvenirlilik, öğretmen adayı

The Relationship Of Skill Intensity And Item Strength In Measurements Of High-Level Thinking Skills*Tahsin Oğuz Başoğlu**Ege Üniversitesi***Abstract No: 447**

The research was carried out within the scope of the TUBITAK project titled "The Effect of Online Cognitive Diagnosis-Based Monitoring Model on Higher Level Thinking Skills" no 120K850. The specific statistical structure and analysis system of the tests developed to measure higher-order thinking skills were examined.

Cognitive Diagnostic Models were used to measure skill intensity in the study. BTM is a statistical model that uses latent class analysis and is based on Item Response Theory while making ability estimation. It first emerged in 2001 after the movement known as "No Child Left Behind" in the United States for the need for change in the field of education. With this movement, it has gained importance to be able to determine the educational weaknesses or strengths of the students. Psychometricians have developed a new theoretical framework, the cognitive diagnosis assessment system, in cooperation with cognitive psychologists in order to meet this training need. The difference of the developed model from other models is not only aiming to evaluate the teaching outcomes, but also strengthening the educational process with feedback by providing diagnostic detection in order to achieve permanent and complete learning (Lim, 2015).

DINA model and multidimensional item response theory analyzes were carried out for BTM on the Q matrices prepared for the research 20 questions. In these analyzes, the average item difficulty was -0.58 for 20 questions and the posterior probability values of the skill areas accepted as skill intensity as a result of BTM analyzes were calculated as 0.38 for analytical analysis, 0.45 for transfer skill, and 0.41 for critical thinking. When the relationship between the calculated item difficulties and skill intensities was examined, a correlation coefficient of average R_{rho} -0.57 was obtained.

In the light of these findings, it is seen that the skill levels associated with the item in the measurement of higher-order thinking skills are directly related to the difficulty level of the item.

Keywords: High Order Thinking Skills, Cognitive Diagnostic Models

Üst Düzey Düşünme Becerileri Ölçümlerinde Beceri Yoğunluğu ve Madde Güçlüğü İlişkisi

Tahsin Oğuz Başoççu

Ege Üniversitesi

Bildiri No: 447

Araştırma 120K850 No'lu "Çevrimiçi Bilişsel Tanıya Dayalı İzleme Modelinin Üst Düzey Düşünme Becerilerine Etkisi" isimli TÜBİTAK projesi kapsamında gerçekleştirilmiştir. Araştırma, üst düzey düşünme becerilerini ölçmeye yönelik geliştirilen testlerin kendine özgü istatistiksel yapısı ve analiz sistemi incelenmiştir.

Eğitim ve psikoloji alanında öğrencide geliştirilmesi düşünülen nitelikler üç alandaki öğrenme hedefleriyle açıklanır. Bunlar: bilgi ve bilişsel süreç boyutlarından oluşan bilişsel alan; ilgi, tutum ve dünya görüşü gibi özellikleri tanımlayan duyuşsal alan ve zihin-kas eşgüdümünü gerektiren nitelikleri belirten devinışsel alan hedefleridir. Bloom (1956) taksonomisinin bilişsel alanla ilgili hedefleri sınıflamada, belirli davranışlara verilen önemi ortaya koymada, öğrenme yaşantılarını ve değerlendirme süreçlerini tasarlamada önemli etkileri olmuştur (Krathwohl, 2002). Taksonomi, alt düzeyden üst düzeye doğru ilerleyen hiyerarşik bir yapıdadır. Her düzeyde sahip olunması gereken bazı nitelikler bulunur ve bu niteliklere sahip olmakla söz konusu bilişsel beceri düzeyine erişildiği kabul edilir. Taksonominin bilgi, kavrama ve uygulama olarak adlandırılan ilk üç düzeyi alt düzey; analiz, sentez ve değerlendirme düzeyleri de ÜDD becerileri olarak tanımlanır (Saido, 2015). Özellikle analiz, sentez ve değerlendirme düzeyindeki nitelikleri kazanan bireylerin, üst düzey bilişsel düşünme yetisi kazandığı kabul edilir (Anderson ve Krathwohl, 2001).

Araştırma 120K850 No'lu "Çevrimiçi Bilişsel Tanıya Dayalı İzleme Modelinin Üst Düzey Düşünme Becerilerine Etkisi" isimli TÜBİTAK 1001 projesi kapsamında geliştirilen Üst Düzey Düşünme becerilerinin ölçülmesine yönelik oluşturulan çerçeve yapı üzerinden gerçekleştirilmiştir. Modelde beceri alanları Analitik çözümlenme, transfer becerisi ve eleştirel düşünme olarak tanımlanmıştır. Proje kapsamında bu özellikleri birlikte ölçmeye yönelik oluşturulan sorular üzerinden analizler gerçekleştirilmiştir.

Araştırmada beceri yoğunluğunun ölçümleri için Bilişsel Tanı Modelleri kullanılmıştır. BTM, örtük sınıf analizi kullanılan ve yetenek kestirimi yapılırken Madde Tepki Kuramının temel alındığı istatistiksel bir modeldir. İlk olarak 2001 yılında eğitim alanındaki değişim ihtiyacına yönelik Amerika'da "No Child Left Behind" olarak bilinen hareket sonrasında ortaya çıkmıştır. Bu hareket ile öğrencilerin eğitsel anlamda zayıf ya da güçlü oldukları yönleri belirleyebilmek önem kazanmıştır. Psikometri uzmanları, bu eğitim ihtiyacını karşılayabilmek adına bilişsel psikologlar ile iş birliği içerisinde yeni bir kuramsal çerçeve olan bilişsel tanı değerlendirme sistemini geliştirmiştir. Geliştirilen modelin diğer modellerden farkı sadece öğretim çıktılarını değerlendirmeyi hedeflemekle kalmayıp aynı zamanda kalıcı ve tam öğrenme gerçekleştirebilme adına tanısallık tespit sağlayarak geribildirim ile eğitsel süreci kuvvetlendirmektir (Lim, 2015).

BTM'nin çıkış noktası Lineer Lojistik Test Modeli (LLTM) ile (Fischer, 1973) Tatsuoka ve Tatsuoka'nın (1995) Rule Space modelidir. LLTM, temel Rasch Modeli'nin, madde cevaplama aşamalarını kapsayan bilişsel süreçleri de içerecek şekilde genişletilmiş bir versiyonudur (DiBello, Roussos, ve Stout, 2006). BTM'de kullanılan analiz bilişsel tanı analizidir. Bilişsel tanı analizlerinde, öğrencilerin verdiği yanıtlar, önceden belirlenmiş Q matrisler yardımı ile örtük sınıflara atanmaktadır. Daha sonra bu sınıflara ait öğrenmelerin niteliklerine göre belirlenmiş seviyeler oluşturulmaktadır. Bu sayede sadece öğrenme çıktılarının değerlendirilmesinin aksine öğrenme ve öğretme sürecinin değerlendirilmesine de olanak sağlanmaktadır (Jang, 2008).

BTM tanısallık değerlendirmeler, disiplinler arası bir yaklaşımdır. Hatta bilişsel psikoloji ve istatistiksel analiz arası bir ara yüz olarak da düşünülebilir. Yani psikolojik süreçler ve belirli bir testin maddeleri üzerindeki öğrencilerin performansının altında yatan stratejiler ile bu maddelere verilen yanıtların karmaşık istatistiksel analizler yoluyla ilişkisini araştırmaktadır. Teknik anlamda BTM, test katılımcılarının test maddelerine verdikleri tepkilerin benzerliğine göre bazı örtük sınıflara ayıran örtük sınıf modelleridir (Andersen, Hagenaaers ve McCutcheon, 2006).

Araştırma 20 soru için hazırlanan Q matrisler üzerinden BTM için DINA model ve çok boyutlu madde tepki kuramı analizleri gerçekleştirilmiştir. Bu analizler sorucunda 20 soru için ortalama madde güçlüğü -0.58 ve BTM analizleri sonucunda beceri yoğunluğu olarak kabul edilen beceri alanlarının posterior olasılık değerleri analitik çözümlenme için 0.38, transfer becerisi için 0.45 ve eleştirel düşünme için 0.41 olarak hesaplanmıştır. Hesaplanan madde güçlükleri ile beceri yoğunlukları arasındaki ilişki incelendiğinde ortalama Rrho -0.57 düzeyinde bir korelasyon katsayısı elde edilmiştir.

Bu bulgular ışığında üst düzey düşünme becerilerin ölçümlerinde maddenin ilişkili olduğu beceri düzeylerinin maddenin güçlük düzeyi ile doğrudan ilişkili olduğu görülmektedir.

Andersen, R., Hagenaaers, J. A., & McCutcheon, A. L. (2006). Applied Latent Class Analysis. Canadian Journal of Sociology / Cahiers Canadiens de Sociologie. <https://doi.org/10.2307/3341848>

Bloom, B. S., Anderson, G. V., Krathwohl, D. R., Detchen, L., Heil, L. H., Loree, M. R.,

Cronbach, L. J., Engelhart, M., Morris, J. B., Dyer, H. S., Gage, N. L., Harris, C. W., Hastings,

J. T., Hill, W. H., Mayhew, L. B., Horton, C. W., McGuire, C., McQuitty, J. V., & Furst, E. J. (1956). TAXONOMY OF EDUCATIONAL OBJECTIVES.

DiBello, L. V., Roussos, L. A., & Stout, W. (2006). 31A Review of Cognitively Diagnostic Assessment and a Summary of Psychometric Models. In C. R. Rao & S. Sinharay (Eds.), Handbook of Statistics: Vol. Volume 26 (pp. 979-1030). Elsevier. [https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/S0169-7161\(06\)26031-0](https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/S0169-7161(06)26031-0)

Krathwohl, D. R. (2002). A Revision of Bloom ' s Taxonomy : Theory Into Practice.

Fischer, G. H. (1973). The linear logistic test model as an instrument in educational research. *Acta Psychologica*, 37(6), 359–374. [https://doi.org/10.1016/0001-6918\(73\)90003-6](https://doi.org/10.1016/0001-6918(73)90003-6)

Jang, E. E. E. (2008). A framework for cognitive diagnostic assessment. *Towards Adaptive CALL: Natural Language Processing for Diagnostic Language Assessment*.

Lim, Y. (2015). COGNITIVE DIAGNOSTIC MODEL COMPARISONS INTRODUCTION OF COGNITIVE DIAGNOSTIC ASSESSMENT (CDA).

Saido, G. M., Siraj, S., Bakar, A., Nordin, B., & Saadallah, O. (2015). Higher Order Thinking Skills among Secondary School Students in Science Learning. *Malaysian Online Journal of Educational Sciences*, 3(3), 13–20.

Anahtar Kelimeler: Üst Düzey Düşünme Becerileri, Bilişsel Tanı Modelleri

Comparison Of PISA 2018 Mathematics Data With Turkey And Other Countries*Müjdat Ağcayazı¹, Aleyna Akoğlu¹**¹Aydın Adnan Menderes Üniversitesi***Abstract No: 214**

This research was conducted using the variables of gender of selected students, weekly mathematics learning time, socio-economic and cultural status, maternal education level for the countries of China, Singapore and Macau which are in the top three in the ranking of mathematical literacy in PISA 2018 and Turkey. The aim of this study was to determine and compare at what accuracy level it can classify by using logistic regression technique. The research is quantitative and predictive correlation research from correlational research models. The research group consists of students from Turkey, China, Singapore and Macau countries participating in PISA 2018. The data were analyzed by logistic regression analysis using the SPSS Statistics 26 program. The correct classification percentages of the variables discussed in the study were found to be 72.3% for Turkey, 73% for China, 81.6% for Singapore, and 83.2% for Macau. It was observed that the independent variables of gender, weekly mathematics learning time, socio-economic and cultural status, mother's education level 3A, 3B, 3C and 2nd levels had a significant effect on the findings of Turkey data; in the findings of the Chinese data, it was observed that the independent variables of weekly mathematics learning time, socio-economic and cultural status, mother's education level at 3A and 1st levels had a significant effect; in the findings of Singapore data, it was seen that the weekly mathematics learning time and the socio-economic and cultural level independent variables had a significant effect. In the findings of Macau data, it was seen that the independent variables at the 3A level of weekly mathematics learning time, socio-economic and cultural level and mother's education level had a significant effect. In this study, it was concluded that the only common variable predicting the mathematical literacy of the countries compared with Turkey is socio-economic and cultural status, and the effect of other variables on mathematical literacy differs according to countries.

Keywords: Mathematical Literacy, PISA, Logistic Regression

Pisa 2018 Matematik Verilerinin Türkiye ve Diğer Ülkelerle Karşılaştırılması**Müjdat Ağcayazı¹, Aleyna Akoğlu¹**¹Aydın Adnan Menderes Üniversitesi**Bildiri No: 214**

Toplumdaki değişimle birlikte öğrenciler de değişir ve eğitim sürecinde değişiklik talep ederler (Tadeu, 2019). Her alanda değişim içinde olan toplumların da bireylerden beklentileri değişmektedir (Öztürk, 2020). Küresel olarak, toplumun gelecekteki üyeleri olan öğrenciler, sosyoekonomik düzey, ulusal köken veya cinsiyetlerine bakılmaksızın dijital teknolojiye, bilgi ve ağ toplumuna katılma kapasitesini geliştirmelidir (Van Dijk, 2020). Çağın gereksinimlerine yanıt verebilecek, pasif konumdan aktif hale geçip bilgiyi üretebilen, problem çözebilen bireylere ihtiyaç duyulmaktadır ve toplum için yetişen yeni bireyler olan öğrencilerin bu yeterliliklere sahip olması beklenmektedir. Amaçlanan yeterliliklere sahip olma, değişip gelişen dünyaya uyum sağlayacak becerileri kazanma ve bahsedilen yeterlik kavramı okuryazarlık ile ilgilidir (Dev, 2020). Okuryazarlık kavramı sürekli kendini yenileyen, değişen koşullara göre yeni beceriler eklenen bir kavramdır. Son haliyle değişen koşullara uyan tanımında bireyde olumlu değişiklikler gerçekleştiren, günlük hayatta karşılaştığı sorunlara çözüm bulan, analitik eleştirel gibi düşünme becerilerine sahip olan, karşılaştığı olgu ve olayları anlayıp kendince ifade eden şekliyle tanımlanmaktadır (Mete, 2020). Okuryazarlıklar içerisinde bulunan matematik okuryazarlığının birçok tanımı yapılmaktadır. Matematik okuryazarlığı; sayısal beceriler, matematik ustalığı ve matematiksel yeterlidir (Kilpatrick, 2002). Matematiksel araç gereçleri kullanmak; matematiksel olguları kavrayıp açıklamak, tanımlamak; matematiksel akıl yürütme yapmak matematiksel okuryazarlık olarak adlandırılır (Altun, Aydın Gümüş, Akkaya, Bozkurt, Kozaklı Ülger, 2018). Matematik okuryazarlığı, günlük hayatta karşılaşılan durumlarda matematiğin rolünü anlama ve bu günlük hayat durumlarında karşılaşılan durumlarda matematiği nasıl kullanacağını bilmedir (McCrone ve Dossey, 2007). Bu tanımlardan matematiğin; yalnızca işlem becerisi olmadığı, günlük hayatımızda karşılaşılan durumlarda kullanılması gereken bir beceri olduğu, hayatta bulunduğu ve sorun çözmeye yardımcı olduğundan hayatı kolaylaştırdığı anlaşılmaktadır. Matematik, sayısal bir ders becerisi olmaktan çok günlük hayatta karşılaştığımız, problem çözmeye için önemli olan bir kavram, bir düşünme becerisi, düşünme biçimi haline dönmüştür. Çeşitli kuruluşlar, dünya çapında sınavlar uygulamaktadır. Bu tür büyük ölçekli sınavlar, öğrencilerin başarısını değerlendirmekle birlikte okuryazarlık kavramına ilişkin nitelikleri de ölçer. (Aksu, Güzeller, Eser, 2017) Bu becerileri, başarıları ve nitelikleri ölçen sınavlardan biri Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı olan PISA (Programme for International Student Assessment)'dir. PISA, OECD (Organization of Economic Cooperation Development) yani Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü tarafından hazırlanmakta ve uygulanmakta olan bir öğrenci değerlendirme programıdır. Bu program, üç yılda bir 15 yaş grubu öğrencilere uygulanmaktadır. PISA'da öğrencilerin matematik okuryazarlığını ölçen maddeler bulunmaktadır. Bu çalışma, 2000'den bu yana her üç yılda bir uygulanan, Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı olan PISA araştırmasının 2018 Türkiye, matematik okuryazarlığında ilk üçte bulunan ülkeler Çin, Singapur ve Makao verileri kullanılarak öğrencilerin matematik okuryazarlığının, seçilmiş olan öğrencilerin cinsiyeti, haftalık matematik öğrenme süresi (dakika), sosyo-ekonomik ve kültürel durum, anne eğitim düzeyi değişkenleri ile lojistik regresyon tekniği kullanılarak hangi doğruluk düzeyinde sınıflayabildiğinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Matematik okuryazarlığında ilk üçte bulunan ülkelerin seçilmesiyle Türkiye'nin karşılaştırılması amaçlanmıştır. Araştırmada; PISA 2018 kapsamında; Türkiye, Çin, Singapur ve Makao ülkelerindeki öğrencilerin matematik okuryazarlığı puanlarının OECD ortalamasının (489) üzerinde ve altında olması bakımından başarılı ya da başarısız olarak değerlendirilmesinde, öğrencilerin cinsiyetleri, matematik öğrenme süreleri, ailelerin sosyo-ekonomik ve kültürel durumları ve anne eğitim düzeyleri değişkenlerinin rolü var mıdır? Problemden verilen değişkenler, matematik başarısını hangi doğruluk düzeyinde sınıflayabilmektedir? Problemden verilen değişkenler sayesinde matematik başarısı kestirilebiliyorsa bu durumun ülkelere göre etkisi var mı? Türkiye'de bu durum, sıralamada ilk üçte bulunan Çin, Singapur ve Makao'dan farklı mıdır? problemlerine cevap aranmıştır. Bu araştırma nicel bir çalışmadır. Araştırmada seçilen yordayıcı değişkenler ile matematik başarısı arasındaki değişim incelendiğinden araştırma, ilişkisel araştırma modelinde gerçekleştirilmiştir. Korelasyonel araştırmalar, keşfedici ve yordayıcı olarak ikiye ayrılmaktadır (Fraenkel ve Wallen, 2006; Akt: Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2012). Yordayıcı korelasyon kullanılan araştırmalarda değişkenler arasındaki ilişkiler incelenir, değişkenlerden yola çıkılarak diğeri yordanmaya çalışılır (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2012). Bu çalışmada Lojistik regresyon analizi kullanıldığından yordayıcı korelasyon araştırmadır. Bağımsız değişkenler; öğrencilerin cinsiyeti, haftalık matematik öğrenme süresi (dakika), sosyo-ekonomik ve kültürel durum, anne eğitim düzeyi olarak belirlenmiştir ve bu değişkenler yordayıcı korelasyonel araştırmada yordayıcı değişkenlerdir. Bağımlı değişken ise matematik okuryazarlığıdır. Bu çalışmada matematik okuryazarlığı, ele alınan ülkelere göre PISA 2018 puan ortalamasının (498) üzerinde puan alanların 'başarılı', ortalamasının altında puan alan öğrencilerin ise 'başarısız' olarak değerlendirildiği iki kategoriye ayrılmıştır. PISA 2018 verilerinden Türkiye, Çin, Singapur ve Makao ülkeleri ayrıştırılmış ve analizlerde yalnız bu ülkelerin verileri kullanılmıştır. PISA 2018 uygulamasına, Türkiye'den 6890, Çin'den 7243, Singapur'dan 6676, Makao'dan ise 3775 öğrenci katılmıştır. Uygulamaya katılan öğrenciler, 15 yaş grubu öğrencileridir. Bu çalışmada, PISA 2018 kapsamında uygulanan anket ve testlerden elde edilen veriler kullanılmıştır. Bu veriler, herkesin kullanımına açık olup, (<https://www.oecd.org/pisa/data/2018database/>) veri tabanından elde edilmiştir. Verilerin analizinde SPSS 26 programı kullanılmış, bu programda uygulanabilen analizler içinden lojistik regresyon analizi uygulanmıştır. Probleme ait bulgular incelendiğinde, Türkiye için matematik okuryazarlığının sınıflandırılmasında cinsiyet, haftalık matematik öğrenme süresi, sosyo-ekonomik ve kültürel durum, anne eğitim durumu 3A, 3B, 3C ve 2. seviyeleri bağımsız değişkenlerin anlamlı etkisi olduğu, yani modelin yordayıcı yeteneğine manidar katkıları olan değişkenler olduğu görülmüştür (p<.05). Diğer değişken olan anne eğitimi 1. seviye durumu matematik okuryazarlığı üzerinde anlamlı bir etkiye sahip değildir. Çin için matematik okuryazarlığının sınıflandırılmasında haftalık matematik öğrenme süresi, sosyo-ekonomik ve kültürel durum, anne eğitim durumu 3A ve 1. seviyelerde olan bağımsız değişkenlerin anlamlı etkisi olduğu, yani

modelin yordayıcı yeteneğine manidar katkıları olan değişkenler olduğu görülmüştür ($p<.05$). Diğer değişkenler matematik okuryazarlığı üzerinde anlamlı bir etkiye sahip değildir. Singapur için matematik okuryazarlığının sınıflandırılmasında haftalık matematik öğrenme süresi ve sosyo-ekonomik ve kültürel düzey bağımsız değişkenlerin anlamlı etkisi olduğu, yani modelin yordayıcı yeteneğine manidar katkıları olan değişkenler olduğu görülmüştür ($p<.05$). Diğer değişkenler matematik okuryazarlığı üzerinde anlamlı bir etkiye sahip değildir. Makao için matematik okuryazarlığının sınıflandırılmasında haftalık matematik öğrenme süresi, sosyo-ekonomik ve kültürel düzey ve anne eğitim düzeyi 3A seviyesinde bulunan bağımsız değişkenlerin anlamlı etkisi olduğu, yani modelin yordayıcı yeteneğine manidar katkıları olan değişkenler olduğu görülmüştür ($p<.05$). Diğer değişkenler matematik okuryazarlığı üzerinde anlamlı bir etkiye sahip değildir. İlk alt probleme ilişkin bulgular incelendiğinde Türkiye için yapılan lojistik regresyon analizi sonucunda başarısız olan grubun doğru sınıflandırılma yüzdesi %90,7 bulunurken, başarılı olan grubun doğru cevaplandırılma yüzdesi %33,3 olarak bulunmuştur. Türkiye verilerinin tümü sınıflandırıldığında doğru sınıflandırılma yüzdesi ise %72,3'tür. Çin için yapılan lojistik regresyon analizi sonucunda başarısız grubun doğru sınıflandırılma yüzdesi %29,5 bulunurken, başarılı grubun doğru cevaplandırılma yüzdesi %92,4 olarak bulunmuştur. Çin verilerinin tümü sınıflandırıldığında doğru sınıflandırılma yüzdesi %73'tür. Singapur için yapılan lojistik regresyon analizi sonucu başarısız grubun doğru sınıflandırılma yüzdesi %9,6 bulunurken, başarılı grubun doğru cevaplandırılma yüzdesi %98,3 olarak bulunmuştur. Singapur verilerinin tümü sınıflandırıldığında doğru sınıflandırılma yüzdesi %81,6'dır. Makao için yapılan lojistik regresyon analizinde başarısız grubun doğru sınıflandırılma yüzdesi %0,2 bulunurken, başarılı grubun doğru cevaplandırılma yüzdesi %100 olarak bulunmuştur. Makao verilerinin tümü sınıflandırıldığında doğru sınıflandırılma yüzdesinin %83,2 olduğu görülmüştür. İkinci alt probleme ait bulgular incelendiğinde; ele alınan değişkenlerin, matematik başarısını sınıflayabildikleri doğruluk düzeylerinin farklı olduğu görülmüştür. Bunun yanında ülkelere bakıldığında her ülkede matematik başarısını yordayabilen (kestirebilen) değişkenler bulunmakta ancak farklı ülkelerde farklı değişkenlerin etkisi bulunmaktadır. Yani ülkelere göre farklılık söz konusudur. Mutluer ve Büyükkıdık (2017), PISA 2012 Türkiye verileriyle; Vázquez-Cano, Calle-Cabrera, Hervás-Gómez ve López-Meneses (2020) ise PISA 2015 Kanada, Finlandiya ve Singapur verileriyle yaptıkları çalışmalarında, bu araştırmada ele alınan değişkenlerden biri olan anne eğitim düzeyi değişkenini kullanmışlar ve öğrencilerin başarısı üzerinde anlamlı etkisi olduğunu bulmuşlardır. Gürsakal (2012) PISA 2009 Türkiye verileriyle, Gorostiaga ve Rojo-Álvarez (2016) ise PISA 2009 İspanya verileriyle yaptıkları çalışmalarda, bu araştırmada bulunan cinsiyet değişkenini ele almışlar ve cinsiyetin matematik okuryazarlığı üzerinde etkisi olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Arıcı ve Altıntaş (2014) PISA 2009 Türkiye verileriyle yaptığı lojistik regresyon analizinde, bu araştırmada ele alınan değişkenlerden sosyo-ekonomik ve kültürel durumları kullanmış, bu değişkenin anlamlı etkisi olduğunu belirtmiştir. Bu çalışmalardaki bulgularda anne eğitim düzeyi, öğrenci cinsiyeti ve sosyo-ekonomik düzey ile ilgili bulgular, yukarıda örnekleri verilen literatürde yapılan çalışmaların sonuçlarını destekler niteliktedir. Bunun yanında, bu çalışmanın literatürü desteklemeyen kısmı da bulunmaktadır. Dersle ilgili zaman geçirme Bozak ve Aybek (2020) 'in çalışmalarında Fen okuryazarlığı başarısı için anlamlı bulunmamıştır. Ancak haftalık matematik öğrenme süresini ele aldığımız bu çalışmada bulgularımızda matematik dersiyile vakit geçirme süresinin matematik başarısını yordama üzerinde etkili olarak yani anlamlı bulunmuştur. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre, matematik öğrenme süresi ile sosyo-ekonomik ve kültürel düzey değişkenleri araştırma kapsamında ele alınan tüm ülkelerde matematik okuryazarlığını etkileyen değişkenler olarak karşımıza çıkmaktadır yani analiz sonuçları ülkelere göre farklılık göstermektedir. Literatürde, bu çalışmayı destekleyen ve desteklemeyen bulgulara ait çalışmalar bulunmaktadır. Elde edilen bulgular yalnızca araştırmada ele alınan değişkenler ile bulunmuştur. Değişkenler artırılıp, değiştirilip farklı yordayıcılarla farklı bir araştırma yapılabilir. Böylelikle daha farklı değişkenlerle matematik başarısını yordama kontrol edilmiş olur ve daha çok bilgiye sahip olunabilir. Cevaplayan öğrencilere göre bu bulgular değişebileceğinden farklı yılların verileriyle de bu çalışma yapılabilir. Farklı istatistikler kullanılarak matematik okuryazarlığı ile ele alınan birçok değişken arasındaki farklı ilişkiler test edilebilir.

Anahtar Kelimeler: Matematik Okuryazarlığı, PISA, Lojistik Regresyon

Investigating The Assessment Literacy Of Pre-Service Mathematics Teachers*Gölnur Özdil¹, Ahmet Kaçar¹*¹*Kastamonu Üniversitesi***Abstract No: 216**

In order to be successful in a profession, it is necessary to have the knowledge and skills of that profession. Within the scope of "general qualifications for teachers" defined by the Ministry of National Education Teacher Training and Development General Directorate, assessment and evaluation are among the professional skills of teaching and have an important place (MEB OYGM, 2017). Teaching maintains its vitality under the influence of various variables. Hence, it is expected that the decisions and steps taken by the teachers in various situations encountered in classroom regarding assessment and evaluation will be correct. Teachers are expected to know the assessment and evaluation methods, select and develop the appropriate tools for the subject, evaluate the assessment results and give feedback to students, parents and related institutions. Teachers are supposed to identify the problems related to the effectiveness of teaching, learning deficiencies of the students and adequacy of the learning environment and act to eliminate them.

In teacher training, assessment and evaluation courses are offered for the above-mentioned reasons. The subjects covered in these courses are basic concepts and importance of assessment and evaluation, characteristics of tests, development and application of achievement tests, giving feedback, analysis of test scores and grading. With this training, pre-service teachers are expected to have a good level of assessment and evaluation literacy. Pre-service mathematics teachers are also required to take the assessment and evaluation course within the scope of professional formation.

The aim of this study is to determine the assessment and evaluation literacy of the final year students who have taken the assessment and evaluation course. The participants of this qualitative study are eight pre-service teachers in the last year of the elementary mathematics teaching in a state university in the Black Sea Region in Turkey.

Research data were collected in three stages. In the first stage, the participants' opinions on the importance of assessment and evaluation knowledge and skills were obtained through individual semi-structured interviews. In the second stage, focus group interviews were held about their approaches to assessment and evaluation methods. In the third stage, the teacher assessment literacy questionnaire having open ended questions was applied. The three-stage qualitative data analysis method of Miles and Huberman (1994) was used to analyse the data.

The results of the study reveal that pre-service teachers consider assessment and evaluation important, but they do not feel competent in this field. In addition, it was observed that pre-service teachers did not have sufficient knowledge about alternative assessment and evaluation approaches and process evaluations. The results of the research show that the participants know the concepts such as validity and reliability incompletely or incorrectly. Participants stated that they had little experience in preparing tests. As a result of the analyses, it was determined that the pre-service teachers' assessment and evaluation literacy was at a low level.

As a result, this study contributed to the understanding of pre-service teachers' knowledge, skills and attitudes towards assessment and evaluation. Further studies are recommended to support of pre-service teachers' professional knowledge.

Keywords: Assessment and Evaluation, Mathematics Education, Pre-service Mathematics Teacher

Matematik Öğretmen Adaylarının Ölçme Değerlendirme Okuryazarlıklarının Belirlenmesi

Gülnur Özdiğ, Ahmet Kaçar¹

¹Kastamonu Üniversitesi

Bildiri No: 216

Bir meslekte başarılı olabilmek için öncelikle o mesleğe ait bilgi ve becerilere sahip olmak gerekmektedir. Milli Eğitim Bakanlığı Öğretmen Yetiştirme Genel Müdürlüğü tarafından tanımlanan “öğretmen genel yeterlilikleri” kapsamında ölçme değerlendirme alanı öğretmenlik mesleki becerileri arasında yer alır ve önemli bir yere sahiptir (MEB ÖYGM, 2017). Öğretim türlü değişkenlerin etkisinde canlılığını sürdüren bir yapıdadır. Bu nedenle sınıfta ölçme ve değerlendirme ile ilgili karşılaşılacak çeşitli durumlarda öğretmenlerin vereceği kararların ve izleyeceği adımların doğru olması beklenmektedir. Öğretmenlerin ölçme değerlendirme yöntemlerini bilmesi, konuya uygun aracı seçebilmesi, bu aracı geliştirebilmesi, ölçme sonuçlarını değerlendirebilmesi ve bu sonuçlara göre öğrencilere, velilere ya da ilgili kurumlara geri bildirimde bulunması beklenmektedir. Öğretmenin öğretimin etkililiği, öğrencinin öğrenme eksiklikleri, öğrenme ortamlarının yeterliği ile ilgili sorunları en hızlı biçimde tespit ederek bunların giderilmesi için gerekenleri yapması gerekmektedir.

Günümüzde okuryazarlık kavramı birçok alanda kullanılmaktadır. Okuryazarlık terimi bir alandaki gerekli olan bilgi ve becerilere sahip olmayı ifade etmek amacıyla kullanılmaktadır. Okuryazarlık kavramı genellikle temel, orta, ileri düzey gibi seviye ya da çeşitli kodlarla çeşitli boyutlarda incelenmektedir (Dinçer, 2017). Ölçme değerlendirme okuryazarlığı teorik bilgiden çok pratikte ne uygulayabildikleri ve temel kavramları uygulamalarına ne derece yansıtıtları ile ilgilidir. Bu okuryazarlığa sahip öğretmenlerin öğretim sürecini daha iyi anlayabilmesi, süreç içinde doğru kararlar alabilmesi ve öğrencilerini yönlendirme fırsatlarını iyi bir şekilde kullanabilmesi beklenmektedir.

Bu nedenlerle öğretmen yetiştirme eğitiminde ölçme değerlendirme alan bilgisi dersleri verilmektedir. Bu derslerde eğitimde ölçme ve değerlendirmenin yeri ve önemi; ölçme ve değerlendirmeyle ilgili temel kavramlar; ölçme araçlarının özellikleri; başarı testleri geliştirme ve uygulama; test sonuçlarının yorumlanması ve geri bildirim verme; test ve madde puanlarının analizi; değerlendirme ve not verme gibi konular ele alınmaktadır. Öğretmen adaylarının aldıkları bu eğitimle ölçme değerlendirme okuryazarlık seviyelerinin iyi derecede olması istenmektedir. Matematik öğretmenliği lisans öğrencileri de mesleki formasyon kapsamında ölçme değerlendirme dersini zorunlu olarak almaktadır.

Bu araştırma ile ölçme değerlendirme dersini almış son sınıf öğrencilerinin ölçme değerlendirme okuryazarlıklarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Nitel türdeki bu araştırmanın katılımcılarını Karadeniz Bölgesi’ndeki bir devlet üniversitesinde ilköğretim matematik öğretmenliği lisans programının son sınıfındaki sekiz öğretmen adayı oluşturmaktadır.

Araştırma verileri üç aşamada toplanmıştır. Birinci aşamada katılımcıların matematik öğretmenin ölçme değerlendirme bilgi ve becerilerinin önemi ile ilgili görüşleri bireysel yarı yapılandırılmış görüşmelerle alınmıştır. İkinci aşamada ölçme değerlendirme yöntemlerine yaklaşımları hakkında odak grup görüşmeleri yapılmıştır. Üçüncü aşamada ise açık uçlu sorulardan oluşan sınıfta değerlendirme okuryazarlığı envanteri uygulanmıştır. Verilerin analizinde Miles ve Huberman’ın (1994) üç aşamalı nitel veri analiz yöntemi kullanılmıştır.

Çalışmanın sonuçları, öğretmen adaylarının ölçme değerlendirme alanını mesleki açıdan önemli gördüklerini ancak bu alanda kendilerini yeterli hissetmediklerini ortaya koymaktadır. Ayrıca öğretmen adaylarının tamamlayıcı ölçme değerlendirme yaklaşımları ve süreç değerlendirmeleri hakkında yeterli bilgiye sahip olmadıkları görülmüştür. Araştırma sonuçları katılımcıların ölçme değerlendirmede kullanılan geçerlik, güvenilirlik gibi kavramları eksik ya da hatalı bildikleri yönündedir. Katılımcılar ölçme aracı hazırlamaya yönelik tecrübelerinin az olduğunu belirtmişlerdir. Yapılan analizler sonucunda öğretmen adaylarının ölçme değerlendirme okuryazarlığı seviyelerinin düşük seviyede olduğu belirlenmiştir.

Neticede bu çalışma, öğretmen adaylarının ölçme-değerlendirme alanına yönelik bilgi, beceri ve tutumlarının anlaşılmasına katkıda bulunmuştur. Öğretmen adaylarının mesleki alan bilgilerini desteklemek amacıyla eğitimlerin ve çalışmaların yapılabileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Ölçme ve Değerlendirme, Matematik Eğitimi, İlköğretim Matematik Öğretmen Adayı

Analysis Of Mathematics Questions Of High School Entrance Exams Between 2018-2021 According To Timss Cognitive Domains*Ahmet Bayrak¹, Gökay Açıkıldız², Derya Çelik³**¹Trabzon Kız Anadolu İmam Hatip Lisesi, ²Biruni Üniversitesi Eğitim Fakültesi, ³Trabzon Üniversitesi Fatih Eğitim Fakültesi***Abstract No: 238**

In this study, it is aimed to determine the compliance of LGS mathematics questions with international standards by classifying them according to TIMSS-2019 cognitive levels. For this purpose, document analysis, one of the data collection methods, was used. TIMSS-2019 8th grade math questions were obtained from the official site and from the TIMSS-2019 international report. High-school entrance exam (HEE) questions were also taken from the official website of the Ministry of National Education. The study is limited to 80 Mathematics questions and TIMSS-2019 framework in the high school entrance exams held between 2018-2021. Research data were analyzed by 2 experts according to TIMSS-2019 cognitive level coding scheme. The findings were evaluated by taking percentages and frequencies. As a result of the study; It was seen that 2.5% of the total 80 mathematics questions asked in HEE belong to the cognitive levels of "Knowing", 42.5% of "Applying" and 55% of "Reasoning". The highest number of questions were asked from the reasoning cognitive domain, where high-level skills were questioned, while there were a significant number of questions from the application cognitive domain and very few questions were asked from the knowledge cognitive domain. As the years progressed, it was seen that the questions were chosen from the reasoning domain that requires high-level cognitive skills, fewer questions came from the applying cognitive domain where there were in-class exercises, and no questions were asked in the knowing domain. When the TIMSS-2019 results are examined; it has been observed that the success of the students in our country in the questions related to the cognitive domains of Knowing and Applying is close to but below the general average. It can be thought that the HEE examination system has an effect on the success of our students in the cognitive domain of Reasoning, which is above the general average. The high number of questions assessing high-level skills in the exams held within the scope of HEE may be effective in increasing the mathematics success of Turkey in national and international exams. Consequently, HEE mathematics questions meet the questions in international exams in measuring intermediate and high-level skills, but do not fully represent the questions measuring low-level skills. This situation causes the students of our country not to show the desired success in the questions measuring the low level skills in the international exams. Therefore, the questions in HEE should have a more homogeneous distribution in terms of cognitive domain. If the HEE exam is prepared in this way, the compliance of the exam with international standards will increase.

Keywords: Timss, Cognitive Domain, High School Entrance Exam

2018-2021 Arasındaki Lise Giriş Sınavı Matematik Sorularının Timss Bilişsel Alanlarına Göre Analizi

Ahmet Bayrak¹, Gökay Açıkıldız², Derya Çelik³

¹Trabzon Kız Anadolu İmam Hatip Lisesi, ²Biruni Üniversitesi Eğitim Fakültesi, ³Trabzon Üniversitesi Fatih Eğitim Fakültesi

Bildiri No: 238

Eğitimin doğası gereği, verildiği ülkede ve dünyada yaşanan toplumsal, bilimsel ve teknolojik ilerlemeler doğrultusunda sürekli geliştirilmesi ve yenilenmesi gerekmektedir (Gürten, Demirkaya ve Doğan, 2019). Ülkelerin eğitim ve öğretim kurumlarında uygulanan eğitim sistemini devamlı olarak kontrol etmesi, eksik ve zayıf yönlerini belirleyip o kısımları güçlendirmesi uluslararası rekabet açısından gereklidir (MEB, 2018). Günümüz bilgi ve ileri teknoloji çağında, günlük yaşamda matematiği kullanabilme becerisi önem arz etmekte ve matematiğin önemi sürekli olarak artmaktadır (Baydar, 2019). Süreç içerisinde yaşanan değişimlerle matematik ve matematik eğitiminin güncel ihtiyaçlar ışığında tekrar revize edilmesi gerekmektedir (MEB, 2018). Matematik eğitiminin gözden geçirilmesi, belirlenen hedeflere ulaşıp ulaşılmadığının tespit edilmesi çeşitli ölçme değerlendirme faaliyetleri ile belirlenmektedir. Bu çalışmalar ülke içinde merkezi sınavlarla yapıldığı gibi karşılaştırmalı veriler elde etmek amacıyla uluslararası sınavlarla da yapılmaktadır. Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması (Trends in International Mathematics and Science Study: TIMSS) bu uluslararası sınavlardan biridir. TIMSS çok sayıda ülkenin katılımıyla 4 yılda bir gerçekleştirilen, öğrencilerin Matematik ve Fen başarılarındaki eğilimleri ortaya koymayı amaçlayan bir çalışmadır.

Türkiye 1999 yılından itibaren 8. sınıf düzeyinde katıldığı TIMSS sınavlarında, matematik performansı açısından genel anlamda uluslararası ortalamasının altında kalmaktadır. Ancak bu süreçte hem 4. sınıf hem de 8. sınıf düzeyinde öğrencilerin matematik başarıları açısından sürekli bir artış gözlemlenmektedir. Bu artış özellikle 2019 yılında gerçekleştirilen son sınavda çok daha belirgin bir şekilde ortaya çıkmıştır. Diğer taraftan 2023 Eğitim Vizyon belgesinde uluslararası sınavlarda öğrencilerimizin daha başarılı olabilmeleri için üst düzey becerileri desteklemeye yönelik olarak ölçme değerlendirme süreçlerinde bir takım yenilikler yapılması gerektiği ifade edilmiştir. Bu hedefle ilişkili olarak yapılan sınavlar ve sınavlarda kullanılan soruların niteliği önem kazanmaya başlamıştır.

Bu çalışmada 2018-2021 yılları arasında Lise Giriş Sınavlarında (LGS) yer alan matematik sorularının TIMSS bilişsel alanları açısından nasıl bir yapıya sahip olduğunun belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda veri toplama yöntemlerinden doküman analizi kullanılmıştır. 2018-2021 yılları arasında yapılan LGS soruları Milli Eğitim Bakanlığı'nın resmi sitesinden alınmıştır. Bu çerçevede liseye giriş sınavlarında yer alan 80 matematik sorusu analiz edilecektir. Analizde TIMSS bilişsel alan çerçevesi dikkate alınmıştır. TIMSS bilişsel alan çerçevesi bilme, uygulama ve akıl yürütme olmak üzere üç bilişsel alan ve bu bilişsel alanlara ait alt bilişsel alanlardan oluşmaktadır. Bilme bilişsel alanı hatırlama, tanıma/ayırt etme, sınıflandırma/sıralama, işlem yapma, bilgiyi alma/okuma, ölçme alt bilişsel alanlarını, uygulama bilişsel alanı belirleme/karar verme, sunma/modelleme ve uygulama alt alanlarından, akıl yürütme bilişsel alanı ise analiz etme, sentez yapma, değerlendirme, sonuç çıkarma, genelleme, doğrulama alt alanlarından oluşmaktadır. Bu çerçeveye göre tüm sınav soruları bağımsız bir şekilde iki araştırmacı (deneyimli bir matematik öğretmeni ve bir matematik eğitimi uzmanı) tarafından sınıflandırılmıştır. Araştırmacıların yapmış olduğu sınıflandırmalar arasında %85 tutarlılık yüzdesi elde edilmiştir. İki araştırmacı, bir başka matematik eğitimi uzmanı ile bir araya gelerek fikir birliğine varılamayan kazanımlar üzerinde tam bir uyum sağlanıncaya kadar tartışmıştır. Bulgular yüzde ve frekanslarla ifade edilmiştir.

Çalışmanın sonucunda; 2018-2021 yılları arasında LGS de sorulan toplam 80 matematik sorusunun %2,5'i bilme, %42,5'i uygulama ve %55'inin akıl yürütme bilişsel alanına ait olduğu belirlenmiştir. Bu bulgulara göre en fazla soru üst düzey becerilerinin sorgulandığı akıl yürütme bilişsel alanında iken en az soru bilgi bilişsel alanından olmuştur. 2018 yılında soruların %10 bilme, %50 uygulama ve % 40 akıl yürütme bilişsel alanında iken 2019 yılında bilme alanından soru sorulmamış, soruların %55 uygulama ve % 45 akıl yürütme bilişsel alanıyla ilgilidir. 2020 yılında da bilme alanından soru sorulmamış, soruların %35 uygulama ve % 65 akıl yürütme bilişsel alanından olmuştur. Son olarak 2021 yılında da bilme alanından soru sorulmazken soruların %40 uygulama ve %60 akıl yürütme bilişsel alanındandır. Yıllar ilerledikçe soruların daha çok üst düzey bilişsel beceriler gerektiren akıl yürütme alanından seçildiğini, bilme alanında ise soru sorulmadığı görülmüştür. Bu bulgular soruların daha çok orta ve üst seviye öğrenmeleri ölçmeye yönelik olduğunu göstermektedir. Alt boyutlar açısından incelendiğinde uygulama bilişsel alanıyla ilişkilendirilen soruların büyük çoğunluğunun uygulama alt alanında toplandığı dikkat çekmektedir. Akıl yürütme alanıyla ilişkilendirilen sorulara bakıldığında soruların bütün yıllarda genellikle analiz etme alt boyutunda yer aldığı, bununla birlikte 2018 ve 2021 yıllarında sentez yapma ve sonuç çıkarma alt alanlarıyla ilişkili sorularında yer aldığı ortaya çıkmıştır.

Sonuç olarak LGS matematik sorularının TIMSS bilişsel alanlarına dağılımı incelendiğinde soruların büyük çoğunluğunun akıl yürütme bilişsel alanında olduğu bunu uygulama alanının takip ettiği ve bilme bilişsel alanından ise çok az sayıda olduğu tespit edilmiştir. TIMSS sorularının bilişsel alanlar açısından dağılımı incelendiğinde genellikle ağırlığın uygulama bilişsel alanına verildiği, bununla beraber alt düzey becerileri ölçen bilme ve üst düzey becerileri ölçen akıl yürütme bilişsel alanlarından da dengeli bir biçimde sorular yer aldığı bilinmektedir. Buradan hareketle TIMSS matematik sorularının LGS matematik sorularına kıyasla bilişsel alanlara dağılım açısından daha homojen bir yapıya sahip olduğu görülmektedir. LGS matematik sorularının büyük çoğunluğunun orta ve üst düzey olması, alt düzeyde ya hiç soru sorulmaması ya da çok az sayıda soru sorulması, öğrencilerin gerçek performansları ortaya çıkarmalarını zorlaştırmaktadır. Sağlıklı bir ölçme değerlendirme için tüm öğrenme düzeylerini ölçecek şekilde homojen dağılıma sahip sınavlar tercih edilmesi daha doğru olacağı düşünülmektedir. Bu bakımdan LGS' deki soruların bilişsel alan bakımından daha homojen dağılıma sahip olması önerilmektedir.

Kaynaklar:

1. Baydar, O. (2019). Teog, Lgs ve Tıms Matematik Sorularının Matematik Öğretim Kazanımlarına, Tıms Bilişsel Alanlarına ve Math Taksonomisine Göre İncelenmesi. Yayımlanmamış Yüksek lisans tezi, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Zonguldak.
2. Gürlen, E. , Demirkaya, A.S. & Doğan, N. (2019). Uzmanların Pisa veTıms Sınavlarının Eğitim Politika ve Programlarına Etkisi Üzerine Görüşleri. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 52, 287-319.
3. Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2018) Ortaöğretime Geçiş Yönergesi. http://www.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2018_03/26191912_yonerge.pdf Erişim Tarihi: 1 Mayıs 2021

Anahtar Kelimeler: Tıms, Bilişsel Alan, LGS

Analysis Of Master Theses And Dissertations Using Action Research Method In The Field Of Mathematics Education In Turkey*Reyhan Çelik¹, Ebru Arslantaş İler¹, Bahadır Yıldız¹**¹Hacettepe Üniversitesi*

Abstract No: 250

Action research is a method widely used in recent years by scientists and educational researchers in various fields of education to generate scientific and systematic knowledge and improve practice. Action research is a systematic intervention process that takes place on the basis of people researching their own professional actions and taking action for change (Costello, 2007). This research that aims to examine master's theses and doctoral dissertations containing action research in the field of mathematics education in Turkey is a descriptive study. It was thought that this study would be a good start to attract the attention of researchers, especially teacher researchers in the field of mathematics education, to action research and contribute to the conduct of studies using action research method. Document analysis method was used in the research. In this context, it was determined that a total of 99 theses in the field of mathematics education between the years 2011-2021 included action research in the YÖK Thesis Database. However, 94 of these theses were examined since 5 theses are research in the field of special education. The theses in the data source were evaluated according to the descriptive content analysis method. The findings and results of the research were organized under the dimensions of year, universities, department, type of publication, learning area, process standards, action research types and cycle, research group, sampling method, sample size, pilot study, duration of implementation, implementer, model, method, data collection tools, data analysis methods, validity and reliability studies. In line with the findings of the research, the type of action research in 76 studies, the type of action research cycle used in 26 studies, the sampling method used in 42 studies, the duration of application in 1 study, and the validity and reliability methods in 23 studies were not specified. Research results show that master's theses are more common than doctoral theses according to research types, and studies based on qualitative approach are predominant in studies. Considering that the process will be explained in more detail and comprehensively in postgraduate theses on action research, it is thought that examining postgraduate theses containing action research will guide future action research studies.

Keywords: Master's theses, doctoral dissertation, mathematics education, action research

Türkiye’de Matematik Eğitimi Alanında Eylem Araştırması Yöntemi Kullanılan Lisansüstü Tezlerin İncelenmesi**Reyhan Çelik¹, Ebru Arslantaş İler¹, Bahadır Yıldız¹**¹Hacettepe Üniversitesi**Bildiri No: 250**

Eylem araştırması, son yıllarda çeşitli eğitim alanlarında bilim adamları ve eğitim araştırmacıları tarafından bilimsel ve sistematik bilgi üretmek ve uygulamayı geliştirmek için yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir. Eğitim alanında yapılan eylem araştırmaları özellikle öğretmenlerin karşılaştıkları problemlere kendi çözümlerini geliştirerek yeni bilgiler üretmelerini sağlayan ve bu sayede kendilerini geliştirmelerine yardımcı olan çalışmalardır. Eylem araştırması, günlük yaşamda karşılaşılan sorunların çözümüne odaklanması, küçük gruplar üzerinde uygulanabilmesi ve sorunu yaşayanın araştırmacı olabilmesi gibi nedenlerden dolayı başta öğretmenler olmak üzere birçok eğitim çalışanının kullanabileceği özel bir araştırma yöntemidir (Beyhan, 2013). Eylem araştırması, kişilerin kendi mesleki eylemleri hakkında araştırma yapmaları ve değişim için eyleme geçmeleri temelinde gerçekleşen sistematik bir müdahale sürecidir (Costello, 2007). Aslında eylem araştırması, okuldaki öğretmen veya eğitimcilerin eyleme geçme pratiklerini geliştirmelerine ve araştırmaya katılma yoluyla bunu yapmalarına imkan sağlar (Creswell, 2012). Ancak, Türkiye’de eğitim araştırmalarındaki eğilimler incelendiğinde eylem araştırmasının en az tercih edilen araştırma türü olduğu görülür (Çalışkan ve Serçe, 2018; Göktaş, Hasançebi vd., 2012; Selçuk, Palancı, Kandemir ve DüNDAR, 2014).

Bu çalışmanın amacı; Türkiye’de 2011-2021 yılları arasında, matematik eğitimi alanında eylem araştırması yöntemi kullanılarak yapılmış olan tezleri incelemek ve değerlendirmektir. Bu çalışmanın, araştırmacıların, özellikle de matematik eğitimi alanındaki öğretmen araştırmacıların eylem araştırmasına ilgilerini çekmek için bir iyi bir başlangıç olacağı ve eylem araştırması içeren çalışmaların yapılmasına katkı sağlayabileceği düşünülmüştür.

Bu çalışmada nitel araştırma türlerinden betimsel içerik analizi tekniği kullanılmıştır. YÖK Tez Veri tabanında yer alan matematik eğitimi alanındaki 2011-2021 yılları arasındaki tüm eylem araştırması tezleri taranmıştır. Bu tezlere ulaşmak için öncelikle ilgili alanyazın incelenerek online tez tarama sürecinde “eylem araştırması”, “aksiyon araştırması”, “öğretmen araştırması” ve “action research” anahtar kelimeleriyle arama yapılmıştır. Veri tabanında yapılan tarama sonucunda toplam 1274 kayıt incelenmiş ve matematik eğitimi alanında yapılan 99 teze ulaşılmıştır. Ancak, yapılan detaylı incelemelerde 5 tez özel eğitim alanında bir araştırma olması nedeniyle araştırma kapsamından çıkarılmıştır. Sonuç olarak, özellikle yöntem kısımları olmak üzere içeriğinde eylem araştırması olduğu belirtilen 94 tez araştırma kapsamına alınmıştır. Tezlerin analizi; "Yayın Sınıflama Formu" kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın bulgu ve sonuçları, yıla, üniversitelere, anabilim dalına, yayın türüne, öğrenme alanına, süreç standartlarına, eylem araştırması türlerine ve döngüsüne, örneklem düzeyine, örnekleme yöntemine, örneklem büyüklüğüne, pilot çalışması durumuna, uygulama süresine, uygulayıcıya, modele, yöntemine, veri toplama araçlarına, veri analiz yöntemlerine, geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları durumuna göre dağılımlarına yönelik boyutlar altında düzenlenmiştir.

Yapılan araştırmanın bulguları doğrultusunda 2018, 2019, 2020 yıllarında eylem araştırma çalışmalarının en fazla olduğu belirlenmiştir. Bu doğrultuda son üç yılda eylem araştırmasına yönelik lisansüstü tezlerin arttığı söylenebilir. 2011-2021 yılları arasında yayınlanmış, matematik eğitimi alanında yapılmış eylem araştırması içeren 94 lisansüstü tezin 28’inin doktora ve 66’sının yüksek lisans tezi olduğu görülmektedir. Eylem araştırması içeren lisansüstü tezlerin de en fazla çalışmanın, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi ve Karadeniz Teknik Üniversitesinde, en fazla çalışmanın Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Ana Bilim Dalı Matematik Eğitimi Programında yapıldığı görülmüştür. Ayrıca, çalışmalarda uygulanan örneklem alanı lisansüstü tezlerinin, en çok ortaokul düzeyinde ve öğretmenlere yönelik olduğu belirlenmiştir. Eylem araştırması içeren lisansüstü tezleri süre bağlamında incelendiğinde, en çok 5-8 hafta ile 9-12 haftada gerçekleştirilen uygulamalar olduğu belirlenmiştir. İncelenen lisansüstü tezlerin 76’sında eylem araştırmasının türü belirtilmemiştir. Buna göre, lisansüstü tezlerin büyük çoğunluğunda temel alınan eylem araştırması türünün yer almadığı görülmektedir. Bu lisansüstü tezlerin 86’sında araştırmacı aynı zamanda uygulayıcıdır. Lisansüstü tezlerinin 68 tanesinde eylem araştırmalarının döngüsü belirtilmemiştir. İncelenen lisansüstü tezlerde örnekleme yöntemi bağlamında daha çok amaçlı örnekleme yöntemi kullanıldığı belirlenmiştir. Bununla birlikte 94 lisansüstü tezinden 42’sinde örnekleme yöntemi belirtilmemiştir. Ayrıca, eylem araştırması içeren lisansüstü tezlerde kullanılan veri toplama araçları incelendiğinde en çok görüşme, gözlem ve doküman ile veri toplandığı belirlenmiştir. İncelenen lisansüstü tezlerde geçerlik çalışmaları bağlamında; en fazla kullanılan geçerlik yöntemlerinin uzman görüşü, çeşitleme ve ayrıntılı betimleme yöntemi olduğu belirlenmiştir. Güvenirlik çalışmaları bağlamında ise diğer güvenirlik yöntemleri (uzman görüşü, tutarlık incelemesi, teyit incelemesi) ve Cronbach's Alpha yönteminin kullanıldığı görülmüştür. Ayrıca, eylem araştırması içeren lisansüstü tezlerdeki 32 çalışmada uygulamanın pilot çalışmasının yapılmadığı belirlenmiştir. İncelenen lisansüstü tezlerdeki araştırmalarda verilerin analizinde, nicel boyutta daha çok betimsel analizlerden frekans/yüzde, ortalama-standart sapma, kestirimsel analizlerden ise t testi, nitel boyutta ise betimsel analiz yoğun olarak kullanılmıştır.

Son olarak, çalışmanın bulguları kapsamında, toplam 76 çalışmada eylem araştırmasının türü, 26 çalışmada nasıl bir eylem araştırması döngüsünün kullanıldığı, 42 çalışmada başvuru örneklem yöntemi, 1 çalışmada uygulama süreleri, 23 çalışmada ise geçerlik ve güvenirlik yöntemleri belirtilmemiştir. Araştırma sonuçları, araştırma türlerine göre yüksek lisans tezlerinin doktora tezlerine kıyasla daha fazla olduğunu, yaklaşım olarak çalışmalarda nitel yaklaşıma dayalı çalışmaların ağırlıkta olduğunu göstermektedir.

Eylem araştırmasına yönelik lisansüstü tezlerinde sürecin daha ayrıntılı ve kapsamlı olarak açıklanacağı düşüncesiyle, eylem araştırması içeren lisansüstü tezlerinin incelenmesinin, ileride yapılacak eylem araştırması çalışmalarına yol gösterici olacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Lisansüstü tezler, matematik eğitimi, eylem araştırması

Developing The Achievement Test For The 7Th Grade In Relation To Percentages Sub-Learning Domain**Esra Coşkun¹, Esen Ersoy²**¹Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, atakum/samsun, ²Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik V Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, samsun**Abstract No: 253**

The aim of the study; to develop a valid and reliable achievement test for primary school 7th grade mathematics course related to the percentages sub-learning domain. In this study, "Academic achievement test in relation to percentages sub-learning domain" was developed by researchers as a data collection tool.

Atilgan(2015)'s test development stages were used in the preparation of the achievement test. The purpose of the test was determined within the scope of the stage of determining the purpose for which the test scores would be used. At the determining structure or behaviors representing the field stage and creating the specifications table stage, achievements for percentages sub-learning domain were listed. At the stage of writing test items, 27 test questions which were suitable for the maths textbook of Ministry of National Education that were in line with the designated learning outcome were written according to Bloom's Taxonomy levels. The distribution of questions is as follows; 3 recalling stages, 3 comprehension stages, 8 application stages, 5 analysis stages, 7 assessment stages and 1 creating stage. Expert opinions were taken on the stages of revising the test items and preparing the test form. It was aimed to apply the test to 400 students, but the target could not be reached due to the pandemic. It was determined that at the stage of item analysis and item selection, the data obtained from the application were analyzed with the TestAn package program; The arithmetic mean of the test was 12.788, the highest score in the test was 27, the lowest score was 4, and the average difficulty of the test was 0.474. The discrimination and the item difficulty indexes of each item in the test were calculated. Considering the item discrimination index, it was determined that 3 questions were less than 0.19, 3 questions were between 0.20 and 0.29, 6 questions were between 0.30 and 0.39, and 15 questions were greater than 0.40. Items with an item discrimination index of zero or less have low discrimination, and it was considered appropriate to exclude 3 items (1,23,27) from the test. According to the TestAnn program, the discrimination indexes of these items were calculated as 0.184, -0.039, 0.184, respectively. Considering the item difficulty index, it was determined that there were 4 difficult questions in the range of 0.00 to 0.29, 7 questions of medium difficulty in the range of 0.30-0.49, 13 easy questions in the range of 0.50-0.69, and 3 very easy questions in the range of 0.70-1.00. In addition, the Kuder-Richardson 20 (KR-20) formula was used, and the reliability coefficient of the achievement test was calculated as 0.773. Reliability coefficient greater than 0.70 indicates that the test measurements are reliable and the internal consistency of the items is congruent. As a result of the research, a valid and reliable 24 question "Primary School 7th Grade Mathematics Course Achievement Test in Relation to Percentages Sub-Learning Domain" was obtained.

Keywords: Mathematics, Percentages, Achievement Test

7. Sınıf Yüzdeler Alt Öğrenme Alanına Yönelik Başarı Testinin Geliştirilmesi

Esra Coşkun¹, Esen Ersoy²

¹Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, atakum/samsun, ²Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik V Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, samsun

Bildiri No: 253

Matematikte akademik başarının ölçülmesinde ölçme araçlarından yararlanmak daha objektif bilgilere ulaşılmasını sağlayacaktır.

Öğrencilerin öğrenme düzeylerini ve matematik öğretiminin etkililiğini ölçmek amacıyla başarı testlerinden yararlanırız. Matematik derslerinde başarı testi kullanımı; öğrencilerin bilgi düzeylerini ölçmek, karşılaştıkları öğrenme güçlüklerini saptamak, eksikliklerini fark etmek ve sonrasında öğrencinin bu eksikliklerini gidermesi açısından önem taşımaktadır.

Çalışmanın amacı; ilköğretim 7. sınıf matematik dersi yüzdeler alt öğrenme alanına ilişkin geçerli ve güvenilir bir başarı testi geliştirmektir. Çalışmada veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından “Yüzdeler Alt Öğrenme Alanına Yönelik Akademik Başarı Testi” geliştirilmiştir.

Başarı testinin hazırlanmasında Atılgan(2015)'in test geliştirme basamaklarından yararlanılmıştır. Test puanlarının kullanılacağı amacın belirlenmesi basamağı kapsamında testin amacı belirlenmiştir. Yapıyı ya da alanı temsil eden davranışların belirlenmesi ve belirtke tablosunun oluşturulması basamağında yüzdeler alt öğrenme alanına sahip kazanımlar listelenmiştir. Matematik dersi öğretim programındaki 7. sınıf yüzdeler alt öğrenme alanına ait kazanımlar: “Bir çokluğun belirtilen bir yüzdesine karşılık gelen miktarını ve belirli bir yüzdesi verilen çokluğun tamamını bulur.”, “Bir çokluğu diğer bir çokluğun yüzdesi olarak hesaplar.”, “Bir çokluğu belirli bir yüzde ile arttırmaya veya azaltmaya yönelik hesaplamalar yapar.”, “Yüzde ile ilgili problemleri çözer.” şeklindedir. Denemelik maddelerin yazılması basamağında Milli Eğitim Bakanlığının matematik ders kitaplarına uygun, belirtilen kazanımlar doğrultusunda Bloom taksonomisi basamaklarına göre 27 denemelik test maddesi yazılmıştır. Soruların dağılımı; 3 hatırlama basamağı, 3 anlama basamağı, 8 uygulama basamağı, 5 çözümlenme basamağı, 7 değerlendirme basamağı ve 1 yaratma basamağı şeklindedir. Denemelik maddelerin gözden geçirilmesi ve test formunun hazırlanması basamakları doğrultusunda uzman görüşleri alınmıştır. Gerekli düzenlemeler yapıldıktan sonra test maddeleri; zorluk seviyeleri bakımından karışık, yönergeler ve uyarılar konularak, yazı puntosunun öğrenci seviyesine uygunluğuna dikkat edilerek test formuna yerleştirilmiştir. Denemelik testin uygulanması basamağında ise hazırlanan başarı testi pilot uygulama kapsamında 2020-2021 öğretim yılında Samsun Vezirköprü ilçesinde çeşitli devlet okullarında eğitim gören 285 yedinci sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Testin uygulanma amacı öğrencilere açıklanmış ve gönüllülük esasına göre katılımları sağlanmıştır. Uygulama sırasında öğrencilerin boş soru bırakmamalarına özen gösterilmiştir. Testin 400 öğrenciye uygulanması hedeflenmiş ancak pandemi nedeniyle hedefe ulaşılamamıştır. Madde analizi ve maddelerin seçilmesi basamağında uygulamadan elde edilen veriler TestAn paket programı ile analiz edilmiş; testin aritmetik ortalaması 12.788, testteki en yüksek puan 27, en düşük puan 4, testin ortalama güçlüğü 0,474 olarak tespit edilmiştir. Testteki her bir maddenin ayırt edicilik ve madde güçlük indeksleri hesaplanmıştır. Madde ayırt edicilik indeksine bakıldığında 3 sorunun 0.19'dan küçük, 3 sorunun 0.20 ile 0.29 aralığında, 6 sorunun 0.30 ile 0.39 aralığında, 15 sorunun ise 0.40'dan büyük olduğu tespit edilmiştir.

Madde ayırt edicilik indeksi sıfır ya da sıfırın altında olan maddelerin ayırt ediciliği düşük olup 3 maddenin (1,23,27) testten çıkarılması uygun görülmüştür. Testann programına göre bu maddelerin ayırt edicilik indeksleri sırasıyla 0.184, -0.039, 0.184 olarak hesaplanmıştır.

Madde güçlük indeksine bakıldığında 0.00 ile 0.29 aralığında zor nitelikte 4 soru, 0.30-0.49 aralığında orta güçlükte 7 soru, 0.50-0.69 aralığında kolay nitelikte 13 soru, 0.70-1.00 aralığında çok kolay nitelikte 3 soru olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca Kuder-Richardson 20 (KR-20) formülü kullanılmış, başarı testinin güvenilirlik katsayısı 0.773 olarak hesaplanmıştır. Güvenirlik katsayısının 0,70' ten büyük olması test ölçümlerinin güvenilir ve maddelerin iç tutarlılığının uygun olduğunu göstermektedir.

Araştırma sonucunda, geçerli ve güvenilir 24 soruluk “İlköğretim 7. Sınıf Matematik Dersi Yüzdeler Alt Öğrenme Alanına İlişkin Başarı Testi” elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Matematik, Yüzdeler, Başarı Testi

Stem Fetemm

Developing A Stem Module For Eight- Grade Students Through Engineering Design Process: Pivot Irrigation System*Kübra İler¹, Ebru Şensöz², Murat Akarsu²**¹Ted Üniversitesi, ²Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi***Abstract No: 91**

The rapid development of technology in recent years has brought about major changes in national education systems, increasing the importance of such skills as creative thinking, problem-solving, designing, entrepreneurship, scientific literacy, and technology literacy (Çorlu et al., 2014; Guzey et al., 2016). Therefore, different teaching techniques and educational approaches have started to be integrated into curricula to help students gain these skills. One of these educational approaches is the STEM education approach, which is a product, process, and skill-oriented approach that integrates different disciplines (science, technology, engineering, and mathematics) to solve complex and difficult real-world problems by providing a multi-dimensional understanding of them and their possible solutions (Akarsu et al., 2020; Bybee, 2010). According to the STEM education approach, it is very important for students at all grade levels, including preparatory, primary, and secondary school grades to learn skills necessary for understanding and finding solutions to real-life problems in order to become qualified world citizens (Johnston et al., 2017; Moore et al., 2014). Therefore, there is a need for effective teaching materials at all school levels that support a strong STEM education approach process (Akarsu et al., 2020; Aranda et al., 2020). One of the most effective types of teaching materials is the module, an organized unit that combines content prepared for specific goals and objectives to be accomplished within a specified period, related activities, and assessment tools to determine whether these goals and objectives have been achieved (Özkan, 2005)

A review of the literature on STEM educational materials reveals a lack of high-quality STEM module applications and lesson plans suitable for the constructivist approach of STEM curricula (Czerniak & Johnson, 2014). The engineering design process (EDP) is the most comprehensive theoretical framework in the STEM education approach for the development of high-quality STEM modules because it provides clear guidelines for the development of educational materials that can support an interesting and motivating STEM education approach process for students. EDP consists of six steps: define, learn, plan, try, test, and decide. By progressing sequentially through each step of EDP, students can gain the intended objectives by learning to solve complex and multidisciplinary real-life problems. Since a high quality EDP is iterative, students have opportunities to learn from their mistakes and complete their missing information by returning to the required step.

In this study, a STEM education module was developed for eighth-grade students using the EDP theoretical framework. This module covers 17 course-hours for implementation of lesson plans based on constructivism. The topics covered in this module are “liquid pressure,” “electric charges and electric energy,” and “simple machines” from the discipline of science, and “multiples and multipliers” “geometric objects,” and “Circle” from the discipline of mathematics. The original aim of this study was to train teachers to use the module, assess the application, and add the module to the literature as a pedagogical resource. However, the application could not be carried out due to the Covid-19 pandemic, so only the module development process and STEM module itself will be presented.

Keywords: STEM education approach, engineering design process, STEM module

Sekizinci Sınıf Öğrencileri İçin Mühendislik Tasarım Süreci Temelli Bir Stem Modülü Geliştirme: Pivot Sulama Sistemi**Kübra İler¹, Ebru Şensöz², Murat Akarsu²**¹Ted Üniversitesi, ²Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi**Bildiri No: 91**

Son yıllarda gelişen teknoloji ile birlikte ülkelerin eğitim sistemlerinde de yenilikler ve değişiklikler yapılmıştır. Eğitim sistemlerinin değişmesiyle beraber yaratıcı düşünme, problem çözme, tasarım yapma, girişimcilik, bilimsel okuryazarlık ve teknoloji okuryazarlığı gibi becerilerin önemi artmıştır (Akarsu, Okur Akçay ve Elmas, 2020; Çorlu, Capraro ve Capraro, 2014; Guzey, Moore ve Harwell, 2016). Günümüz problemleri karmaşık ve zor olduğundan dolayı (Moore vd., 2014) bu beceriler, ekonomik ve çevresel problemlerin çözümünde önemli bir role sahiptir (Eroğlu ve Bektaş, 2016). Dolayısıyla, bu becerilerin bireylere kazandırılması için öğretim programlarına farklı öğretim teknikleri ve eğitim yaklaşımları entegre edilmeye başlanmıştır. Bu eğitim yaklaşımlarından bir tanesi de STEM eğitim yaklaşımıdır. STEM eğitim yaklaşımı, günlük hayattaki karmaşık ve zor problemlerin anlaşılmasını sağlayarak bu problemleri çözmek için farklı disiplinleri bütünleştiren (fen bilimleri, teknoloji, mühendislik ve matematik) ürün, süreç ve beceri odaklı bir eğitim yaklaşımıdır (Akarsu vd., 2020; Bybee, 2010; Sanders, 2009). STEM eğitim yaklaşımına göre okul öncesi, ilköğretim ve ortaöğretim sınıf kademelerinde öğrenim gören öğrencilerin gerçek hayat problemlerini anlama ve bu problemlere çözüm bulma becerilerine sahip olmaları nitelikli birer dünya vatandaşı olmaları açısından önemlidir (Cantrell vd., 2006; Guzey vd, 2016; Johnston vd., 2017; Moore vd., 2014). Buna bağlı olarak nitelikli bir STEM eğitim yaklaşım sürecini gerçekleştirebilmek için okullarda uygulanabilirliği yüksek olan öğretim materyallerine ihtiyaç duyulmaktadır (Akarsu vd., 2020; Aranda vd., 2020). Etkili öğretim materyallerinden biri modüldür. Modül, belirli hedef ve kazanımlara yönelik hazırlanmış bir içeriğin belirtilen süre içerisinde, bu hedef ve kazanımlara ulaşmak için yapılması gereken etkinlikler ve ölçme araçlarını bir araya getiren yazılı bir materyaldir (Özkan, 2005).

Alanyazında yer verilen çalışmalar incelendiğinde, nitelikli STEM modül uygulamalarında materyal ve yapılandırmacı eğitim yaklaşımına uygun ders planlarında eksiklik olduğu görülmektedir (Czerniak ve Johnson, 2014; Guzey, Moore ve Harwell, 2016). Nitelikli bir STEM modülünün geliştirilmesinde mühendislik tasarım süreci (MTS), ders planları ve modüllerin geliştirilmesinde açık yönergelere sahip olduğu için STEM eğitim yaklaşımında tercih edilen kapsamlı bir teorik çerçevedir. MTS ile öğrenciler için ilgi çekici ve motive edici nitelikli bir STEM eğitim yaklaşım süreci yapılandırılır. MTS altı basamaktan oluşmaktadır. Bu basamaklar sırayla tanımlama, öğrenme, planlama, deneme, test etme ve karar vermedir (Moore vd., 2014). MTS' nin her bir basamağından sırayla ilerleyerek karmaşık ve çok disiplinli gerçek hayat problemlerini çözmeye yönelik çalışmalar ile amaçlanan kazanımlar öğrencilere kazandırılmaya çalışılır. Her bir basamakta STEM eğitim yaklaşımının doğası gereği grup çalışması ve iletişim becerisinin aktif şekilde kullanılması gerekmektedir. Nitelikli bir Mühendislik Tasarım Sürecinin tekrarlı bir süreçten oluşması nedeniyle öğrenciler hatalarından öğrenme ve eksik bilgilerini gerekli basamağa dönerek tamamlayabilme imkanına sahiptirler.

Bu çalışmada MTS teorik çerçevesi kullanılarak sekizinci sınıf öğrencilerine uygulanmak üzere bir STEM eğitim modülü geliştirilmiştir. Bu modül on yedi ders saati olacak şekilde, her bir ders saati yapılandırmacı eğitim yaklaşımına uygun olarak tasarlanmış ders planlarından oluşturulmuştur. Bu modülde hedeflenen disiplinler arası öğretim kapsamında ele alınan konular, fen bilimleri disiplininden "Sıvı basıncı", "Elektrik yükleri ve elektrik enerjisi" ve "Basit makineler"; matematik disiplininden "Çarpanlar ve katlar", "Geometrik cisimler" ve "Çember ve daire" konularıdır. Bu konuların modülde kullanılmasının nedeni sekizinci sınıf öğrencilerinin bahsedilen konulara yönelik çeşitli kavram yanılgılarına sahip olmaları ve hata yapmalarınıdır (Bozan ve Küçüközer, 2007; Bütüner ve Uzun, 2011; Gökkurt vd., 2015; Karadeniz, Kızıl ve Erol, 2019; Özerbaş ve Kaygusuz, 2012). Bu çalışmanın amacı, alanyazındaki STEM eğitimi modül eksikliğini gidererek öğretmenlere pedagojik olarak eğitim vermek aynı zamanda geliştirilen modül ile birlikte öğrencilerin çarpanlar ve katlar, geometrik cisimlerin hacim ilişkileri, çember ve daire alan hesaplamaları; sıvı basıncı, elektrik yükleri ve elektrik enerjisi ve basit makineler konularına dair kavramsal öğrenmeyi sağlayarak ve kavram yanılgılarını ortadan kaldırmaktır. Yaşanan Covid-19 salgını hastalığı sebebiyle uygulama yapılamadığından, modül geliştirme süreci ve STEM modülü sunulacaktır.

Anahtar Kelimeler: STEM eğitimi yaklaşımı, mühendislik tasarım süreci, STEM modülü

Content Analysis Of Stem On Mathematics Education Graduate Thesis Made In Turkey*Beyza Nur Oğuz¹, Temel Kösa²**¹Trabzon Üniversitesi Lisansüstü Enstitüsü, ²Trabzon Üniversitesi Fatih Eğitim Fakültesi***Abstract No: 430**

Although STEM education takes its place in two different but equivalent uses in our country, STEM and FeTeMM, it is seen that there has been a rapid increase in the number of studies in this field in the last three years. The researches examined within the scope of the study were accessed from the YÖK National Thesis Center by using the keywords STEM and FeTeMM. In this study, it is aimed to analyze the master's and doctoral theses on STEM on mathematics education, which were completed from 2015 to July 2021 in Turkey and have access to their full texts. It is thought that the results of the study will contribute to the literature in terms of identifying the deficiencies in the literature, identifying the undiscussed points, identifying the issues that have been less discussed, and revealing the direction of the theses until today. The fact that the results of the study are a guide for researchers in the emergence of original research topics for future studies adds importance to the study. In the study, qualitative research approach and document analysis method were used. A total of 391 postgraduate theses were reached, including 312 postgraduate theses in the results of STEM scanning conducted at the YÖK National Thesis Center and 79 postgraduate theses in the FeTeMM scanning results. Among these, a total of 45 postgraduate research studies, including 36 master's theses and 9 doctoral theses, which have full-text access, were used in research on mathematics education. The distribution rate of the researches used according to the document type is %80 master's thesis and %20 doctoral thesis. Considering the distribution of the studies according to the sample level; 4 of them are pre-school classes (%9), 5 of them are primary school (1-4) classes (%11), 16 of them are secondary school (5-8) classes (%36), 7 of them are secondary (9-12) classes (%15), 5 of them were made on undergraduate classes (%11) and 8 on teachers (%18). The variables to be used in content analysis within the scope of the study were determined by the postgraduate theses on STEM and FeTeMM in the literature. Within the scope of content analysis, the analysis and results of the study continue to be written according to the criteria of "document type, year of publication of the documents, research type, research model, research subject, sample determination method, sample level, sample size, data collection tool" findings will be presented at the symposium.

Keywords: STEM, Mathematics education, Content analysis

Türkiye'de Stem Üzerine Matematik Eğitimi Alanında Yapılmış Lisansüstü Tezlerin İçerik Analizi**Beyza Nur Oğuz¹, Temel Kösa²**¹Trabzon Üniversitesi Lisansüstü Enstitüsü, ²Trabzon Üniversitesi Fatih Eğitim Fakültesi**Bildiri No: 430**

Bilim ve teknolojideki gelişmelerin eğitim alanını etkilemesi, eğitim alanının da bilim ve teknolojiye yön vermesi eğitimde reform yapmayı gerekli kılmaktadır. Bilim, teknoloji ve eğitim arasındaki bağlantı dikkate alınarak uygulanması gereken reformlar zamanında gerçekleştirilmeli, ihtiyaçlar doğrultusunda fen ve matematik müfredatları dünyanın ihtiyaçlarına göre sürekli güncellenmelidir. Bu güncellemeler de bireylere problem çözme, yenilikçi ve eleştirel düşünme, araştırma yapma, iletişim kurma ve grup çalışmaları gerçekleştirme gibi çağımız 21.yüzyıl bilgi ve becerilerinin olmasına özellikle yer verilmelidir. Bu becerilerin kazandırılmasını sağlayabilecek fikirlerden birisi STEM olarak adlandırılan " Bilim (Science), Teknoloji (Technology), Mühendislik (Engineering) ve Matematik (Mathematics) " alanlarının birleşik bir düşünce yapısıdır. Bu yaklaşımında öğretim, günlük hayatta karşımıza çıkabilecek olaylar dikkate alınarak ana öğeleri ayırmak yerine bütünlük bir anlayış geliştirerek problem çözme becerileri geliştirme şeklindedir. Buradaki bütünleştirmeden kasıt bu alanların hepsinin bir araya getirilerek öğretilmesi değil, daha çok fen ve matematiğin bir araya getirilerek mühendisliğin öğretilmesidir. STEM eğitimi, ülkemizde STEM ve FeTeMM olmak üzere iki farklı ancak eşdeğer kullanımda yerini almakla birlikte bu alanda yapılan çalışmaların sayısında son üç senede hızlı bir yükseliş olduğu görülmektedir. Yapılmış olan bu çalışmalar incelendiğinde STEM eğitimi araştırmalarında fen alanında yapılan çalışmaların daha fazla olduğu görülmektedir. Bununla ilgili olarak Shaughnessy (2013), diğer alanlar matematik var olmadan hedeflerine ulaşamayacakları için bu kavramın "steM" şeklinde gösterilmesi gerektiğini savunmuş, STEM eğitiminde kritik bir yeri olan matematik konusunda kapsamlı çalışmaların yapılmadığını vurgulamıştır. Shaughnessy' nin vurgulamış olduğu bu durum Next Generation Science Standards [NGSS] ve Standards for Technological Literacy [STL] gibi belgelerde de geniş çapta doğrulanmaktadır. Dolayısıyla STEM eğitiminde bu kadar önemli bir yere sahip olan matematiğin STEM eğitiminden nasıl etkilendiğini ortaya koymak önem taşımaktadır.

Çalışma kapsamında incelenen araştırmalara YÖK Ulusal Tez merkezinden STEM ve FeTeMM anahtar kelimeleri kullanılarak ulaşılmıştır. Bu çalışmada Türkiye'de 2015 yılından 2021 yılı temmuz ayına kadar tamamlanmış ve tam metinlerine erişim izni olan matematik eğitimi üzerine STEM konusunda çalışılmış yüksek lisans ve doktora tezlerinin incelenerek bu araştırmaların analizinin yapılması amaçlanmıştır. Çalışma sonuçlarının literatürdeki eksikliklerin tespit edilmesi, tartışılmamış noktaların tespiti, az ele alınmış konuların belirlenmesi ve tezlerin günümüze kadar ne yönde ilerlediğini ortaya koyma noktalarında literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Çalışma sonuçlarının araştırmacılara ileride yapılabilecek çalışmalar için özgün araştırma konularının ortaya çıkmasında bir yol gösterici olması çalışmaya önem kazandırmaktadır. Çalışmada, nitel araştırma yaklaşımı ile doküman incelemesi yöntemi kullanılmıştır. YÖK Ulusal Tez merkezinde yapılan STEM tarama sonuçlarında 312 adet lisansüstü tezi ve FeTeMM tarama sonuçlarında 79 adet lisansüstü tezi olmak üzere toplam 391 adet lisansüstü tezine ulaşılmıştır. Bunların içerisinde matematik eğitimi üzerine yapılmış araştırmalarda tam metin erişimine izni olan 36 adet yüksek lisans tezi ve 9 adet doktora tezi olmak üzere toplamda 45 adet lisansüstü araştırma çalışma kapsamında kullanılmıştır. Kullanılan araştırmaların doküman türüne göre dağılım oranı %80 yüksek lisans tezi ve %20 doktora tezi şeklindedir. Araştırmaların örneklem düzeyine göre dağılımına bakıldığında; 4 tanesi okul öncesi sınıfları (%9), 5 tanesi ilköğretim (1-4) sınıfları (%11), 16 tanesi ortaokul (5-8) sınıfları (%36), 7 tanesi ortaöğretim (9-12) sınıfları (%15), 5 tanesi lisans sınıfları (%11) ve 8 tanesi öğretmenler (%18) üzerinde yapılmıştır. Çalışma kapsamında içerik analizinde kullanılacak olan değişkenler, literatürdeki STEM ve FeTeMM üzerine yapılmış olan lisansüstü tezleri ile belirlenmiştir. Çalışmaya içerik analizi kapsamında " doküman türü, dokümanların yayınlandığı yıl, araştırma türü, araştırma modeli, araştırma konusu, örneklem belirleme yöntemi, örneklem düzeyi, örneklem büyüklüğü, veri toplama aracı " ölçütlerine göre analiz ve sonuçlarının yazılmasına devam edilmekte olup çalışmanın tüm bulguları sempozyumda sunulacaktır.

Anahtar Kelimeler: STEM, Matematik eğitimi, İçerik analizi

The Transdisciplinary Role Of Technology In Stem Education

Çağlar Naci Hidiroğlu¹, Aytaç Karakaş¹

¹*Pamukkale Üniversitesi*

Abstract No: 240

Today, the integrative STEM initiative, which is at the center of the current paradigm shift in education, includes attempts to blend science, mathematics and engineering with technology education (Sanders, 2009). Common considerations provide an opportunity to better define the role of technology within the framework of STEM education, but this has not yet been fully realized. Therefore, a lack of definition/role of technology in STEM education is quite noticeable and there exist different perspectives regarding this issue (Honey, Pearson, & Schweingruber, 2014; Sivaraj, Ellis, & Roehrig, 2019; Ellis, Wieselmann, Sivaraj, Roehrig, Dare, & Ring-Whalen, 2020). While the four perspectives proposed by Ellis, Wieselmann, Sivaraj, Roehrig, Dare, & Ring-Whalen (2020) including (a) vocational education, industrial arts or engineering product, (b) education or training technology, (c) computation and computational thinking and (d) tools and applications used by science, mathematics, and engineering practitioners give us an idea about what role of technology we should focus on, the fourth perspective in particular opens up a new path that cannot be ignored. Offering a transdisciplinary role to technology integration, this particular perspective is in many ways compatible with the other three perspectives. Here, the role of technology in engineering, in instructional technology and in computation/robotics has an important place; however, technology integration means more than these. The other three roles are insufficient to explain the role of technology in the learning process. The transdisciplinary role of technology is much more than the combination of these parts, and a homogeneous structure offers a stronger structure than the combination of the parts. This theoretical study explains the basic principles regarding the transdisciplinary role of the technology that is defined with certain limits, while discussing different ideas about the integration of science and technology in STEM education in the last 30 years in order to present a different perspective on the role of technology in STEM education.

Keywords: STEM education, Technology integration, Transdisciplinary approach.

Stem Eğitiminde Teknolojinin Transdisipliner Rolü

Çağlar Naci Hidiroğlu¹, Aytaç Karakaş¹

¹Pamukkale Üniversitesi

Bildiri No: 240

Günümüzde eğitimde mevcut paradigma dönüşümünün merkezinde olan bütünleştirici STEM girişimi bilim, matematik ve mühendisliği teknoloji eğitimi ile uyumlu hale getirmeye çalışmaktadır (Sanders, 2009). STEM eğitimindeki farklı bakış açıları ve tanımlar karmaşıklığı arttırsa da bilim insanların temel konularda fikir birliği içerisinde oldukları söylenebilir. Bu temel konular, entegre STEM öğretimi (a) öğrencileri özgün ve anlamlı öğrenmeye dahil etmek için gerçek dünya bağlamlarını kullanır (Bryan, Moore, Johnson, & Roehrig, 2015; Burrows, Garofalo, Barbato, Christensen, Grant, Kinshuk, Parrish, Thomas, & Tyler-Wood, 2017; Kelley ve Knowles, 2016; Sanders, 2009), (b) sorgulamaya dayalı öğrenme ve tasarım odaklı düşünme dahil olmak üzere öğrenci merkezli pedagojileri kullanır (Bryan ve diğerleri, 2015; Kelley ve Knowles, 2016), (c) yaratıcılık, işbirliği, iletişim ve eleştirel düşünme gibi 21. yüzyıl yeterliklerinin gelişimini destekler (Bryan vd., 2015; Honey, Pearson ve Schweingruber, 2014) ve (d) öğrencilerin açık bir şekilde STEM disiplinleri arasında bağlantılar kurmasını sağlar (Bryan vd., 2015; Burrows vd., 2017; English, 2016; Herschbach, 2011; Honey vd., 2014; Kelley ve Knowles, 2016). Ortak düşünceler STEM eğitimi çerçevesinde teknolojinin rolünü daha iyi tanımlaması için bir fırsat sunmaktadır, ancak bu henüz tam olarak gerçekleşmemiştir; bu nedenle STEM eğitiminde teknolojinin tanımının/rolünün eksikliği oldukça yaygındır ve farklı perspektifler vardır. Honey ve arkadaşları (2014), teknoloji entegrasyonunda üç farklı perspektiften bahsetmektedir:

- 1) STEM eğitiminde teknoloji, mesleki eğitimle tarihsel bağlantısı göz önüne alındığında bir mühendislik ürünü olarak görülebilir.
- 2) STEM eğitiminde teknoloji, öğretme ve öğrenmeyi geliştirmek için kullanılan eğitim/öğretim teknolojisi olarak tanımlanabilir.
- 3) STEM eğitiminde teknoloji, fen, matematik ve mühendislik uygulayıcıları tarafından kullanılan araçlar olarak tanımlanabilir.

Sivaraj, Ellis, & Roehrig (2019) teknolojinin STEM eğitimindeki rolüne ilişkin üç bakış açısından ikisi, Honey ve diğerlerinin (2014) mühendislik ve eğitim/öğretim teknolojisi ürünü ile örtüşmektedir. Ancak Sivaraj ve arkadaşları (2019) STEM eğitiminde teknolojinin diğer rolünü, çeşitli bağlamlarda matematiksel ve mühendislik düşüncesini tamamlayabilen kodlama veya bilgi işlemsel düşünme olarak ifade etmektedir. Ellis, Wieselmann, Sivaraj, Roehrig, Dare & Ring-Whalen' in (2020) ortaya koyduğu dördüncü perspektif [(a) mesleki eğitim, endüstriyel sanatlar veya mühendislik ürünü, (b) eğitim veya öğretim teknolojisi, (c) hesaplama ve hesaplamalı düşünme ve (d) bilim, matematik ve mühendislik uygulayıcıları tarafından kullanılan araçlar ve uygulamalar) bize teknolojinin hangi rolüne odaklanacağımız konusunda fikir verse de özellikle dördüncü perspektif görmezden gelinemeyecek bir dünya açmaktadır.

Dördüncü bakış açısı K-12 bilim ve STEM eğitimi açısından en dikkat çekici perspektif olarak öne çıkmıştır. Teknoloji entegrasyonuna transdisipliner bir rol sunan bu özel bakış açısı, birçok yönden diğer üç bakış açısıyla uyumludur. Burada teknolojinin mühendislik rolü, öğretim teknolojisi rolü ve bilgi işlemsel/robotik rolünün önemli yeri vardır ama teknoloji entegrasyonu bunlardan daha fazlasıdır. Teknolojinin öğrenme sürecindeki rolünü açıklamakta diğer üç rol yetersizdir. Teknolojinin transdisipliner rolü bu parçaların birleşiminden çok daha fazlasıdır ve homojen yapı parçaların birleşiminden daha güçlü bir yapı sunar. Teknolojinin transdisipliner STEM rolündeki temel kaynağı bağlam ve bağlamı anlamlı kılan bağlantısallıktır. Transdisipliner STEMde bilimsel sorgulama, mühendislik tasarım, matematiksel modelleme ve bilgi işlemsel düşünme boyutların homojen yapıda olmasında ve bağlantısallığın sağlanmasında temel dört beceri olarak karşımıza çıkar ve teknoloji transdisipliner anlayışının önemsendiği homojen yapının kurulmasında bir enstrüman görevi görür ve disiplinler arasındaki bağlantıların kurulmasında ve bağlantısal bütünselliğin sağlanmasında rol alır. Gerçek yaşamın doğal haliyle kaotik yapısının açıklanmasında teknoloji önemli bir zihinsel semiyotik arabulucu olarak görülmelidir. Bağlamın tarihsel veya düşünsel gelişimine ve etkileşimine önem verilerek bağlantısallık kurulmalıdır. Bu bağlantısallık yapay değil doğal olmalıdır. Bağlamların yapısı gerçek yaşamdaki doğallığı ile ele alınmalıdır.

Bu teorik çalışma STEM eğitiminde teknolojinin rolüne ilişkin farklı bir perspektif sunmak için son 30 yıldaki bilim ve STEM eğitimindeki teknoloji entegrasyonuna ilişkin farklı düşünceleri ele almakla beraber sınırları çizilen teknolojinin transdisipliner rolündeki temel prensiplerini açıklamaktadır.

Kaynakça

Bryan, L. A., Moore, T. J., Johnson, C. C., & Roehrig, G. H. (2015). Integrated STEM education. In C. C. Johnson, T. J. Moore, & E. E. Peters-Burton (Eds), *STEM roadmap: A framework for integrated STEM education* (pp. 23-37). Routledge.

Burrows, A. C., Garofalo, J., Barbato, S., Christensen, R., Grant, M., Kinshuk, Parrish, J., Thomas, C., & Tyler-Wood, T. (2017). Editorial: Integrated STEM and current directions in the STEM community. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 17(4), 478-482.

Ellis, J., Wieselmann, J., Sivaraj, R., Roehrig, G., Dare, E., & Ring-Whalen, E. (2020). Toward a productive definition of technology in science and STEM education. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 20(3), 472-496.

English, L. D. (2016). STEM education K-12: Perspectives on integration. *International Journal of STEM Education*, 3(1), 1-8.

Herschbach, D. R. (2011). The STEM initiative: Constraints and challenges. *Journal of STEM Teacher Education*, 48(1), 96-112.

Honey, M., Pearson, G., & Schweingruber, H. (Eds.). (2014). *STEM integration in K-12 education: Status, prospects, and an agenda for research*. The National Academies Press.

Kelley, T. R., & Knowles, J. G. (2016). A conceptual framework for integrated STEM education. *International Journal of STEM Education*, 3(1), 1-11.

Sanders, M. (2009). STEM, STEM Education, STEMmania. *The Technology Teacher*, 68(4), 20-26.

Sivaraj, R., Ellis, J., & Roehrig, G. (2019). Conceptualizing the T in STEM: A systematic review. In K. Graziano (Ed.), Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference (pp. 1245-1254). Association for the Advancement of Computing in Education.

Anahtar Kelimeler: STEM eğitimi, Teknoloji entegrasyonu, Transdisipliner yaklaşım.

Curriculums

Öğretim Programları

Examination Of Seventh Grade Textbooks From The Perspective Of Geometric Habits Of The Mind*Kenan Gökdag¹, Sibel Tutan¹, Begüm Özmusu², Mehmet Nuri Öğüt³**¹Milli Eğitim Bakanlığı, ²Gaziantep Üniversitesi, ³Manisa Celal Bayar Üniversitesi***Abstract No: 275**

The aim of this study is to examine the chapters of the seventh grade textbooks on geometry and measurement learning domains in the context of the geometric habits of the mind (GHoM). The study was designed as a qualitative research and document analysis was used in the research. In this research, the sections of two different mathematics textbooks taught in secondary school seventh grades regarding the achievements of geometry and measurement learning field in the mathematics curriculum were discussed. The books discussed within the scope of the research belong to EKOYAY and MEB publications, which are taught in the seventh grades of secondary school in the 2020-2021 academic year, with the decision of the Ministry of Education Board of Education and Discipline. In both of his books, parts of geometry and measurement learning were examined in accordance with the GHoM framework of Driscoll et al. (2007). With this framework, they demonstrated how students' geometric thinking can be improved by examining the solutions of students' geometry problems in detail. The findings show that when the seventh grade textbooks are examined in the context of the geometric habits of the mind, it is seen that the habit of associating and researching invariants is mostly included in both books, and the habit of generalizing geometric ideas with balancing exploration and reflection is the least. It is expected that this research will be a guide for academicians who study geometric habits of mind, mathematics teachers and program developers who organize mathematics curriculum.

Keywords: Geometry Teaching, Geometric habits of mind, Textbook, Document analysis

Yedinci Sınıf Ders Kitaplarının Zihnin Geometrik Alışkanlıkları Perspektifinden İncelenmesi

Kenan Gökdağ¹, Sibel Tutan¹, Begüm Özmuş², Mehmet Nuri Ögüt³

¹Milli Eğitim Bakanlığı, ²Gaziantep Üniversitesi, ³Manisa Celal Bayar Üniversitesi

Bildiri No: 275

Ülkemizde ve uluslararası yapılan sınavlarda öğrencilerin geometri başarılarının düşük olduğu ve geometri konularını anlamakta zorlandığı görülmektedir (Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı-EARGED, 2003; 2011). Baykul'a (2009) göre geometri öğretimi sürecinde öğrencilerin hem geometri ders programındaki kazanımlara ulaşmasını sağlamalı hem de geometrik düşünme becerileri geliştirilmelidir. Öğrenciler problem çözerken düşünme alışkanlıklarını kullanmaktadırlar (Costa ve Kallick, 2000). Geometrik düşünme ise bireylerin nesnelere arası ilişki kurmasına yardımcı olan düşünce şeklidir (Van de Walle, Karp ve Bay-Williams, 2014). Bu tanımdan yola çıkılarak geometrik düşünme en basit haliyle kişinin bir geometrik problemi çözmesinde yardımcı olan önemli bir bileşendir. Öğrenciler eğitim- öğretim sürecinde sürekli geometri ile etkileşim halinde olduğundan geometrik düşünme becerisinin geliştirilmesi son yıllarda ön plana çıkmaktadır. Öğrencilerin geometrik düşünme becerilerinin artırılması amacıyla Driscoll, Wing DiMatteo, Nikula ve Egan (2007) bir proje kapsamında, zihnin geometrik alışkanlıkları (ZGA) çerçevesini oluşturmuşlardır. Bu çerçeve ile öğrencilerin geometri problemlerinin çözümlerinin detaylı olarak incelenmesiyle öğrencilerin geometrik düşüncelerinin nasıl geliştirilebileceğini ortaya koymuşlardır. Driscoll ve arkadaşları (2007) ZGA'nın bileşenlerinden *İlişkilendirme* sürecinde bireylerin geometrik şekil ve cisimlerin arasındaki ilişkileri nasıl kurduklarının araştırılmasından bahsetmişlerdir. *Geometrik fikirleri genelleme* sürecinde öğrenciler tarafından geometrik olguların anlaşılması beklenmektedir. *Değişmezleri araştırma* sürecinde ise geometrik durumlarda değişen ve değişmeyen özellikler incelenmektedir. *Keşif ve yansıtmayı dengeleme* bileşeninde bir problemin çözümünde kullanılan farklı yaklaşımlar değerlendirilmektedir.

Ülkemizde, problem çözme yoluyla matematik öğretmeni adaylarının (Bülbül, 2016), dinamik geometri yazılımlarıyla ortaokul öğrencilerinin (Uygan, 2016) ve ders imcesi yöntemiyle matematik öğretmenlerinin (Özen, 2015) zihnin geometrik alışkanlıklarının geliştiği gözlenen çalışmalara rastlanmıştır. Köse ve Tanışlı'nın (2014) yaptıkları çalışmada ise sınıf öğretmeni adaylarının geometri problemlerini ZGA'ya uygun olarak analiz edemediklerini bulmuşlardır. Ayrıca alan-yazın incelemelerinde, 2020-2021 öğretim yılında kullanılan ortaokul yedinci sınıf matematik ders kitaplarını zihinsel geometrik alışkanlıklar bakımından değerlendiren bir araştırmanın olmadığı görülmüştür. Bu yüzden, yapılacak inceleme ile alan-yazına katkı sunulacağı düşünülmektedir. Ders kitaplarının okul içi öğretilere ek olarak öğrencilerin nasıl öğrendiklerini ve öğrencilerin ulaşabilecekleri bilişsel düzeyler üzerinde etkili oldukları düşünülmektedir (Stein, Remillard ve Smith, 2007). Bu nedenle, ders kitaplarında yer alan geometri ve ölçme öğrenme alanı konularının sahip olduğu geometrik alışkanlıklarının öğrencileri ve öğretmenleri etkileyebileceği düşünüldüğünde bu ders kitaplarında yer alan ZGA'ların incelenmesi oldukça önemlidir.

Bu çalışmada, yedinci sınıf ortaokul matematik ders kitaplarında yer alan geometri ve ölçme öğrenme alanına ait bölümler zihinsel geometrik alışkanlıklar çerçevesinde incelenmiştir. Bu doğrultuda çalışma nitel bir araştırma olarak tasarlanmış olup, araştırmada doküman incelemesi kullanılmıştır. Doküman incelemesi; düşünülen olgular hakkında yazılı, sözlü veya görüntülü materyallerin toplanarak araştırma sorusuna göre incelenmesine dayanmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Bu araştırmada ortaokul yedinci sınıflarda okutulan iki farklı matematik ders kitabının, matematik dersi öğretim programında yer alan geometri ve ölçme öğrenme alanını kazanımlarına yönelik bölümleri ele alınmıştır. Araştırma kapsamında ele alınan kitaplar MEB Talim ve Terbiye Kurulu kararı ile 2020-2021 öğretim yılında ortaokul yedinci sınıflarda matematik dersinde okutulan EKOYAY ve MEB yayınlarına aittir. Her iki kitabında geometri ve ölçme öğrenme alanına ait bölümleri Driscoll ve arkadaşları (2007) ZGA çerçevesi doğrultusunda incelenmiştir. Bu yüzden, zihinsel geometrik alışkanlıklara yönelik kazanımlar ve örnekleri Driscoll ve arkadaşları (2007) ZGA çerçevesi doğrultusunda bu alanda çalışan iki matematik eğitimcisi tarafından incelenmiş ve bileşenlerdeki tutarlılık sağlanmıştır. Ardından MEB Yayınlarına ve EKOYAY'a ait iki matematik ders kitabında yer alan geometri ve ölçme öğrenme alanına ait bölümler Driscoll ve arkadaşları (2007) ZGA çerçevesinin bileşenleri doğrultusunda kodlanmıştır. Güvenirlik çalışması kapsamında araştırmacıların kodları bir araya getirilmiş ve kodlayıcılar arasında uyum yüzdesi %88 olarak hesaplanmıştır. Araştırmacılar uyumsuzluk yaşanan kodları karşılaştırmış ve kodlamaların son hali konusunda uzlaşmaya varılmıştır. Verilerin analizinin tamamlanmasının ardından yüzde ve frekans değerleri hesaplanmış ve bulgular tablolar halinde sunulmuştur.

Araştırmanın amacı doğrultusunda ilk olarak iki matematik ders kitabında yer alan geometri ve ölçme öğrenme alanına ait kazanımlarda yer alan soru türleri incelenmiştir. Bu soru türleri ilişkilendirme boyutuyla incelendiğinde; Ekoyay kitabında yer alan çözümlü örnekler MEB kitabında yer alan çözümlü örneklere kıyasla daha çok ilişkilendirme özelliklerini içerdiği söylenebilir. Her iki kitapta da ilişkilendirme alışkanlığına en çok yer verilen çözümlü örnekler, çember ve daire alt öğrenme alanında yer alan "*Daire dilimin alanını hesaplar.*" kazanımına yöneliktir. En az ise "*Cisimlerin farklı yönlerden iki boyutlu görünüşlerini çizer.*" kazanımına yönelik çözümlü örneklerde ilişkilendirme özelliklerini içerdiği söylenebilir. Geometrik fikirlerin genelleştirilmesi boyutuyla incelendiğinde; MEB kitabında yer alan çözümlü örneklerde geometrik fikirlerin genelleştirilmesi özelliklerini içerdiği söylenebilir. Ekoyay kitabındaki yer alan çözümlü örneklerde ise bu boyutta değerlendirilebilecek hiç bir bulguya rastlanmamıştır. Değişmezleri araştırma boyutuyla incelendiğinde; Ekoyay kitabında yer alan çözümlü örnekler MEB kitabında yer alan çözümlü örneklere kıyasla daha çok değişmezleri araştırma özelliklerini içerdiği söylenebilir. MEB kitabında ilişkilendirme alışkanlığına en çok yer verilen çözümlü örnekler, Doğrular ve açılar alt öğrenme alanında yer alan kazanımlara yöneliktir. Ekoyay kitabında ise en çok "*Dikdörtgen, paralelkenar, yamuk ve eşkenar dörtgeni tanıır; açılı özelliklerini belirler.*" kazanımına yönelik çözümlü örneklerde ilişkilendirme özelliklerini içerdiği söylenebilir. Keşif ve yansıtmayı dengeleme boyutuyla incelendiğinde; MEB kitabında yer alan çözümlü örneklerde Keşif ve yansıtmayı dengeleme özelliklerini

içerdiği söylenebilir. Ekoyay kitabındaki yer alan çözümlü örneklerde ise bu boyutta değerlendirilebilecek hiç bir bulguya rastlanmamıştır. MEB kitabında keşif ve yansıtmayı dengeleme alışkanlığı *“Bir açığı iki eş açığa ayırarak açıortayı belirler.”* Ve *“Dairenin ve daire diliminin alanını hesaplar.”* Kazanımlarına yönelik çözümlü örneklerde yer verildiği söylenebilir.

Sonuç olarak yedinci sınıf ders kitapları zihnin geometrik alışkanlıkları bağlamında incelendiğinde her iki kitapta da en çok ilişkilendirme ve değişmezleri araştırma alışkanlığına yer verildiği en az ise keşif ve yansıtmayı dengeleme ile geometrik fikirlerin genelleştirilmesi alışkanlığına yer verildiği görülmektedir. Bu araştırmanın zihnin geometrik alışkanlıkları çalışmaları yapan akademisyenler, matematik öğretmenleri ve matematik öğretim programını düzenleyen program geliştiriciler için yol gösterici nitelikte olması beklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Anahtar Kelimeler: Geometri Öğretimi, Zihnin geometrik alışkanlıkları, Ders Kitabı, Doküman analizi

Current Situation Of Secondary School Curriculum For Interdisciplinary Study Of 21St Century Skills*Fatma Aaçdiken¹, Sündüs Güneş Can¹, Fatma Bayrambaş²**¹Meb, ²İstanbul Gelişim Üniversitesi***Abstract No: 46**

An interdisciplinary (integrated) approach is the integration of various disciplines around a topic or a problem. It enables students to establish their relationship between disciplines and their relationships with real life, to keep up with the requirements of the ever-changing society, and to develop the necessary skills. Teaching based on an interdisciplinary approach prepares students for critical thinking and creative problem solving. From this point of view, it is important that the secondary school curriculum is aimed at gaining 21st century skills as a necessity of the age. The aim of the research is to examine the current situation of the secondary school curriculum for interdisciplinary work on 21st century skills.

Purposive sampling method was used to determine the sample of the study, which was carried out with the case study design, one of the qualitative research methods, and a total of fifteen teachers, four mathematics, three science, two Turkish, two social, two English and two religious culture teachers, were working in two different secondary schools in the same province. The questions in the interview form are semi-structured, prepared for the purpose and categorized. These categories start with "the relationship of secondary school curriculum with 21st century skills", "interdisciplinary approach", "level of students' use of knowledge", "methods, techniques, materials used in teaching", "interdisciplinary relations with other courses within the scope of the course", "benefits of interdisciplinary approach", "limitations of the interdisciplinary approach" followed each other as "recommendations". The interviews were recorded with a voice recorder with the permission of the teachers. Before the interviews were conducted, the document containing the achievements of Turkish, mathematics, science, social studies, English, religious culture and ethics lessons prepared by the researchers was given to the teachers, and they were asked to analyze the document and establish the relationship between the lessons. Content analysis approach was used in the analysis of the obtained data. In the research, firstly, the data were written, the written data were conceptualized and organized, the codes related to each other were brought together and themes were formed. According to the purpose of the research, the data obtained in the interview were examined and discussed on eight themes.

As a result, it is seen that the plans and programs of the courses in the current curriculum are not designed in accordance with interdisciplinary work, and both the teachers and the curriculum are insufficient in this regard. From this point of view, it is thought that in-service training may be beneficial. It is thought that in-service training should be extended to the process and planned as both distance education and formal education in order to keep the teacher up-to-date.

Keywords: middle school curriculum, 21st century skills, interdisciplinary approach

Ortaokul Müfredatının 21. Yy Becerileri Hakkında Disiplinlerarası Çalışmaya Yönelik Mevcut Durumu**Fatma Ağaçdiken¹, Sündüs Güneş Can¹, Fatma Bayrambaşı²**¹Meb, ²İstanbul Gelişim Üniversitesi**Bildiri No: 46**

Disiplinlerarası (bütünleştirilmiş) yaklaşım, çeşitli disiplinlerin bir konu veya bir problem etrafında bütünleştirilmesidir (Aydın ve Balım, 2005). Öğrencilerin disiplinler arasında ve bunların gerçek hayatla olan ilişkisini oluşturmalarını, sürekli değişen toplumun gereklerine ayak uydurabilmelerini ve gerekli becerileri geliştirebilmelerini sağlar (Martinello, 2000). Disiplinlerarası yaklaşıma dayalı öğretim, öğrencileri eleştirel düşünmeye ve yaratıcı problem çözmeye hazırlar (Yıldırım, 1996). Buradan hareketle ortaokul müfredatının çağın gerekliliği olarak 21.yy becerilerini kazandırmaya yönelik olması önemlidir. Araştırmada ortaokul müfredatının 21. yy becerileri hakkında disiplinlerarası çalışmaya yönelik mevcut durumunun incelenmesi amaçlanmıştır.

Yapılan çalışmalara bakıldığında; Yıldırım (1996)'a göre eğitim sistemimizde disiplinlerarası öğretim bir ölçüde ilköğretimde uygulanırken, ortaokul ve lise seviyesinde daha çok disiplinlerarası öğretim uygulanmaktadır. Öğretmenler kendi konu alanlarını başka disiplinlerle ilişkilendirmeleri için teşvik edilmemekte ve disiplinlerarası ilişkilendirmeyi yapabilmeleri için herhangi bir düzenleme bulunmamaktadır. Bundan dolayı öğretmenler bir dersle ilgili bilgi ve becerilerin diğer derslerde ne ölçüde kullanıldığı ya da nasıl bağlantı kurulduğu üzerinde durmamaktadır. Turna ve Bolat (2015)'in yaptığı çalışmada 1861-2013 yılları arasındaki eğitimde disiplinlerarası yaklaşımın kullanıldığı tezleri incelenmiş, çalışma sonunda disiplinlerarası uygulamaların etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Bunun yanında etkisi her geçen gün artan disiplinlerarası yaklaşımla ilgili çalışmaların yabancı ülkelere göre oldukça sınırlı olduğu saptanmıştır. Bu durumun öğretmenlerin disiplinlerarası yaklaşım konusunda yetersiz bilgiye sahip olması, disiplinlerarası çalışmalar için okullardaki zümreler arası yeterli iletişimin kurulmadığından kaynaklandığı düşünülmüştür (Turna ve Bolat; 2015). Disiplinlerarası yaklaşım hakkında yapılan çeşitli çalışmalarda da disiplinlerarası uygulamaların etkili ve olumlu katkı sağladığı görülmüştür (Özkök, 2005; Demirel, Tuncel, Demirhan ve Demir, 2008; Güder ve Gürbüz, 2018).

Nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması deseni ile gerçekleştirilen araştırmanın örnekleminin belirlenmesinde amaçlı örnekleme yöntemi kullanılmış ve aynı ilde bulunan iki farklı ortaokulda görev yapan dört matematik, üç fen bilimleri, iki Türkçe, iki sosyal, iki İngilizce, iki din kültürü öğretmeni olmak üzere toplam on beş öğretmen ile yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Verilerin toplanmasında araştırmacılar tarafından hazırlanan Türkçe, matematik, fen bilimleri, sosyal bilgiler, İngilizce ve din kültürü ve ahlak bilgisi dersleri kazanımlarını içeren doküman oluşturulmuştur. Bu doküman 6-7-8. sınıf olmak üzere üç düzeyde hazırlanmıştır. Öğretmenlerden dokümanın incelenmesi ve dersler arasındaki ilişkiyi kurmaları istenmiştir. Daha sonra araştırmacılar tarafından hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşmeler, araştırmacıya görüşme sorularının yanında görüşmenin seyrini değiştirmemek ve amacından sapmamak koşuluyla farklı sorular sorma fırsatı vermesi yönüyle eğitim bilim çalışmalarına daha uygundur. Görüşmeler öğretmenlerin görev yaptıkları okuldaki uygun mekanlarda salgın sınırlaması göz önünde tutularak öğretmenlerin istekleri doğrultusunda uygun oldukları zamana randevu oluşturulup gerçekleştirilmiştir. Sorular yarı yapılandırılmış olup amaca yönelik hazırlanmış ve kategorize edilmiştir. Bu kategoriler "ortaokul müfredatının 21. yy becerileri ile ilişkisi" ile başlayıp "disiplinlerarası yaklaşım", "öğrencilerin bilgiyi kullanım düzeyi", "ders işlenişinde kullanılan yöntem, teknik, materyal", "ders kapsamında diğer derslerle disiplinlerarası ilişkiler", "disiplinlerarası yaklaşımın yararları", "disiplinlerarası yaklaşımın sınırlıkları" son olarak "öneriler" şeklinde birbirini takip etmiştir. Görüşmeler öğretmenlerden izin alınarak ses kayıt cihazı ile kaydedilmiştir. Elde edilen verilerin analizinde içerik analizi yaklaşımı kullanılmıştır. İçerik analizinde toplanan verilerin önce kavramsallaştırılması daha sonra da ortaya çıkan kavramların gruplanması ve buna göre veriyi açıklayan temaların saptanması gerekmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Araştırmada öncelikle veriler yazılmış, yazılı veriler kavramsallaştırılıp düzenlenmiş, birbiri ile ilgili kodlar bir araya getirilip temalar oluşturulmuştur. Araştırmanın amacına göre görüşmede elde edilen veriler sekiz tema üzerinde incelenmiş ve tartışılmıştır.

Yapılan analiz sonucunda sekiz tema oluşturulmuştur. 21. Yy becerilerini açıklayan öğretmenler en çok "yaparak yaşayarak öğrenme" (N=3) tanımını kullanmıştır. Diğer tanımlar ise "zenginleştirilmiş uyarana maruz kalma" (N=1), "bilgiyi yapılandırma" (N=1), "bilgi ve iletişim teknolojileri okuryazarlığı" (N=1), ve "keşfetme" (N=1) şeklindedir. Disiplinlerarası yaklaşım ifadesine öğretmenler tarafından yapılan tanımlar incelendiğinde öğretmenlerin "diğer derslerle derslerinin ilişkisi dikkate alınarak sürecin ilerletilmesi" (N=9) görüşü ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin bilgiyi kullanma düzeyleri hakkında öğretmen görüşlerine bakıldığında öğretmenlerin çoğu öğrencilerin bilgiyi kullanma düzeyinin "düşük" (N=11) olduğunu ifade etmiştir. Ayrıca öğretmenlerin bazıları öğrencilerin bilgiyi "günlük hayatlarıyla ilişkilendiremediklerini" (N= 8) bazıları da derste öğrenilen "pratik yolları kullanmadıklarını" (N=7) söylemişlerdir. Öğretmenlerin ders esnasında kullandıkları yöntemlere bakıldığında en çok kullanılan teknik "soru cevap" (N=6), en çok kullandıkları araç "somut materyal" (N=5) ve "akıllı tahta" (N=5) olduğu görülmüştür. Diğer kullanılan teknikler ise "düz anlatım" (N=4) ve "yaratıcı drama" (N=4), materyaller ise "eba" (N=3), "slayt hazırlama" (N=3), "youtube videoları" (N=2) olduğu görülmüştür. Öğretmenlerin ders kapsamında diğer derslerle disiplinlerarası ilişkisi altı ayrı ders bazında incelenmiştir. İlk olarak matematik öğretmenlerinin hepsi "fen bilimleri ile matematik dersinin ilişkili" (N=4) olduğunu ifade etmişlerdir. Daha sonra matematik dersinin sosyal bilgiler (N=2), din kültürü ve ahlak bilgisi (N=2), beden eğitimi (N=1), İngilizce (N=1), müzik (N=1), ve Türkçe (N=1) dersleri ilişkili olduğunu ifade etmişlerdir. Fen bilimleri dersi öğretmenlerinin hepsi de "fen ile matematik dersinin ilişkili" (N=3) olduğunu ifade etmişlerdir. Türkçe (N=2), sosyal bilgiler (N=2), İngilizce (N=1), teknoloji ve tasarım (N=1), bilişim teknolojileri (N=1) dersleriyle de ilişkili olduklarını da ifade etmişlerdir. Türkçe dersi öğretmenlerinin hepsi "Türkçe dersinin sosyal bilgiler dersi ile ilişkili" (N=2) olduklarını ifade etmişlerdir. Diğer derslerden ise Türkçe sadece fen bilimleri dersi ile ilişkilendirilmiştir (N=1). Sosyal bilgiler öğretmenlerinin hepsi de "Türkçe dersinin sosyal bilgiler

ile ilişkili" (N=2) olduğunu ifade etmişlerdir (N=2). Fen bilimleri (N=1), matematik (N=1), İngilizce (N=1) ve din kültürü ve ahlak bilgisi (N=1) dersi ile de ilişki kurulmuştur. İngilizce dersi öğretmenlerinin hepsi "İngilizce dersini Türkçe ve fen bilimleri dersi ile ilişkilendirmişlerdir" (N=2). Sosyal bilgiler (N=1) ve din kültürü ve ahlak bilgisi (N=1) dersleriyle de ilişkilendirmişlerdir. Son olarak din kültürü ve ahlak bilgisi öğretmenleri din kültürü ve ahlak bilgisi dersini "matematik" (N=1), "fen bilgisi" (N=1), "sosyal bilgiler" (N=1), ve "Türkçe" (N=1) dersi ile ilişkilendirmişlerdir. Öğretmenlerin disiplinlerarası çalışmanın öğrencilere "kalıcı öğrenmeye" (N=7), "öğrenmeyi kolaylaştırdığı" (N=5), "bilgiyi günlük hayata aktarabilme" (N=2), "konuya yönelik ön bilgi oluşturma" (N=2), "uzun süreli belleğe aktarma" (N=1), "ezberden uzaklaşma" (N=1), "soyut düşünebilme" (N=1), "bir konuyu farklı yönlerden görme" (N=1), "eksik öğrenmeleri tamamlama" (N=1) ve "motive etme" (N=1) gibi faydaları sağlayacağını ifade ettikleri görülmüştür. Ayrıca "öğrenci ve öğretmenlerin iletişim ve işbirliğini artıracak" görüşleri yer almaktadır. Öğretmenlerin disiplinlerarası çalışmadan kaynaklı olabilecek sınırlılıklar hakkında "öğrenilmediğinde diğer derste sorun yaratma ihtimali" (N=3), "bir hafta okula gelemeyen öğrencinin konuyu öğrenememesi" (N=1), "hep aynı ders hissi" (N=1), "eş zamansızlık" (N=1), "kendini tekrar etmesi" (N=1), "müfredatın yetişmesinin engellenmesi" (N=1) ifadelerini belirttikleri görülmüştür. Yine öğretmenlere çözüm önerileri sorulmuş; "eş zamanlı planlama ve çalışma" (N=3), "kazanımların günlük hayatta kullanılabilir olması" (N=2), "öğretmenlerin işbirlikli çalışması" (N=1), "her ortak kazanımda bir etkinlik yapılması" (N=1), "ortak olan temel kavramların sürece yayılması" (N=1) şeklinde olduğu görülmüştür.

Sonuç olarak mevcut müfredatta yer alan derslerin plan ve programları disiplinlerarası çalışmaya uygun olarak tasarlanmadığı, hem öğretmenlerin hem de müfredatın bu konu da yetersiz kaldığı görülmektedir. Buradan hareketle hizmet içi eğitimin faydalı olabileceği düşünülmektedir. Hizmet içi eğitimlerin ise öğretmenin güncel kalmasını sağlamak amacıyla sürece yayılması ve gerek uzaktan eğitim gerek örgün eğitim şeklinde planlanması gerektiği düşünülmektedir.

Aydın, G., & Balım, A G (2005). Yapılandırmacı yaklaşıma göre modellendirilmiş disiplinler arası uygulama: enerji konularının öğretimi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 38(2), 145-166.

Demirel, Ö., Tuncel, İ., Demirhan, C., & Demir, K. (2008). Çoklu zekâ kuramı ile disiplinlerarası yaklaşımı temel alan uygulamalara ilişkin öğretmen-öğrenci görüşleri. *Education and Science*, 33(147).

Güder, Y., & Gürbüz, R. (2018). STEM eğitimine geçişte bir araç olarak disiplinler arası matematiksel modelleme oluşturma etkinlikleri: öğretmen ve öğrenci görüşleri. *Adıyaman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi* 8(2), 170-198.

Martinello, M. L. (2000). *Interdisciplinary inquiry in teaching and learning*. Upper Saddle River: Gillian E. Cook.,

Özök, A. (2005). Disiplinler arası yaklaşıma dayalı yaratıcı problem çözme öğretim programının yaratıcı problem çözme becerisine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi eğitim fakültesi dergisi*, 28(28), 159-167.

Turna, Ö., & Bolat, M. (2015). Eğitimde disiplinlerarası yaklaşımın kullanıldığı tezlerin analizi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(1), 35-55.

Yıldırım, A. (1996). Disiplinlerarası öğretim kavramı ve programlar açısından doğurduğu sonuçlar. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(12), 89-94.

Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri (10. bs.)*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Anahtar Kelimeler: ortaokul müfredatı, 21.yy becerileri, disiplinlerarası yaklaşım

A Vertical Analysis Study Example Of The Unit Of Angles In The Secondary School 6Th Grade Mathematics Textbook**Çiğdem Arslan¹, Gökhan Şöhretli²**¹Bursa Uludağ Üniversitesi, ²Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi**Abstract No: 303**

In this research, from the horizontal and vertical analysis framework of the textbooks created by Charalambous et al., (2010) in the context of the category of what is expected from the student in the vertical analysis dimension, the analysis of the MEB publications Middle School 6th Grade Mathematics Textbook Angles Unit in the 2020-2021 academic year was carried out. In this respect, the research is a qualitative research. Document analysis method, one of the qualitative research models, was used. Document analysis is a systematic procedure for reviewing or evaluating both printed and electronic (computer-based and Internet-transmitted) materials. Like other analytical methods in qualitative research, document analysis requires the examination and interpretation of data to reveal meaning, gain understanding, and develop empirical knowledge (Bowen, 2009). The category of what is expected from students is stated as "potential cognitive demands" and "type of response" in the aforementioned study. Potential cognitive demands (Smith, Schwan, & Kay, 1998) low level- memorization, unrelated operations; Response types were explained as high-level-related operations, doing math, and only answers, answers and mathematical sentences, explanations, and justifications. As a result of the analysis, 43 questions in total were analyzed by two researchers with exercise sub-items, and as a result of the analysis, 19 memorization were coded as only answers, 22 unrelated operations only answers, 2 related operations and explanation questions. In the analysis of qualitative data (Miles & A. Huberman, 1994) the reliability formula (Reliability = Consensus / (Agreement + Disagreement)) was used and the agreement rate among the coders was determined as 88.7%. As a result of the findings, approximately 95% of the questions in the angles unit were low. It is seen that only 5% of the total number of question exercises require high-level cognitive demand. As a result, if we want our students to be students who do mathematics rather than memorize mathematics, when choosing the questions and exercises in the textbooks, they will be non-operational, which will activate students' higher-level mental skills We can say that we need to increase the number of exercises with questions that can provide conceptual learning. In this study, in which the importance of the missions of the textbooks is emphasized, it is recommended to give importance to the studies of textbook analysis and even to investigate the effects of the existing differences on the average success by making a comparative analysis with the textbooks of the countries that have higher success averages in international exams than our country.

BIBLIOGRAPHY

Bowen, G. A. (2009). Document analysis as a qualitative research method. *Qualitative Research Journal*, 9(2), 27–40. doi:10.3316/QRJ0902027

Charalambous, C. Y., Delaney, S., Hsu, H. Y. ve Mesa, V. (2010). A comparative analysis of the addition and subtraction of fractions in textbooks from three Countries. *Mathematical Thinking and Learning*, 12(2), 117–151. doi:10.1080/10986060903460070

Miles, M. B. ve A. Huberman, M. (1994). *Qualitative data analysis an expanded sourcebook*. Sage Publications.

Smith, M., Schwan, M. ve Kay, S. (1998). Selecting and Creating Mathematical Tasks: From Research to Practice. *Mathematics Teaching in the Middle School*.

Keywords: Mathematics textbooks; textbook analysis; angles

Ortaokul 6. Sınıf Matematik Ders Kitabı Açılar Ünitesinin Bir Dikey Analiz Çalışması Örneği

Çiğdem Arslan¹, Gökhan Şöhretli²¹Bursa Uludağ Üniversitesi, ²Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi

Bildiri No: 303

Okula gitmek, öğrenci olmak dünyadaki çoğu çocuğun hayatının önemli bir parçasıdır. Bu deneyimin ülkeden ülkeye önemli ölçüde farklılık gösterdiğini hatta aynı ülkede okullar ve sınıflar arasında bile farklılık gösterdiğini söyleyebiliriz. Bununla birlikte, bu çeşitlilik içinde, okul ortamının neredeyse evrensel olacak kadar yaygın bölümleri vardır. Ders kitapları böyle bir unsurdur. Belki de sadece öğrenciler ve öğretmenlerin kendileri, okullaşmanın ders kitaplarından daha yaygın bir unsurdur. Eğitimin böylesine merkezi bir yönü olarak, ders kitaplarını anlamak, dünya çapındaki eğitim sistemlerinde sağlanan öğrenme fırsatlarını anlamak için esastır (Valverde, Bianchi, Wolfe, Schmidt ve Houang, 2002).

Ders kitapları “bir bilgi alanının yetkili bir pedagojik versiyonunu sağlamak için tasarlanmıştır (Stray, 1994). Eğitimde kullanılması amaçlanan, diğer metinlerle ilgili olarak benzersiz ve önemli bir sosyal işleve sahip özel tür kitaplardır, çünkü “her nesil öğrenciye insan bilgisi ve kültürünün resmi olarak onaylanmış, yetkili bir versiyonunu temsil ederler” (Luke, Castell ve Luke, 1983).

Okullaşma dinamik bir faaliyettir ve ders kitapları okullaşmanın bu dinamik yapısı içinde işlev görmektedir. Bunlar, çocuklara toplumlardan önemli görülen bilgi ve becerileri alabilmeleri ve ustalaşmaları için fırsatlar sağladığı eğitim sistemlerinin bir araya getirdiği bir dizi kaynaktan biridir. Bu kaynaklar amaca yönelik olarak düzenlenmiştir. Eğitim sistemlerinin en temel noktalarından birinin bu tür kaynakları, çocukların öğrenmesi için en iyi fırsatları yaratan optimal yapılar halinde organize etmek olmalıdır (Valverde ve diğerleri, 2002).

Ders kitapları matematik eğitiminde önemli bir rol oynamaktadır ve matematik derslerinde büyük ölçüde kullanılmaktadır. Politikayı pedagojiye çeviren ve amaçlanan ve uygulanan müfredat arasında bir bağlantıyı temsil eden eserler olarak kabul edilirler; potansiyel olarak uygulanan müfredatı yansıtır (Glasnovic Gracin, 2018). Matematik ders kitapları, ulusların matematik eğitimine bakış açısını, müfredat hedeflerini ve matematiği kültürel mesajlar yoluyla anlama yollarını yansıtır, farklı sonuçlara ve düşünme süreçlerinin işaretlerine vurgu yapar (Pepin, Haggarty ve Keynes, 2001).

Yukarıda önemini kısaca vurgulamaya çalıştığımız ders kitaplarının çeşitli açılardan incelenmesi akademik anlamda değerlidir. Literatüre baktığımızda ders kitaplarının yatay, dikey ve bağlamsal olarak sınıflandırabileceğimiz 3 farklı analiz şeklinin mevcut olduğunu söyleyebiliriz (Charalambous, Delaney, Hsu ve Mesa, 2010). Yatay analizde ders kitabı bir bütün olarak, eğitim sistemindeki bir teknoloji parçası olarak incelenir ve analiz genel ders kitabı özelliklerine odaklanır örneğin, fiziksel görünüm, kitaptaki içeriğin organizasyonu gibi (Schmidt, Raizen, Britton, Bianchi ve Wolfe, 2002). Dikey analiz, ders kitaplarının tek bir matematiksel kavramı nasıl ele aldığını inceler (Li, 2000; Mesa, 2010) ve ders kitabını “bilginin inşası için bir ortam” olarak görür (Herbst, 1995). Üçüncü yaklaşım olan bağlamsal analiz, ders kitaplarının öğretimsel etkinliklerde öğretmenler ve öğrenciler tarafından kullanılma biçimleriyle ilgilenir (Remillard, 2005; Rezat, 2006) ve ders kitabını “tarihsel olarak gelişmiş, kültürel olarak oluşturulmuş, belirli amaçlar için üretilmiş ve belirli amaçlarla kullanılmış geniş anlamda bir eser” olarak görür (Rezat, 2006).

Bu çalışmada Charalambous vd., (2010) tarafından oluşturulmuş ders kitapları yatay ve dikey analiz çerçevesinden, dikey analiz boyutunda öğrenciden beklenenler kategorisi bağlamında 2020/2021 öğretim yılında okutulan MEB yayınları Ortaokul 6. Sınıf Matematik Ders Kitabı Açılar Ünitesinin analizi gerçekleştirilmiştir. Bu yönüyle araştırma nitel bir çalışmadır. Nitel araştırma modellerinden doküman analizi yöntemi kullanılmıştır. Doküman analizi hem basılı hem de elektronik (bilgisayar tabanlı ve internet üzerinden iletilen) materyalleri gözden geçirmek veya değerlendirmek için sistematik bir prosedürdür. Nitel çalışmalarda diğer analitik yöntemler gibi, doküman analizi de anlamı ortaya çıkarmak, anlayış kazanmak ve ampirik bilgiyi geliştirmek için verilerin incelenmesini ve yorumlanmasını gerektirir (Bowen, 2009). Öğrencilerden beklenenler kategorisi bahsi geçen çalışmada “potansiyel bilişsel istemler” ve “yanıt türü” şeklinde belirtilmiştir. Potansiyel bilişsel istemler (Smith, Schwan ve Kay, 1998) düşük düzey- ezberleme, ilişkisiz işlemler; yüksek düzey- ilişkili işlemler, matematik yapma şeklinde açıklanmış yanıt türleri ise sadece cevap, cevap ve matematiksel cümle, açıklama, gerekçelendirme şeklinde ifade edilmiştir. Yapılan analiz neticesinde toplamda 43 tane soru, alıştırma alt maddeleriyle iki araştırmacı tarafından analize tabi tutulmuş ve analiz neticesinde 19 ezberleme sadece cevap, 22 ilişkisiz işlemler sadece cevap, 2 tane ilişkili işlemler ve açıklama sorusu şeklinde olduğu kodlanmış. Nitel verilerin analizinde (Miles ve A. Huberman, 1994) güvenilirlik formülü (Güvenirlik = Görüş Birliği / (Görüş Birliği + Görüş Ayrılığı) kullanılmış ve kodlayıcılar arasındaki uyum oranı %88.7 olarak tespit edilmiştir. Bulgular neticesinde açılar ünitesindeki soruların yaklaşık %95’inin düşük düzey bilişsel istem gerektirdiği görülmektedir. Toplam soru alıştırma sayısının sadece %5’inin yüksek düzey bilişsel istem gerektirdiği görülmektedir. Sonuç olarak öğrencilerimizin matematiği ezberleyen değil matematik yapan öğrenciler olmalarını istiyorsak ders kitaplarındaki soru ve alıştırmalarını seçerken öğrencilerin daha üst düzey zihinsel becerilerini harekete geçirebilecek, işlemsel değil kavramsal öğrenmeyi sağlayabilecekleri soruların alıştırmaların sayısını arttırmamız gerekmektedir diyebiliriz. Ders kitaplarının misyonlarının önemini vurgulandığı bu çalışmada, ders kitabı analizi çalışmalarına önem verilmesi hatta uluslararası sınavlarda ülkemizden daha yüksek başarı ortalamalarına sahip olan ülkelerin ders kitaplarıyla karşılaştırmalı analizlerinin yapılarak mevcut farklılıkların başarı ortalamalarına ne gibi etkilerinin olabileceğinin araştırılması önerilmektedir.

KAYNAKÇA

Bowen, G. A. (2009). Document analysis as a qualitative research method. *Qualitative Research Journal*, 9(2), 27–40. doi:10.3316/QRJ0902027

- Charalambous, C. Y., Delaney, S., Hsu, H. Y. ve Mesa, V. (2010). A comparative analysis of the addition and subtraction of fractions in textbooks from three Countries. *Mathematical Thinking and Learning*, 12(2), 117–151. doi:10.1080/10986060903460070
- Glasnovic Gracin, D. (2018). Requirements in mathematics textbooks: a five-dimensional analysis of textbook exercises and examples. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 49(7), 1003–1024. doi:10.1080/0020739X.2018.1431849
- Li, Y. (2000). A Comparison of Problems That Follow Selected Content Presentations in American and Chinese Mathematics Textbooks. *Journal for Research in Mathematics Education*, 31(2), 234–241. <https://www.jstor.org/stable/749754?seq=1&cid=pdf-adresinden-erişildi>.
- Luke, C., Castell, S. ve Luke, A. (1983). Beyond Criticism: The Authority of the School Text. *Curriculum Inquiry*, 13(2), 111–127. doi:10.1080/03626784.1983.11075873
- Mesa, V. (2010). Strategies for Controlling the Work in Mathematics Textbooks for Introductory Calculus. *CBMS Issues in Mathematics Education*, 16.
- Miles, M. B. ve A. Huberman, M. (1994). *Qualitative data analysis an expanded sourcebook*. Sage Publications.
- Pepin, B., Haggarty, L. ve Keynes, M. (2001). *Mathematics textbooks and their use in English, French and German classrooms: a way to understand teaching and learning cultures*. *Information ZDM* (C. 33).
- Remillard, J. T. (2005). Examining key concepts in research on teachers' use of mathematics curricula. *Review of Educational Research*, 75(2), 211–246. doi:10.3102/00346543075002211
- Rezat, S. (2006). A Model Of Textbook Use. *30th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 4, 409–416.
- Schmidt, W. H., Raizen, S. A., Britton, E. D., Bianchi, L. J. ve Wolfe, R. G. (2002). *Many visions, many aims: A cross-national investigation of curricular intentions in school science* (Volume 2.). Kluwer Academic Publishers.
- Smith, M., Schwan, M. ve Kay, S. (1998). Selecting and Creating Mathematical Tasks: From Research to Practice. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 3(5), 344–50. doi:10.5951/MTMS.3.5.0344
- Stray, C. (1994). Paradigms regained: Towards a historical sociology of the textbook. *Journal of Curriculum Studies*, 26(1), 1–29. doi:10.1080/0022027940260101
- Valverde, G. A., Bianchi, L. J., Wolfe, R. G., Schmidt, W. H. ve Houang, R. T. (2002). *According to the Book*. Kluwer Academic Publishers. Springer Netherlands. doi:10.1007/978-94-007-0844-0
- Anahtar Kelimeler: Matematik ders kitabı; ders kitabı analizi; açılar**

The Evaluation Of Area Measurement Chapter In 5Th Grade Mathematics Textbooks

Çetin Kürşat Bilir¹, Menduha Adıgüzel¹

¹Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi

Abstract No: 320

It has been seen that textbooks are the most used material and a basic source of information in lessons (Kolaç, 2003; Kaya, 2002; Tertemiz et al., 2001; Kılıç & Seven, 2002; Güzel & Adıbelli, 2011; Seçil Yıldırım, 2010). However, in the studies conducted, it was found that the number of questions in the textbooks was low and simple, the content was insufficient, and there were breaks between the units; the exercises in the content and the questions in the assessment and evaluation section at the end of the unit do not overlap with each other; It has been determined that exercises that improve students' abilities and skills are not sufficiently included (İzci & Göktaş, 2014; Arslan & Özpinar, 2009; Bakılan & Mutu, 2008; Taşdemir, 2011). This study aims to examine the evaluation of area measurement chapter in 5th grade mathematics textbooks. In this study, SDR and MEB 5th grade mathematics textbooks distributed free of charge in every school in 2019-2020 were evaluated in 4 main categories and 11 sub-categories. The content main heading consists of the subheadings of meeting the achievements and readiness. The main title of learning and teaching consists of visuals that facilitate understanding, activities that reinforce what has been learned and directing to research. The title of skills consists of the sub-titles of associating, mental processing and estimation. The title of measurement and evaluation consists of the sub-titles that measurement and evaluation meet all the gains, diversity in measurement and evaluation, and giving the answers in the answer key. While it is found sufficient in two books in the sub-title of meeting the achievements in the content title, it is not at a sufficient level in two books in the sub-title of readiness. Due to the deficiencies in readiness, problems may arise in the learning of the student (Koloğlu et al., 2016) and in the learning and teaching of the teacher, because according to Yenilmez and Kakmacı (2018), mathematics progresses like a chain and a disconnection affects the whole connection. Since there are problems in readiness, most likely, students will not be able to get the achievements efficiently. Including activities that reinforce what has been learned in both books contributed significantly to the teaching of learning outcomes and the creation of a productive learning environment. In the title of Skills, examples from daily life were found in both books and it was seen that there was also a place to associate mathematics with Turkish, Science and Social Sciences. Assessment and evaluation activities met the gains in both books. Researchers have evaluated that it will be more beneficial when the deficiencies mentioned in both books are eliminated. It has been seen that textbooks are the most used material and a basic source of information in lessons (Kolaç, 2003; Kaya, 2002; Tertemiz et al., 2001; Kılıç & Seven, 2002; Güzel & Adıbelli, 2011; Seçil Yıldırım, 2010). This study aims to examine the evaluation Of Area Measurement Chapter in 5th Grade Mathematics Textbooks In this study, SDR and MEB 5th grade mathematics textbooks distributed free of charge in every school in 2019-2020 were evaluated in 4 main categories and 11 sub-categories. The content main heading consists of the subheadings of meeting the achievements and readiness. The main title of learning and teaching consists of visuals that facilitate understanding, activities that reinforce what has been learned and directing to research. The title of skills consists of the sub-titles of associating, mental processing and estimation. The title of measurement and evaluation consists of the sub-titles that measurement and evaluation meet all the gains, diversity in measurement and evaluation, and giving the answers in the answer key. While it is found sufficient in two books in the sub-title of meeting the achievements in the content title, it is not at a sufficient level in two books in the sub-title of readiness. Due to the deficiencies in readiness, problems may arise in the learning of the student (Koloğlu et al., 2016) and in the learning and teaching of the teacher, because according to Yenilmez and Kakmacı (2018), mathematics progresses like a chain and a disconnection affects the whole connection. Since there are problems in readiness, most likely, students will not be able to get the achievements efficiently. Including activities that reinforce what has been learned in both books contributed significantly to the teaching of learning outcomes and the creation of a productive learning environment. In the title of Skills, examples from daily life were found in both books and it was seen that there was also a place to associate mathematics with Turkish, Science and Social Sciences. Assessment and evaluation activities met the gains in both books. Researchers have evaluated that it will be more beneficial when the deficiencies mentioned in both books are eliminated.

Keywords: textbook, area measurement, standards

A Guidebook Proposal For Financial Literacy Education In Mathematics Courses**Abdullah Özkale***Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi***Abstract No: 338**

Financial literacy can be defined as being a part of the economic and financial world by taking into account the risk and factors while regulating the financial behaviours of individuals with their knowledge and skills. It has also shown itself in the Covid-19 pandemic, where the individuals' financial independence and welfare are indexed to the individual together with financial responsibility.

There are initiatives on financial literacy education from an early age. It is seen that various countries such as Canada, which have realized this integration, have achieved successful results in international measurements such as PISA. Although Turkey is a part of the international organizations, it has not yet taken serious steps. Turkey needs comprehensive and detailed studies and initiatives for financial literacy education.

This study was built on the idea of dealing with financial literacy in mathematics lessons without interfering with the curriculum at elementary education grades 1-8. In this framework, hybrid tasks compatible with learning outcomes were developed. The tasks, approximately 50 of which were prepared for all grade levels, were compiled in a guidebook, enriched with their background.

In the design of the guidebook, in each activity, the implementation steps were put forward to teachers including related pre-knowledge, limitations, learning outcomes and financial expectations. Second, as a background of the task, financial literacy dimensions, content and processes were discussed in detail. Three main dimensions were taken into consideration as the conceptual framework in the design of the tasks. These are a) the interaction between financial literacy and mathematics education, b) financial understanding of children, c) task design parameters.

In this integration, the dimensions of the curriculums were taken into account in the formation of each task, and this harmony was checked more than once. In addition to concepts such as pocket money that take place in the world of children in the designed tasks based on a real-life problem were included as well as prospective contexts that will contribute to them in the near future such as working hours, finding a job. Also, the design aimed to bring up a different social issue in each task such as efficient use of natural resources, equality and working conditions. Considering the task design parameters, the tasks were distributed in a balanced way according to the level of difficulty. There are also tasks prepared for the same grade levels, which can be examples of horizontal progression.

Although the guidebook has been prepared by taking into account different parameters, the important thing is its reflections in classroom practices. As the next step of the study, studies on the implementation of the guidebook at the primary education level in Turkey will be carried out. It is recommended to increase studies on financial literacy education in Turkey, to handle financial literacy more in related fields such as mathematics. As a product of postdoctoral research supported by TÜBİTAK at a state university in Germany, this guidebook is expected to be made available to teachers by the Ministry of National Education of Turkey.

Keywords: Financial literacy, curriculum, task design, children's financial understanding

Matematik Derslerinde Finansal Okuryazarlık Eğitimine Yönelik Bir Rehber Kitap Önerisi**Abdullah Özkale***Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi***Bildiri No: 338****Giriş**

Bireylerin finansal bağımsızlığı önemli bir yeterlilik olsa da değişen koşullar bu yeterliliğin küçük yaşlardan itibaren daha yoğun kullanımını beraberinde getirmiştir. Finansal okuryazarlık, bireylerin finansal davranışlarını bilgi ve becerileri ile düzenlerken risk ve etken faktörleri dikkate alarak ekonomik ve finansal yapının bir parçası olmak olarak tanımlanabilir (OECD, 2020). Finansal okuryazarlık bilgi, beceri, davranışlar ve etken faktörler olmak üzere dört boyutta ele alınmaktadır. Bireyin finansal bağımsızlık ve refahının finansal sorumlulukla birlikte bireye endekli olduğu Covid-19 salgınında da kendisini göstermiştir.

OECD'nin önderlik ettiği, bireylere erken dönemden itibaren finansal okuryazarlık eğitimi verilmesine yönelik girişimlerde bulunan Kanada ve Singapur gibi çeşitli ülkelerin PISA gibi uluslararası finansal okuryazarlık ölçümlerinde başarılı sonuçlar elde ettiği görülmektedir (OECD, 2020).

Türkiye bahsedilen uluslararası oluşumların bir parçası olmasına rağmen finansal okuryazarlık eğitimi girişimlerinde henüz ciddi adımlar atmış değildir. Ulusal ve uluslararası finansal okuryazarlık ölçümleri dikkate alındığında, Türkiye'deki bireylerin % 70'i minimum düzeyde finansal bilgiye sahipken, genç bireylerin %35'inin reel olmayan finansal beklentilere sahip olduğunu vurgulanmaktadır (FODER, 2017). G20 ülkeleri arasında yapılan bir başka araştırma, Türk halkının genel finansal bilgi, tutum ve davranış puanlarının ortalamasının altında olduğunu ortaya koymaktadır (OECD, 2017). Türkiye'de finansal okuryazarlık eğitiminin bulunmaması sebebiyle PISA sınavlarına OECD'nin kurucu üyesi olarak katılan Türkiye henüz finansal okuryazarlık alanına dahil edilmemiştir.

Finansal okuryazarlık, Türkiye'de henüz ayrı bir ders olarak ilk ve ortaöğretimde yer bulamamıştır. Diğer taraftan matematik gibi ilişkili derslere entegrasyonuna yönelik girişimlerde bulunmamaktadır. Bununla birlikte programlardaki olası ilişkiler birkaç çalışmada ele alınmıştır. Güvenç (2017), tüm derslerin müfredatlarını incelemiş ve sınırlı ilişkiler tespit etmiştir. Özkale ve Özdemir Erdoğan (2017) matematik öğretim programlarının değişimlerinin bir sonucu olarak finansal beklentilerle olan ilişkilerin zayıfladığını ifade etmektedir. Bu çerçevede finansal okuryazarlık eğitimi için her ülke gibi Türkiye de kapsamlı ve detaylı çalışmalara ve girişimlere ihtiyaç duymaktadır.

Finansal okuryazarlık eğitimine pozitif bir bakış açısına sahip bu çalışma, ilköğretim düzeyinden başlanacak bir finansal okuryazarlık eğitiminin sürdürülebilir ve kalıcı başarı için doğru bir başlangıç olabileceğini düşünmektedir. Bu kapsamda uygulanabilirlik ilkesini de dikkate alarak, ilköğretim düzeyinde öğretim programına müdahale etmeden matematik derslerinde finansal okuryazarlığın ele alınması düşüncesi üzerine bina edilmiştir. Bu çerçevede matematiksel konular ve kazanımlara uyumlu hibrid etkinlikler geliştirilmiştir. İlköğretimin tüm sınıf düzeyleri için (1-8.Sınıf), yaklaşık 50 adet hazırlanan bu etkinlikler finansal okuryazarlık, matematik eğitimi ile ilişkisi ve erken dönem finansal gelişim gibi etkinlik uygulamalarının daha verimli geçmesini destekleyecek bilgilerle zenginleştirilerek bir rehber-kitap içerisinde derlenmiştir.

Etkinliklerin temel boyutları

Etkinliklerin tasarımında 2013 yılına kadar kullanılan kılavuz kitap formatı geliştirilmiştir. Buna göre her bir etkinlikte öğrenciyi sunulan bilgilerin yanında, öğretmene yol gösterecek uygulama adımları, ön bilgilerle ilişkilendirmeler, uyarılar ve sınırlılıklar, etkinliğin üzerine bina edildiği finansal çevre, kazanımlar ve beklentiler birlikte sunulmaktadır. İkinci olarak, etkinliğin bir arka planı olarak, finansal okuryazarlık boyutları (bilgi, beceri, davranış, etken faktörler), içerik (sayılar, değişim ve ilişkiler, uzay ve şekil, belirsizlik ve veri), süreçler (finansal durumu anlama, muhakeme, problem çözme ve modelleme, iletişim, hesaplama ve tahmin, yansıtma ve transfer etme, temsil, teknoloji kullanımı) detaylı olarak ele alınmaktadır. Bu bölümde ayrıca etkinliğin tasarımında referans verilen kaynaklar ve içerikler hakkında da kısa bilgilendirmeler yapılmaktadır. Bunun dışında etkinliğin hangi sınıf düzeyinde uygulanacağı, süresi vb. bilgilendirmeler yine etkinlik tasarımının bir parçasıdır.

Etkinliklerin tasarımında kavramsal çerçeve olarak üç temel boyut dikkate alınmıştır. Bunlar; a) Finansal okuryazarlık ve matematik eğitimi arasındaki etkileşim, b) Erken dönemde finansal anlamının gelişimi ve c) Etkinlik tasarım prensipleri ve parametreleridir.

Etkinliklerin öğretim programına uygun tasarımı için program temel dinamikleri (amaçları, perspektifi vb.), öğrenme alanları ve kazanımları ile birlikte dikkate alınmıştır. Bununla birlikte etkinliklerin tüm sınıf düzeylerine dağılımında matematik öğretim programının oluşumunda da yararlanılan spiral yaklaşım dikkate alınmış, programın takip ettiği spiral ilişkiler geliştirilmiştir.

Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Kendi içerisinde girift ilişkilere sahip matematik öğretim programına müdahale edilmeden yapılacak bu entegrasyonda her bir etkinliğin oluşumunda öğretim programının amaçları, etkinliğin yer aldığı öğrenme alanı, kullanılacak kazanımlar ve ders saatleri dikkate alınmış, bu uyum birden fazla kez kontrol edilmiştir.

Programda yer almış finansal okuryazarlıkla ilişkili matematiksel kazanımlar etkinliklerde korunmuştur. Bu çerçevede "Paralarımız" alt öğrenme alanı önemli bir konuma sahiptir. Bu alt öğrenme alanında hazırlanan etkinlikler, programda yer alan mevcut kazanımlara ek olarak entegre edilebilecek finansal beklentilere uygun geliştirilmiştir.

Erken dönemde sayıların büyüklüğü paranın değeri konusunda öğrencileri yanıltabilir. Sato (2011) bu incelemenin değerli ve büyüklük kavramlarının anlamlandırılmasında yararlı olabileceğini düşünmektedir. Ontario programında da benzer örneklere yer verilmiş, paraların ondalıklı okunması ve yazılmasına da yer verilmiştir (Ministry of Education Ontario, 2011). Ancak MEB programında bunun yapılmamasına dair uyarılar bulunmaktadır (MEB, 2018). Bu nedenle etkinliklere bu durum dahil edilmemiştir.

Tasarlanan etkinliklerde çocukların dünyalarında yer bulan harçlık ve paket büyüklükleri gibi kavramların yanı sıra yakın gelecekte onlara katkı sunacak krediler, çalışma saatleri, iş bulma, asgari ücret gibi ileriye dönük bağlamlara yer verilerek öğrencilerin finansal kavramları tanımasını fırsat verilmiş, PISA'ya benzer şekilde onların başa çıkabileceği zorlukta sorular oluşturulmuştur. Örneğin finansal araçların özelliklerine göre karşılaştırılması üzerine kurgulanmış bir etkinlikte bu karşılaştırmayı sağlıklı bir değerlendirmeye götürecek, kavramsal anlama, hesaplama ve tahmin yürütme süreçlerinin yanı sıra iletişim ve temsil süreçleri ile düşüncelerin şekillenmesi, matematiksel ve finansal olarak doğru ifade edilmesi amaçlanmıştır (OECD, 2017; Ozkale & Ozdemir Erdogan, 2020). Program ile finansal okuryazarlık arasındaki önemli ortak noktalardan biri gerçek hayat ilişkilendirmelerine verilen önemdir. Bu çerçevede her bir soru gerçek bir hayat problemine dayandırılmıştır.

Programın başlangıç ifadelerinde diğer disiplinlerle ilişkilendirmelerden bahsedilse de kazanımlara yoğun şekilde yansıtılmadığı görülmektedir. Tasarım, bu ilişkilendirmelere yeni bir boyut katarak her bir etkinlikte farklı bir sosyal meseleyi gündeme getirmeyi hedeflemiştir. Doğal kaynakların verimli kullanılması, eşitlik ve çalışma şartları gibi sosyal kavramlar öğrencilerin seviyesine göre ele alınmıştır. Öğrencilere finansal tercihlerini kültürel, sosyal ve evrensel değerlerle birlikte ele alındığı gösterilmek istenmiştir. Buna göre etkinliklerde bireyin kazanç, harcama gibi finansal faaliyetlerinde sayısal değerlerle birlikte israf, sosyal adalet, paylaşma gibi toplumsal kavramları dikkate almasına yönelik bir gayret söz konusudur.

Etkinlik tasarım parametreleri dikkate alındığında, Rehber-kitap için tasarlanan bu etkinliklerin tüm sınıf seviyelerinde farklı öğrenci seviyelerine uygun çeşitliliğin sağlanabilmesi için etkinlikler zorluk derecesine göre dengeli şekilde dağıtılmaya özen gösterilmiştir. Burada aynı sınıf seviyeleri için hazırlanmış yatay ilerlemeye örnek olabilecek etkinlik grupları da bulunmaktadır. Örneğin çok sayıda para eşitliğinin manipüle edildiği bir etkinlikte sık kullanılan para çeşitleri ve bunun nedenlerinin sorgulanması birlikte ele alınmaktadır (Geiger, Goos & Forgasz, 2015).

Etkinliklerin tasarımında öğretmenlerin yükünü hafifletmek için öğretmenlere detaylı uygulama adımları sunulmuştur. Bu uygulama adımları olası öğrenme süreçlerine dair yönlendirmelere de sahiptir. Bu yönüyle etkinliklerin esnek yapısının öğrencilere kolaylık sağlaması için öğretmenlere ön çalışma yapma zorunluluğu getirdiği söylenebilir. Etkinlikler öğrencilerin ilgisini çekmek ve finansal okuryazarlığa karşı olumlu tutum geliştirmesine yardımcı olma amacıyla geliştirilmiş olsa da öğretmenler bu etkinlikleri local değerlere ve sınıfın eğilimlerine göre şekillendirebilir. Bununla birlikte bazı sosyal meseleler bazı yörelerde gerçek hayata daha yakın bulunabilir. Öğretmen bu konularda hem sosyal meseleleri daha detaylı ele alıp aynı zamanda öğrencilerin verilen değerleri benimsemesi sağlanabilir. Örneğin emek, çocuk çalışan ve eşit ücret temalı etkinlikler bu sorunlar ile yakın ilişkiye sahip yörelerde çocukların ilgisini daha fazla çekebilir. Öğretmenlerden bu ayarlamaları yapabilmek için öğrencilerin ilgilerini, finansal beklentilerle buluşturması istenmiştir.

Rehber-kitap, matematik dersleri için finansal okuryazarlık eğitime yönelik bir entegrasyon önerisi sunmaktadır. Bu entegrasyonun programa müdahale etmeden gerçekleştirilmesi uygulanabilirliğini artırmaktadır. Ayrıca öğretmenlerin bu tarz kılavuz kitaplara aşinalığı göz önüne alındığında çalışmanın okullarda kabul görebileceği düşünülmektedir. Konunun gerçek hayatla bağlantısı dikkate alındığında ise rehber-kitabın öğretmen, öğrenci ve veliler için ilgi çeken bir çalışma olacağı düşünülmektedir.

Her ne kadar rehber-kitap farklı parametreleri dikkate alarak hazırlanmış olsa da önemli olan sınıf uygulamalarındaki yansımalarıdır. Çalışmanın bir sonraki adımı olarak Türkiye'de ilköğretim seviyesinde rehber-kitabın uygulanmasına dair çalışmalar gerçekleştirilecektir.

Bu entegrasyonun genişletilmesi ve PISA finansal okuryazarlık süreçlerine Türkiye'nin dahil edilmesi durumunda öğrencilerin matematiksel ve finansal okuryazarlık bölümlerinde göstereceği performans önemli ölçütler olacaktır. Bu çerçevede Türkiye'de finansal okuryazarlık eğitimi üzerine çalışmaların artırılması, matematik gibi ilişkili alanlarda daha fazla yer verilmesi ve FL üzerine PISA eksenli tartışmaların gerçekleştirilmesi önerilmektedir.

Almanya'nın güney batısında yer alan bir devlet üniversitesinde TÜBİTAK doktora sonrası araştırma bursu destekli olarak yürütülen çalışmanın bir ürünü olarak bu rehber-kitabın MEB tarafından dikkate alınarak öğretmenlerin istifadesine sunulması beklenmektedir.

Kaynaklar

FODER (2017). Türkiye Finansal Okuryazarlık Araştırması. <http://www.fo-der.org/foder-visa-turkiyenin-finansal-okuryazarlik-haritasini-cikardi/>

Geiger, V., Goos, M., & Forgasz, H. (2015). A rich interpretation of numeracy for the 21st century: A survey of the state of the field. *ZDM*, 47(4), 531-548.

Güvenç, H., (2017). Öğretim Programlarımızda Finansal Okuryazarlık, *İlköğretim Online*, 16(3), 935-948.

MEB. (2018). *Matematik dersi öğretim programı (1-8.sınıflar)*. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü Basım Evi.

Ministry of Education Ontario. (2011). *Financial Literacy Scope and Sequence of Expectations. Resource Guide. The Ontario Curriculum Grades 4-8*. Toronto: Ministry of Education Ontario

OECD (2020). *PISA 2018 Results (Volume IV): Are Students Smart about Money?* PISA, Paris: OECD Publishing

OECD (2017). *G20/OECD INFE report on adult financial literacy in G20 countries*, Paris:OECD

Ozkale, A. & Ozdemir Erdogan. (2020). An analysis of the interaction between mathematical literacy and financial literacy in PISA. *International Journal of Mathematics Education in Science and Technology*. 51(8).

Ozkale, A. & Ozdemir Erdogan. (2017). Financial Literacy and Its Status in the Mathematics Curriculums of Turkey, *International Journal of Human Sciences*, 4(4), 4869-4883.

Sato, T. (2011). Minding money: how understanding of value is culturally promoted. *Integrative Psychological and Behavioral Science*, 45(1), 116-131.

Anahtar Kelimeler: Finansal okuryazarlık, matematik öğretim programı, etkinlik tasarımı, çocuklarda finansal anlamanın gelişimi

Evaluation Of 7Th Grade Mathematics Curriculum According To Teachers' Opinions*Ahmet Çelik¹, Mustafa Demir²**¹Milli Eğitim Bakanlığı, ²Bayburt Üniversitesi***Abstract No: 112**

The aim of this research is to evaluate the 7th grade mathematics curriculum based on the opinions of mathematics teachers. The research was designed in the descriptive survey model, one of the qualitative research methods. The study was attended by 11 maths teachers who taught 7 classes of mathematics. Research data were obtained by semi - structured interview technique. With the interview form consisting of seven questions, it consists of questions to reveal the opinions of teachers about the physical, social and psychological suitability of the educational status element of the 7th grade mathematics program. The data obtained within the scope of the study were analyzed by content analysis method. In this context, similar data in line with the research questions were brought together by coding within the framework of certain concepts and themes. Afterwards, the findings were arranged and interpreted in a way that the reader could understand. As a result of the study, it was seen that the teachers thought that the physical conditions were not suitable for the physical arrangement of the educational environment and were insufficient in terms of materials. From the findings of the study, it was understood that the individual differences, developmental characteristics, readiness levels and interests of the students were taken into consideration regarding the regulation of the psychological dimension of the educational environment. In addition, it is thought that positive contributions can be made to the socialization of students by giving importance to group work and peer support regarding the social dimension of the educational environment, but the applied mathematics curriculum does not provide a suitable environment for the socialization of students.

Keywords: Evaluation, Mathematics curriculum, Looking at Environment

Ortaokul Matematik Programının Öğretmen Görüşlerine Göre Değerlendirilmesi**Ahmet Çelik¹, Mustafa Demir²**¹Milli Eğitim Bakanlığı, ²Bayburt Üniversitesi**Bildiri No: 112**

Matematik programı farklı zamanlarda birçok düzenlemeye tabi tutulmasına karşın bireylerin ve toplumun ihtiyaçlarını karşılamada yetersiz kaldığı görülmüş ve çeşitli tarihlere geliştirilmiştir (Akbaba, 2004; Aktaş, 2013; Bulut, 2005; Şen, 2017). Yapılandırmacı yaklaşımı temele alarak, yenilenen matematik öğretim programlarının temel anlayışı, “*her çocuk matematiği öğrenebilir*” ilkesine dayanmaktadır (MEB, 2009). Bu bağlamda öğrencilerin araştırma ve sorgulama yapabilmeleri, günlük hayatta karşılaştıkları sorunlara çözüm üretebilme matematiksel ilişkileri kurabilmeleri, eleştirel düşünebilmeleri ve özgün fikirlerini paylaşabilmelerinin önemi vurgulanmıştır (MEB, 2013; 2018). Ancak programın değerinin elde ettiği ürünle bağlantılı olduğu düşünüldüğünde; programın başarılı olabilmesi için bütün öğrencilerin programda kazandırılması düşünülen hedeflere ulaşması gerekmektedir. Programın uygulanması sürecinde yetersiz kalan ya da işlemeyen öğelerin olup olmadığını ve program uygulanırken yaşanan aksaklıkların nereden kaynaklandığını belirlemek için programın değerlendirilmesi gerekmektedir (Demirel, 2010). Eğitim programlarının değerlendirilmesinde çeşitli yaklaşım ve modeller sunulmuştur. Ülkemizde program geliştirme alanının bir bilim dalı olarak gelişmesinde önemli yeri olan eğitimcilerden Ertürk (1993) bu bağlamda program değerlendirme yaklaşımlarını; **yetişek tasarısına bakarak, ortama bakarak, öğrenci başarısına bakarak, erişiyeye bakarak, öğrenmeye bakarak ve ürüne bakarak yapılan değerlendirme şeklinde altı grupta toplamıştır**. Bu değerlendirme yaklaşımlarından ortama bakarak değerlendirmede; öğrencilerin hedefe ulaşması açısından yapılan düzenlemeler, öğrencinin içeriği oluşturan bilgilerle etkileşimini sağlamak için gerekli olan öğretim stratejisi, yöntemi, tekniği ve bunlara destek verecek öğretim materyalleri, zaman, fiziki düzenlemeler ve bunlarla ilgili bütün etkinlikler program hedeflerinin kazanılmasına zemin oluşturma bakımından değerlendirilir (Erden, 1998). Yeni matematik programının öğrenme- öğretim sürecinde bazı aksamalar ve eksikliklerin meydana gelmesi de muhtemeldir. Bu yüzden programın aksayan ve eksik yönlerinin tespit edilip gerekli düzenlemelerin yapılabilmesi için programın değerlendirilmesi de gerekmektedir.

Bu araştırmada 7. Sınıf matematik öğretim programının, matematik öğretmenlerinin görüşlerine dayalı olarak, ortama bakarak değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu temel amaç doğrultusunda a) 7. Sınıf matematik öğretim programının hedeflerini kazandırmaya yönelik olarak eğitim ortamının fiziki boyutunun uygunluğu ile ilgili öğretmen görüşleri nelerdir?, b) 7. Sınıf matematik öğretim programının hedeflerini kazandırmaya yönelik olarak eğitim ortamının psikolojik boyutunun uygunluğu ile ilgili öğretmen görüşleri nelerdir?, c) 7. Sınıf matematik öğretim programının hedeflerini kazandırmaya yönelik olarak eğitim ortamının sosyal boyutunun uygunluğu ile ilgili öğretmen görüşleri nelerdir?, d) 7. Sınıf matematik öğretim programının uygulanması sürecinde yapılan çalışmalar ve yaşanan güçlükler ile ilgili öğretmen görüşleri nelerdir?, alt problemlerine cevaplar aranmıştır.

Araştırma yapılan grubun kendi görüşleri ve deneyimleri doğrultusunda, ortaya konulan anlamların derinlemesine ve sistemli bir şekilde incelenmesi amacıyla nitel araştırma yöntemleri kullanılmaktadır (Ekiz, 2009). Bu bakımdan Ortaokul 7. Sınıf matematik öğretim programının, matematik öğretmenlerinin görüşlerine dayalı olarak ortama bakarak değerlendirilmesini amaçlayan bu araştırmada, nitel araştırma yöntemlerinden betimsel tarama modeli kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu ortaokul 7. Sınıf derslerine giren ve araştırmaya katılmada gönüllü olan 11 matematik öğretmeni oluşturmaktadır. Araştırma verilerinin toplanması amacıyla 7 soruluk yarı yapılandırılmış bir görüşme formu oluşturulmuştur. Çalışma kapsamında elde edilen veriler içerik analiziyle çözümlenmiştir. Bu bağlamda araştırma soruları doğrultusunda birbirine benzeyen veriler belirli kavramlar ve temalar çerçevesinde kodlanarak bir araya getirilmiş ve okuyucunun anlayacağı biçimde düzenlenerek yorumlanmıştır. Analizlerin tutarlılığını kontrol etmek amacıyla kodlamalar başka bir araştırmacı tarafından da bağımsız bir şekilde yapıp karşılaştırılmıştır. Araştırmada katılımcıların gerçek isimleri kullanılmamış yerine kodlama yapılmıştır.

Araştırma sonucunda öğretmenlerin, eğitim ortamının fiziki düzenlemesinin uygunluğuna ilişkin olarak fiziksel koşullarının uygun olmadığını ve materyal açısından yetersiz olduğunu düşündükleri görülmüştür. Araştırmanın bulgularından eğitim ortamının psikolojik boyutunun düzenlenmesine ilişkin olarak öğrencilerin bireysel farklılıklarının, gelişim özelliklerinin, hazır bulunuşluk düzeylerinin ve ilgilerini dikkate alındığı anlaşılmıştır. Ayrıca eğitim ortamının sosyal boyutu ile ilgili olarak grup çalışmalarına ve akran desteğine önem verilerek öğrencilerin sosyalleşmesine olumlu katkılar sağlanacağını ifade edilirken uygulanan matematik öğretim programının öğrencilerin sosyalleşmesi açısından uygun bir ortam sağlamadığı kanısı oluşmuştur. Son olarak matematik programının uygulanması sürecinde öğretmenlerin yaşadıkları güçlüklerle ilişkin görüşleri bağlamında denklem çözme ve cebirsel ifadeler gibi konuların öğretilmesinde, bazı kazanımların öğrenci seviyesinin üzerinde olmasından ve süre yetersizliği nedeniyle programın yetiştirilemeye kaygısından kaynaklanan sorunlar yaşadıkları saptanmıştır. Bu sonuçlar bağlamında sınıf ortamlarının fiziki boyutunun tam anlamıyla yeterli olmadığı, öğretmenlerin ortamın psikolojik boyutu ile ilgili düzenlemelere dikkat ettikleri, sınıf içerisinde öğrencilerin ortamda sosyalleşmelerini sağlayacak etkinliklere yer vermeye çalıştıklarını söylemek mümkündür. Ayrıca programda bulunan kazanım sayısının süreye göre çok olduğu, programın uygulanması ile ilgili öğretmenlerin süre sıkıntıları yaşadıkları, sınıfların kalabalık olmasının programın yürütülmesinde güçlük teşkil ettiği ve süreç içerisinde kullanılacak materyal yönünden eksikliklerin yaşandığı ortaya çıkmıştır. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda hizmet içi eğitimlerle öğretmenleri öğrencilerin psikolojik ve sosyal gelişimleri hakkında bilgilendirilerek daha yetkin olmaları sağlanabilir. Ayrıca öğrenci seviyesinin üstünde olan kazanımların programdan çıkarılmasının süre açısından da olumlu bir etki yapacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Matematik Öğretim Programı, Değerlendirme, Ortama Bakarak Değerlendirme

An Examination Of The Effectiveness Of Differentiated-Mathematics Teaching For Gifted Students Through Meta-Analysis

Şerife Bilgiç¹, Mustafa Baloğlu¹

¹Hacettepe Üniversitesi

Abstract No: 120

In this study, the effectiveness of differentiated mathematics teaching for gifted students is examined through meta-analysis. Differentiated teaching is the organization of the program according to the student in the context of content, process, learning environment and product taking into account the student's interests and needs. Within the scope of differentiated education, teaching methods such as enrichment, acceleration and grouping can be used, as well as curriculum differentiation can be done. There are different teaching strategies that can be used to differentiate in classrooms and schools. In schools, heterogeneous classes or homogeneous classes can be created depending on the general abilities of the students. The aim of this research; studies related to differentiated teaching were scanned through web of science, Scopus, ProQuest, DergiPark, ERIC, National Thesis Center and Google Scholar databases. No year limits were imposed as part of the screening. A total of 31 national and international studies were included in the study between 1985 and 2020. Hedges g , calculated from a study within the included studies, was excluded from the data because it was evaluated in the deviant value category. In the research, the data were analyzed using meta-analysis method. Data from 30 studies were analyzed using Comprehensive Meta-Analysis (CMA) software. The purpose of meta-analysis is to assess the consistency and robustness of findings between populations, environments, and contextual factors to help ensure that an application is likely to produce similar results when applied. A single study cannot definitively determine whether an intervention works. Instead, studies that are put together in different environments and carried out over time can create a model of consistent findings that may be useful for validate the new application. Several combined studies can determine both the importance and repeatability of the results. Meta-analyses are not limited to traditional indicators of statistical significance, but instead rely on impact magnitudes to give a picture of the size and scope of the impact of an intervention. Hedges g was used as the impact size value. The study's findings showed that differentiated mathematics teaching is an effective strategy in the education of gifted students. In addition, although meta-analysis studies on acceleration, grouping and enrichment for the education of gifted students are limited in the literature, it is thought that the study will contribute to the field as there are no meta-analysis studies focusing directly on differentiation and mathematics in the education of the superior intelligence students.

Keywords: meta-analysis, mathematics, gifted, differentiation

Üstün Zekâlı Öğrencilere Yönelik Farklılaştırılmış Matematik Öğretiminin Etkililiğinin Meta-analiz Yoluyla İncelenmesi*Şerife Bilgiç¹, Mustafa Baloğlu¹**¹Hacettepe Üniversitesi***Bildiri No: 120**

Bu çalışmada üstün zekâlı öğrencilere yönelik farklılaştırılmış matematik öğretiminin etkililiği meta-analiz yoluyla incelenmiştir. Farklılaştırılmış öğretim, programın öğrenci ilgi ve ihtiyaçları göz önüne alınarak içerik, süreç, öğrenme ortamı ve ürün bağlamında öğrenciye göre düzenlenmesidir. Farklılaştırılmış eğitim kapsamında zenginleştirme, hızlandırma ve gruplama gibi öğretim yöntemleri kullanabilmekte ek olarak müfredat farklılaştırılması da yapılabilmektedir. Sınıflarda ve okullarda farklılaştırmak için kullanılacak farklı öğretim stratejileri vardır. Okullarda, heterojen sınıflar veya- öğrencilerin genel yeteneklerine bağlı olarak- homojen sınıflar oluşturulabilir. Homojen sınıflar genellikle orta öğretimde uygulanır (örneğin, Ireson vd., 2001), heterojen sınıflar ise erken çocukluk eğitimi ve ilköğretimde standarttır. Heterojen sınıflar içinde, öğretmenler homojen gruplamadan (yetenek gruplaması olarak da adlandırılır) veya heterojen gruplamadan (Lou vd., 1996; Slavin, 1987) yararlanabilirler. Ayrıca, heterojen sınıflarda, öğretmenler farklılaştırılmış öğretim sağlayabilir ve daha düşük yetenekli öğrencilerin temel öğrenme içeriğinde uzmanlaşmaları için daha fazla zaman alabilecekleri farklılaştırılmış öğrenme içeriği sunabilirler (Anderson & Algozzine, 2007; de Koning, 1973; George, 2005). Öğretmenlerin hangi öğretim stratejilerini kullanmayı seçtikleri, bir bütün olarak sınıfları için sahip oldukları örtük veya açık öğrenme hedefleriyle ilgilidir. Farklı yetenek seviyelerindeki (grup) öğrenciler için yeteneğe uygun performans hedeflerini kullanmaları, düşük ve daha yüksek yetenek seviyesindeki öğrenciler arasındaki boşluğun genişlemesine neden olabilir. Genel olarak ifade edilirse, eğitimde farklılaştırmayı kullanmakla ilgili üç sorun vardır: Birincisi, öğretmenler her zaman hangi farklılaşma hedefi için çabalamaları gerektiğinin tam olarak farkında değildir (de Koning, 1973), ikincisi, farklılaşma stratejilerinin potansiyel yakınsak veya farklı etkileri tam olarak net değildir, çünkü araştırmalar karışık sonuçlar göstermektedir ve son olarak bu nedenle öğretmenlerin hangi farklılaşma stratejisinin ne zaman, hangi amaç için kullanılacağı konusunda açık kararlar vermesi zordur. Öğretmenler öğrencileri farklı başarı düzeylerindeki matematik gruplarına atayabilir veya grup öğretimi ile başlayabilir ve daha sonra hızlandırma veya zenginleştirme sunabilir, diğer öğrenciler ise bağımsız olarak çalışabilir. Bu, öğretmenlerin sınıftaki öğrencilere farklılaştırılmış öğrenme içeriği sunmalarına yardımcı olur. Homojen gruplama, sınıftaki farklılıkları ele almanın tek yolu değildir. Ayrıca heterojen gruplandırma kullanılabilir ve farklı yeteneklere sahip öğrencilerin işbirliği içinde öğrenmesine izin verilebilir. Tek başına gruplama yapmak yerine hızlandırma ve zenginleştirme beraber uygulandığında daha etkili sonuçlar vermektedir. Bu amaç kapsamında farklılaştırılmış öğretimle ilgili çalışmalar Web of Science, Scopus, Proquest, Dergipark, ERIC, Ulusal Tez Merkezi ve Google Scholar veri tabanları üzerinden taranmıştır. Tarama kapsamında yıl sınırlamasına gidilmemiştir. Çalışmaya 1985-2020 yılları arasında ulusal ve uluslararası alanyazında yer alan toplam 31 araştırma dâhil edilmiştir. Dahil edilen çalışmalar içinde bir çalışmadan hesaplanan Hedges g değeri sapkın değer kategorisinde değerlendirildiğinden verilerden çıkarılmıştır. Araştırmada veriler meta-analiz yöntemi kullanılarak çözümlenmiştir. 30 çalışmaya ait veriler Comprehensive Meta-Analysis (CMA) yazılımı kullanılarak analiz edilmiştir. Meta-analizin amacı, bir uygulamanın uygulandığında benzer sonuçlar üretmesinin muhtemel olmasını sağlamaya yardımcı olmak için popülasyonlar, ortamlar ve bağlamsal faktörler arasındaki bulguların tutarlılığını ve sağlamlığını değerlendirmektir. Tek bir çalışma, bir müdahalenin işe yarayıp yaramadığını kesin olarak belirleyemez. Bunun yerine, farklı ortamlarda bir araya getirilen ve zaman içinde yürütülen çalışmalar, yeni uygulamayı doğrulamak için yararlı olabilecek tutarlı bulgulardan oluşan bir model oluşturabilir. Birleştirilmiş birkaç çalışma, sonuçların hem önemini hem de tekrarlanabilirliğini belirleyebilir. Meta-analizler, istatistiksel anlamlılığın geleneksel göstergeleri ile sınırlı değildir, bunun yerine bir müdahalenin etkisinin boyutunun ve kapsamının bir resmini vermek için etki büyüklüklerine dayanır. Etki büyüklüğü değeri olarak Hedges g kullanılmıştır. Çalışmanın bulguları farklılaştırılmış matematik öğretiminin üstün zekâlı öğrencilerin eğitiminde etkili bir strateji olduğunu göstermiştir. Ek olarak literatürde üstün zekâlı öğrencilerin eğitime yönelik hızlandırma, gruplama ve zenginleştirme ile ilgili meta-analiz çalışmaları sınırlı sayıda olsa da doğrudan üstün zekâlılar eğitiminde farklılaştırma ve matematik alanına odaklanan herhangi bir meta-analiz çalışması bulunmadığından çalışmanın alana katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: meta-analiz, matematik, üstün zekâ, farklılaştırma

Analysis Of Algebra Learning Outcomes In Secondary School Mathematics Teaching Programs Based On Timss Cognitive Domains: The Case Of Turkey And Singapore

Esra Kılıç Şahin¹, Damla Demirel², Derya Çelik²

¹Yaylacık Ortaokulu - Meb, ²Trabzon Üniversitesi

Abstract No: 131

In this study, it is aimed to compare the algebra learning outcomes of Turkey and Singapore secondary school mathematics teaching programs according to TIMSS cognitive domains. In the study, document analysis was used as a data collection approach. The data of the research consists of the algebra learning outcomes of the 2018 Turkey secondary school mathematics teaching program and the algebra learning outcomes of the 2020 Singapore secondary school mathematics teaching program. The algebra learning outcomes in the programs were coded using the TIMSS-2019 cognitive domains. The TIMSS-2019 cognitive domains include three dimensions: knowing, applying, and reasoning. There are subcategories under each dimension. In the study, descriptive analysis, which is one of the qualitative data analysis techniques, was used.

The percentages of the outcomes in the field of algebra learning in the Turkey teaching program according to the TIMSS cognitive domains are as follows; 39.1% knowing, 52.2% applying and 8.7% reasoning. In the Singapore teaching program, the rates are 29%, 50% and 21%, respectively. When the teaching programs of both countries is compared according to TIMSS cognitive domains, it is seen that Singapore algebra learning outcomes are in high-level cognitive domains compared to Turkey algebra learning outcomes. When examined in terms of grade level, as the grade level increases in both programs, the percentages of algebra learning outcomes in the dimension of knowing are decreasing. As the grade level increases, the percentages of algebra learning outcomes in the dimension of applying are increasing. However, this situation is not similar for the reasoning dimension. As the grade level increases in the Singapore teaching program, the percentage of algebra learning outcomes in the reasoning dimension increases. There is no such situation in Turkey. It cannot be mentioned that there is a regular increase or decrease in the reasoning dimension of algebra learning outcomes in the Turkey teaching program.

The algebra learning outcomes of the Turkish mathematics teaching program can be revised by examining the algebra learning outcomes of the Singapore teaching program. In this way, it can be ensured that the outcomes are placed in high-level cognitive dimensions. In addition, researchers can conduct similar studies in the context of other learning areas in the teaching program.

Keywords: Comparative education, TIMSS, mathematics curriculum, learning domain of algebra,

Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı Cebir Öğrenme Alanı Kazanımlarının Timss Bilişsel Alanlarına Göre Analizi: Türkiye ve Singapur Örneği

Esra Kılıç Şahin¹, Damla Demirel², Derya Çelik²

¹Yaylacık Ortaokulu - Meb, ²Trabzon Üniversitesi

Bildiri No: 131

Bu çalışmada, Türkiye ve Singapur ortaokul matematik dersi öğretim programları cebir öğrenme alanı kazanımlarının TIMSS bilişsel alanlara göre karşılaştırılması amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda yürütülen çalışma karşılaştırma biriminin iki ülkeye ait öğretim programlarının olduğu bir karşılaştırmalı eğitim araştırmasıdır. Karşılaştırmalı eğitim, eğitimde başarılı rol modelleri referans olarak ülkelerin eğitim sistemlerinin zayıf ve güçlü yönlerinin analiz edilerek kendi eğitim sistemlerini geliştirmeye dönük politikalar geliştirmesi adına yararlı bir yöntemdir. Öğretim programları, öğretim süreci plan aşamasının ilk adımı olması açısından önem arz etmektedir ve karşılaştırmalı eğitimin temel konularından biridir.

Ülkelerin eğitim sistemleri karşılaştırılırken Uluslararası Okuma Becerileri Projesi (Project of International Reading Literacy Skills: PIRLS), Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (Programme for International Student Assessment: PISA) ve Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması (Trends in International Mathematics and Science Study: TIMSS) gibi uluslararası sınavlardan yararlanılmaktadır. Kapsamı fen ve matematik alanları özelinde olan TIMSS, ülkelerin bu alanlarda uluslararası platformdaki yerini gösterir. Ülkeler bu alanlarda eğitim sistemleri ve öğretim programlarındaki yeterliliklerini diğer ülkeler ile karşılaştırmalarına imkan veren veriler elde ederek sahip oldukları mevcut yapılar üzerine öz değerlendirmelerde bulunabilir. Böylece ülkeler, fen ve matematik alanında daha başarılı olan ülkelerin eğitim sistemleri ve öğretim programlarını göz önüne alarak iyileştirme ve geliştirme çalışmaları yapabilir. Bu durumdan hareketle çalışmada, TIMSS sınavlarında daima ilk sıralarda yer almasından dolayı başarısıyla dikkat çeken Singapur karşılaştırma için seçilmiştir. Matematik öğretim programları karşılaştırılırken, öğrencilerin matematik başarısının sağlanmasında kilit rol üstlenen ve diğer öğrenme alanları ile sıkı sıkıya ilişkili olan cebir öğrenme alanı ele alınmıştır. Türkiye'nin TIMSS sonuçlarına göre en düşük başarıya sahip olduğu alanlardan biri olması da cebir öğrenme alanının ele alınmasında etkili olmuştur. Bu durum ülkemizin TIMSS sınavında arzu edilen başarıyı yakalaması için "Öğretim programında cebir öğrenme alanında ne gibi iyileştirmeler yapılabilir?" sorusunu cevaplandırmayı gerekli kılmaktadır. Mevcut çalışmanın, bu soruya somut verilerle cevap bulması açısından önemli bir yere sahip olduğu düşünülmektedir.

Türkiye ve Singapur ortaokul matematik dersi öğretim programları cebir öğrenme alanı kazanımlarını ait oldukları bilişsel alanlar açısından karşılaştırmayı amaçlayan bu çalışmada veri toplama yaklaşımı olarak doküman analizi kullanılmıştır. Araştırmada her iki ülkenin güncel öğretim programları referans alınmıştır. Bu açıdan Türkiye için 2018 yılında güncellenen Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı (MEB, 2018) ile Singapur için en son 2020'de revize edilen Ortaokul Seviyesi Matematik Dersi Öğretim Programı (MOE, 2020) dikkate alınmıştır. Her iki programdaki cebir öğrenme alanı kazanımları, TIMSS bilişsel alan çerçevesinden yararlanılarak kodlanmıştır. TIMSS bilişsel alan çerçevesi bilme, uygulama ve akıl yürütme olmak üzere üç bilişsel alan ve bu bilişsel alanlara ait alt bilişsel alanlardan oluşmaktadır. Örneğin bilme bilişsel alanı hatırlama, tanıma/ayırt etme, sınıflandırma/sıralama, işlem yapma, bilgiyi alma/okuma, ölçme alt bilişsel alanlarını içermektedir. Bu çerçeveye göre iki programa ait cebir kazanımları, deneyimli bir matematik öğretmeni ve bir matematik eğitimi uzmanı tarafından bağımsız olarak kodlanmıştır. Araştırmacıların yapmış olduğu kodlamalar karşılaştırılmış ve %87 uyum yakalanmıştır. İki araştırmacı, bir başka matematik eğitimi uzmanı ile bir araya gelerek fikir birliğine varılamayan kazanımlar üzerine tartışmış ve böylece tam bir uyum sağlanmıştır.

Elde edilen bulgular, Türkiye'de cebir öğrenme alanında yer alan kazanımların %39,1'inin bilme, %52,2'sinin uygulama ve %8,7'sinin akıl yürütme basamağında yer aldığını göstermektedir. Singapur'daki öğretim programında ise bu oran sırasıyla %29, %50 ve %21'dir. Singapur'un cebir öğrenme alanındaki kazanımlar Türkiye'ye deki kazanımlara karşılaştırıldığında daha düşük bir yüzde ile bilme basamağında, çok daha yüksek bir yüzdeyle akıl yürütme basamağındadır. Bu durum Singapur öğretim programındaki cebir kazanımlarının ülkemize kıyasla üst düzey bilişsel alana doğru daha fazla dağılım gösterdiğini ortaya koymaktadır. Alt alanlar açısından incelendiğinde, Türkiye örneğinde bilme bilişsel alanındaki kazanımlar en fazla işlem yapma alt bilişsel alanında, uygulama alanındaki kazanımlar çoğunlukla modelleme alt bilişsel alanında yer almaktadır. Akıl yürütme bilişsel alanında yer alan iki kazanım ise sentez yapma ve genelleme alt bilişsel alanında sınıflandırılmıştır. Singapur örneğinde ise kazanımlar bilme alanında en fazla hatırlama, uygulama bilişsel alanında çoğunlukla belirme/karar verme ve modelleme alt bilişsel alanında bulunmaktadır. Singapur örneğinde akıl yürütme bilişsel alanındaki kazanımlar çoğunlukla analiz etme alt bilişsel alanında yer alırken, değerlendirme, sonuç çıkarma ve genelleme alt bilişsel alanlarında da kazanımlar mevcuttur. Singapur cebir öğrenme alanı kazanımları, Türkiye cebir öğrenme alanı kazanımlarına göre alt bilişsel alanlar açısından daha fazla çeşitliliğe sahiptir denilebilir.

Kazanımlar sınıf düzeyi açısından incelendiğinde, her iki programda da bilme bilişsel alanındaki kazanımların yüzdeleri sınıf düzeyi arttıkça azalmakta, uygulama basamağındaki kazanımlarının yüzdesi ise artmaktadır. Fakat aynı durum akıl yürütme bilişsel alanı için geçerli değildir. Singapur örneğinde sınıf düzeyi arttıkça akıl yürütme bilişsel alanındaki cebir kazanımlarının yüzdesi artmaktadır. Türkiye örneğinde ise akıl yürütme bilişsel alanında sınıflandırılan iki kazanım için bu şekilde belli bir artışı ya da azalışından bahsedilememektedir.

Çalışmada ulaşılan sonuçlar ışığında cebir öğrenme alanındaki kazanımların üst düzey bilişsel alanlara yaklaşması sağlanabilir. Bunun için kazanımlar akıl yürütme bilişsel alanına vurgu yapacak şekilde gözden geçirilmesi ve analiz etme, değerlendirme, sonuç çıkarma, genelleme gibi önemli gibi önemli becerileri kullanmayı gerektirecek şekilde düzenlenmesi önerilmektedir. Ayrıca araştırmacılar, öğretim programındaki diğer öğrenme alanları açısından benzer çalışmalar yürütebilirler.

Anahtar Kelimeler: Karşılaştırmalı Eğitim, TIMSS, Matematik Öğretim Programı, Cebir Öğrenme Alanı

Mathematical Applications

Matematiğin Uygulamaları

The Views Of Mathematics Teachers About The Concrete Models That They Design***Meryem Gülyaz Cumhuri¹, Emine Hale Demirtaş¹****¹Yakın Doğu Üniversitesi***Abstract No: 5**

The aim of this study is to reveal the opinions of mathematics teachers about the concrete models they designed. For this purpose, it was patterned with a method in which qualitative approaches is used. In this integrated method, qualitative data from one or more stages were collected, analyzed and combined. The research data were collected from 44 mathematics teachers on a voluntary basis using a semi-structured interview form consisting of three open-ended questions. The obtained data were analyzed by content analysis method. As a result of the research, it was determined that the majority of the participants stated that the contribution of concrete models to the profession was great. It was observed that the teachers were of the opinion that the use of concrete models concretized abstract concepts, enriched the subjects to be presented, and created an effective learning environment. However, it was determined that teachers faced problems such as loss of time, lack of financial means, need to be used under teacher control, and lack of concrete models suitable for every subject while using concrete models. In addition, it is observed that most of the teachers have a positive attitude towards the use of concrete models in mathematics lessons. In addition, it was observed that most of the teachers used geometric objects as teaching materials.

Keywords: Mathematics, Concrete Models, Mathematics Teacher, Mathematics Teaching

Matematik Öğretmenlerinin Kendi Tasarladıkları Somut Modellere İlişkin Görüşleri*Meryem Gülyaz Cumhuri¹, Emine Hale Demirtaş¹*¹*Yakın Doğu Üniversitesi***Bildiri No: 5**

Bu çalışmanın amacı, matematik öğretmenlerinin kendi tasarladıkları somut modellere ilişkin görüşlerini ortaya koymaktır. Bu amaç doğrultusunda çalışma, nitel araştırma yöntemlerinden içerik analizi ile desenlenmiştir. Bu yöntemde tek veya daha çok aşamalı nitel veriler toplanarak analiz edilmiş ve birleştirilmiştir. Araştırmanın verileri, üç adet açık uçlu sorudan oluşan yarı yapılandırılmış görüşme formu ile 44 matematik öğretmeninden gönüllülük esasına dayanarak toplanmıştır. Elde edilen veriler içerik analizi yöntemi ile analiz edilmiştir. Araştırmanın sonucunda, katılımcıların büyük çoğunluğunun somut modellerin mesleki eğitimlerine katkısının çok fazla olduğunu ifade ettikleri belirlenmiştir. Öğretmenlerin somut modellerin kullanımının soyut kavramları somutlaştırdığı, sunulacak konulara zenginlik sağladığı ve etkili bir öğrenme ortamı oluşturduğu görüşünde oldukları görülmüştür. Bununla birlikte öğretmenler somut modelleri kullanırken zaman kaybı, maddi olanak azlığı, öğretmen kontrolünde kullanılması gerektiği ve her konuya uygun somut model olmaması gibi problemlerle karşılaştıkları tespit edilmiştir. Ayrıca öğretmenlerin çoğunluğunun matematik derslerinde somut model kullanılması konusunda olumlu tutum sergiledikleri görülmüştür.

Eğitim programlarında yaygın olarak bilimsel modellerin öğrenilmesi yer almaktadır (Justi ve Gilbert, 2002; Kim, 2020). Bu modellerin hem araştırmacıların hem de öğretmenlerin mesleki gelişmelerine katkıları vardır (Harrison, 2001). Teknoloji ve bilimin hızla ilerlemesinin temelinde matematik olduğu için, çağımız insanının bu gelişmelere uyum sağlamasında matematiği günlük hayatında kullanabilmesi oldukça önemlidir. Ancak matematik toplum için önemli bir bilim olsa bile birçok insan tarafından günlük hayatla ilişkisiz olarak görülmektedir. Çünkü Muller ve Burkhardt'a (2007) göre birçok kişi matematiği sadece matematik dilinin dilbilgisi, kuralları ve küçük işlemleri olarak düşünmektedir. Bu yüzden matematik eğitimindeki sorunlardan biri, matematiğin doğasının birbirinden kopuk, günlük ihtiyaçlardan uzak bir uğraş olarak benimseyen geleneksel bakıştan kaynaklanmaktadır. Öğrenciler matematiği günlük hayatta değil sınavlarda başarılı olabilmek için öğrendiklerinden dolayı, matematik ezberlenmesi gereken sevimsiz bir derse dönüşmektedir (Baki, 2006).

Matematik eğitiminin bu amacının matematik derslerinin yapılması üzerinde etkisi vardır. Bu yüzden matematik öğretiminde daha çok öğrencilerin günlük hayatlarında matematiğin önemini anlayabildikleri ve günlük hayatlarında gerçek matematiksel problemleri çözebildikleri örnekler ele alınmalıdır (Kaiser ve Schwarz, 2006). Matematikçilerin kullandığı güçlü paylaşılabilen ve yeniden kullanılabilen somut modeller matematik eğitiminin en önemli bilişsel nesnelere (Lesh ve Yoon, 2007; Nugroho ve Jailani, 2019). Somut modeller, soyut matematik kavramlarını somutlaştıran nesnelere, resimler gibi özel olarak bu amaç için oluşturulmuş matematik araç-gereçlerini ve gerçek hayattan nesnelere olup, dokunulabilen ve hareket ettirilebilen objelerdir (Walle, 2007; Cramer ve Wyberg, 2009).

Somut modellerle zenginleştirilmiş öğretim uygulamalarında, öğrencilerin matematiği gerçek hayattan soyutlanmış bir disiplin olarak görme eğilimleri giderilmiş, gerçek hayat problemlerine modeller yoluyla çözüm üreten bir düşünme tarzının matematiğin bir boyutu olduğunu fark etmeleri sağlanmıştır (MEB, 2018).

Özet olarak, somut modellerle zenginleştirilmiş öğretim uygulamaları bir süreç iken somut modeller öğrencilerin düşüncelerini yöledikleri, yorumlarını yaptıkları, test ettikleri, düzenledikleri tekrarlanan süreçlerin bir sonucudur (Carreira ve Baioa, 2011). Aydın'a (2008) göre ise somut modellerle zenginleştirilmiş öğretim uygulamalarının amacı; gerçek dünyanın farklı yönlerini tahmin etmek, açıklamak, tanımlamak ve anlamaktır.

Son yıllarda matematik eğitiminde var olan değişimlerle birlikte öğrencilerin bilgiyi somut modellerle temsil edildiği öğrenme ortamları ile öğrencinin keşfederek ve anlayarak öğrenmesi gerekliliği vurgulanmaktadır. Bu durumun gerçekleşmesi için ve matematiksel kavramların daha iyi anlaşılmasını sağlamak için, matematik derslerinde somut modellerden yararlanılabilir. Matematik öğretiminde somut modellerin etkili olabilmesi için, öğretmenlerin uygun materyalleri ve manipülatifleri seçebilme ve bunları etkili bir şekilde kullanabilme becerilerine sahip olmaları gerekmektedir (Thompson, 1994). Bu yüzden gerek öğretmenlerin gerekse de öğretmen adaylarının matematik öğretiminde kullanılabilecek somut modelleri tanımaları, onları öğrenme-öğretme sürecinde nasıl kullanılabileceklerini bilmeleri önemlidir (Akkaya ve diğ., 2009).

Thompson (1994), somut modellerin matematik eğitiminde kullanılmasıyla ilgili bir dizi çalışma yapmış, bu çalışmalar Bruner ve Dienes'in ilk yayınlarından itibaren günümüze gelmiştir. Ayrıca ilkökul öğrencileriyle toplama-çıkarma algoritmalarının öğretiminde önemli bir başarı elde ettiğini bildirdi. Matematik öğretiminde etkili bir eğitim-öğretim sunmak için, manipülatifler, somut modeller, şekiller, bilgisayar destekli eğitim, matematiksel oyunlar, çalışma sayfaları ve kitaplar bu sürecin vazgeçilmezlerindedir (Drews, 2007).

Somut modeller, öğrencilerin problem çözme becerilerini kolaylaştıran nesnelere (McNeil, 2009). Hem maliyet hem de fayda sağlamak adına etkilidirler. Somut modeller, gerçek dünyadaki bilgileri betimleyen somut cisimlerdir. Öğrencilerin matematik problemleri üzerinde performanslarını olumlu yönde etkiler. Matematik öğretiminde somut modellerle zenginleştirilmiş öğretim uygulamalarının öğrencilerin algılarını olumlu yönde etkilediğini ancak okul matematik müfredatının yoğun oluşu ve zamanın dar oluşu, somut modellerin yeterince etkili kullanılmamasına olanak yaratmaktadır (McNeil, 2009).

Matematik öğretiminde somut nesnelere kullanılması, yeni bir bakış açısı sunmaktadır. Öğrencilerin matematiği anlamadan matematik yapabilmelerini sağlar. Somut modellerin etkili olduğu kabul edilip, matematik öğretiminde somut ve soyut modeller arasındaki keskin ayrımın matematiksel olarak ifade edilmesi zor olabilir. Bunun yerine manipülatifler kullanılabilir. Küçük çocukların sembolik ilişkileri nasıl kavradıklarına ilişkin çalışmalar, somut modellerle zenginleştirilmiş öğretim uygulamalarıyla mümkün olmaktadır.

Somut modeller, öğrencilerin matematik öğretimindeki erişilmesi zor olan kavramlara ve nesnelere erişmelerini sağlar (Uttal ve diğ., 1997).

Cramer ve Wyberg (2009), öğretmenlerin matematikte konu öğretimini desteklemek için birden fazla model kullanmalarını gerektiğini savunuyorlar. Ayrıca somut modellerin, öğrencilerin tahmin becerilerini geliştirdiğini vurguluyorlar. Zihinsel imgelerini manipüle etmekte güçlük çeken öğrenciler için, somut modeller bu güçlüğü olumlu yönde azaltabilmektedir. Somut modellerin, öğrencilerin yanlış strateji kullanmalarını engelliyor ve kavram yanlışlarını aza indiriyor. Somut modellerin matematik öğretiminde uygulanmasında öğretmenlerin yanlış kullanımları olabilmektedir. Somut modellerin kendine öz güçlü yönleri ve kısıtlamaları olabilmektedir. Birden çok somut model kullanmak, öğrencilerin anlamlı öğrenmesini sağlamak için etkili bir strateji olabilir.

Aşağıda Şekil 1’de Somut-Temsili-Soyut (CRA) yaklaşımı verilmiştir. Bu yaklaşım, yeni kavramları tanıtan duyuşal öğretim teknikleri kullanarak bütün kavramsal anlayışı destekleyen 3 aşamalı bir stratejidir. Her aşama, daha önce öğretilen kavramlara dayanır. Bu yaklaşım, matematik derslerinde ve matematikteki birçok farklı alanda öğretim için kullanılan etkili bir yaklaşımdır. Ayrıca öğrencilerin kavramsal bilgi ile alan bilgisi arasında geçişine yardımcı olan, keşif-öğrenme stratejisi içeren bir yaklaşımdır. Bu yaklaşımla somut modeller önem kazanmakta ve matematiğin soyuta geçişinde öğrencilerin öğrenmelerinde olumlu katkılar sağlamaktadır (NCTM, 2020).

Yapılan bu çalışmada, İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bölümü son sınıf öğretmen adaylarının somut modellerle zenginleştirilmiş matematik öğretim uygulamalarına ilişkin algılarını belirlemek amaçlanmıştır. Bu doğrultuda somut modellerle zenginleştirilmiş matematik öğretim uygulamalarına yönelik algı ve bakış açılarının değerlendirilmesi hedeflenmektedir. Bu doğrultuda şu alt sorulara yanıt aranmıştır:

1. Geliştirdiğiniz somut model, mesleki gelişiminize katkı sağladı mı? Açıklayınız.
2. Somut modeller matematik öğretiminde her konu için uygun mudur? Neden?
3. Somut modellerin matematik öğretiminde öğrenciye sağladığı avantaj ve dezavantajları nelerdir?

Araştırmada matematik öğretmenlerinin kendi tasarladıkları somut modellere ilişkin görüşleri incelenmiştir. Araştırma, nitel araştırma yöntemlerinden içerik analizi ile desenlenmiştir. Bu yöntem; tek ya da pek çok aşamalı nitel ve nicel verinin toplanmasını, analiz edilmesini ve birleştirilmesini içermektedir (Nagy ve Biber, 2010).

Nitel bir araştırma çalışmasının özellikleriyle ilgili olarak, katılımı sayısı sınırlı kalmıştır. Amaç bulguların genelleştirilmesi ile ilgili olduğundan, çalışma özel bir okulda gerçekleştirilmiştir. Mevcut çalışma, araştırmacılar tarafından ilköğretim okulundaki matematik öğretmenlerine 6 hafta boyunca, haftada 3’er saat (3x6=18 saat) “Somut Modellerle Zenginleştirilmiş Matematik Öğretim Uygulamaları” kursu verilmiş ve kurs sonunda somut model geliştirmeleri istenmiştir. Katılımcıların %54’ü bayan (n=24) ve %46’sı erkek (n=20) öğretmenlerden oluşmaktadır.

Çalışmada veri toplama aracı olarak 3 adet açık uçlu sorudan oluşan form hazırlanmıştır. Nitel analizde betimsel analiz yaklaşımı (Yıldırım ve Şimşek, 2005) kullanılmıştır. Açık uçlu sorulara verilen tüm yanıtlar önce bilgisayarda yazılmıştır. Veriler incelenmiş, bireylerin verdikleri cevaplara göre oluşturulan kategoriler çerçevesinde sınıflandırılmıştır. Daha sade hale gelen bu veriler grafiklerle görsel hale getirilmiştir.

Verilerin analizi için öncelikle yüzde ve frekans dağılımı yapılmıştır. Nitel veriler toplanarak matematik öğretmenlerinin kendi geliştirdikleri somut modellere ilişkin görüşleri ortaya konulmuştur. Açık uçlu sorulara ilişkin nitel veriler, frekans değerleriyle Microsoft Excel (2016) programında analiz edilmiştir.

Öğretmenlerin birinci açık uçlu soruya ilişkin yaklaşık %98’inin evet yanıtını vererek somut modellerle zenginleştirilmiş matematik öğretim uygulamalarının mesleki gelişimlerine katkı sağladığını görmekteyiz. Bu sonuç, Thompson (1994)’un çalışması ile paralellik göstermektedir. Açıklama kısmında ise öğretmenlerin somut modellerle zenginleştirilmiş matematik öğretim uygulamalarının mesleki gelişimlerine katkı sağlaması yönünde frekans değeri olarak ilk sırada, anlatılan konuyu somutlaştırması ve son sırada ise yaparak-yaşayarak öğrenmeyi sağlaması yönünde katkı sağladığını belirtmişlerdir.

“Somut modeller her konuya uygun mudur?” sorusuna öğretmenlerin %86’sının “evet” ve %14’ünün “hayır” yanıtını gerekçeleriyle verdiklerini görmekteyiz. Öğretmenlerin somut modellerle zenginleştirilmiş matematik öğretim uygulamalarının avantajları arasında; Nugroho ve Jailani (2019) ile aynı doğrultuda olarak soyut bilgiyi somutlaştırması ve kalıcı öğrenmeyi sağlamasıdır. Öğrencilerin matematiğe karşı olumlu tutum geliştirmesini sağlaması ise Blum, 2002 ve Niss, Blum ve Galbraith (2007) ile paralellik göstermektedir. Ayrıca motivasyonu artırması, yaparak-yaşayarak öğrenme ortamı oluşturması ve eğlenceli olması gibi ifadelerde de bulunmuşlardır.

Öğretmenlerin somut modellerle zenginleştirilmiş matematik öğretim uygulamalarının dezavantajları arasında; maddi olanak gerektirdiği, öğretmen kontrolünde kullanılması gerektiği, kalabalık sınıflarda zaman kaybına sebep olabileceği ve her konuya uygun somut modelin olmayışı gibi ifadelerde bulunmuşlardır. Bu sonuç, McNeil (2009) ile aynı sonuca vardığımızı göstermektedir.

Öğretmenlerin tümü meslek yaşantılarında somut modelleri kullanmayı düşündüklerini belirtmişlerdir. Bu sonuç, Drew (2007)’in çalışmasında olduğu gibi, somut modellerin matematik eğitiminin vazgeçilmez bir parçası olduğunu ispatlamaktadır. Öğretmenlerin somut modellerle zenginleştirilmiş matematik öğretim uygulamalarını meslek yaşantılarında neden kullanmak istediklerine ilişkin görüşlerinde ise ilk sırayı “kalıcı öğrenmeyi sağlamak için” ifadesi yer almaktadır. Ardından öğrenci motivasyonunu artırmak, dersi verimli kılmak, soyut bilginin ezberlenmesini önlemektir. Bu sonuç, Nugroho ve Jailani (2019) ile paralellik göstermektedir. Buna ek olarak Cramer ve Wyberg (2009)’in çalışmasında olduğu gibi, dersi eğlenceli hale getirmek ve eleştirel-yaratıcı düşünmeyi sağlamak, ayrıca yaparak-yaşayarak öğrenmeyi sağlamak için meslek yaşantılarında kullanmayı düşünmektedirler.

Anahtar Kelimeler: Matematik, Somut Model, Matematik Öğretmeni, Matematik Öğretimi

Investigation Of The Relationship Between Secondary School Student Parents' Expectations From Mathematics Education And Students' Metacognitive Awareness***Serdal Baltacı¹, Muhammed Coşkun¹****¹Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi***Abstract No: 12**

In this study, students' metacognitive awareness has been tried to be examined in line with the expectations of parents from mathematics education. The sample of this study, which is based on the relational screening model, consists of 2516 Mothers, 738 fathers and 108 Others 3362 in total and parents and their 819 5th grade, 763 6th grade, 918 7th grade, 862 8th grade 1824 girl and 1538 boy 3362 students in total. As data collection tools, Mathematics Education Parent Expectation Scale (MEVBÖ) developed AYTEKİN, Baltacı, Altunkaya, Kıymaz, and Yıldız in 2016 and Mathematical Metacognition Awareness Scale developed by Kaplan and Duran (2016) has been used. The data obtained has been analyzed using the SPSS 23.0 package program. On the other hand, a positive correlation has been found between the Expectation of Gaining Positive Attitude and Behavior and the metacognitive awareness scores of the students, but this rate is less. While a negative correlation has been found between mathematical knowledge and the teacher is an authority and a rule-based teaching expectation, almost no relationship has been found between mathematical monitoring. This result shows that the higher the conceptual understanding of the parents of the students and the higher the teaching expectation that the student is active, the higher the students' metacognitive awareness scores.

Keywords: Parent Expectation, Mathematical Metacognition Awareness, Secondary School Students

Ortaokul Öğrenci Velilerinin Matematik Eğitiminden Beklentileri ile Öğrencilerin Üstbilişsel Farkındalıkları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi

Serdal Baltacı¹, Muhammed Coşkun¹

¹Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi

Bildiri No: 12

Eğitim öğretim sürecinin önemli bir parçasının veli desteği olduğunu söyleyebiliriz. Velisi eğitim sürecine katılan öğrenciler, diğer öğrencilere göre daha yüksek başarı göstermektedirler (Nyabuto & Njoroge, 2014). Booth ve Dunn (1996) öğrencilerin akademik başarısının artmasında, olumlu davranışlarının ve duygusal gelişimlerinin daha iyi olmasında velilerin eğitim sürecine katılmasının önemli bir rolü olduğunu vurgulamışlardır. Ateş ve Durmaz (2016) bireylerin öz değerlerinin ve akademik başarılarının artmasında veli desteğinin olduğunu belirtmişlerdir. Velisi aktif olarak eğitim öğretim sürecine katılan öğrencilerin genellikle akademik başarısının yüksek olduğu, sosyal yaşantılarının daha iyi olduğu ve devamsızlıklarına dikkat ettikleri yapılan çalışmalarla ortaya konmuştur (Henderson & Berla, 2004; Nyabuto & Njoroge, 2014). Benzer şekilde Schickedanz (2003) öğrencilerin matematik başarılarının artmasında velilerin matematik öğretimine yönelik destek vermesinin olduğunu ifade etmiştir. Yapılan çalışmalar öğrencilerin matematik başarısında, velilerin matematik dersine yönelik bilinç ve farkındalık kazanmasının önemli bir rolü olduğunu göstermektedir (Cai, Moyer & Wang, 1999; Hatch, 1998; Pezdek, Berry, Reno, 2002). Velilerin bu bilinç ve farkındalıkları kazanabilmeleri için önce onların beklentilerinin ortaya çıkarılması gerekebilir. Bunun yanında Umay (2003)'ünde belirttiği gibi isabetli kararlar veren, yaratıcı, yeni fikirler üretebilen, bilgiye ulaşma yollarını bilen, neyi ne kadar bilmesi gerektiğini ayırt edebilen, öğrencilere de ihtiyaç duyulmaktadır. Bu bağlamda öğrencilerin öğrenmeyi nasıl gerçekleştirdikleri ve öğrendikleri bilgileri nasıl yapılandırdıkları da onları yetiştirme ve destek esnasında önemlidir (Andrée, 2003; Demirel, 2011). Bu süreçte üstbilis kavramı ön plana çıkabilir. Çünkü öğrencilerin sahip oldukları bilgiyle yeni bilgi arasında ilişki kurabilmelerini, kendi öğrenmelerini gözlemlemelerini ve öğrendiklerini yeni alanlarda kullanmayı sağlayan kuramlardan birisi de üstbilis (Victor, 2004).

Üstbilis, öğrencilerin sahip oldukları bilgiyle yeni bilgi arasında ilişki kurabilmelerini, kendi öğrenmelerini gözlemlemelerini ve öğrendiklerini yeni alanlarda kullanarak bilgiyi içselleştirmelerini sağlayan kuramdır (Victor, 2004). Üst bilis ilk kez Flavell (1998) tarafından bir kavram olarak ortaya atılmasına rağmen teorik olarak daha erken yıllara kadar gider. Birçok araştırmacı tarafından farklı biçimlerde tanımlanan üst bilis, Flavell'e (1979) göre kişinin bilişsel sürecini kullanarak elde ettiği deneyimlerden kazandığı bilgilerdir. Gunstone ve Mitchell (1998) üst bilis düşünme eyleminin sürdürülmesini ve planlanmasını harekete geçirmesi olarak tanımlamıştır. Bireylerin düşünme ve öğrenme süreçlerinin farkında olmasıyla birlikte bu süreç üzerine düşünmesi ve yaşadığı deneyimlerle bu düşüncelerini birleştirmesi üstbilisin önemini ortaya koyabilmektedir. Karakelle ve Saraç (2007) üstbilis farkındalığı öğretmenin neyi öğretmek istediğini anlamaya çalışmak ve bir şeyi anlayıp anlamadığının farkına varabilmek olarak tanımlamışlardır. Yani üstbilis farkındalık, bireylerin kendi üstbilisleri hakkındaki bilgileri olarak tanımlanabilir. Yıldırım (2010) üstbilis farkındalığı bireyin kendi öğrenme sisteminin farkında olması olarak tanımlamıştır. Üstbilis ile akademik başarı arasında olumlu yönde bir ilişkinin olduğu (Swanson, 1990) düşünüldüğünde öğrencilerin matematik derslerindeki üstbilis farkındalıklarının velilerinin matematik eğitiminden beklentileri ile belirlenmesi matematik başarısının arttırılmasına büyük katkı sağlayacaktır.

Velilerin beklentilerinin önemli olabileceği düşüncesinden hareketle bu beklentiler ile öğrencilerinin üstbilis farkındalıkları arasında nasıl bir ilişkinin olabileceği araştırılabilir. Yapılan bu çalışmada da velilerin matematik eğitiminden beklentileri doğrultusunda öğrencilerin üstbilis farkındalıkları incelenmeye çalışılmıştır. İlişkisel tarama modeli temel alınarak yapılan bu çalışmanın örneklemini 2516 Anne, 738 Baba ve 108 iğeri toplamda 3362 eli ve bu velilerin 819 5 sınıf, 763 6 sınıf, 918 7 sınıf, 862 8 sınıf 1824 kız 1538 erkek toplamda 3362 öğrenci oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak Aytekin, Baltacı, Altunkaya, Kıymaz ve Yıldız (2016) tarafından geliştirilmiş Matematik Eğitimi Veli Beklenti Ölçeği (MEVBÖ) ve Kaplan ve Duran (2016) tarafından geliştirilen Matematiksel Üstbilis Farkındalık Ölçeği kullanılmıştır. Elde edilen veriler SPSS 23.0 paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırmanın sonucunda velilerin kavramsal anlama ve öğrencinin aktif olduğu öğretim beklentisi ile öğrencilerin üstbilis farkındalık puanları arasında pozitif bir korelasyon bulunmuştur. Diğer taraftan Olumlu Tutum ve Davranış Kazandırma Beklenti ile öğrencilerin üstbilis farkındalık puanları arasında da pozitif bir korelasyon bulunmuş fakat bu oran daha azdır. Öğretmenin Otorite Olduğu ve Kural Ağırlıklı Bir Öğretim Beklenti ile matematiksel bilgi arasında negatif korelasyon tespit edilirken matematiksel izleme ile arasında nerede ise yok denecek kadar az bir ilişki tespit edilmiştir. Bu sonuç öğrenci velilerinin kavramsal anlama ve öğrencinin aktif olduğu öğretim beklentisi yükseldikçe öğrencilerin üstbilis farkındalık puanlarının yükseldiğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Veli Beklentisi, Matematiksel Üstbilis Farkındalığı, Ortaokul Öğrencileri

Derin Öğrenme Algortimalarından Olan Yapay Sinir Ağları' Nın Matematiksel Altyapısı*Orkun Teke¹, Tolga Depç²**¹Manisa Celal Bayar Üniversitesi, ²İskenderun Teknik Üniversitesi***Abstract No: 15**

Bilindiği üzere, bilgisayar teknolojisinin gelişmesi, üretilen bilgi hızının katlanma süresinin azalması gibi parametrelere bağlı olarak, yapay zeka çalışmaları günümüzde bir çok araştırmacı tarafından ilgi gören ve son yıllarda popüler hale gelen konulardan bir tanesi olmuştur. Bu aşamada, yapay zekanın alt kümesi olan Derin Öğrenme Algortimalarından, insan sinir sisteminin dijital bir taklidi olan "Yapay Sinir Ağları" ulaştığı tatmin edici sonuçlar dolayısıyla en çok tercih edilen çalışma alanlarından biri olmuştur. Yapay Zeka denen kavram; Matematik, Doğrusal Cebir, Olasılık, İstatistik ve Optimizasyon gibi matematiksel ilkeler üzerine inşa edilmiştir. Bu alanın matematiksel altyapısının iyi anlaşılması, algortimaların geliştirilme hızını arttırma ve doğru sonuç veren makinelerin ortaya çıkmasını sağlamaktadır. Bir yapay sinir ağı, her birinde özel hesaplamaların yapıldığı nöronlar ve bu nöronların kendi içlerinde özelleştiği üç tür katmandan oluşur. Bunlar; girdi katmanı, gizli katman ve çıktı katmanıdır. Bir sinir ağındaki katmanlar arasında, her bir katmandaki nöronu bir sonraki katmandaki nöronlara bağlayan bağlantılar ağırlık adı verilen değerleri vardır. Ağırlık değerleri, bağlandıkları her bir nöronun, eğitim prosesi sonucunda alınacak çıktı değeri için önemini gösterir. Gizli katmanda, o katmana özel olarak belirlenmiş aktivasyon fonksiyonuna dayalı olarak birtakım hesaplamalar yapılmakta ve her bir nöronda hesaplanan değer, bir sonraki katmana yine ağırlık değerleriyle çarpılarak aktarılmaktadır. Girdi katmanlarında farklı geçiş fonksiyonları (Sigmoid- Softmax- Relu vb) kullanılabilir. Bu seçim çalışma amacı ve veri tipi gibi değişkenlere göre yapılmalıdır. Sayısal veriler ile metin verilerin işleniş biçimi farklı olacağından, öğrenmede kullanılacak fonksiyonel yapıda farklı olmalıdır. Gizli katmanlar, öğrenmeyi arttıran ve geri yayılım mekanizmasının, öğrenme performansını yükseltme amacıyla çıktığı tekrar geri döndürdüğü kısımlardır. Tahmin değerleri ile gerçek değer arasında bir fark mutlaka olacaktır. Bu hatanın olabildiğince küçültülmesi için farklı yöntemler geliştirilmiştir. Ortalama Karelerin Hatası en yaygın kullanılan yöntemdir. Veri setinde bir kısım veri (%60 ve üstü) eğitim için kullanıldığından ortalama denmektedir. Çalışmaların asli amacı; hata değerinin küçültülmesi olduğundan bir sonraki adımda belirlenmesi gereken, sayısal olarak hangi ağırlık değerlerinin hata fonksiyonunu en küçük seviyede tuttuğudur. Bu ağırlık değerleri hesaplanırken; hata değerinin, çıktı katmanındaki nöronların çıkış değerine göre kısmi türevi alınır. Daha sonra; çıktı katmanındaki nöronların çıkış değerlerinin yine çıktı katmanındaki nöronların giriş değerlerine göre kısmi türevi alınır. Üçüncü basamakta ise çıktı katmanındaki nöronların giriş değerlerinin, bir önceki katmanla arasındaki ağırlık değerlerine göre kısmi türevi alınır. Böylece zincir kuralına tabi, üç aşamalı bir çarpma işlemi oluşur. Böylece ağırlıklar güncellenerek, hatayı minimize etme hedefi için çalışılır. Bu prosesler içerisinde en çok dikkat edilmesi gereken, seçilen aktivasyon fonksiyonunun türevidir.

Bu çalışmada, Derin Öğrenme konusu basitçe değerlendirilmiş ve en popüler derin öğrenme yöntemlerinden biri olan yapay sinir ağlarının matematiksel altyapısı açıklanmaya çalışılmıştır. Kurulan modellerin öğrenme performansları ve hiperparametrelerin etkisi detaylı olarak anlatılmış, ağırlık vektörleri ve bias değerlerinin optimize edilmesi için kullanılan matematiksel yaklaşımlar aktarılmıştır. Ağın ezber veya aşırı öğrenmesini engellemek için modele uygulanan matematiksel yaklaşımlar ve kayıp fonksiyonlarının sıfırlanması gibi arka planında matematik yatan süreçlerin detayları sunulmuştur. Başarımı arttırmak için kullanılan, İleri Beslemeli Geriye Yayılım yaklaşımının temeli ve bu yaklaşımı etkileyen faktörler ile kullanılan aktivasyon fonksiyonlarının matematiksel anlamları ve seçim işlemleri aktarılmıştır. Çalışmalarda halen eksik kalan veya geliştirilmeye çalışılan kısımlar tartışılmış ve ileriye dönük yapılabilecek bilimsel çalışmalar için öneriler sunulmuştur.

Keywords: Yapay Zeka, Derin Öğrenme, Yapay Sinir Ağları, Matematik

Derin Öğrenme Algortimalarından Olan Yapay Sinir Ağları' Nın Matematiksel Altyapısı

Orkun Teke¹, Tolga Depç²

¹Manisa Celal Bayar Üniversitesi, ²İskenderun Teknik Üniversitesi

Bildiri No: 15

Bilindiği üzere, bilgisayar teknolojisinin gelişmesi, üretilen bilgi hızının katlanma süresinin azalması gibi parametrelere bağlı olarak, yapay zeka çalışmaları günümüzde bir çok araştırmacı tarafından ilgi gören ve son yıllarda popüler hale gelen konulardan bir tanesi olmuştur. Bu aşamada, yapay zekanın alt kümesi olan Derin Öğrenme Algoritmalarından, insan sinir sisteminin dijital bir taklidi olan "Yapay Sinir Ağları" ulaştığı tatmin edici sonuçlar dolayısıyla en çok tercih edilen çalışma alanlarından biri olmuştur. Yapay Zeka denen kavram; Matematik, Doğrusal Cebir, Olasılık, İstatistik ve Optimizasyon gibi matematiksel ilkeler üzerine inşa edilmiştir. Vektörler, matrisler, tekil değer ayrışımı gibi doğrusal cebir konuları, gradyan algoritmaları ve fonksiyonları gibi hesap konuları, ayrıca olasılık teorisi ve sayısal analiz gibi konular da Yapay sinir ağlarının işleyiş sürecinde önemli bir role sahiptir. Bu alanın matematiksel altyapısının iyi anlaşılması, algoritmaların geliştirilme hızını arttırma ve doğru sonuç veren makinelerin ortaya çıkmasını sağlamaktadır. Bir yapay sinir ağı, her birinde özel hesaplamaların yapıldığı nöronlardan oluşur ve bu nöronların kendi içlerinde özelleştiği üç tür katmandan bahsedilebilir. Bunlar; girdi katmanı, gizli katman ve çıktı katmanıdır. Verinin türüne göre, yapay sinir ağının gerçekleştireceği işlemler farklılık gösterir. Bir sinir ağındaki katmanlar arasında, her bir katmandaki nöronu bir sonraki katmandaki nöronlara bağlayan bağlantılar ve her bir bağlantının sayısal olarak ağırlık adı verilen değerleri vardır. Ağırlık değerleri, bağlandıkları her bir nöronun, eğitim prosesi sonucunda alınacak çıktı değeri için önemini gösterir. Gizli katmanda, o katmana özel olarak belirlenmiş aktivasyon fonksiyonuna dayalı olarak birtakım hesaplamalar yapılmakta ve her bir nöronda hesaplanan değer, bir sonraki katmana yine ağırlık değerleriyle çarpılarak aktarılmaktadır. Girdi katmanlarında farklı geçiş fonksiyonları (Sigmoid- Softmax- Relu vb) kullanılabilir. Bu seçim çalışma amacı ve veri tipi gibi değişkenlere göre yapılmalıdır. Sayısal veriler ile metin verilerin işleniş biçimi farklı olacağından, öğrenmede kullanılacak fonksiyonel yapıda farklı olmalıdır. Gizli katmanlar, öğrenmeyi arttıran ve geri yayılım mekanizmasının, öğrenme performansını yükseltme amacıyla çıktığı tekrar geri döndürdüğü kısımlardır. Giriş katmanına benzer işlemler her bir nöron içerisinde uygulanır ve bilgi ağırlık değerleri ile çarpılır. Tahmin değerleri çoğu zaman %100 doğrulukta olamamaktadır ve tahmin değeriyle gerçek değer arasında bir fark olacaktır. Bu hatanın olabildiğince küçültülmesi için farklı yöntemler geliştirilmiştir. Ortalama Karelerin Hatası en yaygın kullanılan yöntemdir. Veri setinde bir kısım veri (%60 ve üstü) eğitim için kullanıldığından ortalama denmektedir. Çalışmaların asli amacı; hata değerinin küçültülmesi olduğundan bir sonraki adımda belirlenmesi gereken, sayısal olarak hangi ağırlık değerlerinin hata fonksiyonunu en küçük seviyede tuttuğudur. Bu ağırlık değerleri hesaplanırken; hata değerinin, çıktı katmanındaki nöronların çıkış değerine göre kısmi türevi alınır. Daha sonra; çıktı katmanındaki nöronların çıkış değerlerinin yine çıktı katmanındaki nöronların giriş değerlerine göre kısmi türevi alınır. Üçüncü basamakta ise çıktı katmanındaki nöronların giriş değerlerinin, bir önceki katmanla arasındaki ağırlık değerlerine göre kısmi türevi alınır. Böylece zincir kuralına tabi, üç aşamalı bir çarpma işlemi oluşur. Böylece ağırlıklar güncellenerek, hatayı minimize etme hedefi için çalışılır. daha önceki katmanlar arasında kullanılan ağırlıkların güncellenmesi de benzer prosesler ile gerçekleşir. Bu prosesler içerisinde en çok dikkat edilmesi gereken, seçilen aktivasyon fonksiyonunun türevidir.

Bu çalışmada, Derin Öğrenme konusu basitçe değerlendirilmiş ve en popüler derin öğrenme yöntemlerinden biri olan yapay sinir ağlarının matematiksel altyapısı açıklanmaya çalışılmıştır. Kurulan modellerin öğrenme performansları ve hiperparametrelerin etkisi detaylı olarak anlatılmış, ağırlık vektörleri ve bias değerlerinin optimize edilmesi için kullanılan matematiksel yaklaşımlar aktarılmıştır. Ağın ezber veya aşırı öğrenmesini engellemek için modele uygulanan matematiksel yaklaşımlar ve kayıp fonksiyonlarının sıfırlanması gibi arka planında matematik yatan süreçlerin detayları sunulmuştur. Başarımı arttırmak için kullanılan, İleri Beslemeli Geriye Yayılım yaklaşımının temeli ve bu yaklaşımı etkileyen faktörler ile kullanılan aktivasyon fonksiyonlarının matematiksel anlamları ve seçim işlemleri aktarılmıştır. Çalışmalarda halen eksik kalan veya geliştirilmeye çalışılan kısımlar tartışılmış ve ileriye dönük yapılabilecek bilimsel çalışmalar için öneriler sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Yapay Zeka, Derin Öğrenme, Yapay Sinir Ağları, Matematik

Middle School Students' Use Of Their Geometric Area Measurement Knowledge In Determining The Fraction**Fatma Nur Öztürk¹, Nejla Gürefe¹**¹Uşak Üniversitesi**Abstract No: 292**

With this study, it was aimed to examine the knowledge and reasoning of the students in depth, and it was revealed how the students used the area measurement knowledge in geometry to determine the fraction and how the fraction and area measurement knowledge were. In this study, the case study method, one of the qualitative research designs, was used in order to determine the relationship between students' geometric area measurement knowledge and fraction knowledge. The research was carried out with three students selected from the sixth, seventh and eighth grades. In the research, the data were collected through one-to-one interviews with the students and the interviews were recorded with a video camera. In the data analysis, four profiles developed by Lee and Lee (2020) taking into account the theory of Sfard (1991) were used. Levels were determined for fraction knowledge and geometric measurement knowledge, and the answers of the students were evaluated according to these four profiles. According to the findings of the research, the profiles were divided into sub-categories as students counting points in area calculations, students counting unit squares, students calculating area using formulas, and students separating shapes. It is thought that the reasoning shown in the equations found by the students in the field models sheds light on the knowledge of fractions.

References

Lee, M. Y., & Lee, J. E. (2020). Spotlight on Area Models: Pre-service Teachers' Ability to Link Fractions and Geometric Measurement. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 1-24.

Sfard, A. (1991). On the dual nature of mathematical conceptions: Reflections on processes and objects as different sides of the same coin. *Educational studies in mathematics*, 22(1), 1-36.

Keywords: fraction, area model, middle school students, geometric area measurement knowledge

Ortaokul Öğrencilerinin Kesri Belirlemede Geometrik Alan Ölçme Bilgisini Kullanması**Fatma Nur Öztürk¹, Nejla Gürefe¹**¹Uşak Üniversitesi**Bildiri No: 292**

Kesir kavramı öğrencilerin karşılaştıkları ilk soyut matematik kavramı olması sebebiyle anlaşılması en zor olan matematik kavramlarının başında gelir. Kesrin anlaşılmasının sebeplerinden biri de kesri tanıtmada uygun modellerin kullanılmamasıdır. Araştırmacılar ilköğretimin erken düzeylerinde kesri tanıtırken alan modeli kullanmanın etkili bir yol olduğunu iddia etmiş (Van de Walle ve diğerleri, 2013) ve alan modelinin ilköğretim matematik ders kitaplarında en yaygın kullanılan model olduğunu ifade etmiştir (Zhang, Clements ve Ellerton, 2015). Bununla birlikte, bazı araştırmacılar, alan modellerini yalnızca tipik yollarla, yani uyumlu parçalara bölünmüş daireler, kareler ve dikdörtgenler gibi tanınabilir geometrik şekiller olarak kullanmaya maruz kalan öğrenci ve öğretmenlerin bir alan modelinin kesirleri temsil etmek için kullanılacak uyumlu parçalara sahip olması gerektiğine inanmaya yönlendirildikleri için (Lee ve Lee, 2020; van de Walle vd., 2013) alan modellerini yeterince anlamayarak (Van de Walle vd., 2013; Zeybek ve Cross Francis, 2017) daha çok ezbere bilgilerle kesri belirledikleri söylenebilir. Bu çalışma ile öğrencilerin bilgilerini ve muhakemelerini derinlemesine incelemek amaçlanmış, öğrencilerin geometrideki alan ölçme bilgisini kesri belirlemede nasıl kullandıkları ve kesir bilgisi ile alan ölçme bilgisinin nasıl olduğu ortaya çıkarılmıştır. Burada, kesirlerin alan modelinin tipik temsilini değiştirerek öğrencilerin kavram oluşum durumunu daha derinlemesine incelemek amaçlanmış ve öğrencilere alışılmadık bir şekilde bölümlenmiş olarak verilen alan modelleri ile ilgili problemlerini çözmeleri ve ardından problemi nasıl çözdüklerine dair akıl yürütmelerini ifade etmeleri istenmiştir. Çünkü alan modellerine dayalı problemleri çözmek, kesirleri temsil ederken alanları ölçmeyi içerdiğinden, alan modellerinin kullanımı, kesirli bilgi ile geometrik ölçüm bilgisini birbirine bağlama becerisini gerektirebilmektedir.

Araştırmada öğrencilerin geometrik alan ölçme bilgisi ile kesir bilgisi arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla nitel araştırma desenlerinden durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Araştırma, altı, yedi ve sekizinci sınıftan seçilmiş birer öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada veriler öğrencilerle yapılan birebir görüşmeler yoluyla toplanmış ve görüşmeler video kamera ile kayıt altına alınmıştır. Veri analizinde Lee ve Lee (2020)'nin, Sfard (1991)'in teorisini dikkate alarak geliştirdiği dört profil kullanılmıştır. Kesir bilgisi ve geometrik ölçme bilgisi için seviyeler belirlenerek öğrencilerin cevapları belirlenen bu dört profile göre değerlendirilmiştir. Araştırmanın bulgularına göre profiller de kendi içinde alan hesaplamalarında nokta sayan öğrenciler, birim kare sayan öğrenciler, formül kullanarak alan hesaplayan öğrenciler, şekilleri ayrıştıran öğrenciler olarak alt kategorilere ayrılmıştır. Öğrencilerin alan modellerinde buldukları eşitliklerde gösterilen akıl yürütmelerinin kesir bilgisine ışık tuttuğu düşünülmektedir.

Kaynaklar

Lee, M. Y., & Lee, J. E. (2020). Spotlight on Area Models: Pre-service Teachers' Ability to Link Fractions and Geometric Measurement. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 1-24.

Sfard, A. (1991). On the dual nature of mathematical conceptions: Reflections on processes and objects as different sides of the same coin. *Educational studies in mathematics*, 22(1), 1-36.

Van de Walle, K. ve Karp, KS Bay-Williams (2013). *İlk ve ortaokul matematiği: Gelişimsel olarak öğretim*.

Zeybek, Z., & Cross Francis, D. (2017). Let's cut the cake. *Teaching Children Mathematics*, 23(9), 542-548.

Zhang, X., Clements, M. A., & Ellerton, N. F. (2015). Conceptual mis (understandings) of fractions: From area models to multiple embodiments. *Mathematics Education Research Journal*, 27, 233-261.

Anahtar Kelimeler: Kesir, alan modeli, geometrik ölçme, ortaokul

How Do Middle School Students Use Length Measurement In Determining Fraction?**Fatma Nur Öztürk¹, Nejla Gürefe¹**¹Uşak Üniversitesi**Abstract No: 295**

In this study, it was aimed to observe the ability of students to connect fractional knowledge and measurement knowledge by focusing on the length, which is the basis of measurement, model of the Fraction. The case study method, one of the qualitative research designs, was used in the research. The study was carried out with middle school students and the answers given by the students to the questions about the length models in the fractions and their thinking styles during the solution were revealed through interviews and observations. Data were collected through worksheets, video and audio recordings. In the data analysis, four profiles developed by Lee and Lee (2020) for the area model occurred taking into account the theory of Sfard (1991) were used by adapting to the length model. Levels were determined for fraction knowledge and measurement knowledge, and the answers of the students were evaluated according to these four profiles. According to the findings of the research, it was determined that the students were quite successful in the rulers with the starting point changed and vertical rulers. But, they did not express the unit. It has been determined that the students have difficulties in the tasks of expressing the fraction on the empty number line. They calculated by counting notches, not intervals on the empty number line. It can be said that they tend to add and subtract fractions hastily without paying attention to the unit and the lengths given in the questions given in the form of problem sentences.

References

Lee, M. Y., & Lee, J. E. (2020). Spotlight on Area Models: Pre-service Teachers' Ability to Link Fractions and Geometric Measurement. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 1-24.

Sfard, A. (1991). On the dual nature of mathematical conceptions: Reflections on processes and objects as different sides of the same coin. *Educational studies in mathematics*, 22(1), 1-36.

Keywords: fraction, length model, middle school students, length measurement

Ortaokul Öğrencileri Kesri Belirlerken Uzunluk Ölçme Bilgisini Nasıl Kullanıyor?**Fatma Nur Öztürk¹, Nejla Gürefe¹**¹Uşak Üniversitesi**Bildiri No: 295**

Çevremizdeki çokluklar, sayma işlemi ile belirlenebilirken, kesirler bölme ve ölçme ile elde edilmektedir (Van de Walle, 2004). Esasında kesrin parça-bütün, oran, bölüm, işlemci ve ölçüm olmak üzere g-farklı anlamları bulunmaktadır (Van de Walle, Karp ve Bay Williams, 2013). Kesirlerin tam olarak kavranabilmesi ve diğer konularla ilişkilendirilebilmesi için bu farklı anlamlarının bilinmesi önemlidir (Alacacı, 2012). Bazı araştırmacılar (Confrey, 1994; Steffe ve Olive, 2010) öğrencilerin parça ile bütün arasındaki ilişkiyi kesirli nicelikler açısından düşünmelerine yardımcı olmak için, bölümlenme ve yineleme olmak üzere zihinsel eylemler oluşturmanın önemini vurgulamışlardır. Yani, öğrencilerin bölümlenme kavramını bir bütünü eşit parçalara bölme şeklinde anlamları gerekli görülmüştür. Kesirleri doğru bir şekilde temsil etmek için de öğrencilerin bir birim kesri tanımlamak için verilen bütünü eşit olarak nasıl böleceğini (bölümlenme işlemi) bilmeli ve ardından uygun kesirler (yineleme işlemi) üretmek için birim kesri birden çok kez tekrarlamalıdır. Ölçme işlemi ise ölçülen niteliğin aynı niteliğe sahip bir birimle kaplanması, doldurulması ve eşleştirilmesi olarak tanımlanmaktadır (Van de Walle vd., 2013). Dolayısıyla kesir kavramının öğrenimi ile ölçme işleminin öğrenimi arasında benzerlik olduğu düşünülmektedir. Ölçme alanındaki araştırmacılar ayrıca bazı ölçüm ve kesir görevlerinde benzer kavramlar olduğunu ifade etmekte ve iki alanın kesişimi hakkında daha fazla araştırma yapılmasını istemektedirler (Lehrer, Jaslow ve Curtis, 2003). Benzer şekilde birçok araştırmacı, öğrencilerin kesirleri ilk önce parça-bütün yorumundan ziyade ölçüme dayalı olarak öğrenmeleri durumunda kesirleri daha iyi anlayacaklarına inanmaktadır. Çünkü ölçüm yorumu, uygun olmayan kesirleri tanıtmak için doğal bir bağlam sağlar ve öğrencilerin kesirleri nicelikler olarak değerlendirmelerine yardımcı olur (Hackenberg & Lee, 2015; Lee, 2017; Steffe & Olive, 2010; van de Walle vd., 2013). Tüm bunlardan sebeple bu çalışmada, ölçümün temeli olan, uzunluk ölçmeyi içeren, kesrin uzunluk modeline odaklanılarak öğrencilerin kesirli bilgi ile ölçme bilgisini birbirine bağlama becerisini gözlemlemek amaçlanmıştır.

Araştırmada nitel araştırma desenlerinden durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Çalışma, ortaokul öğrencileriyle gerçekleştirilmiş ve öğrencilerin kesirler öğrenme alanındaki uzunluk modelleriyle ilgili belirlenmiş sorulara verdikleri cevaplar ve çözüm esnasındaki düşünme biçimleri görüşme ve gözlemler yoluyla ortaya çıkarılmıştır. Veriler öğrencilerin kullandığı çalışma yapıları, video ve ses kayıtları yoluyla toplanmıştır. Veri analizinde Lee ve Lee (2020)'nin, Sfard (1991)' in teorisini dikkate alarak, alan modeli için geliştirdiği dört profil, uzunluk modeline uyarlanarak kullanılmıştır. Kesir bilgisi ve ölçme bilgisi için seviyeler belirlenerek öğrencilerin cevapları belirlenen bu dört profile göre değerlendirilmiştir. Araştırmanın bulgularına göre öğrencilerin başlangıç noktası değiştirilmiş cetveller ve dikey cetvellerde oldukça başarılı oldukları ancak birimi ifade etmedikleri görülmüştür. Boş sayı doğrusunda kesri ifade etme görevlerinde aralık değil çentik sayarak hesaplama yaptıkları ve bu konuda zorlandıkları tespit edilmiştir. Problem cümlesi şeklinde verilen sorularda birime ve verilen uzunluklara dikkat etmeden, aceleci bir şekilde kesirleri toplayıp çıkarma eğiliminde oldukları söylenebilir.

Kaynaklar

- Alacacı, C. (2012). *Öğrencilerin kesir konusunda kavram yanlışları*. Editör: Bingölbali E. ve Özmantar, MF. İlköğretimde Karşılaşılan Matematiksel Zorluklar ve Çözüm Önerileri
- Hackenberg, A. J., & Lee, M. Y. (2015). Relationships between students' fractional knowledge and equation writing. *Journal for Research in Mathematics Education*, 46(2), 196-243.
- Lee, M. Y., & Lee, J. E. (2020). Spotlight on Area Models: Pre-service Teachers' Ability to Link Fractions and Geometric Measurement. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 1-24.
- Lehrer, R., Jaslow, L., & Curtis, C. L. (2003). *Developing an understanding of measurement in the elementary grades*. In D. H. Clements & G. Bright (Eds.), *Learning and teaching measurement; 2003 Yearbook of the National Council of Teachers of Mathematics (NCTM)* (pp. 100-121). Reston, VA: NCTM
- Sfard, A. (1991). On the dual nature of mathematical conceptions: Reflections on processes and objects as different sides of the same coin. *Educational studies in mathematics*, 22(1), 1-36.
- Van de Walle, J.A. (2004). *Elementary and middle school mathematics: Teaching developmentally*. New York: Pearson Education, Inc.

Anahtar Kelimeler: kesir, uzunluk modeli, uzunluk ölçme, ortaokul öğrencileri

Investigation Of Teachers' Views On Teaching Mathematics Applications Course In The Covid-19 Distance Education Process***Fatma Kara¹, Gül Kaleli Yılmaz², Hatice Kübra Güler Selek²****¹Milli Eğitim Bakanlığı, ²Bursa Uludağ Üniversitesi***Abstract No: 52**

The coronavirus epidemic, which has affected our lives since the second half of 2019, has brought many changes and transformations. It is seen that one of the most affected areas in this change and transformation process is education (Kırmızıgül, 2020). The transition to distance education with the epidemic process has led to the emergence of many new situations related to the process. It can be said that especially the teachers and students, the way of teaching, teaching methods and techniques, teaching materials, measurement tools are significantly affected by this change. This research was carried out in order to reveal the opinions of the teachers about the teaching the mathematics applications course, which requires a classroom environment in which the student will be active and in communication, with the new process. It is thought that the research will shed light on the context of course processing to the teachers in the upcoming period. Since it is aimed to examine the teachers' views in depth, phenomenological design was preferred as the method of the research, one of the qualitative research methods. The sample of the research consists of 7 elementary school mathematics teachers working in a secondary school affiliated to the Ministry of National Education. They were determined by using criterion sampling, one of the purposive sampling methods. Volunteering of teachers and taking mathematics applications courses in the 2020-2021 academic year were determined as criteria. Semi-structured interviews with teachers were carried out. Content analysis method was used in the analysis of the data. According to the findings, it has been determined that there has not been a great change in the method-technique, used teaching materials and measurement tools in the mathematics applications courses of the distance education process. It was determined that there was a difference in the students' perspectives on the mathematics applications course in the context of grade level.

Keywords: Covid-19 distance education, mathematics applications course, teacher opinions

Covid-19 Uzaktan Eğitim Sürecinde Matematik Uygulamaları Dersinin İşlenişine Dair Öğretmen Görüşlerinin İncelenmesi

Fatma Kara¹, Gül Kaleli Yılmaz², Hatice Kübra Güler Selek²

¹Milli Eğitim Bakanlığı, ²Bursa Uludağ Üniversitesi

Bildiri No: 52

2019 yılının ikinci yarısı itibari ile hayatımızı etkisi altına alan Koronavirüs salgını, birçok değişimi ve dönüşümü de beraberinde getirmiştir. Bu değişim ve dönüşüm sürecinde en çok etkilenen alanlardan birinin de eğitim olduğu görülmektedir (Kırmızıgül, 2020). Salgın süreci ile birlikte uzaktan eğitime geçiş, süreçle ilgili birçok yeni durumun da ortaya çıkmasına sebep olmuştur. Başta öğretmen ve öğrenciler olmak üzere derslerin işleniş şeklinin, öğretim yöntem ve tekniklerinin, öğretim materyallerin, ölçme araçlarının bu değişimden önemli ölçüde etkilendiği söylenebilir.

Ülkemizde 2012-2013 eğitim öğretim yılı itibariyle seçmeli ders olarak okutulmaya başlanan matematik uygulamaları dersi öğretim programı incelendiğinde öğrencilerin ders içi uygulamalar gerçekleştirilirken grup içi ve gruplar arası öğrenci etkileşimine teşvik edilmesi gerektiği belirtilmiştir (MEB, 2018). Bu durum göz önünde bulundurulduğunda bu çalışma, öğrencinin aktif olacağı ve iletişim içinde bulunacağı bir ders ortamının Covid 19 uzaktan eğitim sürecinde nasıl sağlanabildiğini belirleme açısından önem taşımaktadır. Araştırmanın önümüzdeki süreçte de öğretmenlere ders işleniş şekli bağlamında ışık tutacağı düşünülmektedir. Matematik uygulamaları dersinin yeni süreçle birlikte işlenişine dair öğretmen görüşlerinin ortaya çıkarılmasının amaçlandığı bu çalışmada aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır:

1. Uzaktan eğitim sürecinde ortaokul matematik öğretmenlerinin matematik uygulamaları dersinde sınıf düzeyi bağlamında yöntem-teknik, öğretim materyali ve ölçme araçları kullanımlarındaki değişimler nelerdir?
2. Öğrencilerin uzaktan eğitim sürecinde matematik uygulamaları dersine bakış açısı nasıldır?

Öğretmenlerin görüşlerinin derinlemesine incelenmesi amaçlandığından araştırmanın yöntemi olarak nitel araştırma yöntemlerinden fenomenolojik desen tercih edilmiştir. Araştırmanın örneklemini, amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme kullanılarak belirlenen, Milli Eğitim Bakanlığına bağlı bir ortaokul görev yapmakta olan 7 ilköğretim matematik öğretmeni oluşturmaktadır. Öğretmenlerin gönüllü olmaları ve 2020-2021 eğitim öğretim yılında matematik uygulamaları dersine giriyor olmaları ölçüt olarak belirlenmiştir. Araştırmada veri toplama aracı olarak öğretmenlerle yapılan yarı yapılandırılmış görüşmeler kullanılmıştır. Görüşmelerde öğretmenlere 10 adet açık uçlu soru sorulmuştur. Veri kaybının önlenmesi için öğretmenlerin onayları doğrultusunda görüşmeler kayıt altına alınmıştır. Verilerin analizinde içerik analiz yöntemi kullanılmıştır. Ses kayıtları transkript edilmiş, kodlar ve temalar oluşturulmuştur.

Bu çalışmada, öğretmenlerin büyük çoğunluğunun matematik uygulamaları dersini Eba ve Zoom üzerinden işledikleri tespit edilmiştir. Öğretmenlerin bu süreçte matematik uygulamaları dersinde en çok kullandıkları öğretim yöntemi soru-cevap olmuştur. Bununla birlikte buluş, gösterip-yaptırma ve beyin fırtınası yöntemleri de matematik uygulamaları dersinde kullanılan yöntemlerden olmuştur. Uzaktan eğitim sürecinde en çok kullanılan öğretim materyali ise ders kitabıdır. Bununla birlikte öğretmenlerin bir kısmı yazılı, görsel materyaller ve web 2.0 araçlarını kullanmışlardır. Öğretmenlerin çoğunluğu öğrencilerinden uzaktan eğitim sürecinde matematik uygulamaları dersine dair olumsuz dönütler almışlardır. Olumsuz dönütlerin sebepleri arasında öğrencilerin uzaktan işlenen derslerde çeşitli sebeplere bağlı olarak dikkat dağınıklığı yaşamaları ve süreçten kopmaları yer almıştır. Bununla birlikte bu süreci avantaja çeviren öğrenciler de bulunmaktadır. Uzaktan eğitim sürecinde öğrencilerin matematik dersine ve matematik uygulamaları dersine bakış açıları ile ilgili olarak öğretmenlerin yarısı bir farklılığın oluşmadığını belirtirken diğer yarısı sınıf düzeyine göre farklılığın oluştuğunu belirtmişlerdir. Bu farklılığın oluşma sebepleri arasında 8. sınıf öğrencilerinin matematik derslerini yüz yüze işlerken matematik uygulamaları derslerini uzaktan işlemelerine bağlı olarak matematik uygulamaları dersine gereken önemi vermemeleridir. Sürece bağlı olarak öğretmenlerin matematik uygulamaları dersinde Web 2.0 araçları, çevrimiçi testler, sunumlar ve deneme sınavları gibi ölçme araçlarını kullandıkları tespit edilmiştir. Bunun yanında alternatif ölçme araçlarını kullanan öğretmenler de bulunmaktadır. Öğretmenlerin büyük çoğunluğu uzaktan eğitim sürecinde matematik uygulamaları dersinde sınıf düzeyi bağlamında en çok, kullanılan yöntemler açısından farklılığın oluştuğunu belirtmişlerdir. 8. sınıf düzeyinde matematik uygulamaları dersinde kullanılan yöntem sınav odaklı olarak belirlenmektedir. Diğer sınıf düzeylerinde dersler etkinlik temelli işlenebilirken, 8. sınıflarda soru çözümü odaklı gerçekleşmektedir. Bununla birlikte bazı öğretmenler uzaktan eğitim sürecinde matematik uygulamaları dersinde sınıf düzeyine bağlı olarak herhangi bir farklılığın oluşmadığını belirtmişlerdir. Elde edilen bulgular doğrultusunda uzaktan eğitim sürecinde matematik uygulamaları dersinin yöntem-teknik, kullanılan öğretim materyali ve ölçme araçları bağlamında büyük değişimlerin yaşanmadığı tespit edilmiştir. Öğrencilerin matematik uygulamaları dersine bakış açıları ise sınıf düzeyi bağlamında farklılık olduğu belirlenmiştir.

Referanslar

Kırmızıgül, H. G. (2020). Covid 19 salgını ve beraberinde getirdiği eğitim süreci. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi (ASEAD)*, 7(5), 283-289

T.C. Milli Eğitim Bakanlığı (2018). Matematik uygulamaları dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) [https://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/2018813171044420-1-201880%20Matematik%20Uygulamalar%C4%B1%20Dersi%20\(5-8.%20S%C4%B1n%C4%B1flar\).pdf](https://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/2018813171044420-1-201880%20Matematik%20Uygulamalar%C4%B1%20Dersi%20(5-8.%20S%C4%B1n%C4%B1flar).pdf) adresinden edinilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Covid-19 uzaktan eğitim, matematik uygulamaları dersi, öğretmen görüşleri

The Opions Of Secondary School Mathematics Teachers Are About PISA Matemtical Literacy Proficiency Levels Table*Damla Sönmez¹, Gül Kaleli Yılmaz¹**¹Bursa Uludağ Üniversitesi***Abstract No: 102**

The aim of this reseach is to determine the opions of mathematics teachers who are actively working in secondary school about the table of mathematical literacy proficiency levels. The case study method is used for the purpose of this study. Participants are selected by the help of purposive sampling method. The data were collected with 3 semi-structured interview questions, submitted to expert opinion and finalized after expert opinions, and 7 questions explained by PISA in order to understand how teachers perceived their question levels with the help of tables. For this purpose, opinions were received from 30 secondary school mathematics teachers who are actively working. In addition, in order to support these views, mathematics teachers were asked to assign levels to mathematical literacy questions according to the table. The purpose of choosing this sample group is that these teachers reach students who are in the transition period, since the exam coincides with the high school level in our country as an age group. Because these teachers appear as important figures that will enable students who go to high school to have more ideas about mathematical literacy. At the same time, although the age group of this exam coincides with the high school level, this exam is also applied in secondary schools in our country. The results obtained from the study were obtained by the content analysis method, which is one of the qualitative data analysis methods. At the same time, the answers given by the teachers about the levels of the questions were examined with the help of the frequency table. In line with the results obtained from the research, it was seen that although the teachers generally stated that there was no problem in the intelligibility of the table language, they could not classify the levels of the questions in a way that would be the same as the levels explained for the questions by PISA. This situation has revealed that there are glitches and incomprehensible expressions in the table. In line with the results, it was deemed appropriate to give these suggestions. The language of the table should be simplified and the levels should be made more understandable. In addition, secondary school mathematics teachers should be educated about mathematical literacy and they should be provided with more information about this subject through in-service training.

Keywords: Mathematical Literacy, Proficiency Levels, Seconday School, Table, Teacher

Pisa Matematik Okuryazarlığı Yeterlik Düzeyleri Tablosu Hakkında Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Görüşleri***Damla Sönmez¹, Gül Kaleli Yılmaz¹****¹Bursa Uludağ Üniversitesi***Bildiri No: 102**

PISA (Programme for International Student Assessment-Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı) OECD (Organisation for Economic Co-Operation and Development-Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü) tarafından 3 yılda bir yapılan 15 yaş 3 ay ve 16 yaş 2 ay arasında bulunan öğrencilere uygulanan uluslararası bir sınavdır. Sınava hem OECD üyesi ülkeler hem de OECD üyesi olmayan ülkeler katılmaktadır. Okuryazarlık kavramı her ne kadar PISA ile gündeme gelmeye başlamış olsa da esasında daha eskiye dayanan bir kavramdır. PISA da öğrencilere üç okuryazarlık çeşidinde sorular yöneltilmektedir. Bunlar okuma, matematik ve fen okuryazarlığıdır. Tüm okuryazarlık çeşitlerinde soru düzeyleri bulunmaktadır. Matematik okuryazarlığı soruları belli düzeyler altında verilmektedir. Bu düzeyler öğrencilerin seviyelerini belirlemeye yönelik oluşturulmuştur. Ancak bu düzeylerin tespiti edilmesinde bazı sorunlar yaşanmaktadır. Her sınav döneminden sonra PISA tarafından katılımcı ülkeler hakkında bilgi vermek için raporlar sunulmaktadır. Ülkemizde de Milli Eğitim Bakanlığı bünyesinde bu raporlar yayınlanmaktadır. Bu raporlarda da her sınav döneminde çeşitli okuryazarlık tanımları açıklanmaktadır. Açıklanan okuryazarlık tanımlarından biri de matematik okuryazarlığıdır. Gelişen dünya ve şartlar da matematik okuryazarlığı tanımlarını da değiştirmektedir. Ancak değişen bu tanımlara rağmen PISA tarafından açıklanan matematik okuryazarlığı soru düzeylerinin belirtildiği tablolardaki tanımlamalar değişmemektedir. Bu durum da büyük bir çelişkiyi ortaya çıkarmaktadır. Değişen ihtiyaçlara göre matematik okuryazarlığı tanımları değişirken, matematik okuryazarlığını tespit etmek için kullanılan soruların düzeylerinin tanımlandığı tabloda herhangi bir değişikliğin olmaması ihtiyaçlara yeterince cevap verebilmekte midir sorusunu akıllara getirmektedir. Bu duruma örnek olarak da PISA tarafından tanımlanmış olan 6 düzey bulunmasına rağmen 1. düzeyin altında (0. düzey) da öğrencilerin bulunması ve bu seviyeye yönelik soruların sorulması gösterilebilmektedir. 0. düzey sadece bir raporda tanımlanmış daha sonrasında teoride kullanılmamasına rağmen pratikte kullanılmaya devam edilmiştir. Bu sebeplerden dolayı, bu çalışmanın amacı ortaokulda aktif olarak çalışmakta olan matematik öğretmenlerinin matematik okuryazarlığı yeterlik düzeyleri tablosu hakkındaki görüşlerinin belirlenmesidir. Durum çalışması yöntemi bu çalışmanın amacı doğrultusunda kullanılmıştır. Katılımcılar ise amaçlı örnekleme yöntemi yardımıyla seçilmiştir. Veriler, uzman görüşüne sunulmuş ve son haline uzman görüşlerinden sonra getirilmiş 3 adet yarı yapılandırılmış görüşme sorusuyla ve öğretmenlerin tablo yardımıyla soru düzeylerini nasıl algıladıklarını anlamak için PISA tarafından açıklanmış olan 7 adet soruyla toplanmıştır. Bu amaç doğrultusunda aktif olarak çalışmakta olan 30 adet ortaokul matematik öğretmeninden görüş alınmıştır. Ayrıca alınan bu görüşlerin desteklenebilmesi adına matematik öğretmenlerinin matematik okuryazarlığı sorularına tabloya göre düzey vermeleri istenmiştir. Bu örneklem grubunun seçilmesinin amacı ise yaş grubu olarak sınavın ülkemizde lise seviyesine denk gelmesinden dolayı bu öğretmenlerin tam geçiş döneminde bulunan öğrencilere erişiyor olmalarıdır. Çünkü bu öğretmenler liseye geçen öğrencilerin matematik okuryazarlığı hakkında daha fazla fikri sahibi olmalarını sağlayacak önemli figürler olarak karşımıza çıkmaktadırlar. Aynı zamanda her ne kadar bu sınavın yaş grubu lise düzeyine denk gelse de ülkemizde bu sınav ortaokullarda da uygulanmaktadır. Çalışmadan elde edilen sonuçlar nitel veri analiz yöntemlerinden biri olan içerik analizi yöntemiyle elde edilmiştir. Aynı zamanda öğretmenlerin soruların düzeyleriyle ilgili verdiği cevaplar da sıklık tablosu yardımıyla incelenmiştir. Araştırmadan elde edilen sonuçlar doğrultusunda ise, öğretmenler genel olarak tablo dilinde, anlaşılabilirliğinde herhangi bir sorun olmadığını belirtmelerine rağmen soruların düzeylerini sınıflandırırken PISA tarafından sorular için açıklanmış olan düzeyleri ile aynı olacak şekilde sınıflandıramadıkları görülmüştür. Bu durum da tabloda aksaklıkların ve anlaşılmayan ifadelerin olduğunu ortaya çıkarmıştır. Sonuçlar doğrultusunda da bu önerilerin verilmesi uygun görülmüştür. Tablonun dili sadeleştirilmeli ve düzeyler daha anlaşılır hale getirilmelidir. Ayrıca ortaokul matematik öğretmenlerine matematik okuryazarlığı hakkında eğitim verilmeli ve bu konu hakkında hizmet içi eğitimlerle daha fazla bilgi sahibi olmaları sağlanmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Matematik Okuryazarlığı, Ortaokul, Öğretmen, Tablo, Yeterlik Düzeyi

The Relationship Between Statistics Anxiety And Attitude Towards Statistics: A Meta-Analysis Study*Şeyda Aydın¹, Mustafa Baloğlu¹**¹Hacettepe Üniversitesi***Abstract No: 125**

In studies conducted from the past to the present, it has been revealed that there is a relationship between statistics anxiety and attitude towards statistics. Statistics anxiety has been seen as an important factor affecting success in statistics courses. In addition, it has been observed that attitudes towards statistics have an effect on statistics course success and statistics anxiety. Statistics anxiety is defined as a state of anxiety faced by the individual while performing statistical analysis or in statistics courses. In this study, with the aim of determining the relationship between statistics anxiety and attitudes towards statistics, a meta-analysis of the studies in the literature examining the relationship between statistics anxiety and attitudes towards statistics was made. For the meta-analysis, firstly, the literature was searched with the keywords of statistical anxiety and attitude. Forty-four studies were found in the search. The studies reached were examined according to certain inclusion and exclusion criteria, and ten related studies were reached. Inclusion criteria; (a) empirical studies, (b) studies written in Turkish and English, (c) studies on statistics anxiety and attitudes towards statistics, and (d) studies with full text; The exclusion criteria are; (a) compilation and theoretical studies, (b) studies in which scores were not given regarding the relationship between statistical anxiety and attitude towards statistics, and (c) studies not related to statistical anxiety and attitude towards statistics. Eliminations were made according to the inclusion and exclusion criteria of 44 publications reviewed, and it was decided to include 9 studies in the meta-analysis. The studies in the bibliographies of these studies were scanned and 1 more study that met the inclusion criteria was included in the meta-analysis. A meta-analysis of ten studies was performed using CMA (Comprehensive Meta-Analysis) software. Correlation was used in the meta-analysis because it was aimed to examine the relationship between two variables. As a result of the analysis, the average effect size value was found to be .888 in the negative direction. In addition to general studies, heterogeneity analysis, publication bias analysis, I-square analysis, sub-dimensions analysis and moderator analyzes were performed. As a result of the research, it was revealed that there is a strong negative relationship between statistics anxiety and attitude towards statistics. The heterogeneity test is used to test whether the observed variance is greater than the expected amount due to sampling error. For the heterogeneity test, the I-square (I²) value, which can take a value between 0 and 100, is checked. The larger the I-square (I²) value, the higher the degree of heterogeneity between publications. Since the I-square (I²) value in the analysis was 95,493, it was concluded that the publications in the study were heterogeneous. In order to analyze the effect sizes between studies in more detail, moderator variable analysis was performed. The obtained results are discussed in the literature. The study focused on the relationship between statistics anxiety and attitude towards statistics. In future studies, meta-analysis can be done to examine the relationship between statistical anxiety and different variables (eg academic achievement, motivation, math anxiety).

Keywords: statistics anxiety, attitude towards statistics, meta-analysis, correlation, statistics education

İstatistik Kaygısı ve İstatistiğe Yönelik Tutum Arasındaki İlişki: Bir Meta-analiz Çalışması**Şeyda Aydın¹, Mustafa Baloğlu¹**¹Hacettepe Üniversitesi**Bildiri No: 125**

Geçmişten günümüze yapılan çalışmalarda istatistik kaygısı ve istatistiğe yönelik tutum arasında bir ilişki olduğu ortaya konmuştur. İstatistik kaygısı istatistik derslerindeki başarıyı etkileyen önemli bir etken olarak görülmüştür. Buna ek olarak istatistiğe yönelik tutumların da istatistik ders başarıları ve istatistik kaygısına etkisi olduğu gözlemlenmiştir. İstatistik kaygısı bireyin istatistiksel analiz yaparken ya da istatistik derslerinde karşılan bir kaygı durumu olarak tanımlanmaktadır. Bu çalışmada da istatistik kaygısı ve istatistiğe yönelik tutumlar arasındaki ilişkinin belirlenmesi amaçlanarak, literatürdeki istatistik kaygısı ve istatistiğe yönelik tutum arasındaki ilişkinin incelendiği çalışmaların meta-analizi yapılmıştır. Meta-analiz için ilk olarak istatistik kaygısı ve tutum anahtar kelimeleriyle alanyazın taraması yapılmıştır. Taramada kırk dört çalışmaya ulaşılmıştır. Ulaşılan çalışmalar belirli dahil etme ve dışarıda bırakma kriterlerine göre incelenerek ilgili on çalışmaya ulaşılmıştır. Dahil etme kriterleri; (a) ampirik çalışmalar, (b) Türkçe ve İngilizce olarak yazılmış çalışmalar, (c) istatistik kaygısı ve istatistiğe yönelik tutum ile ilgili çalışmalar ve (d) tam metni olan çalışmalar olarak; dışarıda bırakma kriterleri ise; (a) derleme ve teorik çalışmalar, (b) istatistik kaygısı ve istatistiğe yönelik tutum ilişkisine dair puanların verilmediği çalışmalar ve (c) istatistik kaygısı ve istatistiğe yönelik tutum ile ilgili olmayan çalışmalar olarak belirlenmiştir. İncelenen 44 yayından belirtilen dahil etme ve dışarıda bırakma kriterlerine göre elemeler yapılmış ve 9 çalışmanın meta-analize dahil edilmesine karar verilmiştir. Bu çalışmaların kaynakçalarındaki araştırmalar taranmış ve kaynakça taraması ile dahil etme kriterlerine uygun 1 çalışma daha meta-analize dahil edilmiştir. CMA (Comprehensive Meta-Analysis) yazılımı kullanılarak on çalışmanın meta-analizi yapılmıştır. Meta-analizde iki değişken arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlandığı için korelasyon kullanılmıştır. Analiz sonucunda ortalama etki büyüklüğü değeri negatif yönde .888 olarak bulunmuştur. Genel çalışmalara ek olarak, heterojenlik analizi, yayın yanlılığı analizi, I kare analizi, alt boyutlar analizi ve moderatör analizleri yapılmıştır. Araştırma sonucunda istatistik kaygısı ile istatistiğe yönelik tutum arasında negatif yönde güçlü bir ilişki olduğu ortaya konmuştur. Heterojenlik testi gözlenen varyansın örneklem hatası nedeniyle beklenen miktardan büyük olup olmadığını test etmek için kullanılmaktadır. Heterojenlik testi için 0 ile 100 arasında bir değer alabilen I-kare (I2) değerine bakılmaktadır. I-kare (I2) değeri ne kadar büyük olursa, yayınlar arasındaki heterojenlik derecesi de o kadar yüksek olmaktadır. Analizde I-kare (I2) değeri 95.493 olduğu için çalışmadaki yayınların heterojen olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmalar arasındaki etki büyüklüklerini daha detaylı analiz etmek için moderatör değişken analizi yapılmıştır. Katılımcıların eğitim seviyeleri değişkeninin moderatör olarak atandığı analiz sonucunda alt boyutların üçünün de anlamlı olduğu bulunmuştur. Yani lisans, yüksek lisans ve doktora seviyelerinin hepsinde istatistik kaygısı ve istatistiğe yönelik tutum arasında negatif bir ilişki bulunmaktadır. Bu üç alt boyutun etki büyüklüklerine bakıldığında eğitim düzeyi arttıkça istatistik kaygısı ve istatistiğe yönelik tutum arasındaki ilişkinin anlamlı bir şekilde olumsuz yönde arttığı sonucuna varılmıştır. İstatistik kaygısının belirlenmesinde kullanılan ölçme aracı değişkeninin moderatör olarak atandığı analiz sonucunda alt boyutların üçünün de anlamlı olduğu bulunmuştur. Yani SAM, SAS ve STARS ölçme araçları puanları, istatistik kaygısı ve istatistiğe yönelik tutum arasındaki ters yöndeki ilişkiyi ortaya koymaktadır. SAM'in en düşük etki büyüklüğüne sahip çıkmasının sebebinin yayınların sadece bir tanesinde kullanılmış olması olduğu düşünülmektedir. Ulaşılan sonuçlar alanyazınla tartışılmıştır. Çalışma istatistik kaygısı ve istatistiğe yönelik tutum arasındaki ilişkiye odaklanmıştır. Gelecek çalışmalarda istatistik kaygısının farklı değişkenler (örn. akademik başarı, inanç, motivasyon, matematik kaygısı) ile ilişkisini incelemek için meta-analiz yapılabilir.

Anahtar Kelimeler: istatistik kaygısı, istatistiğe yönelik tutum, meta-analiz, korelasyon, istatistik eğitimi

A Different Look On The Calculation Rotating Object Volume With The Aid Of Integral*Hasan Güvelî¹, Ebru Güvelî²*¹Rteü**Abstract No: 126**

When calculating the volumes of rotating bodies with the help of integrals, difficulties may be experienced in understanding the subject and applying the formulas, due to the use of different formulas for each case. Students may turn to a rote approach in the application of the given formulas and may have difficulty in understanding the conceptual structure of the operations. A total of 4 formulas are used for the rotation of the given region depending on the x variable around the x-axis, the rotation of the same region around the y-axis, the rotation of the given region according to the y-variable around the x-axis, and the rotation of the same region around the y-axis. Students can perform operations if they memorize which formula to apply in which situation.

The ability of students to comprehend the concept knowledge in formulas and why the formula is used in this way may remain at a very weak or even non-existent level. The lack of conceptual knowledge can become completely unbearable in later stages (for example, in volumes obtained by rotating around a line or curve). From this point of view, in order to avoid the complexity created by the diversity of formulas, it is necessary to develop alternative solution proposals covering the four situations given above. In addition, considering that the weekly course hours of analysis courses have been reduced, it is thought that the use of a single formula that saves time and responds to all situations will be more understandable and economical. For this reason, the aim of this study is to formulate the rotary body volume calculation, which is calculated with a rote-based string formula, with a simple generalization developed over a previously known theorem (the Alexandrian Pappus theorem) and some rules (calculation of the center of gravity of a region) and to introduce a new perspective to this calculation. is to gain.

In this method, a double integral is used to calculate the volume of the rotating body. In the formula used, whether the region is rotated around the x or y axis, it is possible to describe the region by throwing it perpendicular to the x-axis or y-axis. Therefore, as an alternative to conventional formulas, describing the region once with a double integral is sufficient for the calculations to be made in each rotational state. Thus, using the definition of the region (writing the limits of the double integral) in calculating the volume of the rotary body eliminates the difficulties that students experience while calculating by memorizing four different formulas. After the limits are written, the integrals to be taken are taken in order from inside to outside and the result is reached.

This study, which was designed as an experimental study as a method, was carried out at a state university located in the north-east of Turkey. Two groups of 25 students were selected as the control and experimental groups. While making the selection, a general mathematical ability test was applied and the levels of the groups were adjusted to be very close according to the results obtained. Both groups were taught for two weeks. The control group was given 4 formulas for the calculation of the volumes of the rotating bodies and many examples were made. The only formula prepared was explained to the experimental group and the same examples were made here as well. Then, 8 questions about the volume calculation of the rotating body, the validity and reliability of which were calculated, which were asked in the midterm or final exams in previous years, were asked to both groups at the same time and the exam was conducted.

As a result of the examination, the average of the control group was 36.7, and the average of the experimental group was 81.38. In the informal interviews made with some randomly selected students from the experimental group, they stated that the applications made with a single formula were very convenient, they tried similar questions in the KPSS field exam in this way and they got good results. Some students stated that they taught this single formula to their students, and the results were very good. Our aim in this study is not to claim that we have found a new formula. Our claim consists of proposing to use a useful method with a much more conceptual infrastructure with this formula.

Thus, a single formula was given for students to calculate volume with the help of integrals. In terms of the results of the study, it was concluded that calculating the volume with a single formula would be easier and more understandable.

Keywords: Volume calculation, Rotational object, Pappus Guldinus Theorem, Center of gravity

Dönel Cisim Hacimlerinin İntegral Yardımıyla Hesaplanmasına Farklı Bir Bakış

Hasan Güvel¹, Ebru Güvel¹

¹Rteü

Bildiri No: 126

Dönel cisimlerin hacimlerini integral yardımıyla hesaplarken her bir durum için farklı formüllerin kullanılması sebebiyle, konunun anlaşılması ve formüllerin uygulanmasında güçlükler yaşanabilmektedir. Öğrenciler verilen formüllerin uygulamasında ezberci bir yaklaşıma yönelebilmekte ve işlemlerle ilgili kavramsal yapıyı anlamakta güçlük çekebilmektedirler. x değişkenine bağlı verilen bölgenin x eksenine etrafında döndürülmesi, aynı bölgenin y eksenine etrafında dönmesi, y değişkenine göre verilen bölgenin x eksenine etrafında döndürülmesi ve aynı bölgenin y eksenine etrafında döndürülmesi durumları için toplam 4 formül kullanılmaktadır. Öğrenciler hangi durumda hangi formülü uygulayacaklarını ezberledikleri takdirde işlem yapabilmektedirler.

Formüllerdeki kavram bilgisinin ve neden formülün bu şekilde kullanıldığının öğrenciler tarafından kavranması becerisi çok zayıf hatta yok seviyesinde kalabilmektedir. Kavramsal bilginin eksikliği daha sonraki aşamalarda (örneğin; bir doğru ya da eğri etrafında döndürülerek elde edilen hacimlerde) tamamen içinden çıkılmaz bir hal alabilmektedir. Buradan hareketle formül çeşitliliğinin yarattığı karmaşıklığın önüne geçebilmek için yukarıda verilen dört durumu da kapsayan alternatif çözüm önerilerinin geliştirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Ayrıca, analiz derslerinin haftalık ders saatlerinin de azaltılmış olduğu göz önüne alındığında, hem zamandan tasarruf sağlayan daha kısa hem de tüm durumlara cevap veren tek bir formülün kullanımının daha anlaşılır ve ekonomik olacağı düşünülmektedir. Bu gerekçeyle, bu çalışmanın amacı ezberci dayalı bir dize formülle hesaplanan dönel cisim hacmi hesabını daha önceden bilinen bir teorem (İskenderiyeli Pappus teoremi) ve bazı kurallar (bir bölgenin ağırlık merkezinin hesaplanması) üzerinden geliştirilen basit bir genellemeyle formüle etmek ve bu hesaplama yeni bir bakış açısı kazandırmaktır.

Bu yöntemde dönel cisim hacmi hesabı yapmak için iki katlı integral kullanılmaktadır. Kullanılan formülde bölge ister x ister y eksenine etrafında döndürülsün, bölgeyi x eksenine ya da y eksenine dik atılarak tarif etme imkânı bulunmaktadır. Dolayısıyla, geleneksel formüllere alternatif olarak, iki katlı integral ile bölgeyi bir kez tarif etmek her dönme durumunda yapılacak hesaplamalar için yeterli olmaktadır. Böylece, bölgenin tarifinin (iki katlı integralin sınırlarının yazılmasının) dönel cisim hacminin hesaplanmasında kullanılması, öğrencilerin dört farklı formülü ezberleyerek hesaplarken yaşadıkları güçlükleri ortadan kaldırmaktadır. Sınırlar yazıldıktan sonra alınacak integraller içerden dışarıya doğru sırayla alınarak sonuca ulaşılmaktadır.

Yöntem olarak deneysel bir çalışma olarak tasarlanan bu çalışma, Türkiye'nin kuzey doğusunda yer alan bir devlet üniversitesinde yürütülmüştür. Kontrol ve deney grubu olarak 25 şer öğrenciden oluşan iki grup seçilmiştir. Seçim yapılırken bir matematik genel yetenek testi uygulanmış alınan sonuçlara göre grupların seviyeleri çok yakın olacak şekilde ayarlanmıştır. Her iki gruba iki hafta süre ile ders yapılmıştır. Kontrol grubuna dönel cisimlerin hacimlerinin hesabı için 4 formül verilmiş ve birçok örnek yapılmıştır. Deney grubuna ise hazırlanan tek formül anlatılmış ve aynı örnekler burada da yapılmıştır. Daha sonra her iki gruba daha önceki yıllarda ara sınav veya final sınavlarında sorulmuş geçerlik ve güvenilirliği hesaplanmış dönel cisim hacmi hesabı ile ilgili 8 soru aynı anda sorulup sınav yapılmıştır.

Yapılan sınav sonucunda kontrol grubunun ortalaması 36,7 , deney grubunun ortalaması 81,38 çıkmıştır. Deney grubundan rastgele seçilen bazı öğrencilerle yapılan informal görüşmelerde, tek formülle yapılan uygulamaların çok kolaylık sağladığı, kpss alan sınavında benzer soruları bu yolla denediklerini ve güzel sonuçlar aldıklarını belirtmişlerdir. Bazı öğrenciler özel ders verdikleri öğrencilerine bu tek formülü öğrettiklerini ve sonuçların çok güzel olduğunu ifade etmişlerdir.

Bu çalışmada dönel cisimlerin hacimlerini integral yardımıyla hesaplarken her bir duruma cevap verebilen tek bir formül oluşturularak hacim hesaplamayı ve uygulamayı kolaylaştıran yeni bir bakış açısı geliştirmek amaçlanmıştır. Bu bakış açısı iki katlı integral, düzlemde kapalı bir bölgenin ağırlık merkezini hesaplamayı sağlayan kural ve Pappus Guldinus teoremi bir araya getirilerek oluşturulmuştur. Aslında basit bir uygulama şeklinde kullandığımız bu formül iki bilginin basitçe bir araya getirilip uygulanmasıdır. Daha önceden de başka kişilerce uygulanmış olabilir.

Bu çalışmada ki amacımız yeni bir formül bulduk iddiası değildir. İddiamız bu formülle çok daha kavramsal alt yapıya sahip kullanışlı bir yöntemi kullanıma önermekten ibarettir. Böylece öğrenciler için integral yardımıyla hacim hesaplamayı sağlayan tek bir formül verilmiştir. Çalışmanın sonuçları açısından tek bir formülle hacim hesaplamasının daha kolay ve anlaşılır olabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Hacim hesabı, Dönel cisimler, Pappus Guldinus Teoremi, Ağırlık merkezi

Examination Of Combinatoric Problems In Textbooks In Terms Of Problem Types*Tuğba Başar¹, Bülent Güver²**¹Meb, ²Trabzon Üniversitesi***Abstract No: 386**

Although the concept of counting is the first mathematical process that individuals encounter, it has a special place in discrete mathematics (English, 2005). Combinatorics, which is not overwhelmed by intense symbolic operations, is one of the fields where students have difficulties in solving (Caughman & Lockwood, 2016). One of the factors affecting the solution processes of combinatorial problems is the structure of the problems. In order to define combinatorial reasoning, besides studies examining problem solving processes, studies in which problem types are determined have also been carried out.

The aim of this study is to examine permutation and combination problems found in textbooks from MEB and private publishers. This examination will be done by creating a new model with the help of the selection-distribution-partition model (Dubois (1984)'ten aktaran Batanero, Godino ve Navarro-Pelayo, 1997) and the single-multistep model (McGuffey, Lockwood ve Wasserman, 2018). Selection problems will be analyzed in two ways, ordered and non-ordered. Non-ordered problems will be divided into replacement and no replacement. Distribution problems are examined according to whether the objects are identical or not and whether the containers are identical or not. Partition problems are analyzed in two ways, according to whether the objects have a number limit or not. The fact that the number of objects is greater than the number of containers is the point that partition problems from distribution problems (Batanero, Godino & Roa, 2005). After this grouping, the same problems will be categorized as single and multistep model in the study of McGuffey, Lockwood, and Wasserman (2018).

Keywords: **Keywords: Counting, combinatorics, combinatorial reasoning.**

Ders Kitaplarındaki Kombinatorik Problemlerin Problem Türleri Bağlamında İncelenmesi

Tuğba Başar¹, Bülent Güver²

¹Meb, ²Trabzon Üniversitesi

Bildiri No: 386

Sayma kavramı her ne kadar bireylerin ilk karşılaştıkları matematiksel süreç olsa da olası tüm durumları sayabilme matematiğin önemli alanlarından biri olan ayrık matematik içerisinde özel bir konuma sahiptir. Saymanın temel prensibinin farklı durumlara uygulanmasını içeren bu alan az içerik bilgisinin yanında yoğun zihinsel faaliyetleri içermesiyle de matematik içerisinde farklı bir konuma sahiptir. Hatta Piaget'e göre bu düşünme biçimi formal düşünmeye geçilmesinin de zeminini oluşturur (English, 2005). Sayma problemlerini çözerken, öğrenciler genellikle neyi saymaya çalıştıklarını (ve dolayısıyla hangi problem türünü çözmeye çalıştıklarını ve nihayetinde hangi formülün uygun şekilde uygulanacağını) belirlemede zorlanırlar (Chenne & Lockwood, 2020). Buna karşılık her problemin birden fazla çözüm yönteminin bulunması, öğrencilerin problemleri farklı yollardan doğru sonuçlara ulaştırma yaklaşımları da konuya esneklik kazandırmaktadır. İçerik olarak teknik terimlere ve yoğun sembolik işlemlere boğulmamış olan kombinatorik alanı, problemlerinin hemen anlaşılabilmesine rağmen öğrencilerin çözümlerde güçlük yaşadıkları alanlardan biridir (Caughman & Lockwood, 2016).

Günlük hayatta nesne gruplarının çeşitli olası kombinasyonlarının sayını değerlendirmek zorunda olduğumuz durumlarla karşı karşıya kalırız. Örneğin; k elemanlı bir kümeden kaç tane n elemanlı küme üretilebilir? Bir ülkedeki siyasi partilere bakıldığında n₁, n₂, vb. partinin bulunduğu kaç tane koalisyon kurulabilir? gibi (Fischbein & Grossman, 1997). Kombinatorik problemlerin çözülmesi, her problem türü gibi sistematik bir yol izlemeyi gerektirmektedir. Üniversite öğrencileri ile yapılan çalışmada bu süreç 4 aşamada sıralanmıştır. Bunlar: bazı durumların incelenmesi, tüm durumların incelendiğinden emin olunması, tüm durumların sistematik olarak genellenmesi, problemin başka bir kombinatorik problemle değiştirilmesidir. Bu basamaklar esnasında öğrencilerin diğer cebir problemleri gibi ispat ve akıl yürütmeyi kullanmadıkları da gözlenen sonuçlar arasındadır (Gooya & Rezaie, 2011). Kombinasyon konularının ve problem çözme süreçlerinin nasıl öğretildiği, kombinatorik muhakemeyi etkileyen en önemli etmenlerden bir tanesidir. Kullanılan çoklu temsillerle birlikte, öğelerin sistematik olarak görselleşmesini sağlamak bu kavramın öğretiminde başlangıç olarak önemli bir noktadır (Azavedo, Barreto & Borba, 2016). Bununla birlikte öğrencilerin kombinatorik düşünme sürecini anlayabilmek için, sayma faaliyetinin aşamalarını belirlemek gerekir (Lockwood, 2013). Kombinatorik düşünme sürecini aşamalarından Lockwood (2013), çalışmalarında öğrencilerin problemleri çözüm yolları, muhakeme süreçleri üzerinde durup, öğrencilerin problemlere yaklaşımlarının düşünme süreci ile ilişkisini modellemiştir. Bu modeli ise sayma süreçleri, sonuç kümeleri ve formüller olmak üzere 3 aşamada ele almıştır.

Kombinatorik problemlerin çözüm süreçlerini etkileyen durumlardan bir tanesi de problemlerin yapısıdır. Caughman ve Lockwood (2016) çalışmalarında, öğrencilerin sayma süreçlerini incelemek adına, gruplama problemleri üzerinde durmuşlardır. "20 kişilik bir sınıfı beşerli dört gruba kaç farklı şekilde ayırabilirsiniz?" problemi bunlardan bir tanesidir. Doğru ve yanlış cevap veren öğrencilerin sayısını not edilmiş, bu öğrencilerin çözümleri ile problemler sonunda görüşmeler yapılmıştır. Yapılan görüşmelerde öğrencilere daha basit problemler yöneltmek, problemdeki elemanları numaralandırmasını istemek gibi yönlendirmeler yapılmıştır. Bu sayede yanlış çözümlerinin nedenlerini fark etmeleri sağlanmıştır. Lockwood (2013), problemlerinin ağaç diyagramı ve listeleme yolu ile çözümlerinin, öğrencilerin kombinatorik düşünme süreçlerine olumlu etkisi olduğuna ulaşmışlardır. Araştırmacılar, bu çalışmalarda öğrencilerin, permütasyon ve kombinasyon problemlerini çözme süreçlerindeki akıl yürütmelerini incelemişlerdir. Bu bağlamda öğrencilerin karşılaştığı problemlerin türü de önem taşımaktadır.

Öğrenme ve öğretme sürecinin en önemli unsurlarından biri ders kitaplarıdır. Ders kitaplarının incelenmesine dair yapılan çalışmalar çoğunlukla doküman analizi yolu ile yapılmaktadır (Alkan & Güven, 2018; Arslan & Özpınar, 2009; Ev Çimen & Yıldız, 2017). Çalışmaların ortak özelliği, dokümanların hangi bağlamda incelendiğidir. Bu bağlama göre kategoriler oluşturup ve veriler bu kategoriler altında toplanmaktadır. Çalışmada belirlenen ölçütler doğrultusunda, analiz birden fazla kişiyle yapılarak ortak bir sonuca ulaşılmasına dikkat edilmektedir.

Her yıl MEB ve özel yayın evi kaynaklı pek çok ders kitabı öğrencilere ve öğretmenlere dağıtılmaktadır. Permütasyon ve kombinasyon problemleri, 10.sınıf kitaplarının ilk konusu olarak "sayma" ünitesi altında yerini almaktadır. Bu çalışmanın amacı MEB ve özel yayın evi kaynaklı ders kitaplarından bulunan permütasyon ve kombinasyon problemlerini seçme- dağıtma-ayırma modeli ve (Dubois (1984)'ten aktaran Batanero, Godino ve Navarro-Pelayo, 1997) tek basamaklı-çok basamaklı model (McGuffey, Lockwood ve Wasserman, 2018) yardımı ile yeni bir model oluşturarak incelemektir.

Seçme problemleri olarak belirlenen kategoriye ait problemlerin içerisinde "seçme, toplama, bir araya getirme, gruplama" gibi kelimeler yer almaktadır. Bu da problemlerin sınıflandırılmasında ipucu oluşturmaktadır (Batanero, Godino & Roa, 2005). Bu modele ait 4 alt kategori bulunmaktadır. Bunlar Tablo 1'de belirtildiği gibidir.

Different possibilities in the selection model

	Ordered sample	Non-ordered sample
Replacement	$AR_{m,n}$	$CR_{m,n}$
No replacement	$A_{m,n}$	$C_{m,n}$

Tablo 1. Seçme modeli

Bu modele göre sıralı seçme (ordered sample), sıralamadan seçme (non-ordered sample), yerine koymadan seçme (no replacement), yerine koyarak seçme (replacement) alt kategorileri bulunmaktadır (Batanero, Godino & Roa, 2005). Bu çalışmada, Tablo 1'deki kategorilere ek olarak, tek basamaklı ve çok basamaklı alt kategorileri de eklenecektir.

Dağıtma problemleri olarak belirlenen kategoriye ait problemlerin içerisinde “yerleştirme, dağıtma, işaretleme” gibi kelimeler yer almaktadır. Bu kategoriye ait problemler için “özdeş nesnelere”, “özdeş olmayan nesnelere”, “özdeş kutular”, “özdeş olmayan kutular” olmak üzere alt kategoriler yer alacaktır (Batanero, Godino & Roa, 2005).

Son olarak ayırma problemleri olarak belirtilen kategori için m tane nesneyi n tane alt kümeye ayırarak, parçalama işlemi uygulanmaktadır. Burada nesne sayısının ayrılacak küme sayısından fazla olması dikkat bu kategoriyi dağıtma problemlerinden ayıran noktadır. Bu kategoriye ait alt kategoriler ise “sayı sınırı var”, “sayı sınırı yok” şeklindedir (Batanero, Godino & Roa, 2005).

Araştırmanın analizi için Batanero, Godino ve Roa'nın (2005) çalışmalarındaki kategorilere göre Tablo 2 oluşturulmuştur.

SEÇME PROBLEMLERİ

Sıralı seçme

Örn: 8 farklı kitap içerisinde seçilecek 3 kitap bir rafa kaç farklı şekilde dizilebilir?

Sıralamadan seçme

Yerine koyarak

Örn: Bir torbada bulunan 3 beyaz, 4 sarı bilyeden art arda seçilecek 2 bilye, seçilen bilye geri kişilik bir basketbol takımı kaç farklı şekilde oluşturulabilir? atılmak şartıyla kaç farklı şekilde seçilebilir?

Yerine koymadan

Örn: 12 basketbol oyuncusunun içinden seçilecek 6 basketbol takımı kaç farklı şekilde oluşturulabilir?

DAĞITMA PROBLEMLERİ

Nesneler özdeş

Kutular özdeş

Örn: 3 özdeş mektup, 4 özdeş kutuya kaç farklı şekilde yerleştirilebilir?

Nesneler farklı

Kutular farklı

Örn: 3 farklı mektup 4 farklı kutuya kaç farklı şekilde yerleştirilebilir?

Örn: 3 farklı mektup 4 farklı kutuya kaç farklı şekilde yerleştirilebilir?

AYIRMA PROBLEMLERİ

Sayı sınırı var

Örn: 4 farklı renkteki arabayı 3 kişiye herkes en az bir araç almak koşulu ile kaç farklı şekilde bölüştürebiliriz? (Bir kişi bütün arabaları alabilir)

Sayı sınırı yok

Örn: 4 farklı renkteki arabayı 3 kişiye kaç farklı şekilde bölüştürebiliriz? (Bir kişi bütün arabaları alabilir)

Tablo 2. Problemlerin ilk aşama sınıflandırılması

Problemler öncelikle Tablo 2'deki kategorilere göre gruplanacaktır. Bu gruplamadan sonra aynı problemler, McGuffey, Lockwood ve Wasserman'ın (2018) çalışmasındaki tek basamaklı ve çok basamaklı olmak üzere kategorilendirilecektir. Tablo 3, bu sınıflamaya ait bir örneklemedir.

	Tek basamaklı	Çok basamaklı
Kategori 1	Herhangi üçü doğrusal olmayan 12 farklı nokta ile kaç farklı üçgen oluşturulabilir?	Bir toplulukta yer alan 8 kadın 10 erkek arasından, 2 kadın 4 erkekten oluşan 6 kişilik kaç farklı grup oluşturulabilir?

Kategori 2	3 kırmızı, 4 sarı küpün hepsi üst üste koyularak kaç farklı kule yapılabilir?	3 top çikolatalı, 5 top vanilyalı, 2 top fıstıklı ve 6 top çilekli dondurma bir külahı kaç farklı şekilde dizilebilir?
------------	---	--

Tablo 3. Problemlerin ikinci aşama sınıflandırılması

Anahtar Kelimeler: Anahtar Kelimeler: Sayma, kombinatorik düşünme, kombinatorik muhakeme

Mathematical Game Preparation Skills Of Mathematics Teacher Candidates*Ebru Güvelî¹, Hasan Güvelî²*¹Rteü**Abstract No: 132**

For years, researchers/educators seeking a solution to students finding mathematics difficult, unpleasant and boring tried to develop different methods and techniques. Teaching mathematics with games is one of these methods. Features of games such as strategy development, thinking, decision making, problem solving, reasoning, obeying rules and reaching conclusions are related to mathematics. Games that support the development of mathematical power and thinking have brought a new dynamism to educational activities. Students should not be deprived of playing games in mathematics lessons. Teachers should prepare games for their own lessons. Teachers need to gain experience in preparing games, applying them and managing this process. Based on this thought; the purpose of this study; To determine the mathematical game preparation competencies of teacher candidates. In this context, the design of the research is "case study". 39 second, third and fourth grade teacher candidates who attended the elective course "teaching mathematics with games" participated in the research. The research was carried out in the spring term of the 2020-2021 academic year. First of all, game preparation information was given to the teacher candidates. Then, the teacher candidates were asked to prepare a game. These games were evaluated by the researchers according to the game evaluation criteria. These criteria; 1) intelligibility, 2) fun, 3) Supporting Physical/Cognitive/Social Development, 4) Inclusiveness, 5) Creativity, 6) Usability, 7) Security, 8) Developability. The teacher candidates were successful in preparing and applying the game. Secondary school students should also have a course like teaching mathematics with games. Teachers should take the necessary seminars for this course and be motivated.

Keywords: mathematical game, teacher candidates, secondary school mathematics

Matematik Öğretmeni Adaylarının Matematiksel Oyun Hazırlama Becerileri*Ebru Güvelî¹, Hasan Güvelî²*¹Rteü**Bildiri No: 132**

Öğrencinin pasif öğretmenin aktif olduğu, ne verilirse öğrencilerin onu aldığı ezberci eğitimden uzaklaşılması gerektiği düşüncesiyle eğitim sisteminde yeniden yapılandırmaya gidilmiştir. Araştıran, sorgulayan, uygulayan ve geliştiren aktif öğrenciler yapısalcı yaklaşımla birlikte eğitimde kendini göstermeye başlamıştır. Yıllarca matematiğin öğrenciler tarafından zor, zevksiz ve sıkıcı bulunmasına çözüm arayan araştırmacılar/öğreticiler farklı yöntemler ve teknikler geliştirme yoluna gitmiştir. Oyunla matematik öğretimi bu yöntemlerden biridir. Oyunların strateji geliştirme, düşünme, karar verme, problem çözme, muhakeme yapma, kurala uyma, sonuca varma gibi özellikleri matematikle ilişkilidir. Matematiğin bir oyun oyunun bir matematik olduğu düşüncesiyle eğitimde matematiksel oyunlardan yararlanma fikri önem kazanmıştır. Matematiksel gücün ve düşünmenin gelişimini destekleyen oyunların eğitimde kullanılmaya başlanmasıyla eğitim-öğretim faaliyetleri yeni bir dinamizm kazanmıştır. Matematik derslerinde oyunla eğlenerek, yarışarak, heyecan duyarak konuları öğrenmek ve pekiştirmek fırsatı bulan öğrenciler bu deneyimden mahrum bırakılmamalıdır. Eğitim kurumlarında öğretmenler kendi dersleri için oyun hazırlamalıdır. Öğretmenlerin kendi derslerinde oyun hazırlaması, uygulaması ve bu süreci yönetmesi için de eğitim aldığı dönemlerde bu deneyimi kazanması gerekmektedir. Rize'nin bir ilçesinde bulunan eğitim fakültesindeki ilköğretim matematik öğretmenliği programında "oyunla matematik öğretimi" seçmeli dersi bulunmaktadır. Bu derste öğretmen adaylarına matematiksel oyunlarla ilgili bilgi verilmekte, oyun hazırlama teknikleri gösterilmekte ve oyun örnekleri sergilenmektedir. Öğretmenlerin kendi derslerinde oyun hazırlaması, uygulaması ve bu süreci yönetmesi için eğitim aldığı dönemlerde bu deneyimi kazanması gerektiği düşüncesinden hareketle; bu çalışmanın amacı; öğretmen adaylarının matematiksel oyun hazırlama yeterliliklerini belirlemektir. Bu bağlamda araştırmanın desenini "durum çalışması" oluşturmaktadır. Araştırmaya, seçmeli ders olan "oyunla matematik öğretimi" dersini alan ikinci, üçüncü ve dördüncü sınıfta öğrenim gören 39 öğretmen adayı katılmıştır.

Araştırma, 2020-2021 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde gerçekleştirilmiştir. Araştırmada öğretmen adaylarına öncelikle eğitsel oyunla matematik öğretimi hakkında bilgi verilmiş daha sonra somut materyalle oyun hazırlama ve teknoloji oyun uygulamaları gösterilmiştir. Bu uygulamalar tanıtıldıktan ve oynandıktan sonra öğretmen adaylarından belirledikleri ortaokul matematik konularıyla ilgili oyun hazırlamaları beklenmiştir. Hazırlanan oyunların ortaokul 5.6.7 ve 8. Sınıf seviyesinde olması istenmiştir. Öğretmen adaylarının hazırlamış oldukları oyunlar, araştırmacılar tarafından değerlendirilmiştir. Bu değerlendirme oyun değerlendirme kriterlerine göre yapılmıştır. Bu kriterler;

1) Anlaşılabilirlik: Oyun ve oyun materyalinin kolay anlaşılabilir olması gerekmektedir.

2) Eğlenceli: Oyun diğer oyuncuların oynamak isteyecekleri ve oyuncuların sıkılmadan oynamasına imkan vermesi gerekmektedir.

3) Fiziksel/Bilişsel/Sosyal Gelişimi destekleyici: Fiziksel Gelişim: Farklı yaş düzeylerinden çocukların psikomotor hareket beceri kazanımlarını desteklemesi ve çocuklara hareket imkanı tanınması gerekmektedir. Bilişsel Gelişim: Farklı yaş ve gelişim düzeylerinden çocukların çoklu zeka türlerini geliştirmeye yönelik olmalıdır. Sosyal Gelişim: Oyun en az 2 oyuncu ile oynamaya imkân vererek farklı yaş ve gelişim düzeylerinden çocukların birbirleriyle sosyalleşmelerine imkan tanınması gerekmektedir.

4) Kapsayıcılık: yaş, cinsiyet, bedensel ve zihinsel farklılıkta olan oyuncuların oynamasına imkan tanınması gerekmektedir.

5) Yaratıcılık: Çocukların farklı bakış açıları geliştirmeleri ve etraflarındaki malzemeleri farklı amaçlar için de kullanabilmesi gibi yaratıcılıklarını geliştirmelerine imkân tanınması gerekmektedir.

6) Kullanışlılık: Malzemelerin veya uygulamaların kullanışlı olması ve çocukların oynaması için uygun olması gerekmektedir.

7) Güvenlik: Oyun materyal oyunu ise oyunculara kırılma, sıyrılmaya vb. gibi zarar vermeden oyuncuların güvenli oynamasına imkan vermesi gerekmektedir. Teknoloji oyunu ise siber zorbalığın önüne geçecek önlemlerin alınması gereklidir.

8) Geliştirilebilirlik: Hazırlanan oyun geliştirilebilir ya da düzenlenebilir olmalı.

Öğretmen adayları matematiksel oyun hazırlamada değerlendirme kriterlerine uyarak başarılı oyun hazırladılar ve sınıfta uyguladılar. Öğretmen adaylarının tercihi daha çok teknoloji oyunları yönünde oldu. Pandemi döneminde uzaktan eğitimin bir sonucu olarak öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu teknoloji oyunları hazırlamayı tercih etse de bazı öğrenciler bilgisayar, telefon gibi teknolojiye sahip olmalarına rağmen somut materyal kullanarak ve kural geliştirerek orijinal oyun hazırlamayı tercih ettiler. Teknoloji oyunlarından en fazla "wordwall" uygulamasının oyunlarını hazırlayan öğrenciler ücretsiz üyelik, bonus, ek süre, yarıya yarıya joker kullanma gibi özellikleri olduğu için bu oyun programını tercih etmişlerdir. Matematiksel oyun hazırlama ve uygulama deneyimi yaşayan öğretmen adaylarının öğretmen olduklarında kendi sınıflarında da oyun hazırlayıp başarıyla uygulayacakları düşünülmektedir. Ortaokul öğrencilerinin de eğitim fakültelerinde olduğu gibi oyunla matematik öğretimi seçmeli dersleri olmalıdır veya öğretmenler matematik derslerinin bir kısmında çocuklara oyunla matematik öğretimi deneyimi yaşatmalıdır. Bunun için gerekli seminerler veya kurslar düzenlenmeli öğretmenler motive edilmelidir.

Anahtar Kelimeler: matematiksel oyun, matematik öğretmeni adayları, ortaokul matematiği

Developing Symbol Sense For Absolute Value**Merve Dündar¹, Bülent Güven²**¹Milli Eğitim Bakanlığı, ²Trabzon Üniversitesi**Abstract No: 402**

Research shows that dealing with algebraic formulas and symbols is abstract for most students and they have difficulty understanding the formulas (Arcavi, Drijvers, & Stacey, 2017). Supporting students' algebraic thinking in earlier grades is important for the development of algebraic thinking (Papadopoulous, 2019). The concept of absolute value, which has an important place among the concepts of algebra and is one of the cornerstones for students' transition to algebraic thinking (Ellis & Bryson, 2011; Wilhelmi, Godino, Lacasta, 2007). Although it has an important role for algebraic thinking, studies on the meaning and use of absolute value show that students have difficulty in understanding the meaning of absolute value (Wihelmi et al., 2007; Yenilmez & Avcu, 2009). It is stated that this situation arises from the fact that the concept is generally focused on the meaning of arithmetic and cannot be associated with different meanings. (Fuadiah, 2016).

Especially at the secondary school level, behaviors such as how algebraic concepts are interpreted, used and read are related to the concept of symbol sense (Arcavi, 2005). Therefore, to understand how the concept of absolute value is used and interpreted, it is very important to deal with this subject in relation to the symbol sense. In addition, teachers should support students' deep understanding of each interpretation of the concept of absolute value and associate it with the sense of symbol so that students can switch between different meanings of the concept and use every meaning of absolute value without any problems (Lamb, Bishop, Philipp, Schappelle, Whitacre, & Lewis, 2012). Arcavi (1994) examined symbol sense behaviors that the learners may have during the transition from informal knowledge to formal knowledge under eight sub-titles. These behaviors are; "Intimacy with symbols, Manipulations and beyond; Reading through symbolic expressions, Engineering symbolic expressions, Choice of symbols, Flexible manipulation skills, Symbols in retrospect, and Symbols in context (Arcavi, 1994). In the process of discovering different meanings of absolute value and making flexible transitions between these meanings, some symbol-feeling behaviors are used.

In this study, it is aimed to evaluate the processes of making sense of and interpreting absolute value of secondary school graduates within the framework of students' symbol sense concerning absolute value. For this purpose, a test consisting of absolute value questions prepared by Yenilmez and Avcu (2007) was applied to 10 students who completed the 8th grade. The reason for using this measurement tool is that it consists of questions containing different meanings of absolute value (Ellis & Bryson, 2011; Horak, 1994; Ponce, 2008) and that the solutions can be associated with different symbol sense behaviors. After the students solve the questions, the solution papers will be examined. In addition, clinical interviews are planned to examine the solution processes in detail and to associate them with symbol sense behaviors and indicators.

Keywords: symbol sense, absolute value

Mutlak Değer Kavramı İçin Sembol Hissi Geliştirme Süreci

Merve Dünder¹, Bülent Güven²

¹Milli Eğitim Bakanlığı, ²Trabzon Üniversitesi

Bildiri No: 402

Yapılan araştırmalar, cebirsel formüller ve semboller ile uğraşmanın çoğu öğrenciye soyut geldiğini ve formüllerini anlamakta zorluk yaşadıklarını göstermektedir (Arcavi, Drijvers ve Stacey, 2017). Öğrencilerin daha erken sınıflarda cebirsel fikirlerini destekleyecek etkinliklerle karşılaşmaları cebirsel düşüncelerinin gelişimi için önemli görülmektedir (Papadopoulous, 2019). Ülkemiz bağlamı dikkate alındığında, öğrencilerin formal manada cebir ile ilk kez 6. Sınıfta karşılaştıkları söylenebilir (MEB, 2018). Cebir kavramları arasında önemli bir yere sahip olan ve öğrencilerin cebirsel düşünceye geçişleri için önemli köşe taşlarından birisi de mutlak değer kavramıdır (Ellis ve Bryson, 2011; Wilhelmi, Godino, Lacasta, 2007). Cebirsel düşünme için önemli bir role sahip olmasına rağmen mutlak değer anlamlandırılması ve kullanılması üzerine yapılmış olan çalışmalar, öğrencilerin mutlak değer anlamını kavramada zorluk yaşadıklarını göstermektedir (Wilhelmi vd., 2007; Yenilmez ve Avcu, 2009). Bu durumun kavramın genellikle aritmetik ile ilgili olan anlamına odaklanılmasından ve farklı anlamlar ile ilişkilendirilememesinden kaynaklandığı belirtilmektedir. (Fuadiah, 2016). İlişkilendirmede yaşanan problemler öğrencilerin işlem odaklı bir mutlak değer kavrayışı geliştirmelerine sebep olmaktadır.

Özellikle ortaokul düzeyinde cebirsel kavramların nasıl anlamlandırıldığı, nasıl kullanıldığı ve nasıl okunduğu gibi davranışlar sembol hissi kavramı ile ilişkilidir (Arcavi, 2005). Bu yüzden, mutlak değer kavramının nasıl kullanıldığı ve yorumlandığının anlaşılabilmesi için bu konunun sembol hissi ile ilişkilendirilerek ele alınması oldukça önemlidir. Ayrıca, öğrencilerin kavramın farklı anlamları arasında geçişler yapabilmesi ve mutlak değer her anlamını sorunsuz bir şekilde kullanabilmesi için öğretmenler, öğrencilerin mutlak değer kavramının her yorumundaki derin anlamalarını desteklemeli ve sembol hissi ile ilişkilendirmelilerdir (Lamb, Bishop, Philipp, Schappelle, Whitacre ve Lewis, 2012). Sembol hissi gerçek yaşam probleminin matematiksel probleme dönüştürülmesinde, problemin çözülmesi ve çözümün gerçek dünyaya yorumlanması süreçlerinde işe koşulmakla (Arcavi, 2005; Pierce ve Stacey, 2004) birlikte açıklanması ve anlamlandırılması güç kavramlardan biridir. Çünkü problem çözme sürecinde sembol hissi ile birlikte sayı hissi, fonksiyon hissi, grafik hissi gibi kavramların da işe koşulması söz konusudur (Zehavi, 2004). Arcavi (1994) öğrenenlerin informal bilgidan formal bilgiye geçiş sürecinde sahip olabileceği sembol hissi davranışlarını zengin örneklerle birlikte 8 alt başlıkta incelemiştir. Bu davranışlar; “Sembollerle kurulan samimiyet, Manipülasyonlar ve ötesi; Sembolik ifadeler yoluyla okuma, Sembolik ifadelerin mühendisliği (Engineering symbolic expressions), Eş ifadelerden eş olmayan anlamlar çıkarma, Sembollerin seçimi, Esnek manipülasyon becerisi, Geriye bakıldığında semboller ve Bağlam içerisinde semboller” olarak listelenebilir (Arcavi, 1994). Mutlak değer farklı anlamlarının keşfedilmesi ve bu anlamlar arasında esnek geçişler yapma sürecinde de bazı sembol hissi davranışlarının işe koşulması söz konusudur. Ayrıca öğrencilerin problem çözme süreçlerinin analizinde, sembol hissi davranışlarının yanında bu davranışların ayrıntılı göstergelerinin açıklandığı ve kullanıldığı çalışmalar mevcuttur (Jupri ve Sispiyati, 2021; Rini, Hussen, Hidayati, Anwar, 2021). Bu göstergeler; problem çözme sürecinde kullanılacak sembollerden bahsetme, sembollerini problemle ilişkilendirme ve farklı problemlerdeki farklı anlamlara gelen sembollerin açıklanması olarak örneklendirilebilir (Rini vd., 2021).

Bu çalışma ile ortaokulu bitirmiş öğrencilerin mutlak değeri anlamlandırma ve yorumlama süreçlerinin öğrencilerin mutlak değer konusunda sahip oldukları sembol hissi çerçevesinde değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu amaç çerçevesinde 8. Sınıfı bitirmiş olan 10 öğrenciye Yenilmez ve Avcu (2007) tarafından hazırlanmış olan ortaokul kazanımlarıyla ilişkili mutlak değer sorularından oluşan bir test uygulanmıştır. Bu ölçme aracının kullanılmasının sebebi mutlak değer farklı anlamlarını içeren sorulardan oluşması (Ellis ve Bryson, 2011; Horak, 1994; Ponce, 2008) ve çözümlerin farklı sembol hissi davranışları ile ilişkilendirilebilir olmasıdır. Öğrenciler soruları çözdükten sonra soru çözüm kağıtları incelenecektir. Ayrıca, çözüm süreçlerinin ayrıntılı irdelenmesi, sembol hissi davranışları ve göstergeleri ile ilişkilendirilmesi için klinik görüşmeler yapılması planlanmaktadır.

Çalışmada kullanılan ölçek ortaokul öğrencilerinin mutlak değer kavramı ile ilgili karşılaştıkları zorlukları incelemek amacıyla geliştirdikleri ve 10 açık uçlu problemde oluşmaktadır. Problemler incelendiğinde mutlak değer farklı kullanımları ve anlamları açısından beş farklı kategoride değerlendirilebilir (Yenilmez ve Avcu, 2007; Ellis ve Bryson, 2011):

- Verilen tamsayıların mutlak değerini hesaplayarak dört işlem yapabilme (mutlak değeri pozitif yapan bir araç olarak görme),
- (belirli bir aralıkta) Değeri verilen cebirsel ifadelerin mutlak değerini hesaplayabilme
- Cebirsel ifadelerin mutlak değerini içeren sorular
- Mutlak değer içeren bir ifadenin alabileceği en küçük değer
- Mutlak değer içeren denklem soruları

Birinci kategorideki sorularda daha çok işlemsel anlayışın ön planda olduğu sembol hissini işe koşulmasının gerekli olmadığı söylenebilir (Bokhove ve Drijvers, 2010). İkinci kategoride. Bu kategori sembol hissini davranışlarından “sembollerle kurulan samimiyet” ile ilişkilendirilebilir (Arcavi, 1994) ve öğrenci mutlak değer anlamını 0’ a olan uzaklık olarak algılayabilir (Horak 1994; Ponce 2008). Bir ve ikinci kategoride sembolün değeri verildiği için diğer kategorilere nazaran, soruların yapıma oranının yüksek olacağı tahmin edilmektedir Üçüncü kategoride “semboller yoluyla okuma” ve “esnek manipülasyon becerileri”nin ön planda olacağı düşünülmektedir (Arcavi, 1994). Ayrıca bu kategorideki sorularda öğrenci mutlak değeri bir sayıya olan uzaklık olarak algılaması ön plandadır (Horak 1994; Ponce 2008). Dördüncü kategoride “sembolik ifadelerin mühendisliği” ve “semboller yoluyla okuma”nın beşinci kategoride ise, “manipülasyonlar ve ötesi” ve “eş ifadelerden eş olmayan anlamlar çıkarma” davranışlarının ön planda olacağı düşünülmektedir.

Çalışmanın sonucunda öğrencinin mutlak değer işlemsel anlamı (pozitif olarak çıkma) ve geometrik anlamı (sıfıra olan uzaklık) ile ilgili sorularda çok fazla zorlanmayacağı, fakat fonksiyon anlamına yaklaştıkça, denklem içeren mutlak değer sorularında birtakım

zorluklar yaşayabileceği beklenmektedir. Yani, manipülasyonların ötesine geçme gibi sembol hissi davranışlarında zorluk yaşanması muhtemel görülmektedir. Bu zorluğun üstesinden gelebilmeleri için öğrencilerin, informal olan sembolik hislerinin formelleştirilmesi esnek manipülasyonlar yapabilmeleri ve bu manipülasyonların ötesine geçebilmeleri önem arz etmektedir. Ayrıca, çalışmanın sonuçlarından hareketle mutlak değerlerin derin ve güçlü anlamlandırmasının geliştirilebilmesi için öğretmenlerin öğrencileri nasıl destekleyebilecekleri ile ilgili önerilerin sunulması planlanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: sembol hissi, mutlak değer

**The Effect Of Error-Based Activities On Mathematization Competence Of Pre-Service Elementary Education Mathematics Teachers
Within The Context Of Mathematical Literacy**

Zekiye Morkoyunlu¹, Solmaz Damla Altun²

¹Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, ²Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi

Abstract No: 175

Error-based activities can play an important role in the acquisition of basic mathematical skills that learners should have. Error-based activities should be emphasized in the development of learners' mathematization competencies. Although separate studies are conducted with each of the mathematization and error-based activities in the literature, there is no study addressing the relationship between the two. In this context, the research questions of the study are determined as "What kind of a similarity or difference is there between the comparison and the study group in terms of the scores obtained by the primary school mathematics teacher candidates from the PISA questions within the scope of mathematical literacy?" and "what kind of similarity or difference is there between the comparison and the study group in terms of mathematization levels of pre-service elementary mathematics teachers?". 38 pre-service teachers (20 study groups and 20 control groups) participated in the study, which was designed with the unequalized control group model, which is one of the quasi-experimental models. As a result of the study, it was seen that the correctness percentage of the answers given by the candidates in the study group to the questions was higher than the percentage of correctness of the answers given by the candidates in the control group, and the mathematization levels of the candidates in the study group were higher than the mathematization levels of the candidates in the control group.

Keywords: Error-based activities, mathematical literacy, mathematization, preservice mathematics teacher

Hata Temelli Aktivitelerin İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Matematiksel Okuryazarlık Bağlamında Matematikleştirme Yeterliklerine Etkisi

Zekiye Morkoyunlu¹, Solmaz Damla Altun²

¹Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, ²Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi

Bildiri No: 175

GİRİŞ

Hata temelli aktivitelerin matematik yapma süreçlerinde öğretmenlerin, öğrencilerin ve öğretmen adaylarının üst düzey düşünmelerini sağlayarak dinamik bir katkı sunduğu söylenebilir (Gedik ve Konyalıoğlu, 2019; Özkaya ve Konyalıoğlu, 2019; Santagata, 2005). Öğrenmede pozitif bilginin yer alması kadar negatif bilgiye ihtiyaç duyulduğu araştırmalarca ortaya konmuştur. Bu araştırmalarca negatif bilgi neyin yanlış olduğu ve kaçınılması gerektiğine dair deneyimsel olarak edinilen bilgi olarak tanımlanmıştır (Gartmeier, Bauer, Gruber ve Heid, 2008; Parviainen ve Eriksson, 2006). Öte yandan pozitif bilgi ise neyin işe yaradığını bildiren bilgi olarak tanımlanmıştır (Martignoni, 2015). Hata temelli aktiviteler negatif bilgiyi pozitif bilginin yanında bireye sunarak doğru bilginin oluşturulmasını sağlar (Heinze, 2005). Bireyi sorgulamaya yönelen bu aktiviteler bireyin farklı çözüm yolları deneyerek farklı bakış açılarına sahip olmasını da olumlu yönde etkilemektedir (Borasi, 1987). Matematiksel okuryazarlık ve matematiksel okuryazarlık kapsamında matematikleştirme yeterliği çeşitli araştırmalarca incelenmiş olmakla birlikte hata temelli aktivitelerin matematiksel okuryazarlık ile ilişkisine dikkat çeken herhangi bir araştırmaya rastlanmamıştır. Düşünme becerilerine olumlu etkisi olduğu düşünülen hata temelli aktivitelerin matematiksel okuryazarlık ve matematiksel okuryazarlık kapsamında matematikleştirme yeterliğine de etkisi olabileceği düşünülerek bu çalışmada hata temelli aktivitelerin ilköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiksel okuryazarlık kapsamında matematikleştirme yeterliklerine etkisi incelenmek istenmiştir.

Bu doğrultuda araştırmanın problemi “Hata temelli aktiviteler ilköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiksel okuryazarlık bağlamında matematikleştirme yeterliklerini ne ölçüde etkilemektedir?” şeklinde belirlenmiştir.

Bu kapsamda araştırma soruları ise;

- İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiksel okuryazarlık kapsamında PISA sorularından aldıkları puan bakımından karşılaştırma ve çalışma grubu arasında nasıl bir benzerlik ya da fark vardır?
- İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematikleştirme düzeyleri açısından karşılaştırma ve çalışma grubu arasında nasıl bir benzerlik ya da fark vardır?

YÖNTEM

Araştırma yarı deneysel modellerden olan eşitlenmemiş kontrol gruplu model ile tasarlanmıştır. Eşitlenmemiş kontrol gruplu yarı deneysel modelde gelişigüzel seçilmiş ve başlangıçta benzerlikleri bilinmeyen iki grup bulunur. Gruplardan biri deney, diğeri kontrol grubu olarak kullanılır. Deneysel işlem tamamlandıktan sonra tek bir son ölçüm alınır (Karasar, 1991). Bu çalışmada da hata temelli aktivitelerin gerçekleştirildiği grup deney ve diğer grup ise kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Deney grubuna üç haftalık hata temelli aktivite uygulamaları yapılmıştır. Uygulama sonucunda her iki gruba da PISA sorularından seçilmiş sorular sorulmuştur. Araştırmanın katılımcıları Orta Anadolu’da bir üniversitenin ilköğretim matematik öğretmenliği üçüncü sınıfında öğrenim görmekte olan 38 öğretmen adayı oluşmaktadır. Araştırmada öğretmen adaylarının genel matematik I-II, analiz I-II derslerini almış olmaları matematikleştirme sürecinde olumlu bir etki edeceği düşünüldüğünden ölçüt olarak alınıp, bu ölçüte uygun bireyler tercih edilmiştir. Araştırmanın yapıldığı döneme kadar adayların aynı dersleri almış olmalarına dikkat edilmiştir. Adaylar özel öğretim yöntemleri I dersini iki şube olarak almaktadır. Bunlardan rastgele olarak bir grup çalışma grubu olarak seçilmiş, diğer grup da karşılaştırma grubu olarak belirlenmiştir. Çalışma grubu 20 adaydan oluşurken, karşılaştırma grubu da 18 adaydan oluşmaktadır. PISA sorularının matematiksel okuryazarlığı hedefleyen çağın matematik öğreniminin temelini oluşturan yapılandırmacı yaklaşıma dayalı olarak hazırlandığı düşünülmüş ve çok kullanılan PISA sorularından etkinlikler seçilmiştir. 2012 ve 2015 PISA sınavından yararlanılarak dört sorudan oluşan bir test hazırlanmıştır. Bu dört sorunun üçünde üç tane alt soru ve birinde de iki tane alt soru bulunmaktadır. Bu kapsamda adaylara toplamda on bir soru sunulmuştur. Adaylara veri toplama sürecinde uygulanan sorular aşağıda verilmiştir. Adaylardan uygulama sırasında herhangi bir süre kısıtlamasına gidilmeden bu soruları çözmeleri istenmiştir.

BULGULAR

Dondurma dükkanı sorusunun alt sorularından birinci ve ikincisi için durum çalışma grubu lehineyken, üçüncü soru için durum her iki grup içinde aynıdır. Bisiklet sürücüsü Hale sorusunun alt sorularından birincisinde adayların almış oldukları puan yüzdelere bakıldığında; durum karşılaştırma ve çalışma grubu için hemen hemen aynıdır. Buna karşın, ikinci ve üçüncü soruda ise durumun çalışma grubu lehine olduğu açık bir şekilde görülmektedir. Fuji Dağı Tırmanışı sorusunda ise; birinci soruda durum karşılaştırma grubu lehine iken ikinci ve üçüncü soruda durumun çalışma grubu lehine olduğu görülmektedir. Damlama oranı sorusuna bakıldığında; birinci soruda durum çalışma grubu lehine iken ikinci soruda durum her iki grup için de eşittir. Genel olarak on bir soru için verilen cevaplar doğrultusunda yüzdelere bakıldığında yedi soruda durum çalışma grubu lehineyken, bir soruda durum karşılaştırma grubu lehinedir. Geriye kalan üç soruda ise durum her iki grup için de aynıdır.

Dondurma Dükkanı sorusunun alt birinci sorusunda her iki grup da daha çok Düzey 3’de performans göstermiştir. Bununla birlikte birinci soruda çalışma ve karşılaştırma gruplarının matematikleştirme düzeylerinin tamamına bakıldığında durumun çalışma grubu lehine olduğu açıktır.

İkinci soru incelendiğinde karşılaştırma grubunun daha çok Düzey 2’de; çalışma grubunun de Düzey 3’de yer aldığı görülmektedir. Üçüncü soru hem çalışma hem de karşılaştırma grubu için de zor olarak algılandığından hiçbir aday bu soruya cevap

vermemiştir. Bisiklet sürücüsü Hale sorusundaki, alt sorulardan sadece üçüncü soru adaylar tarafından cevaplandırılmış olup; karşılaştırma grubu Düzey 1’de daha çok performans gösterirken, Düzey 3’de performans gösteren aday olmamıştır. Aynı soruda çalışma grubu ise daha çok Düzey 2’de performans göstermiştir. Düzey 3’te de belli sayıda adayın performans gösterdiği görülmüştür.

Fuji Dağı Tırmanışı alt sorularından birincisinde; karşılaştırma grubunda Düzey 1’de daha çok performans gösteren aday var iken, çalışma grubunda Düzey 3’de performans gösteren aday daha fazladır. İkinci soruya karşılaştırma grubunda adayların yaklaşık yarısı soruya cevap vermemiştir. Buna karşın geri kalan adayların çoğu Düzey 3’de performans göstermiştir. Aynı soru için çalışma grubunda az sayıda adayın soruyu cevaplandırmadığı, adayların büyük çoğunluğunun Düzey 3’de performans gösterdiği görülmüştür. Alt sorulardan üçüncü soruda ise; karşılaştırma grubunda Düzey 3’de performans gösteren aday olmaz iken, adayların çoğunluğu Düzey 1’de performans göstermiştir. Çalışma grubu adaylarının ise çoğunluğu Düzey 3’de performans göstermiştir.

Damlama oranı sorusunun birinci alt sorusunda; karşılaştırma grubunun yarısı Düzey 2’de ve kalanın çoğunluğu Düzey 3’de performans göstermiştir. Aynı soruda çalışma grubundaki adayların büyük çoğunluğu Düzey 3’de performans göstermiştir. Damlama oranı sorusunun alt sorularından ikincisinde hem karşılaştırma grubunun çoğunluğu ve çalışma grubunun yüzdeler olarak büyük çoğunluğu Düzey 3’de yer almaktadır. Sonuç olarak sorularda çalışma grubu daha çok Düzey 3’de performans göstermiştir. Buna karşın karşılaştırma grubunda ise soruları cevaplayanlar arasında bu durum Düzey 1 ve Düzey 2 ağırlıklı olmak üzere dağılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Hata temelli aktiviteler, matematik okuryazarlığı, matematikleştirme, matematik öğretmeni aday

An Overview Of Mathematical Literacy From The Perspective Of Secondary School Mathematics Pre-Service Teachers*Büşra Kırak¹, Yasemin Katrancı²**¹İstanbul Aydın Üniversitesi, ²Kocaeli Üniversitesi***Abstract No: 218**

Mathematical literacy is described as the capacity of an individual, who thinks, produces, and criticizes, to use mathematical thinking and decision-making processes while solving the problems she/he will face in the present and future, and to understand and comprehend the role of mathematics in the world. In this context, mathematical literacy is a prerequisite for mathematical competence, and in this regard, it can be said that one must primarily be mathematically literate in order to have mathematical competence. In order for the individual to be mathematically literate, the mathematics teacher must be mathematically literate. For this reason, in the present study, it is aimed to examine the secondary school pre-service mathematics teachers' opinions on mathematical literacy. The case study, which is one of the qualitative research methods, was adopted as the research design. The study group consisted of 220 pre-service teachers studying in a state university's primary education mathematics teaching program. The data were collected through three open-ended questions and analyzed using the content analysis method. As a result, it was found that pre-service teachers explained mathematical literacy with correct expressions and mostly knew its meaning. The majority of them thought that everyone should be mathematically literate, and they had various views on the development of mathematical literacy.

Keywords: Mathematics, Mathematical Literacy, Pre-service Mathematics Teacher, Opinions

Ortaokul Matematik Öğretmeni Adaylarının Perspektifinden Matematik Okuryazarlığına Genel Bir Bakış**Büşra Kıra¹, Yasemin Katrancı²**¹*İstanbul Aydın Üniversitesi,* ²*Kocaeli Üniversitesi***Bildiri No: 218**

Eğitim sisteminin amacı; anadilde ve yabancı dillerde iletişim, matematiksel yetkinlik, bilim ve teknolojiye temel yetkinlikler, dijital yetkinlik, öğrenmeyi öğrenme, sosyal ve vatandaşlıkla ilgili yetkinlikler, inisiyatif alma ve girişimcilik, kültürel farkındalık ve ifade olarak bütünleşmiş bilgi, beceri ve davranışlara sahip karakterde bireyler yetiştirmektir. Bu temel yetkinliklerden biri olan matematiksel yetkinlik, günlük yaşamda karşılaşılan problemleri çözmek için matematiksel düşünme tarzını geliştirme ve uygulama olarak ifade edilmektedir. Matematiksel bilgiyi ve becerileri günlük yaşamda kullanma, matematik okuryazarlığı ile ilişkilendirilmektedir. Matematik dersi öğretim programının ulaşmaya çalıştığı genel amaçlardan biri ve ilki “Öğrenci, matematiksel okuryazarlık becerilerini geliştirebilecek ve etkin bir şekilde kullanabilecektir.” şeklindedir. Matematik okuryazarlığı, düşünen, üreten ve eleştiren bir bireyin şimdi ve gelecekte karşılaştacağı sorunları çözerken matematiksel düşünme ve karar verme süreçlerini kullanması, matematiğin dünyadaki rolünü anlama ve kavrama kapasitesi olarak ifade edilmektedir. Bu bağlamda matematik okuryazarlığı, matematiksel yetkinlik için bir ön koşuldur ve bu doğrultuda bir bireyin matematiksel yetkinliğe sahip olabilmesi için öncelikle matematik okuryazarı olması gerekir denilebilir. Bireyin matematik okuryazarı olabilmesi için ise matematik öğretmenin matematik okuryazarı olması gerekmektedir. Öğretmen adaylarının henüz öğrenciyken matematik okuryazarlığı görüşlerinin belirlenmesinin, iyi bir matematik okuryazarlığı anlayışına sahip olmaları açısından oldukça önemli olduğunu vurgulanmaktadır. Bu sebeple bu çalışmada ortaokul matematik öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı hakkındaki görüşlerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırma deseni olarak nitel araştırma yöntemlerinden biri olan durum çalışması benimsenmiştir. Durum çalışması, bir varlığın zamana ve mekana bağlı olarak tanımlandığı ve özelleştirildiği araştırma modelidir. Çalışmanın katılımcıları belirlenirken uygun örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemde, maksimum tasarruf sağlanırken en ulaşılabilir örnekle çalışılmaktadır. Bu bağlamda bir devlet üniversitesinin ilköğretim matematik öğretmenliği programında öğrenim görmekte olan 220 öğretmen adayı çalışmaya dahil edilmiştir. Veriler, öğretmen adaylarının “Matematik okuryazarlığı nedir? Açıklayınız.”, “Herkes matematik okuryazarı olmalı mıdır? Açıklayınız.”, “Matematik okuryazarlığının geliştirilebilmesi için önerileriniz nelerdir? Açıklayınız.” şeklindeki üç açık uçlu soruya ve demografik bilgileri (cinsiyet, sınıf seviyesi) tespit etmeye yönelik sorulara verdikleri yanıtlarla toplanmış ve içerik analizi yöntemiyle analiz edilmiştir. İçerik analizi, belirli kodlama kurallarına dayalı olarak bir metindeki bazı sözcükleri daha küçük içerik kategorilerine ayıran sistematik ve tekrarlanabilir bir tekniktir. Çalışmadaki öğretmen adaylarının görüşleri “ÖA-1, ÖA-2...” şeklinde kodlanmıştır. Kodlamalar arasındaki ortak yönler bulunarak kategoriler oluşturulmuştur. Oluşturulan kategorilerin ortak yönleri incelenerek de temalar meydana getirilmiştir. Bunun yanında öğretmen adaylarının görüşleriyle ortaya çıkan temalara ilişkin örnekler doğrudan alıntı yapılarak sunulmuştur. Matematik okuryazarlığının anlamına ilişkin görüşler için araştırmacılar arası uzlaşma oranı %86, herkesin matematik okuryazarı olup olmamasına ilişkin görüşler için %90 ve matematik okuryazarlığının geliştirilmesine yönelik görüşler için %86 şeklinde belirlenmiştir. Sonuçta, öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığını doğru ifadelerle açıkladıkları, anlamını çoğunlukla biliyor oldukları görülmüştür. Geleceğin öğretmenleri olarak öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığının anlamını bilmeleri, öğrencilerine aktarmada başarılı olacaklarını düşündürmektedir. Matematik okuryazarlığının nesilden nesile aktarılması adına önemli bir sonuç olarak değerlendirilmektedir. Çoğunluğunun herkesin matematik okuryazarı olması gerektiğini düşündüğü belirlenmiştir. Bu görüşlerden hareketle, öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığının önemini farkında oldukları ve herkese kazandırılması gerektiğini düşündükleri yorumu yapılabilir. Ayrıca matematik okuryazarlığının geliştirilmesine yönelik çeşitli görüşlerinin olduğu saptanmıştır. Bu görüşlerden yola çıkılarak hem matematik eğitiminde hem de yaşamın içerisinde matematik okuryazarlığına daha fazla yer verilmesinin yararlı olacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Matematik, Matematik Okuryazarlığı, Matematik Öğretmeni Adayı, Görüşler

History And Phylosophy Of Mathematics

Matematik Tarihi ve Felsefesi

Examining Sundials Based On Different Mathematical Concepts*Kadir Savraođlu¹, Cahit Aytekin², Rabia Sarıca²**¹Kırřehir Akpınar Ortaokulu, ²Kırřehir Ahi Evran Üniversitesi***Abstract No: 268**

The mechanisms that allow us to find the time by making use of the shadow created by the Sun are called Sundials. Sundials have been used since pre-antiquity. These shadows usually consist of a gnomon and the dials drawn on the ground covering the shadows it creates. It allows time measurement with shadow movements on the dials on the ground prepared according to the movement of the sun. Generally, it is more possible to use in places where there is a lot of sunshine during the day. The first examples of sundials were made in ancient times. Realistic mathematics teaching was first developed in the Netherlands in relation to mathematics teaching. Freudenthal opposed traditional mathematics teaching and stated that mathematics should be the main basis of teaching, and in this direction, he stated that mathematics should start with real-life problems. (Freudenthal, H. 1983). Due to the nature of mathematics, it is important for students to reach mathematical information by discovering instead of ready-made formal information. This study will be done in the form of a literature review. Within the scope of the study, different models of sundials in our country will be examined and different mathematical concepts in production mechanisms will be described. As a result of this study, it was aimed to create a certain awareness for the use of sundials in the mathematics curriculum. The results of the study will be supported by visuals and the mathematical concepts behind them will be emphasized.

Keywords: Sundials, Mathematical Concepts, Mathematics Education

Farklı Matematiksel Kavramlara Dayalı Güneş Saatlerinin İncelenmesi*Kadir Savraoğlu¹, Cahit Aytekin², Rabia Sarıca²**¹Kırşehir Akpınar Ortaokulu, ²Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi***Bildiri No: 268****Özet**

Güneş'in oluşturduğu gölgeden faydalanılarak saati bulmamıza olanak sağlayan düzeneklere Güneş Saati denir. Güneş saatleri ilkçağ öncesi dönemlerden itibaren kullanılmaktadır. Bu gölgeler genellikle bir mil ve bu milin oluşturduğu gölgeleri kapsayan zemine çizilmiş kadranlardan oluşur. Güneş'in hareketine göre hazırlanmış zeminde bulunan kadranlar üzerinde gölge hareketleri ile zaman ölçümü yapılmasına imkân sağlar. Genellikle gündüz güneşli zaman dilimi fazla olan yerlerde kullanımı daha mümkündür. Güneş saatlerinin ilk örnekleri antik çağlarda yapılmıştır. Bu çalışma literatür taraması şeklinde yapılacaktır. Çalışma kapsamında ülkemizde bulunan farklı güneş saatleri modelleri incelenerek, üretim mekanizmalarındaki farklı matematiksel kavramlar betimlenecektir. Bu çalışma sonucunda güneş saatlerinin matematik öğretim programında kullanılması amacıyla belirli bir farkındalık oluşturulması amaçlanmıştır. Çalışma sonuçları görsellerle desteklenerek, arkalarında yatan matematiksel kavramlara vurgu yapılacaktır.

Güneş saatleri ilkçağ öncesi dönemlerden itibaren kullanılmaya başlanmış, Güneş'in oluşturduğu gölgeden faydalanılarak saati bulmamıza olanak sağlayan düzeneklerdir. Bu gölgeler genellikle bir mil ve bu milin oluşturduğu gölgeleri kapsayan zemine çizilmiş kadranlardan oluşur. Güneş'in hareketine göre hazırlanmış zeminde bulunan kadranlar üzerinde gölge hareketleri ile zaman ölçümü yapılmasına imkân sağlar. Genellikle gündüz güneşli zaman dilimi fazla olan yerlerde kullanımı daha mümkündür. Güneş saatlerinin ilk örnekleri antik çağlarda yapılmıştır. Güneşi tanırlı kabul eden eski Mısırlılar ve Mezopotamyalılarda zaman ölçümünde güneş saatlerinden faydalanmışlardır. Güneş saatlerine benzer ilk tasarımlar İngiltere sınırları içerisinde yer alan Stonedge kalıntılarında bulunmuştur. Şekil ve genel olarak güneş saatine benzemektedir. Dairesel dizilmiş taşlar güneş saatlerindeki kadranları andırmaktadır. Bu yapıya benzer bir yapıda ülkemizde göbeklitepe kazılarında bulunmuştur ve Stonedge ile benzerlik göstermektedir. Her ne kadar güneş saatlerine benzese de güneş saati olup olmadıkları ne amaçla yapıldıkları henüz tespit edilmemiştir. İlk güneş saatleri Mısırdaki bugün dikili taş olarak anıta dönüşen yapılardan yapılmıştır. Eski Yunanlılar ise babillilerden öğrenmişler ve güneş saatine gnomon adını vermişlerdir. Yere dik olarak yerleştirilen bu ilk güneş saatleri olan "gnomonun" vermiş olduğu gölgelerle zamanlar saptanmıştır (Lin ve Yan, 2016). Roma da ise Güneş saatleri kalabalık yerler konulmaz özellikler zenginler kendi hususi alanlarına yaptırırlar ona göre evden çıkış vakitlerini düzenlerlerdi. Romalılar daha ilerleme kaydedip cepte taşınabilen güneş saatini yapmayı başarmışlardır.

Dairesel dizilmiş taşlar güneş saatlerindeki kadranları andırmaktadır. Bu yapıya benzer bir yapıda ülkemizde göbeklitepe kazılarında bulunmuştur ve Stonedge ile benzerlik göstermektedir. Her ne kadar güneş saatlerine benzese de güneş saati olup olmadıkları ne amaçla yapıldıkları henüz tespit edilmemiştir. İlk güneş saatleri Mısırdaki bugün dikili taş olarak anıta dönüşen yapılardan yapılmıştır. Eski Yunanlılar ise babillilerden öğrenmişler ve güneş saatine gnomon adını vermişlerdir. Yere dik olarak yerleştirilen bu ilk güneş saatleri olan "gnomonun" vermiş olduğu gölgelerle zamanlar saptanmıştır (Lin ve Yan, 2016). Roma da ise Güneş saatleri kalabalık yerler konulmaz özellikler zenginler kendi hususi alanlarına yaptırırlar ona göre evden çıkış vakitlerini düzenlerlerdi. Romalılar daha ilerleme kaydedip cepte taşınabilen güneş saatini yapmayı başarmışlardır.

Safranbolu'da bir cami avlusunda bulunan bu Güneş saati yatay kadranlı bir Güneş saatidir. 19. yy ortalarında yapıldığı sanılmaktadır (Çam,1990). İlk çağların aksine orta çağ Avrupa'sında güneş saatleri fazla ilerleme kaydedememiş, Rönesans'la birlikte geliştirilmeye başlanmıştır. Anadolu Türk toplumlarında ise yaygın olarak kullanılmış 1900lü yıllardan itibaren ise etkinlikleri giderek azalmış yerini tamamen mekanik saatlere bırakmıştır. Birçok saat çeşidi mevcuttur. Kadranları düzleme paralel olarak yerleştirilen yatay kadranlı saatler, kadranı dik olan ve çeşitli yönlere yönelime sahip saatler, gelişigüzel yönelimli eğik kadranlı saatler, tam öğlen vaktini tespit etmek için geliştirilen meridyen saati ve kutup saati güneş saat türlerine örnek olarak verilebilir. Günümüzde hem ülkemizde hem tüm dünyada güneş saati kullanımı yok olma eğilimindedir. Güneş saatleri birçok yerde genel olarak anıt yahut tarihi eser niteliğinde kalmıştır. Dünyada bu şekilde işlevinden uzak daha çok kültürel miras olarak çok fazla güneş saati örneğine rastlanmaktadır.

Gerçekçi matematik öğretimi ilk olarak Hollanda da matematik öğretimiyle ilgili olarak geliştirilmiştir. Freudenthal geleneksel matematik öğretimine karşı çıkmış matematiğin öğretimin ana temeli olması gerektiğini ifade etmiş ve bu doğrultuda matematiğin gerçek hayattan problemlerle başlaması gerektiğini ifade etmiştir. (Freudenthal, H. 1983). Öğrencilerin hazır formal bilgiler yerine matematiksel bilgilere keşfederek ulaşması matematiğin doğası gereği önemlidir. Matematikselleştirme diye tanımlanan bu süreçte öğrenci kendisi keşfetmektedir. Gerçekçi matematik öğretimi matematiselleştirmenin sağlanması için üç öneri sunmuştur Bunlardan ilki matematiksel olarak ileri düzeyde sorunların çözümü için yönlendirilmiş keşfetmedir. Bir diğeri çevresel problemleri uyarıcı olarak kullanıp bir kavramı yeniden keşfederek ve kavrayarak kazandırılmasıdır. Son olarak ise informal öğrenilenler ile formal olarak öğrenilecek bilgiler arasında ilişki kurarak öğretilmesidir. Gerçekçi matematik öğretim daha etkin olması için Treffers(1987) iki matematiselleştirme yöntemi sunmuştur. Bunlardan ilki yatay matematiselleştirmedir. Yatay matematiselleştirme genel olarak mevcut bir gündelik yaşam problemini matematiksel probleme dönüştürmektir. İkinci olan Dikey matematiselleştirme ise bir problemi formül ile sunup, örneklerini kavrama ve başka problemlere yansılama yapma üzerine kurulmuştur. Genel hatlarıyla Bloom taksonomisinden farklıdır. Süreç tersten yani uygulamadan başlayarak işler. Gerçekçi matematik de öğretim öğrencilerin de içinde olacağı gerçek hayat problemiyle başlar. Öğretim alışılan düzeyde formal yollarla başlamamalıdır. Bu süreçte öğrenci problemi keşfeder, matematikle ilişkilendirir ve modeller. Bu süreçteki etkinliği sayesinde öğrenimi daha kuvvetli olur.

Araştırmanın Amacı

Bu çalışma literatür taraması şeklinde yapılacaktır. Çalışma kapsamında ülkemizde bulunan farklı güneş saatleri modelleri incelenerek, üretim mekanizmalarındaki farklı matematiksel kavramlar betimlenecektir. Bu çalışma sonucunda güneş saatlerinin matematik öğretim programında kullanılması amacıyla belirli bir farkındalık oluşturulması amaçlanmıştır. Çalışma sonuçları görsellerle desteklenerek, arkalarında yatan matematiksel kavramlara vurgu yapılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Güneş Saatleri, Matematiksel Kavramlar, Matematik Eğitimi

Examining The Contents Of History Of Mathematics Giving Place In The Educational Informatics Network Course Module*Ömer Faruk Boyun¹, Gül Kaleli Yılmaz¹, Hatice Kübra Güler Selek¹**¹Uludağ Üniversitesi***Abstract No: 38**

Developing technological opportunities affect all fields as well as the field of mathematics education. Educational Informatics Network (Eğitim Bilişim Ağı) is a free online social education platform created by the Ministry of National Education, General Directorate of Innovation and Educational Technologies for the use of individuals, and the video module of this platform contains that the content to be used in individual or group teaching. Among these contents, there are the contents of the history of mathematics within the scope of the mathematics course. History of Mathematics is a field that describing the potential reached by the science of mathematics, allows to learn how mathematics has formed from the beginning to the present in a meaningful way by establishing a cause-effect relationship, at the present time, it provides the opportunity to use the method techniques used in the past in mathematics education, and it is a very important subject area that motivates students to teach mathematics. In this context, the contents of the history of mathematics should be suitable for teaching mathematics as a purpose or tool. In the literature, there are studies examining mathematics textbooks. No study has been found that examines the content of the history of mathematics in the Educational Informatics Network course module. The purpose of this research is that examine the contents of the history of mathematics included in the Educational Informatics Network course module. In this study, as a research method the case study design was preferred from the qualitative research designs. By the year of 2021, the content of the history of mathematics included in the course module of the existing Educational Informatics Network was written as text and data were obtained by document analysis. While selecting the video content, videos were selected that clearly contain the history of mathematics. Data were analyzed with the classification suggested by Tzanakis and Arcavi (2000) and the descriptive analysis technique suitable for classification according to Erdoğan, Eşmen and Fındık (2015). When the video contents examined from 1st class to 12th class were, only 12 mathematics history contents were found. The first video content is existing in the 6th class, the last video content is in the 10th class. The number of contents is quite low when considering the importance of the history of mathematics. In this context, it is recommended to extend of the video contents. Examination of the findings still continues.

Keywords: History of Mathematics, Eğitim Bilişim Ağı (eba), Mathematics Education

Eğitim Bilişim Ağı Ders Modülünde Yer Verilen Matematik Tarihi İçeriklerinin İncelenmesi**Ömer Faruk Boyun¹, Gül Kaleli Yılmaz¹, Hatice Kübra Güler Selek¹**¹Uludağ Üniversitesi**Bildiri No: 38**

Gelişen teknolojik imkanlar tüm alanları etkilediği gibi matematik eğitimi alanını da etkilemektedir. Eğitim Bilişim Ağı, Millî Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü tarafından bireylerin kullanımı için oluşturulmuş ücret talep edilmeyen çevrimiçi bir sosyal eğitim platformudur ve bu platformun video modülünde bireysel veya grup öğretiminde kullanılmak üzere içerikler yer almaktadır. Bu içerikler arasında matematik dersi kapsamında matematik tarihi içerikleri bulunmaktadır. Matematik tarihi, matematik biliminin ulaştığı potansiyeli betimleyen, matematiğin başlangıçtan bugüne nasıl oluştuğunu neden-sonuç ilişkisi kurarak anlamlı bir şekilde öğrenilmesine olanak tanıyan, matematik eğitiminde geçmişte kullanılan yöntem tekniklerin günümüzde de kullanılmasına imkânı sağlayan ve öğrencileri matematik öğretimine motive eden oldukça önemli bir konu alanıdır. Bu bağlamda matematik tarihi içeriklerinin matematik öğretimine uygun olması gerekmektedir. Daha önce yapılan çalışmalar ışığında genel olarak matematik eğitiminde, matematik tarihi içeriklerinin kullanımı, amaç olarak kullanım ve araç olarak kullanım olmak üzere 2 başlık altında sınıflandırılmıştır. Matematik tarihinin araç olarak kullanımı daha çok öğrencileri matematik dersine motive etmelerini sağlayacak bir unsur olarak ön plana çıkarırken, amaç olarak kullanımı ise matematik tarihinin doğasına uygun ve ele alınan matematik konusunun gelişim sürecini tüm bileşenleri ile ele alınıp matematik dersine entegre edilmesidir. Literatürde, matematik ders kitaplarındaki matematik tarihi içeriklerini, amaç olarak kullanıma veya araç olarak kullanımına uygunluğunu betimleyen çalışmalar bulunmaktadır. Bunun yanında, matematik ders kitabı içeriklerini bazı bilim insanlarının oluşturmuş olduğu başlıklar altında inceleyen çalışmalar da bulunmaktadır. 2019 yılında yapılan, matematik ders kitapları içerisindeki matematik tarihi içeriklerinin incelendiği bir çalışmada, Eğitim Bilişim Ağı içeriklerinin matematik tarihi kapsamında incelenmesi önerilmiştir. Eğitim Bilişim ağı ders modülünde matematik tarihi içeriklerini inceleyen bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu araştırmanın amacı, Eğitim Bilişim Ağı, ders modülünde yer verilen matematik tarihi içeriklerinin incelenmesidir. Araştırma yöntemi nitel araştırma yöntemi desenlerinden durum çalışması desendir. 2021 yılı itibarıyla mevcut bulunan Eğitim Bilişim Ağı, ders modülünde yer verilen matematik tarihi içerikleri metin olarak yazılmış ve doküman incelemesi ile veriler elde edilmiştir. Video içerikleri seçilirken açıkça matematik tarihi ögesi bulunduran videolar seçilmiştir. Tzanakis ve Arcavi (2000)'nin önerdiği sınıflandırma ve Erdoğan, Eşmen ve Fındık (2015)'a göre sınıflandırmaya uygun betimsel analiz tekniği ile veriler analiz edilmiştir. Tzanakis ve Arcavi (2000) göre sınıflandırma şu başlıklardan oluşmaktadır: "Tarihsel ufak parçalar, deneysel matematik etkinlikleri, internet, çalışma yapıları, tarihsel paketler, tarihsel problemler, mekanik araçlar, tarihsel metinler üzerine dayalı araştırma projeleri, oyunlar, filmler ve diğer görseller, okul dışı deneyimleri, birincil kaynaklar, matematikçilerin yaptıkları hatalardan faydalanma.". Erdoğan, Eşmen ve Fındık (2015)'a göre sınıflandırma; "Tarihsel notlar, matematiğin kullanım alanlarına ilişkin notlar, tarihsel uygulamalar, öğrencinin okul dışı çalışmalarında yer alan tarihsel öğeler." başlıkları altında sınıflandırılmıştır. 1. Sınıftan, 12. Sınıfa video içerikleri incelendiğinde sadece 12 matematik tarihi içeriğine rastlanmıştır. İlk video içeriği 6. Sınıfta, son video içeriği 10. kademede yer almaktadır. 6. sınıfta 2 video, 8. sınıfta 6 video, 9. sınıfta 4 video bulunmaktadır. 6. Sınıf, işlem önceliği konusuna yönelik "Pascaline'den Hesap Makinesine"; 8. Sınıf, dik prizmalar konusuna yönelik "Bal Peteklerinin Hikayesi"; 9. sınıf, üçgen kavramı ve üçgende açılar konusuna yönelik "Atatürk ve Matematik" gibi videolar bulunmaktadır. Matematik tarihinin önemi düşünüldüğünde içeriklerin sayısı oldukça azdır. Matematik tarihi video içekleri 3 sınıf kademesinde bulunmaktadır. Diğer sınıf kademelerinde de matematik tarihi içeriklerine yer verilmesi gerekmektedir. Küçük yaşlardan itibaren matematik tarihi ile matematik öğretiminin yapılması, matematiğe karşı olumlu görüş elde edilmesini sağlayacaktır. Matematik tarihinin doğası gereği içeriklerde görsellerin ve işitsel öğelerin bulunması öğrencilerin zihinlerinde daha anlamlı ve kalıcı şemalar oluşmasını sağlayacaktır. Eğitim Bilişim Ağı'nın sahip olduğu teknolojik alt yapı ve imkanlar sayesinde matematik tarihine uygun, kullanışlı, zaman açısından ekonomik ürünler elde edilebileceği düşünülmektedir. Eğitim Bilişiminin Ağı'nın bireysel kullanıma da uygun olması, çeşitli nedenler ile matematik tarihinin, matematik derslerine entegre edilemediği öğrencilere fırsat ve imkân eşitliği sağlayacaktır. Bu bağlamda video içeriklerinin genişletilmesi ve Eğitim Bilişim Ağı destekli matematik ders planlarının hazırlanması önerilmektedir. Bulguların incelenmesi ve elde edilen yeni bulgulara uygun sonuç yazımı devam etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Matematik tarihi, eğitim bilişim ağı (eba), matematik eğitimi

Investigating Contributions Of An Online History Of Mathematics Course To Pre-Service Elementary Mathematics Teachers' Professional Development

Himmet Korkmaz¹, Tuğba Nur Aktaş¹, Rumeysa Çiloğlu¹
¹Ordu Üniversitesi

Abstract No: 361

The aim of this study is to reveal the views of elementary school mathematics teacher candidates about the studies carried out in an online mathematics history course and its contributions to their professional development. The history of mathematics, which is considered as a scientific field in which the historical development of mathematics in different nations and cultures is discussed, and the lives of important mathematicians who are a cornerstone in their fields has become much more interesting today (Baki, 2014). These mathematicians have an important share in the development of mathematical knowledge to the present day, and the works they also left a part of the history of mathematics. The history of mathematics, as a course, has an important role in enabling pre-service teachers to learn about the emergence of mathematics, its historical and cultural development, and the conceptual development of mathematics (Clark, 2012). The fact that the history of mathematics is included as a course in undergraduate programs will enable pre-service teachers to learn and know the historical development of the field they will teach, how mathematical concepts change and develop in the process. The course may provide an opportunity to adopt a new approach to lessons by integrating history of mathematics when they take part in in-service and help them become better mathematics teachers and increase their mathematical content knowledge. Due to global COVID-19 pandemic, History of Mathematics course was carried out online by rearranging its content. In the content of the course, a research project about the life and works of a famous mathematician was given randomly to each pre-service teachers who enrolled in the course at the beginning of the semester. In methodology, the case study design (Yin, 2009) was selected as a qualitative research method. First grade 65 pre-service mathematics teachers, who were studied at a state university in north part of Turkey, were participated in the study. Data collection tools were voice records during the discussions, field notes, qualitative questionnaire that included open-ended questions, semi-constructed interviews, and project reports of pre-service mathematics teachers. In the analysis of the data, descriptive content analysis technique was employed. The results showed that pre-service teachers were impressed with the famous mathematicians and their works. Among the characteristics of famous mathematicians that affect pre-service teachers was being determined, versatile, challenging despite heavy life conditions, and devoted themselves to science. Pre-service teachers stated that the reflections of mathematical concepts in the works of famous mathematicians are still being used today, originality and the introduction of new concepts affect them. Consequently, these findings demonstrated that the content of the history of mathematics course can be revised and rearranged to include more famous mathematicians and the works of these mathematicians so that pre-service teachers can take the significant qualities of the famous mathematicians as their role models.

Keywords: Online teaching, history of mathematics, teacher education, professional development

Çevrim İçi Yürütülen Bir Matematik Tarihi Dersinin İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Mesleki Gelişimlerine Olan Katkısının İncelenmesi

Himmet Korkmaz¹, Tuğba Nur Aktaş¹, Rumeysa Çiloğlu¹

¹Ordu Üniversitesi

Bildiri No: 361

Bu çalışmanın amacı, çevrim içi olarak uygulanan bir matematik tarihi dersi içerisinde yürütülen çalışmalara ilişkin ilköğretim matematik öğretmen adaylarının görüşlerini ve dersin mesleki gelişimlerine olan katkısını ortaya koymaktır. İnsanlığın varoluşundan bu yana insanların dünyayı ve evreni anlama çabası hep süre gelmiştir. Matematiğin tarihsel gelişimine bakıldığında bu çabanın bir aracı ve yöntemi olduğu düşüncesi bilim insanları tarafından farklı zamanlarda ve biçimlerde ifade edildiği görülmüştür. Matematiğin farklı milletlerde ve kültürlerde tarihsel gelişiminin konu alındığı ve matematiksel bilgilerin günümüze kadar gelişerek ulaşmasında önemli payları olan, alanlarında birer köşe taşı olan önemli matematikçilerin hayatları ve bırakmış oldukları eserlerin işlendiği bilimsel bir alan olarak kabul edilen matematik tarihi günümüzde çok daha fazla ilgi çekici hale gelmiştir (Baki, 2014). Ernest (1991), matematik tarihinin önemini “Matematiğin tarihi matematiğin bıraktığı iz değil, gerçeğe daha da yaklaştıkça onun yapılışının kayıdır. (s. 269)” şeklinde ifade etmiştir. Matematik tarihi bir ders olarak öğretmen adaylarının matematiğin ortaya çıkışını, tarihsel ve kültürel bağlamda gelişimini ve matematiğin kavramsal gelişimi hakkında bilgi edinmelerini sağlamada önemli bir role sahiptir (Clark, 2012). Matematik tarihinin lisans programlarında bir ders olarak yer veriliyor olması öğretmen adaylarının öğretmeni olacakları alanın tarihsel gelişimini, matematiksel kavramların süreç içerisinde nasıl değişim ve gelişim sergilediğini öğrenmeleri ve bilmeleri, hizmet içinde görev aldıklarında derslere yaklaşımlarını da etkileyebilecek ve daha iyi matematik öğretmeni olmalarını, matematiksel içerik bilgilerini artırmalarına fırsat sağlayacaktır (Huntley & Flores, 2010). Bunun yanında matematik tarihi dersinin diğer önemli işlevi de ünlü matematikçiler hakkında farkındalık oluşturmaya olanak sağlamasıdır (Mersin & Durmuş, 2020). Öğretmen yetiştirme programlarında dersler genellikle yüz yüze verilmekle birlikte bazı dersler çevrim içi olarak yürütülmektedir. Lisans düzeyinde öğretmen eğitimi programlarında çevrim içi derslerin ders sorumlularına getirmiş olduğu bazı kolaylıklar ve zorluklar vardır (Juan ve diğerleri, 2008). Küresel Covid-19 pandemisi nedeniyle dünyada lisans programlarında hemen hemen bütün dersler çevrim içi yürütülmüştür. Bu nedenle, zorunlu olarak ilköğretim matematik öğretmenliği programında zorunlu dersler kategorisinde yer alan ve programda ilk dönem alınan matematik tarihi dersi araştırmacılar tarafından yeniden gözden geçirilerek çevrim içi eğitime uygun olacak şekilde bir dönem boyunca uygulanmıştır. Dersin içeriğinde, dönem başında derse kaydolun öğretmen adaylarına rastgele yöntemle her birine bir ünlü matematikçinin hayatının ve eserlerinin araştırılması projesi verilmiştir. Bir dönem boyunca matematiğin farklı kültürlerde tarihsel olarak nasıl geliştiği dersin aynı zamanda yürütücüsü olan araştırmacılarından biri tarafından tartışmacı bir yaklaşımla ele alınmıştır. Daha sonra öğretmen adayları, araştırma projelerinin raporlarını hazırlayarak araştırmacılara göndermişlerdir. Dönem sonunda öğretmen adaylarından projeleri ve uygulanan dersle ilgili açık uçlu soruları cevaplandırmaları istenmiştir. Kapanış dersinde öğretmen adaylarının hemen hemen hepsinin katılımıyla dersle ve kendi gelişimleri ile ilgili düşüncelerini ifade etmeleri sağlanmıştır. Bu çalışmada yöntem olarak nitel araştırma metodu olan örnek durum çalışması (Yin, 2009) tercih edilmiştir. Araştırmanın katılımcıları bir devlet üniversitesinin ilköğretim matematik öğretmenliği programının 1. sınıfında öğrenim gören 65 öğretmen adaydır. Çalışmanın veri kaynakları arasında ders ses kayıtları, açık uçlu soruların bulunduğu anket, yarı yapılandırılmış görüşme dökümleri ve öğretmen adaylarının sunmuş olduğu proje raporları yer almaktadır. Veri analizinde betimsel içerik analizi tekniğinden faydalanılmıştır. Alanyazının araştırmacılar tarafından taranması ile ve çalışmadan ortaya çıkan kodlar belirlenerek kategoriler ve temalar oluşturulmuştur. Yapılan betimsel içerik analizinin sonucunda, öğretmen adaylarının hayatlarını ve eserlerini araştırmış oldukları ünlü matematikçilerden etkilendikleri görülmüştür. Ünlü matematikçilerin öğretmen adaylarını etkileyen özellikleri arasında azimli olmaları, çok yönlü olmaları, zorlu yaşam koşullarına rağmen mücadeleci olmaları ve kendilerini bilime adanmış olmaları en çok ifade edilenler olarak belirlenmiştir. Öğretmen adayları, ünlü matematikçilerin eserlerindeki matematiksel kavramların yansımalarının günümüzde de kullanılıyor olmasının, özgünlüğün ve yeni kavramlar ortaya konmasının kendilerini etkilediğini ifade etmişlerdir. Öğretmen adayları, uygulanan çevrim içi matematik tarihi dersi hakkındaki düşünceleri arasında, dersin onlara farklı bakış açıları kazandırdığını, yapacakları mesleğin tarihini bilmelerinin gerekli olduğunu, derse karşı önyargılarının kırıldığını, ders sayesinde genel kültürlerinin arttığını, özgüven kazandıklarını, dersin onlarda merak duygusu uyandırdığını, onları motive ettiğini ifade etmişlerdir. Bunun yanında, çok az öğretmen adayı dersin olumsuz yönleri olarak dersin ezber içermesini ve uzaktan eğitimle verilmesini söylemişlerdir. Öğretmen adayları dersin kazanımları olarak matematiksel bilgilerinin daha donanımlı ve ilgi çekici hale gelmesi, matematiğin günlük hayatın birçok yerinde olduğunu fark etme, ünlü matematikçiler ve eserleri hakkında bilgi sahibi olma ve matematiğin diğer bilimlerle olan ilişkisini öğrenme gibi durumları ifade etmişlerdir. Sonuç olarak bu bulgular, matematik tarihi dersinin içeriğinin yeniden gözden geçirilerek öğretmen adaylarının daha fazla ünlü matematikçi ve bu matematikçilerin ortaya koymuş oldukları eserleri içerecek şekilde düzenlenebileceğini göstermektedir. Ayrıca matematik tarihi dersinin çevrim içi olarak da içeriğinin uygun öğelerle yapılandırıldığında etkili bir şekilde öğretmen adaylarının faydalanabileceği bir ders haline dönüşebileceği, ünlü matematikçilerin önemli özelliklerini kendilerine rol model olarak alabileceklerini ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Çevrim içi öğretim, matematik tarihi, öğretmen eğitimi, mesleki gelişim

Analysis Of The Article "mathematics Lessons In Primary Schools" In The Context Of Mathematical Pedagogical Content Knowledge*Tuğba Baran Kaya¹, Gönül Türkan Demir²**¹Kırıkkale Üniversitesi, ²Amasya Üniversitesi***Abstract No: 411**

In this research, it is aimed to get an idea about the mathematics teaching approach in primary schools in the first years of the Republic and to compare this approach with today's approach in the context of Mathematical Pedagogical Content Knowledge. For this purpose, the article titled "Mathematics Lessons in Primary Schools" published in Terbiye Mecmuası, one of the important education journals of the Atatürk period, in 1927 is discussed. The method of the research is document analysis technique. First of all, the translated article "Mathematics Lessons in Primary Schools" has been translated from Ottoman Turkish to Turkish. Later, this article was subjected to descriptive analysis in terms of Mathematical Pedagogical Content Knowledge components. As a result of the article examined, it is seen that some suggestions were made to the teachers such as associating mathematics with daily life, using materials, revealing the mathematical reasons for the operations, teaching according to the level of the student, and focusing on active teaching methods instead of the methods in which students are made passive. In addition, it was seen that among the components of teaching mathematics, the most suggestions were made to primary school teachers about the organization of the lesson and the presentation of the subject.

Keywords: teaching mathematics in primary school, Mathematical Pedagogical Content Knowledge, history of mathematics.

“İlk Mekteplerde Riyaziye (matematik) Dersleri” Makalesinin Matematiği Öğretme Bilgisi Bağlamında İncelenmesi**Tuğba Baran Kaya¹, Gönül Türkan Demir²**¹Kırıkkale Üniversitesi, ²Amasya Üniversitesi**Bildiri No: 411****Giriş**

Cumhuriyet döneminin ilk müfredat programları 1924 yılında ortaya çıkmış (Akbaba, 2004), ilk kapsamlı programlar ise 1926 yılında uygulanmaya başlamıştır (Gömleksiz, 2005). 1926 programında ilkokul 5 yıl olmakla birlikte 1-3 sınıflar ve 4-5. Sınıflar şeklinde iki bağımsız evre olarak karşımıza çıkmaktadır (Gözütok, 2003). Bu programın önemli yönlerinden biri öğrencilerin aktif katılımını baz alması (Akyüz, 1997) ve matematik ders saatlerinin artırılmış olmasıdır.

Literatürdeki çalışmalara bakıldığında daha çok Cumhuriyet Dönemi'nin matematik öğretim programlarının farklı açılardan ele alındığı görülmektedir (Deveci ve Aykaç, 2020; Konukoğlu, Ağaç ve Özmantar, 2019; Sezgin-Memnun, 2013). Yalnız Altunay-Şam, Demir ve Orbay'ın (2017) çalışmasında o dönemde ilkokullarda matematik derslerinin işlenişine ilişkin örnek sunulduğu görülmektedir. Eldeki araştırmada Cumhuriyetin ilk yıllarında ilkokullarda matematik öğretim yaklaşımı hakkında fikir edinmek ve bu yaklaşımı matematiği öğretme bilgisi bağlamında, günümüz yaklaşımı ile karşılaştırmak amaçlanmaktadır. Bu amaçla Atatürk döneminin önemli eğitim dergilerinden biri olan Terbiye Mecmuası'nda 1927 yılında yayınlanan “İlk Mekteplerde Riyaziye Dersleri” adlı makale ele alınmıştır.

Yöntem

Araştırmada doküman analizi tekniği kullanılmıştır. İsminden veri analiz tekniği gibi anlaşılrsa da doküman analizi tekniği esasında bir araştırma yöntemidir. Bu yöntemde amaç yazılı içeriği detaylı ve sistematik bir biçimde analiz etmektir (Wach, Ward & Jacimovic, 2013). Bu amaçla ilk olarak dönemin dergilerinde ilkokul matematik eğitime yönelik makaleler incelenmiş, bu makaleler arasından ilkokulda matematik derslerinin amaçları ve öğretimi ile ilgili detaylı bilgilere yer veren Terbiye Mecmuası'nın 1927 yılında 2. Cilt 9. Sayısında yayınlanan “İlk Mekteplerde Riyaziye Dersleri” başlıklı makalesinin ele alınmasına karar verilmiştir.

Maarif Vekaleti Talim ve Terbiye Dairesi yani bugün ki ismiyle MEB'e bağlı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı tarafından yayınlanan Terbiye Mecmuası ilk olarak 1927 yılında aylık bir dergi olarak yayın hayatına başlamıştır. Bu dergide yer alan ilgili makalenin ele alınmasının nedenlerinden her ne kadar içerisinde öğrenci ve velilere yönelik yararlı bilgiler barındırsa da, öğretmenlere yönelik olmasıdır (Demir, 2017). Yani dönemin Eğitim Bakanlığı'nın ilkokullarda matematik öğretimine yönelik öğretmenlere verdiği tavsiyeleri ve yönlendirmeleri içermesidir. Öncelikle bahsi geçen “İlk Mekteplerde Riyaziye Dersleri” makalesi Osmanlıca'dan Türkçe'ye çevrilmiştir. Daha sonra bu makale matematiği öğretme bilgisi bileşenleri açısından betimsel analize tabi tutulmuştur.

Bulgular

İncelenen makale neticesinde öğretmenlere, matematiğin günlük yaşamla ilişkilendirilmesi, materyal kullanımı, yapılan işlemlerin matematiksel gerekçelerinin ortaya konması, öğretimin öğrenci seviyesine göre yapılması, öğrencilerin pasif kılındığı yöntemler yerine aktif öğretim yöntemlerine ağırlık verilmesi gerektiği gibi bir takım önerilerde bulunduğu görülmektedir. İncelenen makale içinden pasif öğretim yöntemlerinin kullanılmasının hatalı olduğu görüşüne “*Tahriri bir mesele hal ettirirken bazı muallimler bir çocuğu tahta başına kaldırarak verdiği örnek veya uygulamayı orada kendisine hal ettirmeye çalışmaktadır ve diğer çocukların bir seyirci vazifesinde bırakmaktadır. Bu tarz yaklaşım çocukları faaliyetten mahrum ettiği için çok zararlıdır.*” örnek verilebilir.

Tartışma, Sonuçlar ve Öneriler

Bu araştırma cumhuriyetin ilk yıllarında matematik öğretim yaklaşımına dair dönemin Eğitim Bakanlığı'nın anlayışını yansıtmaktadır. İncelenen makalede ilkokul öğretmenlerine matematiği öğretme bilgisi bileşenlerinden en çok dersin organizasyonu ve konunun sunuluşuna dair önerilerde bulunduğu görülmüştür. Özellikle de günlük yaşamla ilişkilendirme yapılması sıklıkla dile getirilmiştir. Bu sonuç Altunay-Şam vd.'nin (2017) çalışmalarının sonuçları ile paralellik göstermektedir. Sonuçlardan bir diğeri de öğrencilerde matematiğe dair merak uyandırmanın öneminin vurgulanmış olmasıdır.

Esasında bu çalışmada ele alınan makalede, öğretmenlere sunulan birtakım öneriler doğrultusunda temelde amacın öğrencilerde matematiğin anlamlı öğrenilmesi olduğu söylenilebilir. Bu açıdan bakıldığında bu sonuç, sanılanın aksine Konukoğlu, Ağaç ve Özmantar'ın (2019) da belirttiği gibi Cumhuriyet tarihinin tüm ilkokul matematik öğretim programlarının anlamlı bir şekilde matematik öğrenilmesine vurgu yaptığı görüşü ile örtüşmektedir.

Kaynaklar

- Akyüz, Y. (1997). Türk eğitim tarihi (Başlangıçtan 1993'e). Kültür Koleji Yayınları.
- Akbaba, T. (2005). Cumhuriyet döneminde program geliştirme çalışmaları. Bilim ve Akıl Aydınlığında Eğitim Dergisi, 5, 54-55.
- Altunay Şam, E., Demir, G. T., Orbay K. (2017). İlk mekteplere mahsus hendese dersi uygulama örneği: dikdörtgenin alanı. The Journal of Social Sciences, 4(15), 132-144.
- Demir, G.T. (2017). Atatürk döneminde yayınlanan eğitim dergilerinde sosyal bilgiler konularının incelenmesi (1923-1938).Ankara: Atatürk Araştırma Merkezi.
- Deveci, Ö. & Aykaç, N. (2020). Türkiye Cumhuriyeti'nde uygulanan ilkokul matematik dersi öğretim programlarının incelenmesi. Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 20(3), 1512-1532.
- Gömleksiz, M. N. (2005). Yeni ilköğretim programının uygulamadaki etkililiğinin değerlendirilmesi. Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi, 5(2), 339-384.
- Gözütok, F. D. (2003, Güz). Türkiye'de program geliştirme çalışmaları. Milli Eğitim Dergisi, 160.

Konukoğlu, L., Ağaç, G., & Özmantar, M. F. (2019). Cumhuriyet dönemi ilkokul matematik dersi öğretim programlarının matematik okuryazarlık perspektifinden incelenmesi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 10(2), 79-99.

Sezgin-Memnun, D. (2013). Türkiye'deki Cumhuriyet Dönemi İlköğretim Matematik Programlarına Genel Bir Bakış. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Yıl 13, Sayı 25, Mart 2013, 71 – 91.

Wach, E., Ward, R., & Jacimovic, R. (2013). Learning about qualitative document analysis. Institute of Development Studies. Retrieved from <http://www.ids.ac.uk/publication/learning-about-qualitative-document-analysis>

Anahtar Kelimeler: ilkokullarda matematik eğitimi, matematiği öğretme bilgisi, matematik tarihi

University Students' Characterization Of The Gender Of Mathematics*Gülşah Özdemir Bakı¹, Esra Karakuş Umar¹**¹Atatürk Üniversitesi***Abstract No: 170**

The expectations learned and transferred through the socialization process are reflected in the process of individuals making sense of all phenomena. Individuals do not take part in this process passively, on the contrary, they build the structure. In the process of constructing the structure, individuals develop the understanding that will help to rebuild the culture by producing new meanings through their subjective experiences. It is with this performative process that the individual helps the rebuilding of the social structure by developing new experiences while fulfilling the expectations regarding the roles of femininity and masculinity. Metaphors, on the other hand, represent the similes that individuals use to express their thoughts or interpretations about a phenomenon. The metaphors used cannot be considered independent of the social structure in which the individual makes sense of the world. In this study, it is aimed to reveal the metaphorical thoughts of university students about the gender of mathematics. The study was conducted with first-year students studying in the departments of "Finance and Banking" and "Social Service". Criterion sampling, which is one of the purposive sampling methods, was used to determine the students to participate in the research. It was determined as a criterion for the students to take the "General Mathematics" and "Basic Mathematics" courses because they had experiences with the researched phenomenon. Therefore, the research was carried out with the participation of a total of 112 students, 38 students from the "Finance and Banking" department and 74 students from the "Social Service" department. The concept of gender was explained to the students by the researcher in order to reveal the metaphors developed by the students regarding the gender of mathematics. After this briefing, the students were asked to complete the sentence "Mathematics is like a woman/man because" and explain their views on the gender of mathematics. The study was carried out within the framework of the "phenomenology" approach, which is one of the qualitative research designs. Phenomenological study aims to reveal the meanings that individuals construct about phenomena. Codes were created using the "content analysis" technique to make sense of the raw data obtained. Data analyzes revealed that students' interpretations of the gender of mathematics mostly explained through the female metaphor. It was observed that the students used the metaphors of "mother", "language", "teacher", "sister", "wife", "friend" and "athlete" when explaining the female metaphor. While explaining the male metaphor, they used the metaphors of "God (Zeus)", "father", "businessman", "scientist" and "manager". However, using the metaphors of "life", "marriage" and "puzzle", they also stated that the gender of mathematics can be both. The students used the characterization of "strong" the most when explaining the gender of mathematics through the female metaphor, and the "dominant" characterization when explaining it through the male metaphor. As a result, the roles of femininity and masculinity understood by the students were revealed through the characterizations they used regarding the gender of mathematics.

Keywords: Gender, gender roles, mathematics, metaphor, phenomenology

Üniversite Öğrencilerinin Matematiğin Cinsiyetine İlişkin Nitelendirmeleri*Gülşah Özdemir Bak¹, Esra Karakuş Umar¹*¹Atatürk Üniversitesi

Bildiri No: 170

Giriş

Biyolojik olarak kadın ve erkek olmak, cinsiyet (sex) kavramını ifade ederken toplumsal cinsiyet (gender) kavramı, cinsiyetler üzerinden deneyimlenen anlamları işaret etmektedir. Kadınlık ve erkeklik rolleri, içinde yaşanılan kültür alanını tanımlamaktadır. Basitçe statü ve roller açısından değerlendirilebilecek bu sosyolojik durum kadınların ve erkeklerin yerine getirmekle yükümlü olduğu böylelikle ödüllendirilebileceği aksi takdirde cezalandırılabilir olduğu kültür alanını ifade etmektedir. Toplumsallaşma süreci ile öğrenilen ve aktarılan beklentiler, bireylerin tüm olguları anlamlandırma sürecine yansımaktadır. Bireyler, sanki bir gözlük takmış gibi olguları bu gözlüklerin ardından yorumlayabilmektedir. Bilinmelidir ki bireyler, toplumsallaşma sürecinde edilgen bir şekilde yer almamakta aksine yapıyı inşa etmektedir. Yapıyı inşa etme sürecinde birey, öznel deneyimleri vasıtasıyla yeni anlamlar üreterek kültürü yeniden inşa etmeye yarayacak anlayışı da geliştirmektedir. Bireyin kadınlık ve erkeklik rollerine ilişkin beklentileri yerine getirmesi sırasında yeni deneyimler geliştirerek sosyal yapının da yeniden inşasına işte bu performatif süreçle aracı olmaktadır. Metaforlar ise bireylerin bir olguya ilişkin düşüncelerini ya da anlamlandırmalarını ifade etmek için kullandıkları benzetmeleri temsil etmektedir. Kullanılan metaforlar, bireyin dünyayı anlamlandırdığı toplumsal yapıdan bağımsız düşünülemez. Bu bakış açısı altında yapılan çalışmada, üniversite birinci sınıf öğrencilerinin matematiğin cinsiyetine ilişkin metaforik düşüncelerini ortaya koymak amaçlanmıştır.

Yöntem

Bu çalışma 2020-2021 eğitim öğretim yılı güz döneminin sonunda "Finans ve Bankacılık" ile "Sosyal Hizmet" bölümlerinde öğrenim gören birinci sınıf öğrencileri ile yürütülmüştür. Araştırmaya katılan öğrencilerin belirlenmesinde, amaçlı örneklem yöntemi içerisinde yer alan ölçüt örnekleme kullanılmıştır. Öğrencilerin, araştırılan fenomenle ilgili yaşanmış deneyimlere sahip olması nedeniyle "Genel Matematik" ve "Temel Matematik" derslerini almaları ölçüt olarak belirlenmiştir. Böylece "Finans ve Bankacılık" bölümünden 38 öğrenci, "Sosyal Hizmet" bölümünden 74 öğrenci olmak üzere toplam 112 öğrencinin (25 erkek 87 kız) katılımı ile araştırma yürütülmüştür. Araştırmaya katılan öğrencilerin matematiğin cinsiyetine ilişkin geliştirdikleri metaforları ortaya koymak için araştırmacı tarafından bölümlerin bir ders saatinde öğrencilere toplumsal cinsiyet kavramından bahsedilmiştir. Toplumsal cinsiyet kavramı hakkında bilgi veren araştırmacı, bu alanda uzman olup derste toplumsal cinsiyetin tanımı, toplumsal cinsiyet rolleri ve bireylerin cinsiyetlere ilişkin anlamları inşa etme süreçleri hakkında bilgi vermiştir. Bu bilgilendirme sonrasında öğrencilere verilen "Matematik kadın/erkek gibidir çünkü" cümlesini tamamlamaları ve matematiğin cinsiyetine ilişkin görüşlerini açıklamaları istenmiştir. Çalışma, nitel araştırma desenleri içerisinde yer alan "fenomenoloji" yaklaşımı çerçevesinde yürütülmüştür. Fenomenolojik çalışma, bireylerin olgulara ilişkin inşa ettikleri anlamları ortaya koymayı amaçlamaktadır. Elde edilen ham verileri anlamlandırmak için "içerik analizi" tekniği kullanılarak kodlar ve kategoriler oluşturulmuştur. Bu aşamada ATLAS.ti8 programı kullanılmıştır.

Bulgular

Veri analizleri, öğrencilerin matematiğin cinsiyetine ilişkin anlamlandırmalarının daha çok kadın metaforu üzerinden açıkladıklarını ortaya koymuştur. Öğrencilerin kadın metaforunu açıklarken "anne", "dil", "öğretmen", "abla", "eş", "arkadaş" ve "atlet" metaforlarını kullandıkları görülmüştür. Erkek metaforunu açıklarken ise "tanrı (zeus)", "baba", "iş adamı", "bilim adamı" ve "yönetici" metaforlarını kullanmışlardır. Bununla birlikte "hayat", "evlilik" ve "yapboz" metaforlarını kullanarak matematiğin cinsiyetinin her ikisi olabileceğini de ifade etmişlerdir. Öğrenciler matematiğin cinsiyetini kadın metaforu üzerinden anlatırken daha çok "güçlü", "anlaşılması zor", ilgi isteyen", "karmaşık", "gizemli", "çok yönlü" ve "zeki" nitelendirmelerini kullanırken erkek metaforu üzerinden "baskın", "anlaşılmaz", "güçlü", "duygusuz", "zor", "kaba" ve "gururlu" nitelendirmelerini yapmışlardır.

Sonuç

Sonuç olarak, öğrencilerin anladıkları kadınlık ve erkeklik rolleri, matematiğin cinsiyetine ilişkin kullandıkları nitelendirmeler vasıtasıyla ortaya konulmuştur. Araştırmada kız öğrenci sayısının erkek öğrenci sayısından fazla olması, matematiğin cinsiyetinin daha çok kadın rolleri üzerinden tanımlanmış olmasını etkilemiş olabilir. Bu durum araştırmanın bir sınırlılığı olarak düşünülebilir.

Anahtar Kelimeler: Toplumsal cinsiyet, toplumsal cinsiyet rolleri, matematik, metafor, fenomenoloji

Determination Of The Technological Needs Of Bilsem Mathematics Teachers In The Framework Of Epistemological Beliefs And Evaluation Of Distance Education Processes

Banu Kaymaz¹, Avni Yıldız²

¹Çayırılı Yüksel Balcı Ortaokulu, ²Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Ereğli Eğitim Fakültesi Matematik Eğitimi Abd

Abstract No: 243

The aim of this study is to determine the technological needs of mathematics teachers working in Science and Art Centers (Bilsem) and to examine their needs when the distance education process is considered. Eight mathematics teachers working in Bilsem were included in the study group. Interviews and data recording were done by a primary school mathematics teacher. The data of the actual applications of the interviews were collected in 35 days. Data were obtained through semi-structured interview questions conducted by face-to-face or online method. The case study of semi-structured interviews, one of the qualitative research methods in the research, was determined as a research design that will enable the technological needs of the teachers working in Bilsem and their needs to be revealed in detail when the distance education process. In this study, it was tried to determine to what extent the Bilsem mathematics teacher group, which was selected with the thought of being easily accessible, use technology in their lives and to what extent they needed technology. Online (n=4) or face-to-face (n=4) interviews were initiated by reading the purpose of the study and the interview form to the volunteer participants. The data obtained here were compared with epistemological belief assessment maps, and their similarities and differences were examined. Content analysis method, one of the data analysis methods, was used in the research. When the findings obtained in the research were examined, it was seen that teachers benefited from dynamic geometry software, preferred digital (virtual) materials more than real materials, and such requirements increased more in the distance education process. It was observed that the participants generally made an effort to use the digital applications of mathematical platforms. It has been observed that the difficulties and needs of the teachers and the students they teach in the distance education process are almost the same. The most preferred technological tools used by the participants for education during the pandemic period are computers and phones; It has been observed that the most preferred technological platforms are zoom, whatsapp, teams, google meet. In addition, the results show us that for an effective mathematics education, technology should be in different branches of each teacher's life, apart from the distance education process. In this study, the lesson education programs that the 8 participants used were canva (n=5), kahoot (n=6), quizizz (n=5), padlet (n=3), scratch (n=2), wordwall web2 (n=4). In addition, 4 participants stated that they knew mathematics programs such as cabri 3D and 5 participants geogebra. In the light of this informations, while educating mathematics teachers at the university, courses in which technological, digital tools and programs that can be used in mathematics education should be instructed in detail, or seminars and courses can be given by the Ministry of National Education to meet these needs of working mathematics teachers. In this way, we think that the satisfaction of the teachers and the efficiency of the lessons for the students can be increased.

Keywords: Bilsem, mathematics teachers, technological need, distance education requirements

Bilsem Matematik Öğretmenlerinin Epistemolojik İnançlar Çerçevesinde Teknolojik İhtiyaçlarının Belirlenmesi ve Uzaktan Eğitim Süreçlerinin Değerlendirilmesi

Banu Kaymaz¹, Avni Yıldız²

¹Çayırılı Yüksel Balcı Ortaokulu, ²Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Ereğli Eğitim Fakültesi Matematik Eğitimi Abd

Bildiri No: 243

Bu çalışmanın amacı Bilim ve Sanat Merkezlerinde (Bilsem) çalışmakta olan matematik öğretmenlerinin teknolojik gereksinimlerinin belirlenmesi ve uzaktan eğitim süreci düşünüldüğünde ihtiyaçlarının incelenmesidir. Literatür taraması yapıldığında Bilsem matematik öğretmenleri ile yapılan çalışmalarda epistemolojik inanç incelemelerinde çalışmalar yeterli sayıda olmadığı görüldüğünden bu çalışmanın literatüre katkı sağlayacağı düşünülmüştür.

Nitel araştırma yöntemlerinden özel durum çalışması, Bilsem’de çalışan matematik öğretmenlerin teknolojik gereksinimlerinin ve uzaktan eğitim süreci düşünüldüğünde ihtiyaçlarının ayrıntılı bir şekilde ortaya çıkarılmasını sağlayacak bir araştırma deseni olduğu için yöntem olarak seçilmiştir. Çalışma grubuna Bilsem’de çalışan 8 matematik öğretmeni dâhil edilmiştir. Pilot çalışma yapıp uzman görüşü alınarak gerekli düzeltmelerden sonra son hali verilen mülakat soruları, veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Bu çalışmada Bilsem matematik öğretmeni grubunun teknolojiyi ne derece hayatlarında kullandıkları ve teknolojiye ne derece ihtiyaçları olduğu belirlenmeye çalışılmıştır. Ek olarak uzaktan eğitim süreci boyunca teknolojik ihtiyaç durumları ele alınmış, incelenmiş ve neden niçin tarzı sorularla sorgulanmıştır. Online (n=4) ve yüz yüze (n=4) gerçekleştirilen görüşmeler gönüllü katılımcılara çalışmanın amacı hakkında bilgiler verilerek başlatılmıştır. Katılımcılardan verdikleri cevaplar esnasında örneklerin detaylandırılması ve ek açıklamalar da istenilmiştir. Görüşmeler kayıt altına alınmıştır. Böylelikle katılımcının konuşması ve mimikleri detaylı olarak tekrar tekrar incelenmiştir. Mülakattan elde edilen veriler her bir matematik öğretmeni için ayrı ayrı ve daha sonrasında değerlendirme aşamaları toplu olarak analiz edilmiştir. Buradan elde edilen verilerin epistemolojik inanç değerlendirme haritaları ile karşılaştırmaları yapılmış, benzerlikleri ve farklılıkları incelenmiştir. Araştırmada veri analiz yöntemlerinden içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. Genellikle çalışmada tekrar eden kalıplar, kelimeler, örnekler ve öneriler üzerinden yola çıkılarak önem arz eden noktalara dikkat edilmiştir. Araştırmanın verilerinden elde edilen kodlar bir uzman tarafından incelenmiş, araştırmacının elde ettiği kodlarla karşılaştırılmış ve düzeltmeler sonucunda görüş birliğine varılmıştır. Verilerin güvenilirliği için katılımcıların görüşme çözümlemeleri tekrarlı olarak incelenmiştir. Yani her veri öncelikle kavramsallaştırılıp, elde edilen her kavram bir mantık süzgecinden geçirilerek düzenlenip temalaştırılmış, içeriklerdeki ortak yanları açığa çıkarılmıştır. Yazıya dökülen veriler analiz edilerek alınan her cevaplardan kod ve temalar tespit edilmiş, ardından benzer kod ve temalar gruplandırılarak okumalara devam edilmiştir.

Araştırmada elde edilen bulgular incelendiğinde öğretmenlerin dinamik geometri yazılımlarından yararlandıkları, gerçek materyaller yerine dijital (sanal) materyalleri daha çok tercih ettikleri ve uzaktan eğitim sürecinde bu gibi gereksinimlerin daha çok arttığı görülmüştür. Katılımcıların genelde matematiksel platformların dijital uygulamalarını kullanmaya gayret gösterdikleri görülmüştür. Teknoloji denilince uzaktan eğitimde kullanılabilecek her türlü kanala odaklanan Bilsem matematik öğretmenlerinin matematiksel online araçlara yöneldikleri görülmüştür. Katılımcıların pandemi döneminde eğitim için kullandıkları teknolojik araçlardan en fazla tercih ettiklerinin bilgisayar ve telefon olduğu; teknolojik platformlardan en fazla tercih ettiklerinin zoom, whatsapp, teams, google meet olduğu görülmüştür. Çalışmada öğretmenlerin derslerinde yararlandıkları programların; canva (f=5), 6’sının kahoot (f=6), quizizz (f=5), padlet (f=3), scratch (f=2) ve wordwall (f=4) olduğu belirlenmiştir. Ayrıca 4 katılımcı cabri 3D ve 5 katılımcı GeoGebra gibi matematik programlarını bildiklerini söylemişlerdir. Uzaktan eğitim sürecinde öğretmenlerin ve eğitim verdikleri öğrencilerinin yaşadıkları zorlukların, gereken ihtiyaçlarının hemen hemen aynı olduğu görülmüştür. Yaşanılan bu zorluklar çerçevesinde öğretmenler, uzaktan eğitim süreci başladığında kullanacakları teknolojik değişim içeren her bir uygulama için önceden kendilerine eğitim verilmesini istediklerini belirtmişlerdir. Ayrıca sonuçlar bize etkili bir matematik eğitimi için uzaktan eğitim süreci dışında da teknolojinin her öğretmenin hayatında farklı dallarda da olması gerektiğini göstermektedir.

Bu bilgilerin ışığında Bilsem öğretmenlerine ve diğer öğretmenlere; üniversitede matematik öğretmenleri yetiştirilirken dijital araçların ve matematik eğitiminde kullanılabilecek programların ayrıntılı öğretildiği dersler lisans müfredatına dahil edilebilir. Çalışmakta olan matematik öğretmenlerinin bu ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde Milli Eğitim Bakanlığı tarafından seminerler ve kurslar verilebilir. Bu şekilde öğretmenlerin memnuniyetinin ve öğrenciler açısından derslerin verimliliğinin artabileceği söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Bilsem, matematik öğretmenleri, teknolojik gereksinim, uzaktan eğitim gereksinimleri

Mathematics Textbooks From Teachers' Perspective: An Example Of The History Of Mathematics*Gökçe Zerey¹, Mevlüde Doğan²**¹Meb, ²Omü***Abstract No: 245**

In today's society, which has developed and changed with the civilization of humanity, most things that are the product of the modern age is based on mathematical ideas created by structures, models and forms; starting with numbers, responding to the different needs of many civilizations, covering science, art and many fields,. Mathematics, which has been together with social, cultural and economic effects throughout its historical development, also lies on the basis of the technological victories of the modern age.

Mathematics did not suddenly reach its current level. It has developed with the efforts of many civilizations that speak different languages and have different cultures, and it has brought humanity together with the universal language of numbers. Although mathematics has a magnificent history dating back to ancient times, which greatly affected the history of humanity; sometimes it has an tangible and sometimes a intangible structure. The progress of mathematics has been driven by the necessities of life such as "counting", "calculating", "measurement of ground", "creating an agricultural calendar", "inheritance law". This contribution of India, which brought all numbers to humanity by using ten symbols, was realized thanks to the commerce opened to the world (Crilly, 2014, pp. 4). More over, the famous mathematician Fibonacci learned new calculation systems from the Arabs, as he was a frequent trader to West Asia. The equation solving methods invented by the ancient Babylonians are still used today. Although the same symbols are not used, the historical link between current methods is clearly seen (Stewart, 2020, pp. 62).

In this study, it is aimed to investigate the knowledge, scientists and contributions of the history of mathematics in middle school mathematics books from the perspective of teachers. The use of descriptive research model will be preferred in the study. Fifteen teachers will be reached for the study group, and the feedbacks of the teachers who participated voluntarily will be the data of the research. Semi-structured Google Forms will be sent to the participants to collect the data, and they will be asked to return online by allowing one (1) day for their feedback. The obtained data will be analyzed by content analysis.

Keywords: History of mathematics, middle school mathematics subjects, numbers

Öğretmenlerin Bakış Açısıyla Matematik Ders Kitapları: Matematik Tarihi Örneği*Gökçe Zerey¹, Mevlüde Doğan²*¹Meb, ²Omü**Bildiri No: 245**

İnsanlık uygarlığı ile gelişen ve değişen günümüz toplumunda, modern çağın ürünü olan çoğu şey; sayılar temelli başlayan, birçok uygarlığın farklı ihtiyaçlarına cevap veren; bilim, sanat ve birçok alanı kapsayan yapı, model ve formların oluşturduğu matematiksel düşüncelere dayanmaktadır. Tarihsel gelişimi boyunca sosyal, kültürel ve ekonomik etkilerle de iç içe olan matematik, modern çağın teknolojik zaferlerinin de temelinde yatar.

Matematik, ilk yazıtlarda herhangi bir öğretim ya da çalışma alanını göstermek için kullanılan ve bilim bilgi ve öğrenme anlamlarına gelen Yunanca bir kelime olan "mathema" kelimesinden türemiş (Burton, 2017) olan matematik, bugünkü düzeye birden bire gelmemiştir. Farklı dilleri konuşan, farklı kültürlerle sahip çok sayıda uygarlığın çabalarıyla gelişim göstermiş ve insanlığı sayıların evrensel diliyle buluşturmuştur. Matematiğin çok eskilere dayanan, insanlık tarihini muazzam etkileyen ihtisamlı bir tarihi olmakla beraber; kimi zaman soyut, kimi zaman somut bir yapısı da mevcuttur. Matematiğin ilerlemesine "sayma", "hesap yapma", "yer ölçümü", "tarım takvimi oluşturma", "miras hukuku" gibi hayatın zorunlu kıldığı ihtiyaçlar yön vermiştir. Tarih öncesinde hayvan figürlerinin yanına konulan çentikler hesaplamasının ve matematiğin başlangıcı olmuştur. Bu manzaraya ileriki zamanlarda yazının da eşlik etmesiyle, bilimin temelleri atılmıştır. Tüm bu süreçte ihtiyaçlarını karşılamak isteyen çiftçiler, zanaatkarlar, gemiciler, demirciler, marangozlar, tüccarlar; ürettikleri, sattıkları, takas ettikleri ürünlerin ve gelirlerin kaydını tutarken, ticaretin gelişmesini sağlamanın yanı sıra soyut sayma işlemine zemin hazırlamışlardır. Tüm sayıları on sembol kullanarak insanlığa kazandıran Hindistan'ın bu katkısı da dünyaya açılan ticareti sayesinde gerçekleşmiştir (Crilly, 2014, ss. 4). Yine ünlü matematikçi Fibonacci, Batı Asya'ya sık giden bir tüccar olmasından ötürü, Araplardan yeni hesaplama sistemleri öğrenmiştir. Eski Babillilerin bulduğu denklem çözme yöntemleri günümüzde halen kullanılmaktadır. Aynı semboller kullanılsa da, güncel yöntemlerle arasındaki tarihsel bağ net bir şekilde görülmektedir (Stewart, 2020, ss. 62).

Matematik tarihi matematikten ayrı olarak düşünülemez gibi, matematiğin doğal ve bütünleşmiş bir parçası olmalıdır (Siu & Tzanakis, 2004). Matematik tarihiyle zenginleştirilmiş matematik derslerinde öğrenciler matematiğin sürekli kendini yenileyen ve geliştiren bir bilim olduğunu, matematiğin kültürel bir boyutu bulunduğunu ve matematiğin düşünce dünyamıza nasıl yön verdiğini onu nasıl şekillendirdiğini göreceklerdir (Baki, 2008). Bunun yanında derslerde ünlü matematikçilerin hayat hikâyelerine yer vermek öğrencilerin matematiğin tarihsel gelişimiyle bilimin tarihsel gelişimi arasında bir ilişki kurmasını sağlayabilir (Barry, 2000).

Alan yazında matematik derslerinde matematik tarihi kullanımının tutuma etkisi (Başibüyük ve Soylu, 2019), matematik tarihinin öğrenme-öğretme sürecinde kullanımına yönelik öğrenci görüşleri (Tan Şişman ve Gençkaya, 2021), matematik tarihi etkinliklerinin öğrencilerin niceliksel muhakeme beceri gelişimine etkisi (Danacı ve Şahin, 2021), öğretmen adaylarının sahip oldukları matematik tarihi bilgileri ile ilgili değişen algıları (Ulusoy ve Girit Yıldız, 2019) çalışmalar yer almaktadır. Matematik ders kitapları içinde matematik tarihi kullanımının araştırıldığı (İncikabı ve ark., 2018) sınırlı sayıda çalışma mevcuttur. Öğretmenlerin derslerinde matematik kavram ve konularının tarihsel sürecine hâkim olmaları ve bu bilgilerinin öğrencileri ile paylaşmaları önem arz etmektedir. Bu bağlamda, çalışmada Ortaokul matematik kitaplarında matematik tarihine ait bilgi, bilim insanları ve katkılarını öğretmenlerin bakış açısıyla araştırmak amaçlanmıştır.

Çalışmada betimsel tarama modelinin kullanımı tercih edilecektir. Çalışma grubu için 10 öğretmene ulaşılabilecek, gönüllü katılım sağlayan öğretmenlerin dönütleri araştırmanın verileri olacaktır. Verilerin toplanması için katılımcılara yarı yapılandırılmış Google Forms ulaştırılacak, dönütleri için bir (1) gün süre tanınarak çevrim içi olarak dönüş yapmaları istenecektir. Elde edilen veriler içerik analizi ile çözümlenecektir.

Matematik tarihini bilmek, bu tarihi farklı metotlarla matematik derslerinde kullanabilmek, öğretmen ve öğretmen adaylarının ufuklarını genişleterek öğrencilerine hazırlayacakları öğrenme ortamlarını tasarlamada ışık tutabilecektir. (Gürsoy, 2010). Ortaokul matematik müfredatında yer alan konuların tarihçelerinin, bilim insanlarının o konuda yapılmış çalışmalarının neler olduğu gözler önüne serilerek, konunun öğrencilere kavratılmasında bu bilgilerin ne şekilde kullanılabileceği tartışılacak, bunun yanında bu sürece katkıda bulunacak yeni önerilerle matematiksel kavramların hangi ihtiyaçları karşılamak için keşfedildiği ifade edilecektir.

Anahtar Kelimeler: Matematik tarihi, ortaokul matematik konuları, sayılar

Teacher Education

Öğretmen Eğitimi

Math Teaching Anxiety In An Online Laboratory School*Ibrahim Burak Olmez¹, Zelha Tunc-pekkan¹, Rukiye Didem Taylan¹, Bengi Birgili²**¹Mef Universitesi***Abstract No: 269**

Math teaching anxiety is a critical construct that can be defined as “pre- and in-service teachers’ feelings of tension and anxiety that occurs during teaching mathematical concepts, theories, and formulas or during problem solving.” (Peker, 2009, p. 336). Teachers and preservice teachers can have math teaching anxiety because they think that they are not capable of teaching mathematics to their students. However, they can be very confident about their mathematical knowledge. According to past research, students in classrooms where their teachers had lower levels of math teaching anxiety were found to be more successful in mathematics than those students whose teachers had higher levels of math teaching anxiety (Hadley & Dorward, 2011). Regarding the negative long-term impacts of math teaching anxiety, it is important to identify math teaching anxiety levels of preservice teachers so that it will be possible to provide interventions for how to decrease math teaching anxiety before they teach in real classrooms. In order to provide preservice teachers with "teaching" experience during the pandemic period, an Online Laboratory School (OLS) was founded within a private university in Turkey where teacher educators and experienced teachers collaborate as supervisors for guiding preservice teachers’ practices and preservice teachers work with real middle school students in simultaneous and interactive teaching. Therefore, the purpose of this study was to examine preservice teachers’ math teaching anxiety, to explore the relationships between math teaching anxiety and several variables, and to understand how preservice teachers’ math teaching anxiety changed during eight-weeks of the OLS within a private university in Turkey. The participants were 43 preservice middle school teachers (Grades 4-8) in a teacher preparation program for the pre-survey data before the eight-weeks of the OLS and 27 preservice middle school teachers who completed both pre-survey and post-survey during Fall 2020. We administered the Math Teaching Anxiety scale with 14 items by adapting Hadley and Dorward’s (2011) scale on anxiety about teaching mathematics. In addition, we administered a demographic information questionnaire to obtain information about various characteristics including grade level, the number of mathematics courses completed, the number of methods courses completed, the number of general education courses completed, the number of whole class teaching hours, the number of online teaching hours at the OLS, and GPA. The results revealed that on average, preservice teachers had math teaching anxiety from “a little” to “a moderate amount” degree before the OLS and their math teaching anxiety did not significantly change during the OLS. Regarding the relationships between math teaching anxiety and several variables, math teaching anxiety was only significantly correlated with the number of methods courses completed so far. This indicates that methods courses rather than providing preservice teachers teaching experience opportunities at the OLS contributed to a decrease in math teaching anxiety. Finally, we found that third year preservice teachers had significantly higher math teaching anxiety than first year preservice teachers both before and after the OLS. Future studies should continue to examine preservice teachers’ math teaching anxiety with larger samples in the same university and with different universities.

Keywords: Math teaching anxiety, Online Laboratory School, preservice teachers

Analysis Of Questions Evaluating Pre-Service Teachers' Pedagogical Content Knowledge

İlhan Karataş¹, Avni Yıldız¹

¹Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi

Abstract No: 17

Mathematics teacher has an important place in achieving the determined aims of teaching mathematics. For this reason, which knowledge and skills the teacher should have has been the subject of mathematics education research for years. Shulman (1987) classified the components of teacher knowledge as subject knowledge, general pedagogical knowledge, curriculum knowledge, knowledge about learners, knowledge of the educational context, knowledge of the philosophical and historical aims of education, and pedagogical content knowledge. The aim of the Primary Education Mathematics Teaching program in the Faculty of Education is to train teacher candidates who have the potential to realize the teacher and mathematics teacher special field competencies at the highest level determined by the Ministry of National Education. In this context, the aim of the research is to examine the exam questions in which the pedagogical content knowledge of teacher candidates is evaluated in the field education courses in the programs where mathematics teachers are trained.

Qualitative research method was used in the study. The data obtained in the research were analyzed by document analysis method. Wach and Ward (2013) define document analysis as a qualitative research method used to systematically analyze the content of written documents. The document analysis method is more appropriate since it aims to examine and explain the data in this research in depth. The data in the study consists of the assessment and evaluation questions used by the instructors who carry out the field education courses such as special teaching methods, mathematics teaching, geometry teaching, numbers teaching, algebra teaching, probability and statistics teaching in the primary school mathematics teaching program for field education. In this context, the exam questions of the instructors who work in education faculties in different regions in Turkey and who conduct the specified field education courses were collected.

The data obtained in the study were analyzed with the help of four dimensions that Magnusson et al. (1999) defined field education knowledge. Accordingly, Magnusson et al. (1999), pedagogical content knowledge; Instructional strategy knowledge is defined as knowledge that includes student understandings (Student's concept knowledge), curriculum (curriculum) knowledge, and measurement knowledge. For each of these dimensions, the types of knowledge that teachers should have were also determined. For example, if the teacher has the knowledge of which misconceptions and difficulties the student may have, it shows that the field education knowledge is related to the dimension of student understandings. During the analysis of the exam questions, separate questions were analyzed by the field education specialist authors and common and different classifications were discussed together.

According to the data obtained, it was concluded that the questions prepared by the instructors in order to evaluate the pre-service teachers' pedagogical content knowledge were mostly related to the teaching strategy knowledge.

Keywords: Matematik Eğitimi, Alan eğitimi Bilgisi, Matematik Öğretmen Adayları

Matematik Öğretmen Adaylarının Alan Eğitimi Bilgilerinin Değerlendirildiği Soruların Analizi*İlhan Karataş¹, Avni Yıldız¹*¹Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi**Bildiri No: 17**

Matematik öğretimin belirlenen amaçlarına ulaşılmasında matematik öğretmeni önemli bir yere sahiptir. Bu nedenle öğretmenin hangi bilgi ve becerilere sahip olması gerektiği matematik eğitimi araştırmalarının yıllardır konusu olmuştur. Shulman (1987) öğretmenin bilgisinin bileşenlerini *konu alan bilgisi, genel pedagojik bilgi, müfredat bilgisi, öğrenenler hakkında bilgi, eğitimsel bağlam bilgisi, eğitimin felsefi ve tarihsel amaçları hakkında bilgi ve pedagojik alan bilgisi* olarak sınıflandırmıştır.

Öğretmen adayları, gördükleri matematik alan bilgilerinin gereksiz ve aşırı olduğu düşüncesine sahip iken çoğu matematik eğitimcisi matematiği öğretebilmek için matematik alan bilgisine sahip olmanın yeterliliği hususunu tartışmaktadır (Potari, 2001). Fakat şu durum da bir gerçek ki bir alan öğretmenini, alan uzmanından ayıran önemli noktaların başında, alan bilgisi ile eğitim bilgisinin kesişiminin sağlanması yani öğretmenin, alan bilgisini öğrencilerin becerilerinin çeşitliliğine göre eğitimsel boyutu da dikkate etkili bir şekilde uyarlayabilmelidir (Shulman, 1987). Nitekim Goulding, Rowland ve Barber (2002) öğretmen adaylarının zayıf kalan konu bilgisinin öğretimi planlama becerileri üzerinde etkisi olacağını, Wilson, Floden ve Ferrini-Mundy (2001) ise bir öğretmenin alan bilgisindeki artışla iyi bir öğretmen olabileceğini ve bunun da öğrenci başarısını artıracak olduğunu belirtmişlerdir.

Öğretmen adaylarının mesleklerinde ihtiyaç duyacakları alana ve alan eğitimine özgü temel bilgi ve beceriler eğitim fakültelerinde kazandırılmaya çalışılır (Seferoğlu, 2004; Tekişik, 2006). Unutulmamalıdır ki adayların öğretmen olduklarında nasıl matematik öğretilerini arzuluyorsak, onlara da fakültelerde aynı şekilde öğrenme ortamlarının sağlanması gerekmektedir (Baki, 2002). Matematikteki herhangi bir bilgiyi hangi pedagojik yaklaşımla ve teknolojiden alacağı hangi destekle nasıl öğreteceğini bilemeyen veya bu konuda zorlanan bir öğretmen adayının mesleklerinde daha fazla problem yaşayacağı aşikardır (Özgen, Narlı ve Alkan, 2013).

Eğitim Fakültesindeki İlköğretim Matematik Öğretmenliği programının amacı, Milli Eğitim Bakanlığı tarafından belirlenmiş olan öğretmen ve matematik öğretmeni özel alan yeterliliklerini en üst düzeyde gerçekleştirme potansiyeline sahip öğretmen adayları yetiştirmek olarak belirlenmektedir. Bu kapsamda araştırmanın amacı, matematik öğretmeni yetiştirilen programlardaki alan eğitimi derslerinde öğretmen adaylarının alan eğitimi bilgilerinin değerlendirildiği sınav sorularını incelemektir.

Çalışmada nitel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Araştırmada elde edilen veriler, doküman analizi yöntemiyle incelenmiştir. Wach ve Ward (2013) doküman analizini, yazılı belgelerin içeriğini sistematik analiz edilmesinde kullanılan bir nitel araştırma yöntemi olarak tanımlamaktadır. Doküman analizi, basılı ve elektronik materyaller olmak üzere tüm belgeleri incelemek ve değerlendirmek için kullanılan sistemli bir yöntemdir. Çalışmada eğitim fakültelerindeki öğretim elemanlarının öğretmen adaylarının alan eğitimi bilgisini değerlendirmede kullandıkları sorular analiz edilmiş ve yorumlamalar yapılmıştır. Dolayısıyla bu araştırmadaki verileri derinlemesine irdelemek ve açıklamak amacı olduğundan doküman analizi yöntemi daha uygundur. Çalışmadaki verileri, alan eğitimine yönelik ilköğretim matematik öğretmenliği programında yer alan özel öğretim yöntemleri, matematik öğretimi, geometri öğretimi, sayılar öğretimi, cebir öğretimi, olasılık ve istatistik öğretimi gibi alan eğitimi derslerini yürüten öğretim elemanlarının sınavlarda kullanmış olduğu ölçme değerlendirme sorularından oluşmaktadır. Bu kapsamda Türkiye’de farklı bölgelerde yer alan eğitim fakültelerinde görev yapan ve belirtilen alan eğitimi derslerini yürüten öğretim elemanlarının sınav soruları toplanmıştır.

Çalışmada elde edilen veriler, Magnusson vd (1999)’nın alan eğitimi bilgisini tanımladığı 4 boyut yardımıyla analiz edilmiştir. Buna göre Magnusson vd (1999), alan eğitimi bilgisini; öğretim stratejisi bilgisi, öğrenci anlamalarını içeren bilgi (Öğrencinin kavram bilgisi), müfredat (öğretim programı) bilgisi ve ölçme bilgisi şeklinde tanımlamıştır. Bu boyutların her biri için öğretmenlerin sahip olması gereken bilgi çeşitleri de belirlenmiştir. Örneğin öğretmen öğrencinin hangi kavram yanlışlarına ve zorluklarına sahip olabileceği bilgisine sahipse alan eğitimi bilgisinin öğrenci anlamaları boyutuyla ilgili olduğunu göstermektedir. Sınav sorularının analizi sürecinde alan eğitimi uzmanı yazarlar tarafından ayrı ayrı sorular analiz edilmiş ve ortak ve farklı sınıflandırmalar birlikte tartışılmıştır.

Elde edilen verilere göre, öğretim elemanlarının öğretmen adaylarının alan eğitimi bilgilerini değerlendirmek amacıyla hazırladıkları soruların çoğunlukla öğretim strateji bilgilerine ilişkin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Matematik Eğitimi, Alan eğitimi Bilgisi, Matematik Öğretmen Adayları

Adaptation Of The Online Learning Self-Efficacy Scale (Olss) Into Turkish: A Validity And Reliability Study**Suphi Önder Bütüner¹, Serdal Baltacı², Erhan Çalışkan³**¹Yozgat Bozok Üniversitesi, ²Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, ³Fatma Temel Turhan Ortaokulu**Abstract No: 29**

Within the framework of the changing world order, developing technology and emerging needs, online learning has started to play an effective part in education. Especially with the pandemic, countries have decided to switch from face-to-face education to distance education. There are some factors that need to be considered in the effective implementation of distance education. One of these factors is the students' self-efficacy levels for online learning. Because humans are emotional beings and it is not enough to prepare only the physical environment and factors for directing them to the target. According to Bandura (1988), "human competence requires not only skills but also self-belief in one's capacity to use those skills well". Therefore, having a high self-efficacy for online learning is an important component in the successful implementation of this process.

In parallel with the mentioned above, in this study, the online learning self-efficacy scale, consisting of four dimensions and developed by Sun and Rogers (2020), was adapted into Turkish to determine the self-efficacy levels of prospective teachers for online learning. In the adaptation process, the scale was first translated into Turkish, and then the scale items were examined in terms of content validity and suitability for Turkish culture. Then, both forms of the scale were applied to 128 prospective teachers studying in the English language teaching department, and the correlation coefficient obtained between both forms of the scale was found to be .92 which is at a high level. Since the prerequisites for confirmatory factor analysis were met, the analysis process was started and the factor load values of the items were found to be between .66 and .89, which are at the desired levels. Goodness fit values obtained as a result of second-level DFA ($\chi^2/df=2.627$; RMSEA=.068; SRMR=.063; CFI=.929; TLI=.923; NFI=.890) show that the proposed four-factor model is compatible with the data and is acceptable. The Cronbach's α internal consistency coefficient of each dimension ranged from .914 to .966. These results showed that the data obtained from the study match with the predicted theoretical structure of the online learning self-efficacy scale (four-factor model). The online learning self-efficacy scale, which is composed of 31 items, consists of four dimensions; "Technology Using Self-Efficacy (7 items)", "Online Learning Task Self-efficacy (4 items)" "Teacher-Student Communication and Interaction Self-efficacy (7 items)", "Self-Control and Motivation Self-efficacy (13 items)." Scale items were scored as "Strongly Agree" (6 points), "Agree" (5 points), "Partly agree" (4 points), "Partly Disagree" (3 points), "Disagree" (2 points), "Strongly Disagree" (1 point). The lowest score that can be obtained from the scale is 31, and the highest score is 186. An increase in the score obtained from the scale indicates that the individual's self-efficacy towards online learning is more positive.

Keywords: Online learning, self-efficacy, adaptation of the scale, reliability, validity

Çevrimiçi Öğrenme Öz Yeterlik Ölçeğinin Türkçe'ye Uyarlanması: Geçerlik-güvenirlik Çalışması**Suphi Önder Bütüner¹, Serdal Baltacı², Erhan Çalışkan³**¹Yozgat Bozok Üniversitesi, ²Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, ³Fatma Temel Turhan Ortaokulu

Bildiri No: 29

Değişen dünya düzeni, gelişen teknoloji ve oluşan ihtiyaçlar çerçevesinde, çevrim içi öğrenme eğitimin içinde etkin bir şekilde yer almaya başlamıştır. Özellikle pandemi süreci ile birlikte ülkeler yüz yüze eğitimden uzaktan eğitime geçme kararı almışlardır. Uzaktan eğitimin etkili şekilde yürütülmesinde dikkate alınması gereken bazı faktörler vardır. Bu faktörlerden biri de öğrencilerin çevrim içi öğrenmeye yönelik öz yeterlik düzeylerinin ne olduğudur. Çünkü insan duygusal bir varlıktır ve onun hedefe yönlendirilmesi konusunda sadece fiziksel ortamın ve etkenlerin hazırlanması yeterli değildir. Bandura'ya (1988) göre, "insan yeterliği sadece becerileri değil, aynı zamanda kişinin bu becerileri iyi kullanma kapasitesine dair kendine inanmasını da gerektirir". Bu nedenle, öğrencilerin çevrimiçi öğrenmeye yönelik öz yeterliklerinin yüksek olması, bu sürecin başarılı bir şekilde yürütülmesinde önemli bir bileşendir.

Yukarıda belirtilenler paralelinde bu çalışmada öğretmen adaylarının çevrim-içi öğrenmeye yönelik öz yeterlik düzeylerini belirlemek amacıyla, Sun ve Rogers (2020) tarafından geliştirilen dört boyuttan oluşan çevrim içi öğrenmeye yönelik öz yeterlik ölçeğinin Türkçeye uyarlanması yapılmıştır. Uyarlama sürecinin ilk aşamasında ölçek alan uzmanı üç akademisyen tarafından Türkçe'ye çevrilmiş, ardından çaprazlama yapılarak her bir akademisyen diğer akademisyenlerin çevirilerini inceleyerek önerilerini form üzerinde belirtmişlerdir. İkinci aşamada ölçek maddeleri kapsam geçerliği ve Türk kültürüne uygunluğu açısından, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Bölümünde görev yapan iki akademisyen ve Türkçe öğretmenliği bölümünde görev yapan üç akademisyen tarafından incelenmiş ve gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Üçüncü aşamada ölçek 23 öğretmen adayı üzerinde uygulanmış ve öğretmen adaylarından anlaşılmayan ve açık olmayan maddeleri ölçek formunun altında bırakılan boş kısma yazmaları istenmiştir. Dördüncü aşamada, ölçeğin her iki formu İngilizce öğretmenliği bölümünde öğrenim gören 128 öğretmen adayı üzerinde uygulanmış ve ölçeğin her iki formu arasında elde edilen korelasyon katsayısı .92 olarak yüksek düzeyde bulunmuştur. Son aşamada ölçek üzerinde ikinci düzey doğrulayıcı faktör analizi işlemi gerçekleştirilmiştir.

Doğrulayıcı faktör analizine geçilmeden önce veri kümesi, normallik, eksik veri ön koşulları açısından incelenmiştir. Form üzerinde maddelerin cevaplanması zorunlu tutulduğundan eksik veri sorununun bu şekilde önüne geçilmiştir. Ölçekteki maddelerin çarpıklık değerlerinin mutlak değerinin 3'den, basıklık değerlerinin mutlak değerinin 10'dan az olması nedeniyle, doğrulayıcı faktör analizi yapılması için gerekli normallik şartı sağlanmıştır (Kline, 2015, s.76-77). Verilerin normal dağılım göstermesi nedeniyle maximum likelihood hesaplama yöntemi kullanılmıştır (Gürbüz ve Şahin, 2018). Muthén ve Muthén (2002), verilerin normal dağılım göstermesi ve eksik veri olmaması şartıyla örneklem büyüklüğünün 150 olmasının yeterli olduğunu ifade etmişlerdir. Bu bakımdan 1078 kişiden alınan veriler, doğrulayıcı faktör analizi yapılması için yeterlidir. Dört alt boyut ve 31 maddeden oluşan çevrimiçi öğrenmeye yönelik öz yeterlik ölçeğinin ikinci düzey faktöriyel yapısı AMOS 24 programı kullanılarak test edilmiştir. Ölçekteki tüm maddeler olumlu olup, bu bakımdan tersten puanlama yapılmamıştır. Ölçeğin ikinci düzey doğrulayıcı faktör analizi sonucunda maddelerin faktör yük değerleri .66 ile .89 arasında, istenilen düzeyde bulunmuştur. İkinci düzey DFA neticesinde elde edilen uyum iyiliği değerleri ($\chi^2/df=2.627$; RMSEA=.068; SRMR=.063; CFI=.929; TLI=.923; NFI=.890) önerilen dört faktörlü modelin veri ile uyumlu ve kabul edilebilir olduğunu göstermektedir (Byrne, 2011). Her bir boyutun Cronbach's α iç tutarlık katsayısı .914 ile .966 arasında değerler almıştır. Bu sonuçlar, araştırmadan elde edilen verilerin çevrimiçi öğrenmeye yönelik öz yeterlik ölçeğinin öngörülen kuramsal yapısı (dört faktörlü model) ile uyumunu göstermiştir. 31 maddeden oluşan çevrimiçi öğrenme öz yeterlik ölçeği; çevrimiçi öğrenme "Teknoloji Kullanma Öz Yeterliği (7 madde)", "Çevrimiçi Öğrenme Görevi Öz yeterliği (4 madde)" "Öğretmen ve Öğrenci İletişimi ve Etkileşimi Öz yeterliği (7 madde)", "Öz Denetim ve Motivasyon Öz yeterliği (13 madde)" şeklinde dört boyuttan oluşmaktadır. Ölçek maddeleri "Kesinlikle Katılıyorum" (6 puan), "Katılıyorum" (5 puan), "Kısmen katılıyorum" (4 puan), "Kısmen Katılmıyorum" (3 puan), "Katılmıyorum" (2 puan), "Kesinlikle Katılmıyorum" (1 puan) şeklinde puanlanmıştır. Ölçekten alınabilecek en düşük puan 31, en yüksek puan 186'dır. Ölçekten alınan puanın artması, bireyin çevrimiçi öğrenmeye yönelik öz yeterliğinin daha olumlu olduğunu göstermektedir.

Kaynakça

- Bandura, A. (1988). Organizational application of social cognitive theory. *Australian Journal of Management*, 13(2), 275–302.
- Byrne, B. M. (2010). *Structural equation modeling with AMOS: Basic concepts, applications, and programming*, Routledge, Taylor and Francis, New York.
- Gürbüz, S., & Şahin, F. (2016). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri felsefe, yöntem, analiz* (3. bs.). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Gürbüz, S., & Şahin, F. (2018). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Kline, R. B. (2005). *Principles and practice of structural equation modeling*, Guilford Publications, New York, NY.
- Muthen, L. K., & Muthen, B. O. (2002). How to use a Monte Carlo study to decide on sample size and determine power. *Structural Equation Modeling*, 9(4), 599–620.

Sun, Y., & Rogers, R. (2020). Development and validation of the Online Learning Self-efficacy Scale (OLSS): A structural equation modeling approach, *American Journal of Distance Education*, DOI: 10.1080/08923647.2020.1831357

Anahtar Kelimeler: Çevrimiçi öğrenme, öz yeterlik, ölçek uyarlama, geçerlik, güvenilirlik

Investigation Of Extracurricular Studying Habits Of Teacher Candidates During The Covid-19 Pandemic Period***Emine Hale Demirtaş¹, Murat Tezer¹****¹Yakın Doğu Üniversitesi***Abstract No: 36**

People who learn in society can create learning opportunities for themselves, regardless of their situation or age (Green, 2002). In the field of education, thanks to the individual's own intrinsic motivation, he can gain the habit of studying. Study habits also play an important role in education programs (Holland & Andre, 1987) and activities that students participate in after the normal school day (Cadwallader, Garza, & Wagner, 2002; Marsh & Kleitman, 2002). The qualified extracurricular study is only possible with a qualified study habit (Aslan, 2005; Tay, 2005). This habit provides professional preparation behavior in studies such as listening to lectures and preparing homework (Tan, 1992). The individual's self-learning and study habits positively affect his personal development as well (Yurtçu & Orhan-Karsak, 2021).

Positive attitudes and good study habits are important factors for students to achieve a good academic performance at school (Mendezabal, 2013). Odiri (2015) stated that study habits play an important role in determining the quality of education and the success of students in classes since students cannot understand all the information they need about the subject from their teachers in the classroom.

An important part of the school life of preservice teachers is lessons and the necessity of studying. During the Covid-19 Pandemic period, the most basic responsibility expected from them is to successfully pass the courses they took with the distance education method, with the habit of regular study. The purpose of this research is to examine the habits of preservice teachers to study outside of the classroom during the Covid-19 Pandemic process. 50 preservice teachers (23 female-27 male) studying at the Near East University Atatürk Faculty of Education were included in the study as a working group. In order to measure the extracurricular study habits of prospective teachers, the Likert-type Extracurricular Study Habits Scale was used. In the research, survey method, which is one of the descriptive research types, was used. According to the research findings, it was determined that the majority of the participants motivated themselves during the pandemic process, underlined the important parts to study, started to study when they felt psychologically ready for the lesson, took notes on the important parts, prepared their resources, and determined what they knew and did not know about the subject. In addition, the participants stated that they stopped studying when they did not understand the subject during the pandemic process, frequently taking breaks while studying and being undecided about studying when it is compulsory. In addition to all these, it has been seen that the majority of the participants' study for the exam during the pandemic process, being busy with different things in the study environment negatively affects their study, and they study better in quiet and private environments. According to the results of the research, the extracurricular study habits of preservice teachers are generally good during the pandemic process.

Keywords: Extracurricular study, preservice teachers, study strategy

Covid-19 Pandemisi Döneminde Öğretmen Adaylarının Ders Dışı Çalışma Alışkanlıklarının İncelenmesi**Emine Hale Demirtaş¹, Murat Tezer¹**¹Yakın Doğu Üniversitesi**Bildiri No: 36**

Toplum içerisinde öğrenen kişiler, buldukları durum veya yaştan bağımsız olarak kendilerine öğrenme fırsatları yaratabilmektedirler (Green, 2002). Eğitim alanında bireyin kendi içsel motivasyonu sayesinde, kendine çalışma alışkanlığı kazandırabilmektedir. Ders çalışma alışkanlıkları da eğitim programlarında (Holland ve Andre, 1987) ve öğrencilerin normal okul gününden sonra katıldıkları etkinliklerde önemli bir rol oynamaktadır (Cadwallader, Garza ve Wagner, 2002; Marsh ve Kleitman, 2002). Ders dışı çalışmanın nitelikli bir şekilde yapılması ancak nitelikli bir çalışma alışkanlığı ile mümkündür (Aslan, 2005; Tay, 2005). Bu alışkanlık ders dinleme, ödev hazırlama gibi çalışmalarda, mesleki hazırlık davranışı kazandırmaktadır (Tan, 1992). Öğretmen adaylarının bireysel farklılıklarına uygun olarak eşzamanlı veya eşzamansız çalışma alışkanlıklarını edinmeleri ve geliştirmeleri de oldukça önemlidir. Bireyin kendi kendine öğrenmesi ve ders çalışma alışkanlıkları kendinin aynı zamanda bireysel gelişimini de olumlu bir şekilde etkilemektedir (Yurtçu ve Orhan-Karsak, 2021).

Okulda öğrencilerin iyi bir akademik performans elde etmelerinde, olumlu tutumlar ve iyi çalışma alışkanlıklarına sahip olmaları önemli faktörlerdir (Mendezabal, 2013). Odiri (2015), öğrencilerin konuyla ilgili ihtiyaç duydukları tüm bilgileri sınıf içinde öğretmenlerinden anlayamadıkları için, çalışma alışkanlıklarının derslerde, eğitimin kalitesini ve öğrencilerin başarısını belirlemede önemli bir rol oynadığını belirtmiştir. Öğrenciler, iyi çalışma alışkanlıkları sayesinde hem sınıf içi hem de sınıf dışı öğrenme arasında önemli bir bağ kurmaktadır. Ebele ve Olofu (2017), bir öğrencinin performansını belirleyen şeyin, bu çalışmalarını nasıl algıladığına da bağlı olduğunu belirtmiştir. Öğrencilerin konuyla ilgili performans düzeylerini etkileyen noktalar, bu çalışmalara hazırlık derecesi ve öğrencilerin geliştirdikleri ve kullandıkları stratejilerdir.

Öğretmen adaylarının okul yaşamlarının önemli bir parçası da dersler ve ders çalışma gerekliliğidir. Covid-19 Pandemisi döneminde de kendilerinden beklenen en temel sorumluluk, uzaktan öğretim yöntemiyle dönemde aldıkları derslerini düzenli ders çalışma alışkanlığı ile başarılı bir şekilde geçmeleridir. Bu araştırmanın amacı, Covid-19 Pandemisi sürecinde öğretmen adaylarının ders dışı çalışmaya alışkanlıklarının incelenmesidir. Araştırmaya çalışma gurubu olarak, Yakın Doğu Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi'nde öğrenim gören 50 öğretmen adayı (23 kadın-27 erkek) dâhil edilmiştir. Öğretmen adaylarının ders dışı çalışma alışkanlıklarını ölçmek için Likert tipinde hazırlanan Ders Dışı Çalışma Alışkanlıkları Ölçeği kullanılmıştır. Araştırmada betimsel araştırma türlerinden tarama modeli kullanılmıştır. Araştırma bulgularına göre Pandemi sürecinde katılımcıların çoğunluğu kendilerini motive ettikleri, çalışma için de önemli kısımların altını çizdikleri, psikolojik olarak kendilerini derse hazır hissettikleri zaman aralığında başladıkları, önemli kısımları not aldıkları, kaynaklarını hazırladıkları, konu ile ilgili neyi bildikleri ve bilmedikleri kısımları belirledikleri saptanmıştır. Bunun yanı sıra katılımcılar Pandemi sürecinde konuyu anlamayınca ders çalışmayı bıraktığı, ders çalışırken sık sık ara vermede ve zorunlu oldukları zaman ders çalışmak konularında kararsız kaldıklarını belirtmişlerdir. Tüm bunlara ek olarak Pandemi sürecinde katılımcıların büyük çoğunluğunun sınav için ders çalıştıkları, ders çalışma ortamında farklı şeylerle meşgul olmak ders çalışmalarını olumsuz etkilediği, sessiz ve kendine ait ortamlarda daha iyi çalıştıkları görülmüştür. Araştırma sonuçlarına göre, genel olarak Pandemi sürecinde öğretmen adaylarının ders dışı çalışma alışkanlıkları iyidir.

Kaynakça

- Aslan, S. A. (2005). Mother's and father's attitude on teenager, test anxiety, study skills of high school entrance examination. (Unpublished Master Thesis). Mersin University Social Sciences Institute, Mersin.
- Cadwallader, T. Garza, N. & Wagner, M. (2002). Participation in extracurricular activities. Retrieved from www.nlts2.org/reports/2003_04-2/nlts2_report_2003_04-2_ch4.pdf
- Ebele, U. F., & Olofu, P. A. (2017). Study habit and its impact on secondary school students' academic performance in Biology in the Federal Capital Territory, Abuja. *Educational Research and Reviews*, 12(10), 583-588.
- Green, A. (2002). The many faces of lifelong learning: recent education policy trends in Europe. *Journal of Education Policy*, 17 (6), 611-626
- Holland, A. & Andre, T. (1987). Participation in extra-curricular activities in secondary school: What is known, what needs to be known? *Review of Educational Research*, 57(4), 437-466.
- Marsh H.W. & Kleitman, S. (2002). Extracurricular activities: The good, the bad, and the nonlinear. *Harvard Educational Review*, 72, 464-512.
- Mendezabal, M. J. N. (2013). Study habits and attitudes: The road to academic success. *Open Science Repository Education*, (open-access), e70081928.
- Odiri, O. E. (2015). Relationship of study habits with mathematics achievement. *Journal of Education and Practice*, 6(10), 168-170.
- Tan, H. (1992). *Psychological Advice and Guidance*. Istanbul: Alkim Publishing.
- Tay, B. (2005). Learning strategies in social studies text books. *Gazi University Journal of Kirsehir Education Faculty*, 6 (1), 209-225.
- Yurtçu, M., & Orhan-Karsak, H. G. (2021). The Effects of Pre-service Teachers' Extracurricular Study Habits and Emotion Regulation on Lifelong Learning Tendencies in Covid-19 Process: The Effects of Pre-service Teachers' Extracurricular Study Habits and Emotion Regulation. *International Journal of Curriculum and Instruction*, 13(1), 334-342.

Anahtar Kelimeler: Ders dışı çalışma, öğretmen adayları, ders çalışma stratejisi

Analyses Of The Opinions About Dyscalculia Of Secondary School Mathematics Teachers Who Have Knowledge About Dyscalculia***Nurbanu Eken¹, Gül Kaleli Yılmaz¹, Dilek Sezgin Memnun¹****¹Bursa Uludağ Üniversitesi***Abstract No: 47**

Appropriate instructional interventions to be applied to students with dyscalculia have an important role in the success of students. It is thought that the opinions about dyscalculia of the teachers who will plan and implement successful teaching interventions will greatly affect the teaching process. For this reason, the aim of the study was determined as examining the opinions of secondary school mathematics teachers who have knowledge about the concept of dyscalculia. In the research, case study design of the qualitative research methods was preferred. The sample of the study consists of 13 secondary school mathematics teachers working in public and private education institutions. Participants were selected by criterion sampling, one of the purposeful sampling methods. The criteria used: working as a secondary school mathematics teacher in an educational institution, having knowledge about the concept of dyscalculia and volunteering. The data of the study were obtained through written and oral interviews with the participants in the second semester of the 2020-2021 academic year. Data collection tools used are personal recognition form, semi-structured interview form and structured interview form. The obtained data were analyzed using content analysis technique. As a result of the examination of the findings, it is seen that mathematics teachers have general knowledge about definition and symptoms of dyscalculia, but their knowledge about the cause of dyscalculia and appropriate teaching methods that may be useful for dyscalculic students is insufficient. The belief of all participants that dyscalculic students can be successful in mathematics is promising for the education of students. Considering the findings and results of the study, it is recommended to organize in-service trainings on dyscalculia and appropriate teaching interventions for mathematics teachers.

Keywords: Mathematics learning disability, dyscalculia, mathematics teachers

Diskalkuli Kavramına İlişkin Bilgisi Olan Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Diskalkuliye Yönelik Görüşlerinin İncelenmesi

Nurbanu Eker¹, Gül Kaleli Yılmaz¹, Dilek Sezgin Memnun¹

¹Bursa Uludağ Üniversitesi

Bildiri No: 47

Diskalkuliye sahip bireylerin eğitim hayatları boyunca başarıya ulaşabilmeleri adına uygun öğretim ortamlarının oluşturulması önemli görülmektedir. Başarılı öğretim müdahalelerini planlayıp uygulayacak öğretmenlerin diskalkuliye yönelik görüşlerinin, öğretim sürecini büyük ölçüde etkileyebileceği düşünülmektedir. Literatür incelendiğinde matematik öğretmenlerinin diskalkuliye yönelik farkındalıklarını ortaya çıkarmayı amaçlayan çeşitli çalışmaların olduğu görülmektedir. Ancak diskalkuli kavramına yönelik bilgisi olan matematik öğretmenlerinin konuya ilişkin görüşlerini detaylı olarak inceleyecek araştırmalara ihtiyaç olduğu düşünülmektedir. Ayrıca her geçen gün teknolojiye yaşanan gelişmeler diskalkulinin nörofizyolojik temellerinin daha iyi anlaşılmasına katkı sağladığından, öğretmenlerin diskalkuliye yönelik görüşlerini incelemeye yönelik yeni çalışmaların yapılması önemli görülmektedir. Bu sebeple çalışmanın amacı diskalkuli kavramına ilişkin bilgisi olan ortaokul matematik öğretmenlerinin diskalkuliye yönelik görüşlerinin incelenmesi olarak belirlenmiştir.

Çalışmada, matematik öğretmenlerinin diskalkuliye yönelik görüşlerini detaylı olarak inceleyebilmek için nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması deseni tercih edilmiştir. Çalışmanın örneklemini devlet ve özel öğretim kurumlarında görev yapan 13 ortaokul matematik öğretmeni oluşturmaktadır. Katılımcılar amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme ile belirlenmiştir. Kullanılan ölçütler: bir öğretim kurumunda ortaokul matematik öğretmeni olarak görev yapıyor olmak, diskalkuli kavramına ilişkin bilgi sahibi olmak ve gönüllülük. Maksimum çeşitliliği sağlamak amacıyla 1-10 yıl arasında mesleki deneyime sahip ve Marmara, Akdeniz, Doğu Anadolu, Güney Doğu Anadolu bölgelerinde görev yapan matematik öğretmenlerinin katılımı ile çalışma yürütülmüştür. Çalışmanın verileri 2020-2021 eğitim öğretim yılının ikinci döneminde, katılımcılar ile gerçekleştirilen yazılı ve sözlü mülakatlar aracılığıyla elde edilmiştir. Telefon görüşmesi ile yapılan sözlü mülakat esnasında ses kaydı alınarak veri kaybını önlemek amaçlanmıştır. Kullanılan veri toplama araçları literatürde yer alan çalışmalardan faydalanılarak hazırlanan kişisel tanıma formu, yarı yapılandırılmış görüşme formu ve yapılandırılmış görüşme formudur. Yarı yapılandırılmış görüşme formunda araştırma problemine yönelik 9 soru, yapılandırılmış görüşme formunda ise bu 9 soruyu destekler nitelikte olan 2 soru yer almaktadır. Elde edilen veriler içerik analizi tekniği kullanılarak çözümlenmiştir. Analiz sürecinde öğretmenlerin yanıtları derinlemesine incelenerek öncelikle kodlara ulaşılmış, sonrasında ilişkili görülen kodların birleştirilmesiyle kategori ve temalar elde edilmiştir.

Verilerin analizi sonucunda elde edilen bulgulara göre, öğretmenlerin büyük çoğunluğu diskalkuliyi 'matematik öğrenmede güçlük çekme' şeklinde tanımlarken bir kısmı da, 'zihinsel problem olmadığı halde matematiksel ifadeleri anlamakta güçlük çekme' ve 'sayı ve rakamları doğru öğrenememe bozukluğu' şeklinde tanımlamaktadır. Diskalkulinin belirtilerine yönelik katılımcı görüşleri incelendiğinde en çok; dört işlem yapmada zorlanma, rakamları doğru yazamama veya ters yazma, matematiksel terim ve sembolleri anlamakta zorlanma ifadelerinin kullanıldığı görülmektedir. Katılımcı öğretmenler çoğunlukla diğer öğrenme bozukluklarının, beyin yapısındaki farklılığın, dikkat eksikliğinin diskalkulinin nedeni olduğunu düşünmektedir. Bazı öğretmenlerin düşük eğitim kalitesini, matematik ilgi eksikliğini, disleksi olmayı ve zeka geriliğini diskalkulinin nedeni olarak görmesi dikkat çekmektedir. Katılımcıların diskalkulik öğrencilerin yaşadığı zorluklara ilişkin görüşleri; alana özgü, bireysel ve sosyal zorluklar kategorileri altında toplanmıştır. Öğretmenler, diskalkulik öğrencilerin yaşadığı zorluklara en çok matematik yapma ve yazı yazmada zorlanma, sosyal davranış bozukluğu yaşama örneklerini vermektedir. Öğretmenlerin büyük çoğunluğu diskalkuliyi öğrencilerin eğitiminde ve mesleki hayatlarında başarısızlığa sebep olabilecek bir koşul olarak görmekteyken, bu görüşe sahip öğretmenlerin yarısı uygun eğitim verilmemesi durumunda başarısızlığın olacağına inanmaktadır. Ayrıca tüm katılımcılar diskalkulisi olan öğrencilerin matematikte başarılı olabileceğine inandıklarını ve matematikte başarısız olan her öğrencinin diskalkulik olmasından şüphelenilmesinin doğru olmadığını ifade etmektedir. Öğrencilerin matematikte başarısız olmalarının birçok sebebinin olduğunu ve diskalkulinin bu sebeplerden yalnızca birisi olduğunu düşünen katılımcıların yarısından fazlasının, diskalkulik öğrencilerin diğer zorluk yaşayan öğrencilerden ayırt edilmesi konusunda bilgisinin olmadığı görülmektedir. Katılımcıların diskalkuli tanısı alan öğrencileri olmamakla birlikte, üç öğretmen diskalkuli belirtilerini gösteren öğrencilerinin olduğunu düşünmektedir. Katılımcıların bir kısmı, sınıflarında diskalkuliye sahip öğrencilerinin olması durumunun endişe hissi oluşturacağını ve bu endişenin öğrenciye uygun eğitim verme konusunda bilgi sahibi olmamalarından kaynaklandığını ifade etmektedir. Diskalkulisi olan öğrencilerin normal sınıfta eğitim almaları gerektiğini düşünen öğretmenlerin sayısının daha çok olması dikkat çekmekle birlikte, hem normal hem de özel eğitim sınıfında ve sadece özel eğitim sınıfında eğitim almalarını doğru bulan öğretmenler de bulunmaktadır. Katılımcılar, diskalkulik öğrencilere verilmesi gereken öğretime yönelik gerekli donanıma sahip olmadıklarını düşünmekle beraber, en çok 'öğretim sürecinde oyunlara yer verilmeli' ve 'diskalkulik öğrencilere özel etkinlikler kullanılmalı' önerilerinde bulunmaktadır.

Bulguların incelenmesi sonucunda matematik öğretmenlerinin diskalkulinin tanımı ve belirtilerine yönelik genel olarak bilgi sahibi olduğu, ancak diskalkulinin nedenine ve diskalkulik öğrencilerin öğrenmelerine faydası olabilecek uygun öğretim yöntemlerine ilişkin bilgilerinin yetersiz olduğu görülmektedir. Ayrıca belirtilere yönelik bilgilerinin olmasına rağmen bazı öğretmenlerin diskalkulik öğrencileri fark etme konusunda öneride bulunamamaları dikkat çeken sonuçlardandır. Tüm katılımcı öğretmenlerin diskalkulisi olan öğrencilerin matematikte başarılı olabileceğine inanması, öğrencilerin eğitimi için umut vadetmektedir. Çalışmanın bulgu ve sonuçları göz önünde bulundurulduğunda, matematik öğretmenlerinin diskalkulik öğrencilere uygun öğretim ortamları hazırlamasına katkı sağlamak amacıyla hizmet içi eğitimlerin düzenlenmesi önerilmektedir. Ayrıca lisans öğretim programına, öğretmen adaylarının

diskalkuliye ve uygun öğretim tekniklerine yönelik daha derinlemesine bilgi sahibi olması amacıyla seçmeli ders eklenmesinin faydalı olabileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Matematik öğrenme güçlüğü, diskalkuli, matematik öğretmenleri

Sharings On Van Hiele Levels Of Geometric Understanding With Preservice Elementary Mathematics Teachers*Duygu Arabacı¹, Oben Kanbolat²**¹Düzce Üniversitesi, ²Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi***Abstract No: 306**

In this study, it was aimed to present the preservice elementary mathematics teachers' (PEMT) sharings on Van Hiele levels of geometric understanding to the researchers. In the study, the case study method, one of the qualitative research designs, was used. The study group of the research consists of three PEMT who are studying in the third year of the Elementary Mathematics Teaching program of a state university in the spring semester of 2020-2021. Within the scope of the research, an average of 45-90 minutes (for each) was spent with PEMT (with a total of 7 interviews) to determine their Van Hiele levels of geometric understanding. In the meetings, all the achievements, solved and unsolved questions in the "Lines and Angles" sub-learning domain in the "Geometry and Measurement" learning domain of the 5th, 6th and 7th grade maths textbooks were examined according to the Van Hiele levels of geometric understanding. Before the meetings, the teacher candidates determined the relevant parts at each grade level by discussing among themselves according to their Van Hiele levels of geometric understanding. Discussions were carried out on the levels determined by the PEMTs in the sharing environments with the participation of field experts. In the research, data were collected with the help of the meeting records, reflection reports of the PEMTs, researcher's field notes and interviews. The data were analyzed simultaneously by two researchers to ensure coding reliability with content analysis method.

As a result of the research, it was seen that there was a positive change in PEMTs' criteria for determining Van Hiele levels of geometric understanding. It was determined that they had difficulties in clearly distinguishing the differences between the levels at the beginning, and that in the last sharing meetings, they insisted on the criteria related to the levels they determined and made more accurate determinations about the levels. As a matter of fact, the teacher candidates also stated that sharing environments enabled them to determine the achievements', solved and unsolved questions' Van Hiele levels of geometric understanding better. In addition, they stated that allowing them to freely express their ideas in sharing environments contributed to their professional development in geometry teaching knowledge. In this context, it is recommended for the future studies to organize and examine the academician-teacher candidate participatory sharing environments in which the achievements, solved and unsolved questions in other sub-learning domains in the field of Geometry and Measurement are examined according to Van Hiele levels of geometric understanding. In addition, similar studies can be carried out with participants from different profiles (for example, teachers).

Keywords: Preservice elementary mathematics teachers, Van Hiele theory, sharing environments.

İlköğretim Matematik Öğretmen Adayları ile Van Hiele Geometri Anlama Düzeyleri Üzerine Paylaşımlar*Duygu Arabacı¹, Oben Kanbolat²**¹Düzce Üniversitesi, ²Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi***Bildiri No: 306**

Matematik öğrenme ortamlarının tasarlayıcısı ve uygulayıcısı olan öğretmenlerin sahip oldukları matematiği öğretme bilgileri ve bu bilgilerini ne derece etkin ve yetkin kullandıkları matematik öğrenme ve öğretme sürecinde oldukça önemlidir. Matematiği öğretme bilgisinin bileşenleri pek çok araştırmacı tarafından farklı şekillerde tanımlanmıştır (Ball ve diğ., 2008; Shulman, 1986). Matematiği öğretme bilgisi kapsamında yer alan geometriyi öğretme bilgisine sahip öğretmenlerin kapsamlı ve derin bir geometri bilgisine sahip olması ve geometri konularının ve kavramlarının birbirleriyle olan ilişkilerinin farkında olması gerekmektedir (Ma, 1999). Bu nedenle Türkiye’de 2018-2019 eğitim-öğretim yılı itibarıyla uygulanmaya başlanan ilköğretim matematik öğretmenliği lisans programında geometri ve ölçme öğretimi isimli bir ders dahil edilmiştir. Bu ders kapsamında öğretmen adayları geometri öğretiminde önemli olan kavram ve teorilerin ele alınmakta ve öğretmen adaylarından bu kavram ve teorileri dikkate alarak uygulamalar gerçekleştirmeleri beklenmektedir. Bu ders kapsamında ele alınan en önemli teorilerden biri Van Hiele teorisidir.

Van Hiele teorisi, 1957’de, iki matematik eğitimcisi olan Pier M. Van Hiele ve eşi Dina Van Hiele-Gelfod tarafından Utrecht üniversitesindeki doktora çalışmaları sırasında geliştirilen (Güven, 2006) ve geometrik düşüncenin belli evrelerden geçtiğini gösteren bir modeldir. Van Hiele teorisinde hiyerarşik beş farklı geometri anlama düzeyi bulunmaktadır. Van Hiele teorisinin, öncelikle öğrencilerin anlama seviyeleri tespit edilerek, öğrencilerin düzeylerine göre derslerin planlanması ve geometrik anlamanın somut objelerle geliştirilmesi şeklinde iki farklı önerisi bulunmaktadır (Baki, 2008). Dolayısıyla geleceğin öğretmenleri olan öğretmen adaylarının bu düzeyler hakkında bilgi ve deneyim sahibi olmaları, öğrencilerin seviyelerini belirleyebilmeleri, öğrenme ortamlarını öğrencilerinin seviyelerine uygun olarak tasarlayabilmeleri ve bu seviyeler arası geçişlerde öğrencilerine yardımcı olabilmeleri adına uygun etkinlik/soru vb. derslerine taşıyabilmeleri önem arz etmektedir. Bu nedenle öğretmen adaylarının etkinlik/soru vb. durumların Van Hiele geometri anlama düzeylerinden hangisine karşılık geldiğini belirleyebilme durumları ve bu düzeyleri belirlerken dikkate aldıkları kriterlerin önemli olduğu ifade edilebilir. Öğretmen adaylarının bu becerilerinin gelişmesi açısından somut örnekler üzerinden, uzman akademisyenlerin katılımıyla oluşturulacak paylaşım ortamlarının ne tür sonuçlar doğuracağı merak konusudur. Bu bağlamda gerçekleştirilen araştırmada “İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Van Hiele Geometri Anlama Düzeyleri Üzerine Paylaşımları nasıldır?” sorusuna cevap aranmıştır.

Araştırmada nitel araştırma desenlerinden özel durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu 2020-2021 bahar yarıyılında bir devlet üniversitesinin ilköğretim Matematik Öğretmenliği programının üçüncü sınıfında öğrenim görmekte olan üç “İlköğretim Matematik Öğretmen (İMÖ)” adayı oluşturmaktadır. Araştırma kapsamında, araştırmacılar tarafından İMÖ adaylarıyla, Van Hiele geometri anlama düzeylerinin belirlenmesine yönelik ortalama 45-90 dk. süreli toplam 7 görüşme gerçekleştirilmiştir. Toplantılarda 5., 6. ve 7. sınıf matematik ders kitapları “Geometri ve Ölçme” öğrenme alanında yer alan “Doğrular ve Açılar” alt öğrenme alanında yer alan tüm kazanımlar, çözümlü ve çözümsüz sorular Van Hiele geometri anlama düzeylerine göre incelenmiştir. Öğretmen adayları, görüşmeler öncesinde her bir sınıf düzeyindeki ilgili kısımları Van Hiele geometri anlama düzeylerine göre kendi aralarında tartışarak belirlemişlerdir. Uzman akademisyenlerin katılımıyla gerçekleştirilen paylaşım ortamlarında İMÖ adaylarının belirledikleri düzeyler üzerinden tartışmalar yürütülmüştür. Araştırmada veriler toplantı kayıtları, öğretmen adaylarına ait yansıma raporları, araştırmacı alan notları ve görüşmeler yardımıyla toplanmıştır. Veriler içerik analizi yöntemi ile ve kodlama güvenilirliğini sağlamak amacıyla iki araştırmacı tarafından eş zamanlı analiz edilmiştir.

Araştırmanın sonucunda öğretmen adaylarının Van Hiele geometri anlama düzeylerini belirleme kriterlerinde olumlu bir değişim gerçekleştiği görülmüştür. Başlangıçta düzeyler arası farklılıkları net olarak ayırt etmede zorlandıkları, son paylaşım toplantılarında ise belirledikleri düzeylere ilişkin kriterlerde ısrarcı oldukları ve düzeylere ilişkin daha doğru tespitler yaptıkları belirlenmiştir. Nitekim öğretmen adayları da paylaşım ortamlarının, Van Hiele geometri anlama düzeylerini daha iyi tespit edebilmelerini sağladığını ifade etmişlerdir. Ayrıca paylaşım ortamlarında fikirlerini özgürce ifade edebilmelerine imkân sağlanmasının, geometriyi öğretme bilgisi boyutunda profesyonel gelişimlerine katkıda bulunduğunu dile getirmişlerdir. Bu bağlamda ileride gerçekleştirilecek araştırmalarda Geometri ve Ölçme öğrenme alanındaki diğer alt öğrenme alanlarında yer alan kazanımların, çözümlü ve çözümsüz soruların Van Hiele geometri anlama düzeylerine göre incelendiği, akademisyen-öğretmen adayı katılımlı paylaşım ortamlarının oluşturulması ve incelenmesi önerilmektedir. Bunun yanında benzer çalışmalar farklı profillerden katılımcılarla (örneğin; öğretmenler) da gerçekleştirilebilir.

Anahtar Kelimeler: İlköğretim matematik öğretmen adayları, Van Hiele teorisi, paylaşım ortamları.

Examination Of Pre-Service Teachers' Use Of Their Mathematical Knowledge And Creativity In Block-Based Programming Teaching*Sercan Ertaş¹, Abdullah Kalay¹, Jale İpek¹**¹Ege Üniversitesi***Abstract No: 308**

Approaches, methods and suggestions are used to develop these skills of learners. Researchers working in the field of education carry out studies to improve the skills of learners that are needed today. In this context, in this study, which is planned by making use of current methods, it is planned to examine the use of the skills needed today in the process of block-based programming tasks for pre-service teachers. In this context, the aim of the study is to determine the perceptions/opinions of pre-service teachers regarding the use of creativity and mathematical knowledge in block-based programming tasks. Depending on this research question, "What are the opinions of pre-service teachers about using their creativity skills in block-based programming activities?" and "What are the opinions of the pre-service teachers regarding the use of mathematical knowledge in block-based programming activities?" Answers were sought for sub-problem sentences. In order to find answers to these research questions, qualitative method was used in the study. Six-weeks learning and data collection process was carried out with the pre-service teachers. The participants of the study are pre-service teachers who are studying at a state university and have chosen the compulsory course in which the researcher is a lecturer. Demographic information form and semi-structured questionnaires created by the researchers were used as data collection tools of the study. Practical training was carried out in the first four weeks of the 6-week learning process of the study, and the final project preparation process was carried out in the last two weeks. After each application, information was collected with data collection tools in order to determine the pre-service teachers' thoughts on using creativity in activities and their use of mathematical knowledge. At the stage of sending the final project, data were collected from the pre-service teachers with the help of questionnaires. The data obtained during the research process were analyzed with descriptive statistics and content analysis methods. While conducting the content analysis, the researchers performed the coding independently, and then the coding of all researchers was compared. In addition to the fact that there are very few points of separation in the coding, the researchers gathered under a common opinion at these points of separation and completed the coding process.

Keywords: Block-based programming, Block-based coding, creativity, mathematics, teacher education

Öğretmen Adaylarının Blok Tabanlı Programlama Öğretiminde Matematik Bilgilerini ve Yaratıcılıklarını Kullanım Durumlarının Belirlenmesi

Sercan Ertaş¹, Abdullah Kalay¹, Jale İpek¹

¹Ege Üniversitesi

Bildiri No: 308

Günümüzde teknolojik gelişmelerle birlikte her alanda ihtiyaçlar, gereksinimler ve beklentiler değişim göstermektedir. Değişim gösteren alanlardan biri olan eğitim alanında da öğrenenlerin özellikleri, öğrenenlerden beklentiler ile ilgili kavramlar değişmektedir. Uluslararası Eğitimde Teknoloji Derneği (ISTE) tarafından belirlenen öğrencilerden beklenen standartlarda güçlü öğrenen olmaları, sayısal vatandaş olmaları, bilgiyi oluşturuca konumda olmaları, yenilikçi tasarımcı olmaları, bilgi işlemsel düşünebilmeleri, yaratıcı iletişim kurabilmeleri ve küresel işbirliği kurabilmeleri bulunmaktadır. Bu duruma paralel olarak iş hayatında da bireyler sürekli olarak gelişen bilgileri kazanmak adına farklı disiplinlerden bilgiler içeren çeşitli eğitim kaynaklarına başvurmaktadır. Bu durum da disiplinlerin sınırlarının birbirlerinin içerisine geçmesini sağlamakta ve bireylerden beklenen becerilerin çeşitlenmesini sağlamaktadır. Bireyler farklı disiplinlere, farklı alanlara ait bilgilere sahip olması ve bu bilgileri birbiriyle eşzamanlı ve destekleyici olarak kullanmaları gerekmektedir. Bu durum eğitim süreçlerinde de bütünlüycü bir yaklaşımla disiplinler arası etkinliklerin eğitim sürecinde yer alması gerektiğini düşündürmektedir. Bu kapsamda öğrencilerin gerçekleştirdiği etkinliklerde birden fazla alana ait bilgi ve becerileri bütünleştirmeleri gerekmektedir. Öğrenenlerin kazanması gereken becerilerin her biri birbirini destekleyici niteliktedir. Bir eksiklik olması durumunda diğer bilgilerin kavranması, uygulamaya koşulması noktasında beklenmeyen durumlar oluşabilmekte ve öğrenciler kendisini başarısız hissedebilmektedir. Öğretmenlerin, öğrencilerin ön bilgilerinin sınırdığı, hazır bulunuşluk düzeylerine uygun, öğrenenin başarabileceği şekilde öğrenme sürecini kurgulaması önemli bir durumdur. Aynı zamanda öğretmenlerin disiplinler arası etkinliklerle farklı alanlardaki ön bilgilerinin bir öğrenme süreci içerisinde kullanabileceği etkinlikler tasarlaması önemlidir. Öğrenenlerin işbirlikli bir şekilde farklı disiplinlerden faydalanarak ürünler oluşturabildiği etkinlikler sağlayacak şekilde öğrenme süreci planlanması gerekmektedir. Bu kapsamda öğrenenlerin bu becerilerini geliştirmeye yönelik olarak yaklaşımlardan, yöntemlerden, önerilerden faydalanılmaktadır. Eğitim alanında çalışan araştırmacılar öğrenenlerin günümüzde ihtiyaç duyulan becerilerini geliştirmeye yönelik çalışmalar yürütmektedir. Bu bağlamda güncel yöntemlerden faydalanarak planlanan bu çalışma da öğretmen adaylarına blok tabanlı programlama görevleri sürecinde günümüzde ihtiyaç duyulan becerileri kullanım durumları incelenmesi planlanmıştır.

Bu kapsamda çalışmanın amacı, öğretmen adaylarının blok tabanlı programlama görevlerinde yaratıcılık ve matematik bilgilerinden faydalanma durumlarına ilişkin algılarını/görüşlerini belirlemektir. Çalışmanın amacına ilişkin olarak "Öğretmen adaylarının blok tabanlı programlama etkinliklerinde yaratıcılık becerilerini kullanma durumlarına ilişkin görüşleri nasıldır?" ve "Öğretmen adaylarının blok tabanlı programlama etkinliklerinde matematik bilgilerinden faydalanma durumlarına ilişkin görüşleri nasıldır?" alt problem cümlelerine yanıt aranmıştır. Bu araştırma sorularına cevap aramak adına çalışma da araştırma yöntemlerinden nitel yöntemden faydalanılmıştır. Bu kapsamda öğretmen adaylarıyla birlikte 5 haftalık bir öğrenme ve veri toplama süreci yürütülmüştür. Çalışmanın katılımcılarını bir devlet üniversitesinde öğrenim görmekte olup araştırmacının öğretim elemanı olduğu zorunlu dersi seçmiş öğretmen adayları oluşturmaktadır. Çalışmanın veri toplama araçları olarak demografik bilgi formu ve araştırmacılar tarafından oluşturulmuş yarı yapılandırılmış anketler kullanılmıştır. Çalışmanın 5 haftalık öğrenme sürecinin ilk üç haftasında uygulamalı eğitimler, son iki haftasında ise final projesi hazırlama süreci gerçekleştirilmiştir. Her uygulamanın ardından öğretmen adaylarının etkinliklerde yaratıcılık kullanma düşüncelerini ve matematik bilgilerinden yararlanma durumlarını belirlemek adına veri toplama araçlarıyla bilgiler toplanmıştır. Final projesi gönderme aşamasında da anket ile öğretmen adaylarından veriler toplanmıştır. Araştırma sürecinde elde edilen verilen betimsel istatistik ve içerik analizi yöntemleriyle analiz edilmiştir. İçerik analizi yapılırken araştırmacılar kodlamaları bağımsız bir şekilde gerçekleştirmiş ardından bütün araştırmacıların kodlamaları karşılaştırılmıştır. Kodlamalarda ayırım noktaları çok az olmasının yanı sıra bu ayırım noktalarında araştırmacılar ortak görüş altında toplanarak kodlama sürecini tamamlamıştır. Çalışmadan elde edilen sonuçlar incelendiğinde öğretmen adaylarının blok tabanlı programlama araçlarında gerçekleştirdikleri öğrenme etkinliklerinde yaratıcılıklarından faydalandıklarını, yaratıcılık gerektiren etkinlikleri gerçekleştirmeye elverişli oldukları, öğrenme etkinliklerinde matematik bilgilerinden faydalandıklarını düşündükleri görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Blok tabanlı programlama, Blok tabanlı kodlama, yaratıcılık, matematik, öğretmen eğitimi

Investigation Of The Relationship Between Mathematics Teachers' Technological Pedagogical Content Knowledge, Self-Efficacy For Teaching Mathematics And Anxiety Scores For Teaching Mathematics

Sema Küçükay¹, Reyhan Küçükay²

¹Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, ²Milli Eğitim Bakanlığı

Abstract No: 69

In the study, it was aimed to examine the relationship between the technological pedagogical content knowledge of mathematics teachers working in schools, their self-efficacy scores for mathematics teaching and their anxiety scores for mathematics teaching. For this purpose, the scores obtained from the sub-dimensions of the said variables were evaluated both within themselves and the relationships between the scores obtained from the other sub-dimensions were examined. In addition, the relations between the scores obtained from the sub-dimensions and the total scores were also evaluated. In the research, correlational research model was used within the scope of quantitative research design. The sample of the study consists of 70 mathematics teachers selected with accessible sampling.

The data were collected with the "Perception of Self-Efficacy Scale for Teaching Mathematics", "The Anxiety Scale for Teaching Mathematics" and the "Technological Pedagogical Content Knowledge Scale". The Self-Efficacy Perception Scale for Teaching Mathematics is a 14-item and 3-factor scale developed by Dede (2008).

It is in a 5-point likert type with 'Totally Agree - 5' and 'Totally Disagree - 1'. The higher the score obtained from the scale, the higher the self-efficacy for teaching mathematics. The Anxiety Inventory for Teaching Mathematics is a 23-item and 4-factor scale developed by Peker (2006). It is in a 5-point likert type with 'Strongly Agree - 5' and 'Strongly Disagree - 1'. In the analysis phase, the answers given to the positive items were changed as "Strongly Agree - 1", "Strongly Disagree - 5" and thus the total score was ensured to be an anxiety score. As the score obtained from the scale increases, the anxiety towards teaching mathematics increases. The Technological Pedagogical Content Knowledge Scale is a 27-item and 4-factor scale adapted for the field of mathematics by Övez and Akyüz (2013).

The items are in 5-point likert type and are in the form of "Strongly Agree - 5" and "Strongly Disagree - 1".

SPSS 20 package program was used in the analysis of the research data. First, it was examined whether the data set was suitable for the normality distribution. As a result of the examination, it was determined that the histograms showed a distribution close to normal. Pearson Correlation analysis, which is used for parametric data, was used to determine the relationship between data sets. The results obtained from the analyzes; It shows that there is a very high positive correlation between self-efficacy perception scores for mathematics teaching and technological pedagogical content knowledge scores, a very high negative correlation between self-efficacy perception scores for mathematics teaching and anxiety scores for mathematics teaching, a high negative correlation between anxiety scores towards mathematics teaching and technological pedagogical content knowledge scores.

Keywords: Mathematics education, Technological pedagogical content knowledge, Self-efficacy for teaching mathematics, Anxiety about teaching mathematics, Mathematics teachers

Matematik Öğretmenlerinin Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi, matematik Öğretimine Yönelik Öz-yeterlik ve Matematik Öğretmeye Yönelik Kaygı Puanları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi

Sema Küçükay¹, Reyhan Küçükay²

¹Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, ²Milli Eğitim Bakanlığı

Bildiri No: 69

Bu çalışmada; okullarda görev yapan matematik öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgisi, matematik öğretimine yönelik öz yeterlik ve kaygı puanları arasındaki ilişkiyi incelemek amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda söz konusu değişkenlerin alt boyutlarından alınan puanlar hem kendi içinde değerlendirilmiş hem de diğer alt boyutlardan alınan puanlar ile aralarındaki ilişkiler incelemeye alınmıştır. Ayrıca alt boyutlardan elde edilen puanların toplam puanlar ile olan ilişkileri de değerlendirilmiştir. Araştırmada nicel araştırma deseni kapsamında korelasyonel araştırma modeli kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini ulaşılabilir örneklemeyle seçilen 70 matematik öğretmeni oluşturmaktadır. Araştırmacının ikamet ettiği yerden, düşük maliyetle kolayca uygulama yapılabilmesi için farklı devlet okulları belirlenerek, buralardaki matematik öğretmenleri örnekleme alınmıştır.

Araştırmada elde edilen veriler “Matematik Öğretimine Yönelik Öz - Yeterlik Algısı Ölçeği”, “Matematik Öğretmeye Yönelik Kaygı Ölçeği” ve “Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Ölçeği” ile toplanmıştır. Matematik Öğretimine Yönelik Öz-Yeterlik Algısı Ölçeği, Dede (2008) tarafından geliştirilen; *öğretimde yeterlik, motive etme ve sorumluluk alma, etkili öğretim yeterliğini* ölçen, 14 maddeli ve 3 faktörlü bir ölçektir. ‘Tamamen Katılıyorum - 5’ ve ‘Hiç Katılmıyorum - 1’ olacak şekilde 5’li likert tipindedir. Geçerlik çalışması Dede (2008) tarafından yapılmıştır. Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı 0.79 olarak hesaplanmıştır. Ölçekten alınabilecek en düşük puan 14, en yüksek puan 70’dir. Ölçekten alınan puan yükseldikçe matematik öğretimine yönelik öz - yeterlikler yükselmektedir. Matematik Öğretmeye Yönelik Kaygı Ölçeği, Peker (2006) tarafından geliştirilen; matematik öğretmeye yönelik kaygıda öğretmenlerin *alan bilgilerini, öz güvenlerini, tutumlarını, alan eğitimi bilgilerini* ölçen, 23 maddeli ve 4 faktörlü bir ölçektir. ‘Kesinlikle Katılıyorum - 5’ ve ‘Kesinlikle Katılmıyorum - 1’ olacak şekilde 5’li likert tipindedir. Analiz aşamasında olumlu maddelere verilen cevaplar ‘Kesinlikle Katılıyorum - 1’, ‘Kesinlikle Katılmıyorum - 5’ şeklinde değiştirilmiş ve böylece toplam puanın kaygı puanı olması sağlanmıştır. Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı 0.91 olarak hesaplanmıştır. Ölçekten alınan puan arttıkça matematik öğretmeye yönelik kaygılar artmaktadır. Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Ölçeği, Övez ve Akyüz (2013) tarafından matematik alanına yönelik olarak uyarlanan; *teknoloji bilgisi* (TB), *matematik bilgisi* (MB), *matematik öğretim bilgisi* (MÖB), *matematik öğretimi teknoloji entegrasyonu bilgisini* (MÖTB) ölçen 27 maddeli ve 4 faktörlü bir ölçektir. Maddeler 5’li likert tipinde olup, ‘Tümüyle Katılıyorum - 5’ ve ‘Kesinlikle Katılmıyorum - 1’ biçimindedir. Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı 0.91 olarak hesaplanmıştır.

Araştırmada elde edilen verilerin analizinde SPSS 20 paket programı kullanılmıştır. İlk olarak veri setinin normallik dağılımına uygun olup olmadığı incelenmiştir. İnceleme sonucunda histogramların normale yakın bir dağılım gösterdikleri saptanmıştır. Veri setleri arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla parametrik veriler için kullanılan Pearson Korelasyon analizinden yararlanılmıştır.

Yapılan analizlerden elde edilen sonuçlar; matematik öğretimine yönelik öz - yeterlik algısı puanları ile teknolojik pedagojik alan bilgisi puanları arasında çok yüksek pozitif ilişki, matematik öğretimine yönelik öz - yeterlik algısı puanları ile matematik öğretimine yönelik kaygı puanları arasında çok yüksek negatif ilişki, matematik öğretimine yönelik kaygı puanları ile teknolojik pedagojik alan bilgisi puanları arasında yüksek negatif ilişki olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla öz - yeterlik ve herhangi bir alt boyut puanının artması durumunda, kaygı ve alt boyut puanlarının azalacağı; öz - yeterlik puanının ve alt boyut puanlarının artması durumunda, genel olarak TPAB ve alt boyut puanlarının artacağı; kaygı puanının ve alt boyut puanlarının artması durumunda, genel olarak TPAB ve alt boyut puanlarının azalacağı söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Matematik eğitimi, Teknolojik pedagojik alan bilgisi, Matematik öğretimine yönelik öz-yeterlik, Matematik öğretmeye yönelik kaygı, Matematik öğretmenleri

Assessments Of Pre-Service Elementary Math Teachers On Microteaching Practice*Hilal Yıldız**Kafkas Üniversitesi***Abstract No: 325**

Micro-teaching method attracted the attention of researchers many years ago and has been the subject of various researches in the field of education in the world and in Turkey (Yolcu and Turhan- Türkkan, 2019). Micro-teaching is one of the most suitable methods in which a teacher or pre-service teacher can find the opportunity to apply their theoretical knowledge and gain various skills (Bars and Kinay, 2019). The pandemic (Covid-19) process we are experiencing has made it compulsory for teachers to conduct distance education on digital platforms. It is important for teacher candidates to experience teaching and learning on similar digital platforms. In this context, the aim of the study is to determine the opinions and difficulties experienced by pre-service elementary math teachers towards microteaching practices as a result of their microteaching experiences. In this research, qualitative and quantitative methods were used together by adopting a mixed method approach. The study group of the research consists of 47 pre-service elementary math teachers studying in the 3rd year of the Kafkas University and taking the "Micro Teaching" course. The pre-service teachers, who were divided into groups of 5 each, designed a 15-minute lesson related to an acquisition they determined, conducted distance education and recorded this lesson on video. Video recordings were watched and evaluated by the class. Based on the feedback, the course was redesigned, implemented and re-evaluated. At the end of the process, the scales named "The Difficulties Experienced by Pre-service Teachers in Micro-Teaching" and "The Opinions of Pre-service Teachers on Micro-Teaching" developed by Kazu (1996) and semi-structured interview form were applied to the pre-service teachers. Qualitative data are analyzed by using descriptive and content analysis techniques together. It is aimed to present the situation descriptively by analyzing the quantitative data with the SPSS 20 package program. The data analysis process continues. According to the first findings of the research, pre-service teachers think that microteaching applications help them to see and correct their deficiencies and mistakes, gain experience in the application by choosing the appropriate teaching tool, and increase their self-confidence. In addition, there are also negative opinions such as the the lack of practice with real primary school students and short duration. Obtained results will be presented in detail.

Keywords: microteaching, pre-service elementary math teachers, pre-service teacher training

İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Mikro Öğretim Uygulamasına İlişkin Değerlendirmeleri*Hilal Yıldız**Kafkas Üniversitesi***Bildiri No: 325**

Mikro öğretim yöntemi, çok uzun yıllar önce araştırmacıların ilgisini çekerek dünyada ve Türkiye’de eğitim alanında yapılan çeşitli araştırmalara konu olmuştur (Yolcu ve Turhan- Türkkan, 2019). Bir öğretmenin veya öğretmen adayının sahip olduğu teorik bilgileri uygulama fırsatı bulabileceği ve çeşitli becerileri kazanabileceği en uygun yöntemlerden biri mikro öğretimdir (Bars ve Kinay, 2019). Mikro öğretim uygulama adımları; becerinin gösterimi, mikro dersin planlanması, öğretim uygulaması, geribildirim, yeniden ders planlaması, yeniden öğretim uygulaması ve yeniden geribildirim şeklinde sıralanabilir (Singh, 2010). Öğretim uygulamaları belirli sayıda öğrenciyle yapılır ve uygulamalar video kaydına alınır. Kaydedilen ders izlenerek dersi izleyen grup ve dersin öğretim elemanı tarafından değerlendirilir. Böylece birey yaptığı uygulamayı bütün detaylarıyla yeniden izleme fırsatı elde eder ve eleştirileri göz önünde bulundurarak becerilerini geliştirebilir (Demirel, 2010; Gözütok, 2017). Yaşadığımız pandemi (Covid-19) süreci öğretmenlerin dijital platformlarda uzaktan eğitim yapmalarını zorunlu hale getirmiştir. Öğretmen adaylarının da benzer dijital platformlarda eğitim öğretim yapma deneyimini yaşaması önemlidir. Bilgi ve iletişim teknolojilerindeki hızlı gelişmeler de göz önünde bulundurulduğunda dünyada ve Türkiye’de mikro öğretim çalışmalarına daha çok yer verilmesi, öğretmen adaylarının daha etkili ve hızlı bir şekilde yetkin hale gelmelerini sağlayabilir (Yolcu ve Turhan-Türkkan, 2019). 2018 yılında güncellenen hizmet öncesi öğretmen eğitimi programıyla Mikro Öğretim dersi eğitim fakültelerinde seçmeli bir ders olarak okutulmaktadır (YÖK, 2018). Mikro Öğretim dersi kapsamında öğrencilere sadece teorik bilgilerin verilmesi yerine bu bilgileri pratiğe dökebilecekleri mikro öğretim deneyimleri yaşamaları dersin verimliliği açısından önemlidir.

Bu bağlamda çalışmanın amacı, matematik öğretmen adaylarının gerçekleştirdikleri mikro öğretim yaşantıları sonucunda mikro öğretim uygulamalarına yönelik görüşlerini ve yaşadıkları güçlükleri belirlemektir. Bu çalışmada karma yöntem yaklaşımı benimsenerek nitel ve nicel yöntemler bir arada kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu, Kafkas Üniversitesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği Programı 3. sınıfta öğrenim gören ve “Mikro Öğretim” dersini alan öğretmen adayları oluşturmaktadır. 50 öğretmen adayının kayıtlı olduğu derste 3 öğretmen adayı süreci tamamlayamamış ve çalışma grubundan çıkarılmıştır. Çalışma 2020-2021 bahar döneminde yürütülmüştür. Mikro Öğretim dersi kapsamında 5 er kişilik gruplara ayrılan öğretmen adayları belirledikleri bir kazanımla ilgili 15 dakikalık ders tasarlayarak akranlarına dijital platform üzerinden uzaktan eğitim yapmış ve bu dersi video kaydına almıştır. Kaydedilen dersler sınıfça izlenerek Öğretmenlik Uygulaması dersi çerçevesinde kullanılan “Öğretmen Adayı Ders Gözlem Formu” kullanılarak öğretmen adayları ve öğretim elemanı tarafından değerlendirme yapılmıştır. Burada verilen dönütler ışığında öğretmen adayının ikinci kez aynı kazanımı farklı öğretmen adaylarından oluşan bir gruba anlatmasına fırsat verilmiştir. İkinci kez anlatılan derslerin video kayıtları için de değerlendirme yapılarak dönüt verilmiştir.

Tamamlanan bu mikro öğretim sürecinin sonunda Kuzu (1996) tarafından geliştirilen “Mikro Öğretimde Öğretmen Adaylarının Yaşadığı Güçlükler” ve “Öğretmen Adaylarının Mikro Öğretime İlişkin Görüşleri” isimli ölçekler öğretmen adaylarına uygulanmıştır. Ayrıca öğretmen adaylarının mikro öğretim yaşantılarına ilişkin görüşlerine dair daha ayrıntılı bilgi edinmek için yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Nitel veriler betimsel analiz ve içerik analizi teknikleri birlikte kullanılarak analiz edilmektedir. Nicel veriler ise SPSS 20 paket programıyla analiz edilerek durumun betimsel olarak ortaya konulması amaçlanmaktadır. Veri analizi süreci devam etmektedir.

Araştırmanın ilk bulgularına göre, öğretmen adayları mikro öğretim uygulamalarının eksik ve hatalarını görüp düzeltmelerine yardımcı olduğu, uygun öğretim aracını seçip uygulamada deneyim kazandırdığı, kendilerine olan güvenlerini artırdığı görüşündedir. Ayrıca yapılan video çekimlerinin öğretimlerini analiz etmelerine ve tecrübe kazanmalarına katkıda bulunduğunu, mikro öğretim deneyimlerinin öğretmenlik uygulamasını başarılı bir şekilde yürütmeye yararlı olacağını düşündüklerini belirtmektedir. Bunun yanında sürenin kısa olması ve gerçek ilköğretim öğrencileriyle uygulama yapılmamış olması gibi olumsuz görüşleri de bulunmaktadır. Mikro öğretim uygulamalarında ders süresini iyi kullanma, tahtayı etkili ve düzenli bir şekilde kullanma öğretmen adaylarının yaşadığı güçlüklerden bazılarıdır. Elde edilen sonuçlar ayrıntılı olarak sunulacaktır.

Kaynaklar

Bars, M.&Kinay, İ. (2019). Mikro öğretim nedir? H. H. Şahan & A. Küçüköğlü (Ed.), *Kuramdan uygulamaya mikro öğretim* içinde (s.25-41). Ankara:Pegem Akademi.

Demirel, Ö. (2010). *Öğretme sanatı*. Ankara: Pegem Akademi.

Gözütok, F. D. (2017) . *Öğretim ilke ve yöntemleri*. Ankara:Pegem Akademi.

Kuzu, H. (1996). *Öğretmen yetiştirmede mikro öğretim yönteminin etkililiği (Fırat Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi örneği)*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Elazığ.

Singh, Y. K. (2010). *Micro teaching*. New Delhi: APH Publishing.

Yolcu, E.&Turhan-Türkkan, B. (2019). Mikro öğretimin tarihçesi. H. H. Şahan & A. Küçüköğlü (Ed.), *Kuramdan uygulamaya mikro öğretim* içinde (s.43-83). Ankara:Pegem Akademi.

(YÖK, 2018). Yeni öğretmen yetiştirme lisans programları. Erişim adresi: <https://www.yok.gov.tr/kurumsal/idari-birimler/egitim-ogretim-dairesi/yeni-ogretmen-yetistirme-lisans-programlari> adresinden 5 Temmuz 2021 tarihinde edinilmiştir.

Anahtar Kelimeler: mikro öğretim, matematik öğretmen adayları, öğretmen yetiştirme

Middle School Mathematics Teachers' Views About Advanced Mathematics Courses In The Mathematics Teacher Education Program*Habibe Toker¹, Fatma Acar², Şerife Sevinç²**¹Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi, ²Orta Doğu Teknik Üniversitesi***Abstract No: 327**

It is clear that mathematics teachers' content knowledge is important for an effective mathematics teaching (Ball, Hill, & Bass, 2005). However, researchers have discussed to what extent mathematics courses at the university level prepared pre-service teachers for their future teaching practices (Zazkis & Leikin, 2010). Zazkis and Leikin (2010) called the knowledge that teachers acquire from given mathematics courses at the university as "advanced mathematical knowledge". The studies showed that there was no relationship between the mathematics teachers' advanced mathematical knowledge and the knowledge they use in mathematics teaching (e.g., Darling-Hammond, 2000; Klein, 1932; Monk, 1994). Besides, the studies which were mostly conducted with pre-service high school mathematics teachers showed that pre-service teachers could not associate advanced mathematics knowledge with teaching activities they planned (e.g., Genç & Akıncı, 2019; Zazkis & Leikin, 2010).

Although there are studies in the literature investigating the views of mathematics teachers on how their mathematics knowledge acquired from mathematics courses at the university level affected their teaching (e.g., Genç & Akıncı, 2019), there were comparatively few studies on how and to what extent mathematics teachers used advanced mathematics knowledge in teaching (e.g., Zazkis & Leikin, 2010). Considering various mathematics courses given in middle and high school mathematics teaching programs, it is expected that examining to what extent teachers use advanced mathematical knowledge in the teaching processes and how much it affects their teaching will be a solid contribution to teacher education literature because it may provide an understanding of the place of advanced mathematics knowledge among teacher knowledge dimensions that affect mathematics teaching.

In this study, it was aimed to determine the views of middle school mathematics teachers in different provinces of Turkey about the role of advanced mathematics knowledge acquired during their undergraduate teacher education program and how they benefit from the advanced mathematics knowledge in their mathematics teaching. With respect to this, the study was designed as a phenomenological case study (Yin, 2003). Within the scope of the study, five middle school teachers were selected with convenience sampling and semi-structured interviews were held. Content analysis method was adopted in the analysis of interview transcripts and MAXQDA (Verbi Software, 2018), one of the softwares developed for qualitative data analysis, was used.

As a summary, although four of the participants emphasized that advanced mathematics courses provided them a perspective on mathematics teaching and learning and a way of mathematical thinking, they could not exemplify how to use advanced mathematical knowledge in mathematics teaching practically. On the other hand, it was observed that only one teacher consciously used advanced mathematics knowledge in teaching activities and was able to share examples of relations between advanced mathematics courses and middle school mathematics subjects. In the light of the findings, it is suggested that middle school mathematics teachers are needed to be supported for integrating advanced mathematics knowledge into mathematics teaching during teacher education programs or in-service trainings.

Keywords: mathematics education, advanced mathematical knowledge, middle school mathematics teachers

İlköğretim Matematik Öğretmenlerinin Lisans Eğitiminde Alınan İleri Matematik Derslerine İlişkin Görüşleri**Habibe Toker¹, Fatma Acar², Şerife Sevinç²**¹Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi, ²Orta Doğu Teknik Üniversitesi

Bildiri No: 327

Giriş

Ülkemizde ve dünyada matematik öğretmenlerinin sahip olması gereken bilgilerin doğasına ve bu bilgileri edinmeleri için eğitim süreçlerinde hangi dersleri alması gerektiğine dair yıllar boyunca birçok çalışma yapılmıştır (Ball, Hill, & Bass, 2005; Ball, Thames, & Phelps, 2008; Dreher vd., 2018). Ayrıca, matematik öğretmenlerinin üniversitede aldıkları matematik alan derslerinin bu öğretmenlerin öğretim sürecinde ne kadar etkili olduğu tartışılmıştır (örn., Darling-Hammond, 2000; Monk, 1994; Zazkis & Leikin, 2010). Etkili bir matematik öğretimi için matematik öğretmenlerinin alan bilgisine sahip olmaları gerektiği açıktır (Ball, Hill, & Bass, 2005). Fakat öğretmen adaylarının üniversite düzeyinde aldıkları matematik derslerinin onları ileride gerçekleştirecekleri öğretim uygulamalarına ne ölçüde hazırladığına dair yapılan çalışmalar bu konuda bir soru işareti bırakmaktadır (Zazkis & Leikin, 2010). Matematik öğretmenlerinin matematik derslerinde öğrendikleri bilgi ile matematik öğretimi sırasında kullandıkları bilgi arasında bir ilişki olmadığı yönünde çalışmalar da olduğu görülmüştür (örn., Darling-Hammond, 2000; Klein, 1932; Monk, 1994). Çoğunlukla ortaöğretim matematik öğretmen adaylarıyla yapılan çalışmalar, öğretmen adaylarının ileri matematik bilgisini öğretim faaliyetleriyle ilişkilendiremediklerini göstermiştir (örn., Genç & Akıncı, 2019; Zazkis & Leikin, 2010). İleri matematik bilgisini öğretecekleri matematik ile ilişkilendirebilen az sayıda öğretmen ise bu bilgiyi matematik öğretimi esnasında nasıl kullanabilecekleri sorulduğunda spesifik örnekler sunamamıştır (Dilberoğlu, 2015; Zazkis & Leikin, 2010).

Zazkis ve Leikin (2010) öğretmenlerin üniversitedeki matematik alan derslerinden edindikleri bilgileri “ileri matematik bilgisi” (s. 264) olarak sınıflandırmışlardır. Alan yazında matematik öğretmenlerinin üniversitede öğrendikleri matematik bilgisi ile öğrettikleri matematik bilgisi arasındaki ilişkiye dair görüşlerini araştıran çalışmalara rastlansa da (örn., Genç & Akıncı, 2019) ileri matematik bilgisini matematik öğretimlerinde ne ölçüde ve ne şekilde kullandıklarına dair çalışmalar (örn., Zazkis & Leikin, 2010) nispeten daha azdır. İlköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmenliği programlarında verilen çeşitli matematik alan dersleri düşünüldüğünde öğretmenlerin bu derslerde edindikleri bilgilere öğretim süreçlerinde ne kadar başvurduğunu, öğretimlerini ne kadar etkilediğini ve bu konudaki görüşlerini incelemenin alan bilgisinin öğretim faaliyetlerindeki rolü hakkında fikir vermesi beklenmektedir. Böylece ileri matematik bilgisinin matematik öğretimini etkileyen öğretmen bilgisi boyutları arasındaki yeri ile ilgili bir anlayış kazandırması beklenmektedir.

Bu çalışmada Türkiye’deki farklı bölgelerinde görev yapmakta olan ilköğretim matematik öğretmenlerinin ileri matematik bilgisinin ortaokul matematik dersini öğretmedeki rolüne ilişkin görüşlerini, bu derslerin onların matematik öğretimine katkı sağlayıp sağlamadığını, eğer bir katkısı varsa bu katkının kapsamını belirlemek amaçlanmıştır. Bu bağlamda aşağıdaki araştırma soruları cevaplanacaktır:

1. İlköğretim matematik öğretmenlerinin lisans eğitimleri boyunca aldıkları ileri matematik derslerinin matematik öğretimindeki rolüne ilişkin görüşleri nelerdir?

2. İlköğretim matematik öğretmenleri lisans eğitimleri boyunca aldıkları ileri matematik derslerini matematik öğretimlerinde nasıl kullanmaktadır?

Kavramsal Çerçeve

Öğretmen eğitiminde sadece konu alanı bilgisine yoğunlaşıp öğretmen adaylarının birçok matematik dersi aldıkları dönemlerde öğretmenlik programlarının içeriğinin yeterliliği tartışılmıştır (Shulman, 1986). Bu kapsamda, öğretmenin konuyu nasıl öğreteceğine dair öğretmenlik alan bilgisinin de program içeriğinde olması gerektiği ifade edilmiştir. Shulman (1986) öğretmenlerin bilmesi gereken bilgi türlerini öğretmenlerin öğreteceği içeriği niteleyen alan ve bu içeriğin nasıl öğretileceğini işaret eden pedagojik alan bilgisi olarak iki başlıkta açıklamıştır.

Shulman’ın (1986) yaptığı sınıflandırmayla beraber öğretim yöntemi ve öğrenci öğrenmeleri hakkındaki bilgileri içeren pedagojik alan bilgisi önem kazansa da bazı matematik eğitimcileri (örn., Ball, Thames, & Phelps, 2008; Zazkis & Leikin, 2010) alan bilgisi boyutuna ayrıca odaklanmıştır. Ball, Thames ve Phelps (2008) alan bilgisi bileşenini ayrıntılandırarak Genel Alan Bilgisi (common content knowledge), Özel Alan Bilgisi (specialized content knowledge) ve Ufuk Alan Bilgisi (horizontal content knowledge) alt bileşenlerini oluşturmuştur. Yani sırasıyla, öğretmenin anlatacağı konu ile ilgili bilgisi, bu konuyu öğretirken ihtiyaç duyacağı bilgi ve bu konunun matematik alanı içinde diğer konular ile ilişkisini bilme olarak açıklanmıştır. Zazkis ve Leikin (2010) ise öğretmenlerin matematik öğretirken kullanacağı alan bilgisini, üniversitede aldıkları matematik dersleriyle ilişkilendirerek bu derslerden edindikleri bilgileri “ileri matematik bilgisi” olarak adlandırmıştır. Henüz teorik bir alt bileşen olarak dahil edilmemiş olsa da ileri matematik bilgisi Ball, Thames ve Phelps (2008) ‘in ifade ettiği “Özel Alan Bilgisine” dahil olarak düşünülmektedir (Zazkis & Leikin, 2010).

Zazkis ve Leikin (2010) öğretmenlerin ileri matematik bilgilerini öğretim uygulamalarında nasıl kullandıklarını araştırdıkları çalışmalarında ileri matematik bilgisine başvuru durumları, öğretmen ve öğrenci yönelimli kullanım olarak ayırmışlardır. Öğretmen yönelimli kullanımda öğretmenlerin kendi matematiksel becerilerini desteklemek; öğrenci yönelimli kullanımda ise öğrencilerin konuyu anlamalarını pekiştirmek, onlara alternatif açıklamalar ya da çözümler sunmak amacıyla ileri matematik bilgisine başvurdukları sonucuna ulaşmışlardır.

Genç ve Akıncı (2019) ilköğretim matematik öğretmen adayları ile yaptıkları çalışmada adayların üniversitede aldıkları matematik alan dersleriyle ilgili görüşlerini araştırmıştır. Bu çalışmanın sonuçları derslerin faydalı bulunduğu ve bulunmadığı şeklinde iki

kategoride raporlanmıştır. Bu derslerin faydalarını öne çıkaranlar özellikle içerik bilgisi, matematiksel düşünme süreçleri ve duyuşsal gelişim yönlerinden sağladığı katkılarına değinmişlerdir. Olumsuz görüş bildiren katılımcılar ise alan derslerinde öğrenilen matematiğin ortaokul matematiği ile ilişkili olmadığını ifade etmiştir.

Yöntem

Araştırma Deseni

Bu çalışma, belli bir katılımcı grubunun bir konuya yönelik görüşlerinin derinlemesine analizi amaçlandığından nitel araştırma yöntemlerinden biri olan fenomenolojik durum çalışması olarak tasarlanmıştır (Yin, 2003).

Katılımcılar

Çalışmanın katılımcılarını Türkiye' nin farklı bölgelerinde görev yapan ve kolay ulaşılabilir durum örneklemesi yoluyla seçilen beş tane ilköğretim matematik öğretmeni (2 erkek, 3 kadın) oluşturmaktadır. 25-40 yaş aralığındaki katılımcıların öğretmenlik tecrübeleri ise 1 ile 16 yıl arasında değişmektedir.

Veri Toplama Araçları

Çalışma kapsamında katılımcılar ile altı ana sorudan oluşan yarı-yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Görüşme sorularının oluşturulmasında bu çalışmanın amacı ile paralellik gösteren alan yazındaki ilgili çalışmalardan yararlanılmıştır.

Verilerin Analizi

Görüşmeler sonucu elde edilen ses kayıtları deşifre edilip kodlanarak içerik analizi yöntemiyle analiz edilmiştir. Nitel veri analizi için geliştirilmiş yazılımlardan MAXQDA programı (Verbi Software, 2018) kullanılmıştır.

Bulgular

Çalışmaya katılan öğretmenlerin lisans eğitimleri boyunca aldıkları ileri matematik derslerinin matematik öğretimindeki rolüne ilişkin görüşleri incelendiğinde bu derslerin profesyonel gelişim açısından faydalı olduğunu düşündükleri görülmüştür. Öğretmenler, bu dersleri zor ve soyut olması, çok teorem ve ispat içermesi gibi özellikleri açısından değerlendirmelerinin yanında ileri matematik derslerinin onlara farklı bakış açısı kazandırdığını ve matematiksel düşünme becerilerini geliştirdiğini ifade etmişlerdir. Bu derslerin onları matematik öğretmeni olarak diğerlerinden farklı bir yere taşıdığı bu sebeple önemli ve gerekli olduğu görüşünü belirtmişlerdir. Bununla beraber yıllar geçtikçe bu bilgilerin kullanılmayarak yok olduğu, akılda kalmadığı şeklinde görüşler de ortaya çıkmıştır. Ayrıca katılımcıların yarıdan fazlasının ileri matematik derslerinin ortaokuldan ziyade lise matematik konularıyla ilişkili olduğunu düşündükleri tespit edilmiştir.

Bunun yanında öğretmenlerin bu derslerde öğrendikleri bilgileri matematik öğretimi sırasında nasıl kullandıklarına yönelik pratik örnek vermekte zorlandıkları gözlenmiştir. Lisans düzeyinde alınan ileri matematik derslerinin ortaokul matematik öğretimi sırasında kullanımına örnek olarak integralle alan hesabı ile geometrik şekillerin alanını; olasılık ve istatistik derslerini, mantık derslerinde görülen ispat yöntemleri konusunu ifade etmişlerdir. Özetle, çalışmaya katılan öğretmenlerden 4'ü ileri matematik derslerinin onlara farklı bir bakış açısı, matematiksel düşünme becerisi ve mantığı kazandırdığını fakat bu derslerde öğrendikleri bilgileri ortaokul matematiğini öğretirken pratik olarak kullanmadıklarını belirtmiştir. Buna karşılık, sadece bir öğretmenin ileri matematik bilgisini ders anlatırken bilinçli olarak kullandığı ve bu derslerle ortaokuldaki matematik konuları arasındaki ilişkileri daha çok örnekleyebildiği görülmüştür.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Çalışma sonucunda ilköğretim matematik öğretmenlerinin lisans eğitimleri boyunca aldıkları ileri matematik derslerini özellikle onların mesleki gelişimleri ve matematiksel akıl yürütme becerisi kazandırması açısından önemli olarak gördükleri tespit edilmiştir. Katılımcılar ağırlıklı olarak bu derslerin matematik öğretimi açısından gerekliliğine vurgu yapsalar da sadece bir öğretmen bu derslerden edindiği bilgileri sınıf içerisinde nasıl kullandığına dair pratik örnekler verebilmiştir. Bu bağlamda ilköğretim matematik öğretmenlerinin ileri matematik derslerini ortaokuldaki matematik konuları ile ilişkilendirmede problem yaşasalar da onlara farklı bakış açısı kazandırması yönünden vazgeçilmez olarak gördükleri ortaya çıkmıştır. Genç ve Akıncı (2019) tarafından ilköğretim matematik öğretmeni adaylarıyla yürütülen çalışmada da ileri matematik dersleri benzer olarak matematiksel düşünme süreçlerine yönelik katkılarıyla öne çıkarılmıştır. Elde edilen bulgular ışığında ilköğretim matematik öğretmenlerinin lisans eğitimleri boyunca aldıkları ileri matematik derslerini ortaokul matematik konularıyla ilişkilendirilmesine yönelik çalışmaların lisans veya hizmetçi eğitimlerine daha fazla dahil edilmesi önerilmektedir.

Kaynaklar

Ball, D. L., Hill, H. C., & Bass, H. (2005). Knowing mathematics for teaching: Who knows mathematics well enough to teach third grade, and how can we decide? *American Educator*, 29(3), 14-22, 43-46.

Ball, D. L., Thames, M. H., & Phelps, G. (2008). Content knowledge for teaching: What makes it special? *Journal of Teacher Education*, 59(5), 389-407.

Darling-Hammond, L. (2000). Teacher quality and student achievement: A review of state policy evidence. *Educational Policy Analysis Archives*, 8(1).

Dilberoğlu, M. (2015). *An investigation of pre-service middle school mathematics teachers' ability to connect the mathematics in content courses with the middle school mathematics* [Unpublished doctoral dissertation]. Middle East Technical University, Ankara.

Dreher, A., Lindmeier, A., Heinze, A., & Niemand, C. (2018). What kind of content knowledge do secondary mathematics teachers need? *Journal für Mathematik-Didaktik*, 39(2), 319-341.

Genç, M., & Akıncı, M. (2019). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının lisans eğitiminde alınan matematik konu alan derslerine ilişkin görüşleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 13(1), 483-514.

Klein, F. (1932). *Elementary mathematics from an advanced standpoint: Arithmetic, algebra, analysis* (Vol. 1, 3rd ed., E. R. Hendrick & C. A. Noble, Trans.). Mineola, NY: Macmillan. (Original work published 1924).

- Monk, D. H. (1994). Subject area preparation of secondary mathematics and science teachers and student achievement. *Economics of Education Review*, 13(2), 125-145.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.
- VERBI Software. (2018). *MAXQDA 2018 Online manual*. Retrieved from <https://www.maxqda.com/help-max18/welcome>
- Yin, R. K. (2003). Designing case studies. *Qualitative Research Methods*, (pp. 359-386). London, UK: Sage Publications.
- Zazkis, R., & Leikin, R. (2010). Advanced mathematical knowledge in teaching practice: Perceptions of secondary mathematics teachers. *Mathematical Thinking and Learning*, 12(4), 263-281.

Anahtar Kelimeler: matematik öğretimi, ileri matematik bilgisi, ilköğretim matematik öğretmenleri

Supporting Pre-Service Mathematics Teachers' Attending To Students' Proportional Reasoning*Rukiye Didem Taylan¹, Sinem Baş Ader², Engin Ader³, Aybüke Karagözler³, Ayşe Akkır³**¹Mef Üniversitesi, ²Aydın Üniversitesi, ³Boğaziçi Üniversitesi***Abstract No: 334****Abstract**

In recent years, with the increasing importance given to noticing students' thinking and designing and implementing instruction accordingly, noticing skill has been accepted as one of the basic skills teachers should be equipped with (Meschede et al., 2017). More specifically, teachers' ability to notice students' mathematical thinking (Jacobs et al., 2010) has been conceptualized as three interrelated skills: paying attention to students' thinking, interpreting students' thinking, and deciding how to respond based on these interpretations. Considering that teachers' noticing skill is affected by their mathematical content knowledge and their knowledge of students' mathematical thinking (Meschede et al., 2017), pre-service teachers' training on noticing students' thinking in different mathematical areas may support their noticing in a more meaningful way.

In this study, researchers are aiming to investigate the influence of a program designed for developing pre-service teachers' noticing of students' proportional reasoning on pre-service teachers' attention to students' thinking. For this purpose, a 7-week online training for 2 hours a week is given to 16 pre-service teachers studying at a state university. The main focal points of the training are: i) to conduct a clinical interview with a 6th or 7th grade student in the context of proportionality problems, ii) to analyze and interpret the proportional reasoning patterns of the students through this interview, and iii) to make instructional decisions based on this information. In this study, the dimension, attending to students' thinking was analyzed qualitatively through a comparison of pre and post-assessment. The preliminary findings reveal that the majority of pre-service teachers have improved in terms of their ability to pay attention to the proportional thinking styles and solution strategies of the students. When the data obtained from the pre-assessment and post-assessment of the pre-service teachers' attending skill were compared, qualitative changes and improvements were observed in the post-assessment. In the post-assessment, for instance, progress was observed in the pre-service teachers' providing detailed accounts of the proportional reasoning and strategies of the students and presenting evidence to support them.

In the presentation, the content of the training program, examples of observed changes, the strengths and weaknesses of pre-service teachers in terms of their ability to pay attention and further routes for development will be elaborated on. In addition, suggestions regarding content and assessment will be discussed for future trainings to be effective.

Keywords: noticing skills, attending to student thinking, proportional reasoning.

Matematik Öğretmen Adaylarının Öğrencilerin Orantısal Düşünme Şekillerine Dikkat Etme Becerilerinin Geliştirilmesi*Rukiye Didem Tayan¹, Sinem Baş Ader², Engin Ader³, Aybüke Karagözler³, Ayşe Akkır³**¹Mef Üniversitesi, ²Aydın Üniversitesi, ³Boğaziçi Üniversitesi***Bildiri No: 334****Giriş**

Mesleki vizyon ve fark etme becerileri profesyonellerin kendi alanlarına özgü durumlarda akıl yürütmeleri ve karar almaları ile ilgilidir (Goodwin, 1994). Son yıllarda öğrenci düşüncelerini fark etme ve öğretimi buna göre tasarlayıp uygulamaya verilen önemin artması ile fark etme becerileri öğretmenlerin sahip olması gereken temel becerilerden biri olarak kabul edilmiştir (Meschede vd., 2017). Daha özel olarak, öğretmenlerin öğrencilerin matematiksel düşüncelerini fark etme becerileri (Jacobs vd., 2010) birbiri ile ilişkili üç beceri olarak tanımlanmıştır: öğrencilerin düşünme biçimlerine dikkat etme (belirleme), öğrenci düşüncelerini yorumlama, bu yorumlamaları göz önünde bulundurarak öğretimle ilgili karar verme.

Öğretmen adaylarının fark etme becerilerini geliştirmek üzere yürütülen derslerin ve programların etkileri literatürde tartışılmıştır. Öğrencilerle birebir klinik mülakat gerçekleştirme (Krupa vd., 2017); öğrencilerin düşünme biçimlerini konu alan videoları analiz etme (Teuscher vd., 2017), video-temelli öğrenme ortamı (Ulusoy ve Çakıroğlu, 2020) gibi etkinliklerin öğretmen adaylarının fark etme becerileri üzerinde olumlu etkileri ortaya konulmuştur. Bazı programlar genel olarak fark etme becerileri üzerine yapılandırılmış, diğerleri ise matematiksel içeriğe özel biçimde planlanmıştır (Shack vd., 2013; Ulusoy ve Çakıroğlu, 2020). Öğretmenlerin fark etme becerilerinin matematiksel bilgilerinden ve matematiksel düşünme biçimleri hakkındaki bilgilerinden etkilendiği göz önüne alınırsa (Meschede vd., 2017), öğretmen adaylarının farklı ve özellikle öğrencilerin zorlandıkları matematiksel alanlarda fark etme becerileri üzerine eğitim almaları onların fark etme becerilerini daha anlamlı biçimde destekleyebilir.

Amaç

Bu araştırmanın dahil olduğu ana proje kapsamında matematik öğretmen adaylarına öğrencilerin orantısal düşünme şekillerini fark etme becerilerini geliştirmeyi amaçlayan bir çevrim-içi eğitim programının, adayların fark etme becerilerini ne kadar ve ne şekilde etkilediği incelenmektedir. Bu çalışmada ise, özel olarak, programın öğretmen adaylarının öğrencilerin orantısal düşünme şekillerine dikkat etme (belirleme) becerilerini ne şekilde etkilediği nitel olarak incelenmektedir.

Yöntem

Araştırmanın katılımcıları bir devlet üniversitesinde öğrenim görmekte olan 16 üçüncü sınıf matematik öğretmen adaydır. Eğitim programı her hafta 2 saat olmak üzere 7 hafta (7 oturumda) çevrim-içi olarak yürütülmüştür.

Eğitim Programının İçeriği

Eğitim programının ilk oturumunda öğretmen adaylarına proje hakkında genel bilgi verilmiştir. Ayrıca, programın başında adayların fark etme becerilerinin düzeyini belirlemek için bir video-temelli değerlendirme çalışması yapılmıştır. İlk oturumdan sonraki üç oturumun odak noktaları: i) Oran ve orantı kavramları, orantısal akıl yürütme ve öğrencilerin orantı problemlerinin çözümünde kullandıkları farklı stratejiler, (ii) öğrencilerin orantısal düşünme becerilerini geliştirmeyi destekleyen öğretim uygulamaları, (iii) nitelikli bir klinik mülakatın özellikleri ve mülakat yapılırken dikkat edilmesi gerekenler şeklinde olmuştur. Bu oturumlardan sonra öğretmen adaylarından belirledikleri bir 6. ya da 7. sınıf öğrencisi ile yapılandırılmış bir klinik mülakat yapmaları, ardından bu mülakat sırasında ortaya çıkan orantısal düşünme şekillerini analiz etmeleri ve yazılı bir rapor hazırlamaları beklenmiştir. Bunların yanı sıra, öğretmen adaylarının fark etme becerilerinin gelişimini desteklemek amacıyla ek çalışmalar da yapılmıştır. Örneğin, adaylar birbirleri ile forum üzerinden tartışmalar yürütmüştür. Ayrıca, araştırmacılar adayların raporlardaki analiz ve fark etme becerilerini geliştirmek üzere destekleyici sorular yönelmiş ve geribildirimler vermişlerdir. Son oturumda ise adayların, klinik mülakat yoluyla edindikleri, öğrencilerin düşünme şekilleri ile ilgili bilgi ve deneyimlerini paylaştıkları bir tartışma yürütülmüştür ve eğitimin başında yapılan değerlendirme çalışması tekrar edilmiştir.

Veri Toplama Aracı

Eğitim programı bağlamında öğretmen adaylarının öğrencilerin orantısal düşünme şekillerini fark etme becerilerindeki gelişim, araştırmacılar tarafından tasarlanan ve program öncesinde ve sonrasında yapılan bir video-temelli değerlendirme çalışması ile belirlenmiştir. Bu değerlendirme çalışmasında ilk olarak öğretmen adaylarına, 6. ve 7. sınıf matematik öğrencileri ile orantı problemleri bağlamında yapılan klinik mülakatlardan alınan yaklaşık 10 dakikalık 3 video klip izletilmiştir. Kullanılan problemler, format olarak birbirine benzer ancak toplamsal ve çarpımsal düşünme gerektirmesi açısından da farklı olacak şekilde belirlenmiştir. Her bir videonun izlenmesinin ardından, öğretmen adaylarına yaklaşık yarım saat süre verilmiş ve onlardan şu soruları içeren formu doldurmaları istenmiştir: 1) Bu öğrencinin verilen soruları nasıl çözdüğünü ayrıntılı bir şekilde inceleyiniz, 2) Bu çözüme bakarak öğrencinin verilen problemdeki matematiksel içeriği nasıl anladığına dair ne öğrendiğini açıklayınız, 3) Bu öğrencinin öğretmeni olduğunuzu hayal edin. Bir sonraki öğretim hamlesi olarak bu öğrenciye nasıl soru/problem yöneltiniz? Lütfen gerekçenizi de açıklayınız. Fark etme becerisinin üç boyutu ile ilişkili olan bu sorular ile öğretmen adaylarından, sırasıyla, klipteki öğrencinin problemin çözümünde kullandığı stratejileri belirlemeleri, yorumlamaları ve bu yorumlara uygun olarak öğrencinin düşünme şeklini destekleyici biçimde öğretime yönelik kararlar almaları beklenmiştir.

Veri Analizi

Bu çalışma kapsamında, öğretmen adaylarının üç ayrı video klip için "Bu öğrencinin verilen soruları nasıl çözdüğünü ayrıntılı bir şekilde inceleyiniz" sorusuna verdikleri yanıtlar nitel olarak incelenmiştir. Nitel analiz literatürde benzer çalışmalarda önemli bulunan çerçeveler (Jacobs vd. 2010; Shack vd. 2013) göz önünde bulundurularak yapılmıştır. Bu bağlamda analizlerde iki boyut esas alınmıştır:

(i) öğretmen adaylarının belirledikleri stratejilerin ve bu stratejilerdeki matematiksel detayların, araştırmacıların literatürden de faydalanarak belirledikleri stratejiler ve matematiksel detaylar ile uyumlu olması (örneğin, adayların öğrencinin verilen problemlerde hızın aynı veya farklı olmasına dikkat etmesine odaklanmaları gibi); (ii) öğretmen adaylarının stratejileri kapsamlı, detaylı ve videodaki aslına uygun olarak belirlemiş olmaları.

Sonuç

Yapılan nitel analiz sonucu ilk bulgular, öğretmen adaylarının büyük çoğunluğunun öğrencilerin orantısal düşünme şekillerine ve çözüm stratejilerine dikkat etme becerisi yönünden gelişim gösterdiğini ortaya koymaktadır. Adayların dikkat etme becerisine yönelik ön değerlendirme ve son değerlendirmeden elde edilen veriler karşılaştırıldığında, her video kliple ilgili son değerlendirmede dikkat etme becerilerinde nitel olarak değişim ve gelişim gözlenmiştir. Son değerlendirmede adayların özellikle öğrencilerin orantısal düşünme biçimlerinde ve stratejilerinde detaylı belirleme yapmaları ve bunları destekleyecek yönde kanıt sunmaları bağlamında gelişim gözlenmiştir. Örneğin, bazı adaylar ön değerlendirmede videoda öğrencinin kullandığı iki stratejiden sadece birine odaklanırken, son değerlendirmede iki stratejiyi de ayrıntılı biçimde verebilmiştir. Aşağıda bir öğretmen adayının aynı video klip için "Bu öğrencinin verilen soruları nasıl çözdüğünü ayrıntılı bir şekilde inceleyiniz" sorusuna sırasıyla ön ve son değerlendirmede verdiği yanıtlar sunulmaktadır:

Ön değerlendirme:

"Öğrenci 7 ve 12 sayılarının arasındaki farktan yararlanıyor. Verilen durumdaki farkı 5 buluyor. Daha sonra istenen durumda da 5 fark olması gerektiğini düşünüyor ve 18 ile 5'i toplayarak sonucu 23 buluyor."

Son değerlendirme:

"Öğrenci soruyu, sayıların aralarındaki farktan yararlanarak çözüyor. Neden aralarındaki farka baktığı sorulduğunda "7 iken 12 oluyor dediği için farka baktım" diyor. Daha sonradan bu farka bakmasının sebebinin aynı hızda okumaları olduğunu, eğer farklı hızda okusalar di sonucun bulunamayacağını söylüyor. Başka şekilde çözmesi istendiğinde de "Ayşe 11 sayfa okuduğu için Ahmet de 11 sayfa okur" diye düşünerek 12'ye 11 ekleyip yine 23 buluyor."

Öğretmen adayının ön ve son değerlendirmede verdiği cevaplar karşılaştırıldığında adayın son değerlendirmede dikkat etme becerisinin olumlu yönde geliştiği belirtilebilir. Özel olarak, adayın öğrenci düşüncesine uygun biçimde belirleme yapabildiği, bunun yanı sıra orantısal düşünmede önemli olan ve eğitimde vurgulanan ana öğelere (önemli matematiksel detaylara) odaklandığı gözlenmiştir. Örneğin, adayın son değerlendirmedeki cevabında yer alan "Daha sonradan bu farka bakmasının sebebinin aynı hızda okumaları olduğunu, eğer farklı hızda okusalar di sonucun bulunamayacağını söylüyor" ifadesi bunun bir göstergesidir.

Sunumda, uygulanan eğitim programının içeriği, gözlenen değişimlere örnekler, öğretmen adaylarının dikkat etme becerisi bakımından güçlü ve zayıf yanları ayrıntılı biçimde verilecek ve zayıf yanların nasıl geliştirilebileceğine yönelik tartışmalar yürütülecektir. Bunların yanı sıra, gelecekte yapılacak benzer uygulamaların verimli olması için içerik ve değerlendirmeler ile ilgili öneriler de tartışılacaktır.

Referanslar:

Goodwin, C. (1994). Professional vision. *American Anthropologist*, 96, 606-633. <https://doi.org/10.1525/aa.1994.96.3.02a00100>

Jacobs, V. R., Lamb, L. L., & Philipp, R. A. (2010). Professional noticing of children's mathematical thinking. *Journal for Research in Mathematics Education*, 169-202. <https://doi.org/10.5951/jresmetheduc.41.2.0169>

Krupa, E. E., Huey, M., Lesseig, K., Casey, S., & Monson, D. (2017). Investigating secondary preservice teacher noticing of students' mathematical thinking. In E. O. Schack, M. H. Fisher, & J. A. Wilhelm (Eds.), *Teacher noticing: Bridging and broadening perspectives, contexts and frameworks* (pp. 49-72). Springer.

Meschede, N., Fiebranz, A., Möller, K., & Steffensky, M. (2017). Teachers' professional vision, pedagogical content knowledge and beliefs: On its relation and differences between pre-service and in-service teachers. *Teaching and Teacher Education*, 66, 158-170. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2017.04.010>

Schack, E. O., Fisher, M. H., Thomas, J. N., Eisenhardt, S., Tassell, J., & Yoder, M. (2013). Prospective elementary school teachers' professional noticing of children's early numeracy. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 16(5), 379-397. <https://doi.org/10.1007/s10857-013-9240-9>

Teuscher, D., Leatham, K. R., & Peterson, B. E. (2017). From a framework to a lens: Learning to notice student mathematical thinking. In E. O. Schack, M. H. Fisher, & J. A. Wilhelm (Eds.), *Teacher noticing: Bridging and broadening perspectives, contexts and frameworks* (pp. 31-48). Springer.

Ulusoy, F., & Çakıroğlu, E. (2020). Exploring prospective teachers' noticing of students' understanding through micro-case videos. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 1-30. <https://doi.org/10.1007/s10857-020-09457-1>.

Anahtar Kelimeler: fark etme becerileri, öğrenci düşüncelerine dikkat etme becerileri, orantısal düşünme

Investigation Of Lesson Processes Of Primary School Mathematics Teachers Who Have Postgraduate Education In Mathematics Education

Esra Erdoğan¹, Gül Kaleli Yılmaz¹, Çiğdem Arslan¹

¹Uludağ Üniversitesi

Abstract No: 79

With the advancements in the present era, teachers' undergraduate education may be insufficient to develop their professional competencies. For this reason, postgraduate education has begun to be considered important for teachers to develop themselves professionally and academically. With graduate education, individuals are given the opportunity to specialize in their fields, to produce new information, to follow the field closely and to contribute to the field. When we look at the purpose of postgraduate education in terms of mathematics education, we encounter the ability of teachers to develop their knowledge and skills for practice and to use them in the classroom. Considering all these, it is important to examine whether the education of mathematics teachers who receive postgraduate education has achieved its purpose, whether postgraduate education really contributes to teachers in the professional sense, and whether new methods in the field are used in the course. In this direction, the aim of the study is to investigate whether the postgraduate education in the field of mathematics education, which is the field of primary school mathematics teachers, has changed their coursework by in-depth research. For this purpose, the study was carried out with a holistic single-case patterned research perspective from qualitative research approaches, with 8 primary school mathematics teachers working in different schools, whose professional experiences ranged from 5-15 years and were selected with purposeful sampling. The data of the study were obtained from semi-structured interviews to determine whether the professional development of primary school mathematics teachers has changed after postgraduate education, whether postgraduate education has contributed to them and whether there is a difference in their coursework. Semi-structured interviews were transcribed and analyzed with content analysis, and codes, categories, frequencies and percentages were calculated and presented in tables. As a result of the analysis of the interviews, primary school mathematics teachers generally used more student-centered methods in the teaching methods and techniques they used in the course after their graduate education in mathematics education, there were changes in the lesson plans, resource usage feedback they gave to the students and material usage, but technological tools for use in general no change was observed. In this sense, it is thought that it would be beneficial to add courses on how teachers can integrate technology use into the classroom in mathematics education graduate programs.

Keywords: Mathematics education, graduate education, elementary mathematics teacher

Matematik Eğitimi Alanında Lisansüstü Eğitim Alan İlköğretim Matematik Öğretmenlerinin Ders İşleyişlerinin İncelenmesi**Esra Erdoğan¹, Gül Kaleli Yılmaz¹, Çiğdem Arslan¹**¹Uludağ Üniversitesi**Bildiri No: 79**

Matematik eğitimi de diğer bilim dalları gibi değişen ve gelişen çağın ortaya çıkarmış olduğu 21. yüzyıl becerilerine ayak uydurmak amacıyla bir dizi değişime maruz kalmıştır. Öncelerde matematik dört işlem becerisi gerektiren bir alan olarak bilinirken şimdi değişimlerin etkisiyle öğrencilerin problem çözme ve kurma süreçlerini, muhakeme yeteneklerini, yaratıcılıklarını ve üst düzey düşünme becerilerini geliştiren ve gerektiren bir alan olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu alandaki değişimlerin en büyük yansıması kuşkusuz sınıf ortamına dolayısıyla öğretmen ve öğrencilere olmuştur. Öğretmenler önceden sınıf içindeki tek otoriteyken şimdi öğrencilerin öğrenmelerine rehberlik eden bir konumuna gelmiştir. Bu değişimlerin etkisiyle öğretmenlerin ders içindeki öğretim yöntemleri, kaynak, materyal ve teknoloji kullanımları gibi birçok unsur büyük ölçüde değişmiştir. Bu doğrultuda öğretmenlerin bu değişimlere uyum sağlayabilmesi için alanı yakından takip etme gereklilikleri ortaya çıkmıştır. Artık öğretmenlerin lisans eğitimi almaları alanı takip etmekte, mesleki yeterliliklerini geliştirmede yetersiz kalabilmektedir. Bu yüzden öğretmenlerin mesleki ve akademik anlamda kendilerini geliştirebilmeleri için lisansüstü eğitimler önemli görülmeye başlamıştır. Lisansüstü eğitim ile bireylere alanlarında uzmanlaşabilme, yeni bilgiler üretebilme, alanı yakından takip edebilme ve alana katkı sağlayabilme fırsatları tanınmaktadır. Lisansüstü eğitimlerin amacına matematik eğitimi özelinde bakıldığında ise öğretmenlerin uygulamaya yönelik bilgi ve becerilerinin geliştirilmesi ve sınıf içinde bunları kullanabilmesiyle karşılaşırız. Tüm bunlar göz önüne alındığında lisansüstü eğitim alan matematik öğretmenlerinin aldıkları eğitimin amacına ulaşip ulaşmadığını, lisansüstü eğitimin mesleki anlamda gerçekten öğretmenlere bir katkı sağlayıp sağlamadığını ve öğretmenlerin kendi derslerinde alandaki yeni yöntemleri kullanıp kullanmadığının incelenmesi önemli görülmüştür. Bu doğrultuda çalışmanın amacı, hali hazırda görev yapan ilköğretim matematik öğretmenlerinin kendi alanları olan matematik eğitimi alanında lisansüstü eğitim almalarının ders işleyişlerini değiştirip değiştirmediğini derinlemesine araştırarak incelemektir. Bu amaçla çalışma farklı okullarda görev yapan, mesleki deneyimleri 5-15 yılları arasında değişen ve amaçlı örneklem ile seçilen ikisi doktora ve altısı yüksek lisans eğitimi alan toplam 8 ilköğretim matematik öğretmeni ile nitel araştırma yaklaşımlarından bütüncül tek durum deseni ile yürütülmüştür. Örneklem seçiminde şu ölçütler belirlenmiştir; i. ilköğretim matematik öğretmeni olarak görev yapması, ii. matematik eğitimi alanında lisansüstü eğitimi bitirmiş olması ya da en az tez döneminde olması, iii. lisansüstü eğitimi göreve başladıktan en az 5 yıl sonrasında başlayıp bitirmesi. Çalışmanın verileri, ilköğretim matematik öğretmenlerinin lisansüstü eğitim aldıktan sonra mesleki gelişmelerinin değişip değişmediğini, lisansüstü eğitiminin kendilerine katkı sağlayıp sağlamadığını ve ders işleyişlerinde farklılık olup olmadığını belirlemeye yönelik yarı yapılandırılmış mülakatlardan elde edilmiştir. Mülakatlarda öncelikle öğretmenlerin demografik bilgilerini belirlemeye yönelik sorular sorulmuş ardından çalışmanın amacına yönelik toplam 10 soru sorulmuştur. Mülakat soruları hazırlanırken uzman görüşü alınmıştır ve 3 kişiyle ön mülakat yapılmıştır. Uzman görüşü ve ön mülakat yapılan kişilerden gelen dönütlere göre mülakat sorularında tam anlaşılmayan kısımlar daha anlaşılır hale getirilmiş ve sonrasında sorulara son şekli verilmiştir. Yarı yapılandırılmış mülakatlar transkript edilerek içerik analizi ile analiz edilerek kod, kategori, frekans ve yüzde değerleri hesaplanıp tablolar halinde sunulmuştur. İçerik analizinde oluşturan kod ve kategorilere son hali literatürde de önerilen şekliyle tekrarlı olarak farklı zamanlarda gözden geçirilmesiyle verilmiştir (Morse, Barrett, Mayan, Olson, ve Spiers, 2002). Mülakatların analizi sonucunda ilköğretim matematik öğretmenlerinin matematik eğitimi lisansüstü eğitiminden sonra ders içinde kullandıkları öğretim yöntem ve tekniklerde daha çok öğrenciyi merkeze alan yöntemleri kullandığı, ders planlarında okuryazarlık sorularına ve etkinliklere yer verdiği gözlemlenmiştir. Ayrıca bazı öğretmenlerin lisansüstü eğitiminde ders kitaplarını yakından tanıma fırsatı bulmasıyla ders kitaplarını sınıf içinde kullanmaya başladığı ve yine bazı öğretmenlerin öğrencilere verdiği geri dönütlere oldukça farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Fakat öğretmenlerin ders içinde teknolojik araç gereç ya da bilgisayar destekli programları kullanmada lisansüstü eğitimin belirgin bir farklılık oluşturmadığı anlaşılmıştır. Bu anlamda matematik eğitimi lisansüstü programına, öğretmenlerin derslerine teknoloji kullanımını nasıl entegre edebileceklerine dair derslerin eklenmesinin yararlı olacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Matematik eğitimi, lisansüstü eğitim, ilköğretim matematik öğretmeni

Supporting Prospective Mathematics Teachers' Noticing Of Students' Thinking Through Online Lab School Activities*Rukiye Didem Taylan¹, Zelha Tunç-pekkar¹, Bengi Birgill¹, İbrahim Burak Ölmez¹**¹Mef Üniversitesi***Abstract No: 335****Introduction**

Noticing skills in general are related to how teachers view certain situations related to teaching and learning and engage in reasoning in order to make appropriate instructional decisions (Sherin & van Es, 2009). In recent years, teachers' noticing skills have been found critical in order to build instruction according to students' needs (Meschede et al., 2017). Professional noticing (Jacobs et al., 2010) is conceptualized as three interrelated skills: attending to students' thinking, interpreting, and deciding how to respond. Using lesson analysis has been a frequently used way of supporting prospective and in-service teachers' professional learning, particularly enhancing their noticing skills (Santagata & Angelici, 2010). The lesson analysis is a framework that facilitates thinking about significant aspects of teaching: the goals of the lesson, evidences of student thinking, making connections between teaching strategies and relationship between teaching and learning, and proposing/suggesting alternative pedagogical strategies.

This study is part of a larger project on prospective teachers' growth in the context of Online Laboratory School. Online Laboratory School is a virtual school which provided opportunities of fieldwork for prospective teachers in a private university during the time of COVID 19. The quality of internship practices, and lack of cooperation between school mentors and teacher educators became problematic during this time (Özüdoğru, 2020). Similar to original laboratory schools (Mayhew & Edwards, 2007; Tanruther, 1950), Online Laboratory School was founded so that prospective teachers could learn from core practices of teaching and under close monitoring and guidance of the teacher educators at a time where mentor teachers in internship schools had difficulties in conducting virtual teaching. In this school prospective teachers had opportunities to collectively plan lessons using a student-centered approach (by support of teacher educators), engage in effective online teaching activities (DiPietro et al., 2010) and also reflection.

Purpose

The purpose of the study is to investigate influence of Online Laboratory School activities, including lesson analysis in prospective mathematics teachers' noticing skills. In particular, the study considers changes related to prospective teachers' skills of attending to significant events, interpretation and deciding to respond on the basis of interpretation as a result of participating in Online Laboratory School activities.

Methods

This study utilizes both qualitative and quantitative methods in investigating influence of Online Laboratory School activities on prospective mathematics teachers' noticing skills.

Context and Data Collection

In the context of the online laboratory school, prospective teachers were actively involved in online teaching activities under close supervision of seven university supervisors for a duration of eight weeks. The experiences of planning, teaching and reflection sessions for each virtual mathematics class were recorded via an e-learning platform. In order to support prospective teachers' pedagogical content knowledge and reflection skills, seminars on using online tools for teaching and conducting lesson analysis were also provided for prospective teachers. 3rd and 4th year prospective teachers who engaged in Online Laboratory School activities and who have submitted both pre and post assessment (N=19) were participants of the study. Pre-assessment was conducted at the start of the program while post-assessment was conducted at the end of the Online Laboratory School activities.

Prospective teachers' noticing skills have been assessed by a video-based assessment designed by researchers. The video is a record of a prospective teacher's online laboratory school teaching of a lesson on fractions. The specific lesson has been selected by the researchers as there were opportunities to observe different types of student thinking as well as reflect on teacher's instructional decisions and student learning as well as providing alternative suggestions. The 40-minute video lesson was divided into five segments in order to assess noticing in a detailed way.

Data Analysis

Video assessment included three noticing components associated with viewing each video segment: attending to significant events, interpretation of student understanding, deciding how to respond based on students' understanding. Prospective teachers' answers related to each video segment were first analyzed qualitatively by considering previous frameworks (van Es, 2011), consistency between their answers and the actual video situation, considering significant moments of instruction identified by researchers in a mutual agreement, providing mathematical detail and evidence from the video as well as depth of interpretation and appropriateness of suggestions. For each teacher, pre-and post-test answers were analyzed by researchers by constructing a framework using aforementioned aspects related to noticing. Prospective teachers attending, interpretation and responding skills have been coded by researchers as low, medium and advanced and the codes were transferred to quantitative scores (1, 2, 3) accordingly. Prospective teachers' pre and post assessment scores have been determined by adding their scores in five parts of the assessment. The difference between pre-post assessment scores have been analyzed by using the Wilcoxon-Signed rank test.

Results and Discussion

Qualitative analyses enabled researchers to see change in the quality of prospective teachers' responses by using the framework developed by researchers. The post-assessment included more evidence, mathematical details, consistency with what happened in the video as well as pedagogically appropriate instructional decision suggestions, in line with the observed student

understanding. Transforming qualitative responses into quantitative scores and conducting Wilcoxon-Signed rank test revealed that prospective teachers noticing skills changed in a positive way. In particular, the dimensions of interpretation and deciding to respond on the basis of students' understanding have changed positively and in a statistically significant way. The results indicated that noticing skills of prospective teachers could be improved by way of online laboratory school activities, including lesson analysis practices. Incorporating lesson analysis is a frequently used method to enhance teacher noticing (Santagata & Angelici, 2010). Different than previous interventions, our study combines lesson analysis with online teaching and reflecting activities in the context of building learning communities (Wenger, 1998) of prospective teachers and engaging in core practices of teaching (McDonald et al., 2013). The extended paper and the presentation will include influence of online laboratory school activities on prospective teachers' interrelated skills of noticing: attending, interpretation and responding using both qualitative and quantitative evidence.

References

- DiPietro, M., Ferdig, R. E., Black, E. W., & Preston, M. (2008). Best practices in teaching K-12 online: lessons learned from Michigan Virtual School teachers. *Journal of Interactive Online Learning*, 7(1), 10–35.
- Jacobs, V. R., Lamb, L. L., & Philipp, R. A. (2010). Professional noticing of children's mathematical thinking. *Journal for Research in Mathematics Education*, 169-202. <https://doi.org/10.5951/jresmetheduc.41.2.0169>
- Mayhew, K. C. & Edwards, A.C. (2007). *The Dewey school: The laboratory school of the University of Chicago, 1896-1903*. Aldine Transactions Press.
- McDonald, M., Kazemi, E., & Kavanagh, S. (2013). Core practices and pedagogies of teacher education: A call for a common language and collective activity. *Journal of Teacher Education*, 64(5), 378-386.
- Meschede, N., Fiebranz, A., Möller, K., & Steffensky, M. (2017). Teachers' professional vision, pedagogical content knowledge and beliefs: On its relation and differences between pre-service and in-service teachers. *Teaching and Teacher Education*, 66, 158-170. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2017.04.010>
- Özudoğru, F. (2020). Turkish preservice teachers' experiences with emergency remote teaching: A phenomenological study. *Issues in Educational Research*, 31(1), 166-187. <https://www.iier.org.au/iier31/ozudogru.pdf>
- Santagata, R., & Angelici, G. (2010). Studying the impact of the lesson analysis framework on preservice teachers' abilities to reflect on videos of classroom teaching. *Journal of Teacher Education*, 61(4), 339-349. <https://doi.org/10.1177/0022487110369555>
- Sherin, M. G., & van Es, E. A. (2009). Effects of video club participation on teachers' professional vision. *Journal of Teacher Education*, 60(1), 20-37. <https://doi.org/10.1177/0022487108328155>
- Tanruther, E. M. (1950). The role of the campus laboratory school in the education of teachers. *Journal of Teacher Education*, 1950, 218-224.
- van Es, E. A. (2011). A framework for learning to notice student thinking. In M. Sherin, V. Jacobs & R. Philipp (Eds.), *Mathematics teacher noticing* (pp. 164-181). Routledge.
- Wenger, E. (1998). *Communities of practice: Learning, meaning, and identity*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Keywords: noticing skills, lesson analysis, online lab school

Arithmetic And Pre-Algebraic Solutions Of Mathematics Teacher Candidates For Algebra Problems**Mesut Öztürk¹, Yaşar Akkan², Abdullah Kaplan³**¹Bayburt Üniversitesi, ²Trabzon Üniversitesi, ³Atatürk Üniversitesi**Abstract No: 337**

Algebra is one of the important topics in mathematics. However, studies show that students have difficulties in learning algebra. The results of The International Mathematics and Science Trends Survey (TIMSS) 2019 also revealed that the learning area where students fail the most in mathematics is algebra. One of the important reasons why students fail in algebra is the difficulty they experience in transitioning from arithmetic to algebra. Teachers have an important role for students to pass from arithmetic to algebra. Because the student may not realize the pre-algebra for himself. However, if pre-algebra applications are made by the teacher before switching to algebra, they can make the transition from arithmetic to algebra. For this reason, the knowledge of pre-algebra and arithmetic necessary for teaching algebra is important for prospective mathematics teachers who are expected to be mathematics teachers in the future. The three types of knowledge that a teacher must have in order to teach a subject successfully are pedagogical knowledge, content knowledge and pedagogical content knowledge. In this context, it is important to examine prospective mathematics teachers' content knowledge about arithmetic and pre-algebra. This study was conducted to examine the pre-algebraic and arithmetic solutions of mathematics teacher candidates for algebra problems. It is thought that the results obtained in the study are valuable for the mathematics teacher training process. The study was carried out in explanatory sequential design, which is one of the mixed research methods. In the study, firstly, quantitative data were collected and analyzed, and then qualitative data were collected and analyzed. Forty-five pre-service mathematics teachers who did not take the Algebra Teaching course participated in the quantitative part of the study. Then, after the participants were ranked according to their success scores, their z scores were calculated and two participants with a z score above +1, two participants with a z score between -1 and +1 and two participants with a z score below -1 formed the participants of the qualitative part of the study. An achievement test including four algebra problems was prepared to collect the quantitative data of the study. There are four algebra problems in the test. Pre-service teachers are asked to solve these problems using arithmetic and pre-algebraic strategies. Qualitative data of the study were collected through activity card, think-aloud protocol and clinical interview. In the activity card, the participants were given two algebra problems and they were asked to solve these problems by thinking aloud. After this process, the solutions of the participants were examined and clinical interviews were conducted. Descriptive statistics were used in the analysis of the quantitative data of the study. Content analysis method was used in the analysis of qualitative data. The findings showed that pre-service teachers had difficulties in solving algebra problems using arithmetic solution strategies.

Keywords: Algebra teaching, arithmetic, pre-algebra, teacher education

Matematik Öğretmeni Adaylarının Cebir Problemlerine Yönelik Aritmetik ve Cebir Öncesi Çözümleri**Mesut Öztürk¹, Yaşar Akkan², Abdullah Kaplan³**¹Bayburt Üniversitesi, ²Trabzon Üniversitesi, ³Atatürk Üniversitesi**Bildiri No: 337**

Cebir matematiğin önemli konularından biridir. Ancak yapılan araştırmalar öğrencilerin cebir öğrenmede güçlük yaşadığını ortaya koymaktadır. Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması (TIMSS) 2019 sonuçları da öğrencilerin matematikte en başarısız olduğu öğrenme alanının cebir olduğunu ortaya koymuştur (Milli Eğitim Bakanlığı, 2020). Öğrencilerin cebirde başarısız olmalarının önemli nedenlerinden biri aritmetikten cebire geçişte yaşadıkları güçluktur (Akkan, Akkan, & Güven, 2017). Aritmetikte öğrenciler sayılarla işlem yapar ve dört işlem becerisini kullanırlar. Ancak cebirde öğrencilerin bilinmeyenlerle işlem yapması ve harfleri kullanması gerekir. Aritmetikte çarpma işlemi olarak bilinen (x) işareti cebire gelindiğinde bilinmeyen olarak anlam kazanır (Öztürk, 2021). Bunlar gibi aritmetik ile cebir arasındaki önemli farklılıklar öğrencilerin aritmetikten cebire geçişte bir boşluk (ara) yaşamasına neden olmaktadır (Akkan vd, 2017). Bu aranın cebire geçişe engel olmaması için matematik eğitimcileri cebir öncesini ön plana almakta ve cebir öncesinin aritmetikten cebire geçiş için aracılık yapması gerektiğini vurgulamaktadır (Öztürk, 2021). Öğrencilerin aritmetikten cebire geçebilmesi için öğretmenleri önemli role sahiptir. Çünkü öğrenci cebir öncesini kendisi fark edemeyebilir. Örneğin aritmetik dönemde olan bir öğrenci bilinmeyenlerle işlem yapamaz ve kendisine verilecek cebir görevinde başarısız yaşayarak olumsuz duygular hissedebilir. Ancak öğretmeni tarafından cebire geçmeden önce cebir öncesi uygulamaları yapılacak olursa aritmetikten cebire geçiş sağlanabilir. Bu nedenle gelecekte matematik öğretmeni olması beklenen matematik öğretmeni adaylarının cebir öğretimi için gerekli olan aritmetik ve cebir öncesine dair bilgisi önemlidir. Bir konunun başarılı bir şekilde öğretilmesi için öğretmenin sahip olması gereken üç bilgi türü pedagoji bilgisi, alan bilgisi ve pedagojik alan bilgisidir. Bu bağlamda matematik öğretmeni adaylarının aritmetik ve cebir öncesine yönelik alan bilgisinin incelenmesi önemlidir. Bu çalışma matematik öğretmeni adaylarının cebir problemlerine yönelik aritmetik ve cebir öncesi çözümlerini incelemek amacıyla yapılmıştır. Çalışmada ulaşılan sonuçların matematik öğretmeni yetiştirme süreci için kıymetli olduğu düşünülmektedir. Çalışma karma araştırma yöntemlerinden açıklayıcı ardışık desende yürütülmüştür. Çalışmada ilk olarak nicel veriler toplanmış ve analiz edilmiş, ardından nitel veriler toplanarak analiz edilmiştir. Çalışmanın nicel bölümüne Cebir Öğretimi dersini almamış gönüllü 45 matematik öğretmeni aday katılmıştır. Ardından katılımcılar başarı puanlarına göre sıralandıktan sonra z puanları hesaplanarak z puanı +1 'in üzerinde olan iki katılımcı, z puanı -1 ile +1 arasında olan iki katılımcı ve z puanı -1 in altında olan iki katılımcı çalışmanın nitel bölümünün katılımcılarını oluşturmuştur. Çalışmanın nicel verilerinin toplanmasında dört tane cebir problemi içeren bir başarı testi hazırlanmıştır. Testte dört cebir problemi bulunmaktadır. Öğretmen adaylarından bu problemleri aritmetik ve cebir öncesi stratejileri kullanarak çözmeleri istenmektedir. Çalışmanın nitel verileri etkinlik kartı, sesli düşünme protokolü ve klinik mülakat yoluyla toplanmıştır. Etkinlik kartında katılımcılara iki tane cebir problemi verilmiş ve bu problemleri sesli düşünme yoluyla çözmeleri istenmiştir. Bu sürecin ardından katılımcıların çözümleri incelenerek klinik görüşmeler yapılmıştır. Çalışmanın nicel verilerinin analizinde betimsel istatistikten yararlanılmıştır. Nitel verilerin analizinde ise içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. Çalışmada elde edilen bulgular öğretmen adaylarının cebir problemlerini aritmetik çözüm stratejileri kullanarak çözmekte zorlandığını göstermiştir. Öğrencilerin cebire geçiş sürecinde aritmetik veya cebir öncesi çözümlere ihtiyaç duyacağı göz önüne alındığında öğretmen adaylarının cebir öğretimi anlamında beklenen düzeyde olmadığı anlaşılmaktadır. Gelecek araştırmacılar matematik öğretmeni adaylarına cebir öğretilmesine yönelik öğrenme ortamları tasarlayabilir ve tasarlanan öğrenme ortamlarının etkililiğini inceleyebilirler.

Kaynakça

Akkan, Y., Akkan, P., & Güven, B. (2017). Aritmetik ve cebir kavramları ile ilgili farkındalık. Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi, 12(24), 527-558.

Öztürk, M. (2021). An embedded mixed method study on teaching algebraic expressions using metacognition-based training. Thinking Skills and Creativity, 39, 1-15.

TC Milli Eğitim Bakanlığı (2020). Timss 2019 Türkiye raporu. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı

Anahtar Kelimeler: Cebir öğretimi, aritmetik, cebir öncesi, öğretmen eğitimi

Evaluation Of Secondary School Mathematics Teachers' Views And Awareness Of Mathematics Learning Disability (Dyscalculia)*Tuğba Kargın¹, Kübra Polat²**¹Meb, ²Sivas Cumhuriyet Üniversitesi***Abstract No: 82**

Mathematics learning disability (Dyscalculia) is a special type of learning disability in which the individual has deficiencies in perceiving numbers and arithmetic skills. Although there are many other definitions of dyscalculia, in the most general sense, it is a disorder or inadequacy in establishing mathematical relationships, comprehending and calculating, recognizing, using and writing numerical symbols (Beachman & Trott, 2005; Butterworth, 2003). The American Psychiatric Association (2013) states dyscalculia; He defined it as "a special learning disability that indicates the situation of having difficulty in learning simple arithmetic facts, numerical operations and making accurate and fluent calculations" Considering the characteristics of students who have learning difficulties in mathematics, these students can show their own unique strengths and weaknesses (Ramaa, 2015). Despite these heterogeneous features, homogeneous features of dyscalculic children are also mentioned. According to Bird (2017), a dyscalculic student has poor sense of numbers, does not have the ability to predict even small quantities, has no idea whether the answer to a numerical question is reasonable, has short- and long-term memory deficits, tries to learn mathematical facts by heart how many times However, they may not be able to remember accurately or consistently, and may not follow the steps when solving problems that require more than two or three steps. The aim of this research is to determine the views and awareness of secondary school mathematics teachers about mathematics learning disability. For this purpose, firstly, in-depth answers were sought for the question of what is dyscalculia, and the characteristics of dyscalculic students and whether they knew the methods to identify these students were described. In addition, secondary school mathematics teachers' awareness and views about dyscalculia were examined. The research was carried out with a qualitative patterned method. The research is a case study conducted with three secondary school mathematics teachers working in a district center of Sivas province located in the Central Anatolia region of Turkey. In the research, a semi-structured interview form containing 5 open-ended questions about dyscalculia was used and descriptive analysis technique was used in the analysis of the obtained data. The Problem of the Study "How is the awareness of secondary school mathematics teachers about mathematics learning disability (dyscalculia)? The sub-problems of the research are "What are the common characteristics and symptoms of students who have a math learning disability (dyscalculia)?", "What are the methods used to identify students who have a math learning disability (dyscalculia)?" According to the findings obtained from the study, it was determined that the participants did not fully know the mathematics learning disability, but they had partial knowledge about the characteristics of the students who were diagnosed with mathematics learning disability. Based on the results obtained in this context, it has been suggested that a specific course in the form of "various learning difficulties and overcoming methods" should be placed in the secondary school Mathematics Teaching undergraduate program, that prospective teachers should be informed about the subject by experts and projects should be carried out to increase their sensitivity.

Keywords: Learning disability (dyscalculia), secondary school mathematics teachers, opinion and awareness, structured interview

Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Matematik Öğrenme Güçlüğüne (diskalkuli) İlişkin Görüşlerinin ve Farkındalıklarının Değerlendirilmesi

Tuğba Kargın¹, Kübra Polat²

¹Meb, ²Sivas Cumhuriyet Üniversitesi

Bildiri No: 82

Matematik öğrenme güçlüğü (Diskalkuli) bireyin sayıları algılamadaki ve aritmetiksel becerilerinde yetersizliklere sahip olduğu bir özel öğrenme güçlüğü türüdür. Yunanca "da "dys" kötü, "calculia" saymak anlamına gelmektedir. Bu yüzden "Dyscalculia"nın kelime anlamı kötü saymadır (Messenger ve ark., 2007). "Matematik öğrenme bozukluğu" olarak da kullanılmaktadır. İngiltere Eğitim ve Beceriler Bakanlığı (DfES, 2001) matematik öğrenme bozukluğunu, aritmetik becerileri kazanma yeteneğini olumsuz etkileyen bir durum olarak tanımlamıştır. Diskalkuli ile ilgili daha birçok tanımlama yapılmakla birlikte en genel anlamda, matematiksel ilişkileri kurma, kavrama ve hesaplamada, sayısal sembollerini tanıma, kullanma ve yazmada açığa çıkan bozukluk ya da yetersizliktir (Beachman ve Trott, 2005; Butterworth, 2003). Diskalkuli ilk olarak Çekoslovakyalı araştırmacı Kosci (1974) tarafından "bilişsel fonksiyonlarda genel bir güçlük olmaksızın, beynin matematiksel bilişin dâhil olduğu belirli bölümlerinde oluşan bozukluk nedeniyle matematikte yaşanan güçlük" olarak tanımlanmıştır. Amerikan Psikiyatri Derneği (American Psychiatric Association) (2013) ise diskalkuliyi; "Basit aritmetik olguların öğreniminde, sayısal işlemlerde, doğru ve akıcı hesaplama yapmada güçlük yaşama durumunu belirten özel bir öğrenme güçlüğü" olarak tanımlamıştır. Dünya Sağlık Örgütü (World Health Organization) (2010) diskalkuliyi; "Yalnızca genel zekâ geriliği ya da yetersiz eğitim ile açıklanamayan, cebir, trigonometri, geometri ya da analiz gibi teorik kavramlardan ziyade toplama, çıkarma, çarpma ve bölme gibi basit sayısal becerilerin kazanımında ortaya çıkan özel bir güçlük" olarak tanımlamaktadır. Matematikte öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilerin karakteristik özelliklerine bakılacak olursa bu öğrenciler kendilerine özgü güçlü ve zayıf özellikler gösterebilmektedirler (Ramaa, 2015). Nitekim Dowker (2009) matematik öğrenme güçlüğü yaşayıp da karakteristik özellikleri bakımından birbirleriyle aynı özellikler gösteren iki tane çocuğun bulunamayacağını, hatta Gifford ve Rockliffe (2008) matematik öğrenme güçlüğü yaşayan çocuklarda ortak özellikler aramanın boşa uğraşılacak bir çaba olduğunu ifade etmektedirler. Bu heterojen özelliklere rağmen diskalkulik çocukların sahip olduğu homojen özelliklerden de bahsedilmektedir. Bird'e (2017) göre diskalkulik bir öğrenci, sayı hisleri zayıftır, küçük miktarları bile tahmin etme yeteneği yoktur, sayısal bir sorunun cevabının makul olup olmadığı hakkında bir fikri yoktur, uzun ve kısa vadeli hafıza zayıflıkları yaşarlar, matematiksel gerçekleri kaç kez ezberle öğrenmeye çalışmalarına rağmen doğru veya tutarlı bir şekilde hatırlayamayabilirler, ikiden fazla veya üç adım gerektiren problemleri çözerken adımları takip edemeyebilirler. Bu araştırmacının amacı ortaokul matematik öğretmenlerinin matematik öğrenme güçlüğüne ilişkin görüşlerini ve farkındalıklarını tespit etmektir. Bu amaç doğrultusunda ilk olarak diskalkuli nedir sorusu için derinlemesine cevaplar aranmış, diskalkulik öğrencilerin karakteristik özellikleri ve bu öğrencileri belirlemeye yönelik yöntemleri bilip bilmedikleri betimlenmiştir. Ayrıca ortaokul matematik öğretmenlerinin diskalkuli hakkındaki farkındalıkları ve görüşleri incelenmiştir. Araştırma nitel desenli bir yöntemle gerçekleştirilmiştir. Araştırma, Türkiye'nin İç Anadolu bölgesinde yer alan Sivas ilinin bir ilçe merkezinde görev yapmakta olan üç ortaokul matematik öğretmeni ile gerçekleştirilmiş bir durum çalışmasıdır. Araştırmada diskalkuliyeye ilişkin 5 açık uçlu soru içeren yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmış ve elde edilen verilerin analizinde betimsel analiz tekniği kullanılmıştır. Araştırmanın Problemi "Ortaokul matematik öğretmenlerinin matematik öğrenme güçlüğüne(diskalkuli) ilişkin farkındalıkları nasıldır? Araştırmanın Alt Problemleri ise "Matematik öğrenme güçlüğü(diskalkuli) yaşayan öğrencilerin ortak özellikleri ve belirtileri nelerdir?", "Matematik öğrenme güçlüğü(diskalkuli) yaşayan öğrencilerin belirlenmesinde kullanılan yöntemler nelerdir?" Araştırmadan elde edilen bulgulara göre matematik öğrenme güçlüğü katılımcılar tarafından tam olarak bilinmediği fakat matematik öğrenme güçlüğü tanısı almış öğrencilerin özelliklerine ilişkin kısmi bilgiye sahip oldukları tespit edilmiştir. Bu kapsamda elde edilen sonuçlardan yola çıkarak ortaokul Matematik Öğretmenliği lisans programı içerisine "çeşitli öğrenme güçlükleri ve giderme yöntemleri" biçiminde spesifik bir dersin yerleştirilmesi, öğretmen adaylarının konu hakkında uzmanlar tarafından bilgilendirilmesi ve duyarlılıklarının artırılmasına yönelik projelerin yürütülmesi gerektiği önerilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Öğrenme güçlüğü(diskalkuli), ortaokul matematik öğretmenleri, görüş ve farkındalık, yapılandırılmış görüşme

Middle School Mathematics Teachers' Opinions About Enriching Mathematics Lessons With Female Mathematicians*Cemalettin Yıldız**Giresun Üniversitesi***Abstract No: 342**

This study aimed to examine middle school mathematics teachers' opinions about enriching mathematics lessons with female mathematicians. The research was carried out using the survey method. The sample of the study consists of 116 mathematics teachers. A form consisting of five open-ended questions was used to determine the opinions of the teachers. The data were analyzed using the content analysis method. As a result of the study, it was concluded that the teachers generally did not mention female mathematicians in the lessons due to reasons arising from themselves, the curriculum, and students. In addition, it was observed that teachers have knowledge about the few female mathematicians and they learn information about female mathematicians from mathematics history, history of science, and mathematics applications courses, books, and the internet. It was also determined that the teachers could not enrich their lessons with practices or activities for female mathematicians because they did not know what kind of practices or activities could be done about female mathematicians in the lessons. Finally, the teachers presented many constructive suggestions about the practices or activities that could be done for female mathematicians (creating a board; assigning project, research assignment or performance task; preparing slide, poster, album, brochure or magazine; watching video; organizing conference, seminar or symposium; make a quiz, etc.). It is suggested that these suggestions should be taken into account when making practices or activities related to female mathematicians.

Keywords: History of mathematics, middle school mathematics teachers, female mathematicians

Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Matematik Derslerinin Kadın Matematikçilerle Zenginleştirilmesine İlişkin Görüşleri

Cemalettin Yıldız

Giresun Üniversitesi

Bildiri No: 342

Giriş

Kadın matematikçilerin eğilimleri, performansları ve matematiğe katılımları son yıllarda büyük ilgi görmektedir (Wiest, 2009). Kadın matematikçilerin çalışmalarıyla ve başarılarıyla heyecanlanan öğretmenlerin öğretim etkinliklerine bu insanları katarak derslerini zenginleştirmeleri, kadınların matematikte oynadığı rol hakkında öğrencilerin bilinçlenmelerine yardımcı olabilir (Yıldız ve Hacısalihoğlu-Karadeniz, 2017). Böylece öğrenciler, matematiğin sadece erkek matematikçilerin etkisinde yeşeren bir fidan değil; farklı dil, din ve ırka mensup kadın matematikçilerden de beslenerek büyüyen bir yapıya sahip olduğunu fark edebilir. Ayrıca, matematik derslerinin kadın matematikçilerle zenginleştirilmesiyle öğrenciler matematiği soğuk, belirsiz bir yapı olarak değil, kadın matematikçiler tarafından da büyük emekler verilerek inşa edilmiş bir bilim olarak görebilir. Matematiğin doğasını zihninde doğru bir çerçeveye yerleştirebilen öğrenciler kendilerinde matematiğe katkıda bulunabilmek için çalışmalar yapabilmeye cesareti bulabilirler.

İlgili alan yazın incelendiğinde, kadın matematikçilerle ilgili çok az çalışmaya rastlanmıştır. Var olan çalışmaların da matematik dersi kitaplarında ve öğretim programlarında kadın veya erkek matematikçilere yer verilme durumlarına (Tang, Chen ve Zhang, 2010; Yıldız, Göl ve Hacısalihoğlu-Karadeniz, 2016), matematik öğretmeni adaylarının kadın ve erkek matematikçilerin biyografilerine ve önemlerine ilişkin görüşlerine (Ev-Çimen ve Yenilmez, 2017), kadın matematik öğretmenlerinin kadın matematikçi kavramına yönelik metaforlarını belirlemeye (Yıldız, 2018), kadın matematikçileri tanıtmaya yönelik etkinlik geliştirmeye (Yıldız ve Hacısalihoğlu-Karadeniz, 2017) ve matematik öğretmenlerinin kadın ve erkek matematikçilerin yaşam öykülerine yer verme durumlarına (Yıldız ve Baki, 2016) dair çalışmalar olduğu görülmüştür.

Kadın matematikçilerin matematik öğretiminde etkili bir biçimde kullanılabilmesi için derslerin kadın matematikçilerle zenginleştirilmesinin önemi ve değeri ile ilgili matematik öğretmenlerinin bakış açılarının araştırılması oldukça önemlidir. Matematik derslerinin kadın matematikçilerle zenginleştirilmesini içeren bir çalışma, matematiğin işleyişine ve onun nasıl daha da iyi işleyen bir hâle getirileceğine dair birçok ipucu verebilir. Bu bağlamda mevcut araştırmada, ortaokul matematik öğretmenlerinin matematik derslerinin kadın matematikçilerle zenginleştirilmesine yönelik görüşleri araştırılmıştır. Bu çalışma; 2020-2021 eğitim-öğretim dönemi bahar yarıyılında ortaokullarda görev yapan kadın matematikçilere uygulandığı için *güncel*, matematik derslerinin kadın matematikçilerle zenginleştirilmesine yönelik öğretmen görüşlerini ortaya çıkarmaya çalıştığı için *özgün*, toplumumuzu çağdaş medeniyetler seviyesine çıkaracak yarının gençleri için bilimsel merak uyandırabilecek ders kitaplarının ve öğretim programlarının hazırlanmasına kaynak teşkil edebileceği için *gerekli*, matematik derslerinin kadın matematikçilerle zenginleştirilmesinin öğretmenler tarafından nasıl algılandığının incelenmesi sonucu elde edilecek sonuçlardan yola çıkarak yeni öneriler getirmesi açısından *işlevsel* olarak görülmektedir.

Yöntem

Çalışma, tarama yöntemi kullanılarak yürütülmüştür. Örneklem 116 matematik öğretmeninden oluşmaktadır. Çalışmada veri toplama aracı olarak beş açık uçlu sorudan oluşan bir form geliştirilmiştir. Formda öğretmenlerin derslerinde kadın matematikçilerden bahsedip bahsetmemelerine, tanıdıkları kadın matematikçilerin olup olmamasına, kadın matematikçilere yönelik bilgileri nereden öğrendiklerine, derslerinde kadın matematikçilerle ilgili herhangi bir uygulama veya etkinlik yapıp yapmamalarına, derslerde kadın matematikçilerle ilgili hangi uygulama ya da etkinliklerin yapılabileceğine yönelik sorular yer almaktadır. Veri toplama formu öğretmenlere sadece e-mail yoluyla ulaştırılmıştır. Veriler içerik analizi yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. Veri analizi sürecinde kod ve kategoriler oluşturulmuş, analiz sonuçları ise frekans ve yüzde değerleriyle birlikte tablolar halinde sunulmuştur. Öğretmenlerin ortaokul matematik derslerinin kadın matematikçilerle zenginleştirilmesine yönelik görüşlerine ait alıntı cümleler ise tabloların altında verilmiştir.

Bulgular

Öğretmenlerin %84,5'inin derslerde kadın matematikçilerden bahsetmedikleri, %15,5'inin ise daha çok azimlerini ve çok çalıştıklarını göstermek için derslerde kadın matematikçilerden bahsettikleri açığa çıkmıştır.

Öğretmenlerin kadın matematikçilerden derslerde bahsetmeme nedenlerinin "öğretmen", "öğretim programı" ve "öğrenci" kategorileri altında toplandığı belirlenmiştir. Ayrıca, öğretmenlerin kadın matematikçilerden derslerde bahsetmemeleri ile ilgili en önemli nedenin kendileri olduğu ve katılımcıların %76,7'sinin kadın matematikçiler hakkında bilgi sahibi olmadıkları için derslerde kadın matematikçilerden bahsetmedikleri ortaya çıkmıştır.

Öğretmenlerin yabancılardan en çok Hypatia, Müslümanlardan ise en fazla Meryem Mirzahani ve Ayşe Soysal hakkında bilgi sahibi olduklarını beyan ettikleri tespit edilmiştir. Bu öğretmenler kadın matematikçilere yönelik bilgileri ise derslerden, kitaplardan ve internette öğrendiklerini dile getirmişlerdir.

Öğretmenlerin %77,6'sının kadın matematikçilerle ilgili uygulama veya etkinlik yapmadığı, %46,6'sının kadın matematikçilerle ilgili ne tür uygulama veya etkinlik yapılacağını bilmediği, %2,6'sının ise öğrencilere kadın matematikçilerle ilgili sadece performans görevi verdiği görülmüştür.

Son olarak, öğretmenlerin kadın matematikçilere yönelik yapılabilecek uygulama veya etkinliklerle ilgili panolar oluşturma ve araştırma ödevleri verme konusunda daha çok görüş belirttikleri tespit edilmiştir.

Sonuç ve Öneriler

Çalışmanın sonucunda, öğretmenlerin matematik derslerinin kadın matematikçilerle zenginleştirilmesine yönelik yeterli düzeyde bir farkındalığa sahip olmadıkları ortaya çıkmıştır. Ayrıca, öğretmenlerin kendilerinden, öğretim programından ve öğrencilerden kaynaklı nedenlerden dolayı derslerde kadın matematikçilerden genel olarak bahsetmedikleri sonucuna varılmıştır. Öğretmenlerin çok az sayıda kadın matematikçi tanıdıkları ve kadın matematikçilere yönelik bilgileri matematik tarihi, bilim tarihi ve matematik uygulamaları derslerinden, kitaplardan ve internetten öğrendikleri görülmüştür. Öğretmenlerin derslerde kadın matematikçilerle ilgili ne tür uygulama veya etkinlik yapılabileceğini bilmedikleri için derslerini kadın matematikçilere yönelik uygulama ya da etkinliklerle zenginleştiremedikleri de tespit edilmiştir. Son olarak, öğretmenlerin kadın matematikçilere yönelik yapılabilecek uygulama veya etkinlikler konusunda birçok yapıcı öneri sundukları (pano oluşturma; proje, araştırma ödevi ya da performans görevi verme; slayt, afiş, albüm, broşür ya da dergi hazırlama; video izletme; konferans, seminer veya sempozyum düzenleme; bilgi yarışması yapma vb.) ortaya çıkmıştır. Kadın matematikçilerle ilgili uygulama veya etkinlikler yapılırken bu önerilerin dikkate alınması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Matematik tarihi, ortaokul matematik öğretmenleri, kadın matematikçiler

Mathematical Association Skills Of Primary School Mathematics Teacher Candidates In The Context Of Problem Posing : Example Of Ratio-Proportion

Nazan Mersin

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Abstract No: 87

In this study, it is aimed to examine the association skills of primary school mathematics teacher candidates in the context of problem posing related to the concept of ratio and proportion and the relations between these two skills. In this context, the research problem is as follows: “What is the relationship between the mathematical association and problem posing skills of primary school mathematics teacher candidates regarding the concept of ratio-proportion? In this study, case study, one of the qualitative research designs, was used. The research group consists of 35 third-year mathematics teacher candidates studying in the primary education mathematics teaching program of a state university. The problem posing-association test consisting of free and semi-structured problem posing questions was used as a data collection tool. Since pre-service teachers were asked to use the association skill while posing problems, the test was prepared in this direction. The collected data were analyzed in two different categories. These are suitability for mathematical association and suitability for problem posing. The problems established in the category of suitability for association were examined in terms of which mathematical concepts, which daily activities, which disciplines and which representations they were associated with. In the category of suitability to pose problems, Özgen et al. (2017) was used to evaluate problem posing skills. The association skills in the posed problems were evaluated according to whether the association skills required to be used in the problem posing test were used or not. If the mathematical association skill required in the question was used, 1 point was given, and 0 point was given if it was not used. According to the predicted results of the study, it was concluded that pre-service teachers were more successful in free problem posing activities than semi-structured problem posing activities, and that the concept of ratio-proportion was more successful in associations of different concepts, different disciplines, different representations and daily life in free problem posing activities. In addition, it was determined that although they generally set up solvable problems, they made mistakes in terms of language and expression and had difficulty in writing problems appropriate to the level.

Keywords: mathematical association, problem posing, primary school mathematics teacher candidates

İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Problem Kurma Bağlamında Matematiksel İlişkilendirme Becerisi: Oran-orantı Konusu Örneği

Nazan Mersin

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Bildiri No: 87

Genel amaçlarından biri öğrencilerin günlük yaşamda ihtiyaç duyulan temel matematiksel becerileri kazanılması olan matematik öğretiminin bu hedefe ulaşabilmesi için matematiksel ilişkilendirme konusunda yeterli bilgiye yeterliğe sahip olması gerekmektedir (Skemp, 1978, Van de Walle, 2013). Temel becerilerden biri olan matematiksel ilişkilendirmenin kazanılabilmesi için öğrencilerin matematiksel kavramları anlayabilmeleri, farklı matematiksel kavramlar arasında ilişkileri kavrayabilmesi, bu kavramları günlük yaşamlarında veya farklı disiplinler içerisinde kullanabilmeleri beklenmektedir (Ball, 1990, NCTM, 2000). MEB'e (2009) göre öğrencilerin ilişkilendirme becerisini kazanabilmesi için kavramsal ve işlemsel bilgiyi ilişkilendirebilmesi, kavramları çoklu temsillerle kullanabilmeleri, öğrenme alanları arasında ve matematik ile günlük yaşam arasında ilişki kurulabilmesi gerekmektedir. NCTM (2000) ise MEB'den (2009) farklı olarak matematiğin, farklı disiplinlerle ilişki kurulmasının da önemine vurgu yapmıştır. Bununla birlikte matematiğin birikimli ilerleyen bir disiplin olduğu göz önüne alındığında matematiği öğrenirken kavramlar arasında ilişkilendirmeler yapılması öğrenmeyi kalıcı hale getirmede büyük önem taşımaktadır (Narlı, 2016).

Öğrencilerin matematik öğrenirken, öğrenme için temel kabul edilen ilişkilendirme becerisini, yenilenmiş Bloom taksonomisine göre yaratma basamağında yer alan problem kurma durumlarında etkili bir şekilde kullanabilmelerinin matematik öğrenmelerini daha anlamlı ve derin olmasını sağlayacağı düşünülmektedir. Verilen bir durum ya da deneyimden yeni bir problem oluşturma olarak tanımlanan problem kurmanın (NCTM, 2000) öğrencilerin kavram yanılgılarını ortadan kaldırdığı, yaratıcılıklarını ve üst düzey düşünme becerilerini, akıl yürütme, ilişkilendirme ve iletişim becerilerini geliştirdiği pek çok araştırmacı tarafından ifade edilmiştir (Çarkçı, 2016; Cai ve diğerleri, 2015; Wasıu ve Njoku, 2020). Dolayısıyla ilişkilendirme ve problem kurma gibi matematik eğitimi için önemli olan iki becerinin birlikte kullanılmasının etkili bir matematik öğretimi açısından önemli olduğu düşünülmektedir. Buradan hareketle bu çalışmada ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının oran-orantı kavramıyla ilgili problem kurma bağlamında ilişkilendirme becerilerinin ve bu iki beceri arasındaki ilişkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu bağlamda araştırma problemi "ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının oran-orantı kavramıyla ilgili matematiksel ilişkilendirme ve problem kurma becerileri arasındaki ilişki nedir? şeklindedir. Bu çalışmada nitel araştırma desenlerinden durum çalışması kullanılmıştır. Araştırma grubu bir devlet üniversitesinin ilköğretim matematik öğretmenliği programında öğrenim gören 35 üçüncü sınıf matematik öğretmeni adayından oluşmaktadır. Veri toplama aracı olarak serbest ve yarı yapılandırılmış problem kurma sorularından oluşan problem kurma-ilişkilendirme testi kullanılmıştır. Öğretmen adaylarından problem kurarken ilişkilendirme becerisini kullanmaları istendiği için test de bu doğrultuda hazırlanmıştır. Toplanan veriler iki farklı kategoride analiz edilmiştir. Bunlar matematiksel ilişkilendirmeye uygunluk ve problem kurmaya uygunluk şeklindedir. İlişkilendirmeye uygunluk kategorisinde, kurulan problemlerin kavramlar arası yani oran-orantı konusunun hangi matematiksel kavramlarla ilişki kurulduğu, günlük yaşam ve günlük yaşamda ne ile ilişki kurulduğu, farklı disiplinlerle ilişki kurulup kurulmadığı ve temsiller arası ilişki kurulabilirliği incelenmiştir. Problem kurmaya uygunluk kategorisinde Özgen vd. (2017) tarafından geliştirilen problem kurma becerilerini değerlendirme rubriği kullanılmıştır. Bu rubrikte problem kurma becerilerini değerlendirme kriteri olarak matematiksel dili kullanma, dil ve anlatım, kazanıma uygunluk, veri miktarı ve niteliği, kurulan problemin çözülebilirliği, problemin özgünlüğü ve öğrenci tarafından çözülme kategorileri yer almaktadır. Ancak bu çalışmada öğrenci tarafından çözümlenme kategorisi değerlendirme dışı tutulmuş dolayısıyla kurulan problemler 6 kriter altında incelenmiştir. Her bir kriter, 1. Düzey (0 puan), 2. Düzey (1 puan), 3. Düzey (2 puan) ve 4. Düzey (3 puan) olmak üzere 4 düzey olarak değerlendirilmiştir. Kriterlerin tamamını sağlayan katılımcılar 3 puan alırken, hiçbirini karşılamayanlar 0 puan almışlardır. Katılımcıların problem kurma becerileri rubrikte belirtilen altı kriterden aldıkları toplam puan olarak değerlendirilmiştir. Kurulan problemlerdeki ilişkilendirme becerileri ise problem kurma testinde kullanılması istenen ilişkilendirme becerilerinin kullanılıp kullanılmamasına göre değerlendirilmiştir. Eğer soruda istenen matematiksel ilişkilendirme becerisi kullanıldıysa 1, kullanılmadıysa 0 puan verilmiştir.

Böylece öğretmen adaylarının problem kurma becerileri ile ilişkilendirme becerileri arasındaki ilişki, problem kurmada ve ilişkilendirme yapmada ne derece başarılı oldukları ilişkisel ve betimsel analiz yöntemi ile problemleri günlük yaşamda nelerle, matematiksel olarak hangi kavramlarla, farklı hangi temsillerle ve hangi disiplinlerle ilişkilendirdikleri betimsel olarak analiz edilmiştir. Araştırmanın öngörülen sonuçlarına göre öğretmen adaylarının serbest problem kurma etkinliklerinde, yarı yapılandırılmış problem kurma etkinliklerine göre daha başarılı olduğu, serbest problem kurma etkinliklerinde oran-orantı kavramının farklı kavram, farklı disiplin, farklı temsil ve günlük yaşam ilişkilendirmelerinde daha başarılı oldukları sonuçlarına ulaşılmıştır. Ayrıca genel olarak çözülebilir problemler kurmalarına rağmen, dil ve anlatım yönüyle hatalar yaptıkları, seviyeye uygun problem yazmada zorlandıkları belirlenmiştir. Araştırmanın sonuçlarının öğretmen adaylarının problem kurarken aynı zamanda ilişkilendirme yapabilme becerilerini ortaya çıkaracağı için alan eğitiminde yararlı katkılar sunacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: matematiksel ilişkilendirme, problem kurma, ilköğretim matematik öğretmeni adayları

The Metacognitive Investigation Of Mathematics Teacher Candidates' Process Of Solving Analytical Geometry Problems*Tuğba Şahinkaya¹, Mesut Öztürk², Tuba Ağırman Aydın²**¹Milli Eğitim Vakfı Konursu İmam Hatip Ortaokulu, ²Bayburt Üniversitesi***Abstract No: 343**

The literature on metacognition show that the studies on metacognition are generally qualitative studies that examine metacognitive skills in the process of performing a task. Quantitative research on metacognition, on the other hand, has focused on the field of psychology and is very scarce in the field of education. Mixed methods studies that deal with both qualitative and quantitative approaches are limited. Considering the assumption that mixed method research will benefit from qualitative data in explaining quantitative data, the importance of mixed methods research to examine metacognitive skills is understood. This study was carried out to determine the metacognitive skills of pre-service mathematics teachers in the analytical geometry problem solving process by using mixed research methods. The research is very important in that it will deal with the analytical geometry problem solving process of pre-service mathematics teachers with a mixed method. Metacognitive skills are important in the use of high-level cognitive skills of the individual. However, there are very limited studies in the literature that associate analytical geometry with metacognition. In this context, this study is expected to fill an important deficiency in the literature. In the study, explanatory sequential design, one of the mixed research methods, was used. The explanatory sequential design involves the processes of collecting and analyzing quantitative data, then collecting and analyzing qualitative data based on quantitative data. In this study, this design was preferred because it was planned to determine the metacognitive skills in the analytical geometry problem solving process after the pre-service mathematics teachers were first grouped according to their academic achievement scores in the analytical geometry course. 50 pre-service mathematics teachers participated in the quantitative part of the study and 6 pre-service mathematics teachers participated in the qualitative part. Analytical geometry academic achievement test, activity card and think-aloud protocol were used to collect data. Descriptive statistics were used in the analysis of the quantitative data of the study, and content analysis method was used in the analysis of the qualitative data. The findings of the study showed that pre-service mathematics teachers with high academic success in analytical geometry course made more metacognitive inquiries.

Keywords: metacognition, analytical geometry, teacher education, problem solving

Matematik Öğretmeni Adaylarının Analitik Geometri Problemi Çözme Sürecinin Üstbilişsel Açidan İncelenmesi**Tuğba Şahinkaya¹, Mesut Öztürk², Tuba Ağırman Aydın²**¹Milli Eğitim Vakfı Konursu İmam Hatip Ortaokulu, ²Bayburt Üniversitesi**Bildiri No: 343**

Üstbiliş, bireyin bilişsel işlemleri yaparken gerçekleştirdiği düşünme becerilerinde izleme ve düzenleme gibi unsurları bir arada barındırarak yaptığı işlemlerin farkında olması biçiminde tanımlanmıştır (Flavell, 1979). Başka bir ifadeyle üstbiliş, bireyin kendi düşünme süreçlerinin farkında olması ve bu süreçleri kontrol edebilmesi anlamına gelir (Brown, 1978; Flavell, 1979). Üstbiliş ile ilgili alan yazın incelendiğinde üstbilişe yönelik yapılan araştırmaların genellikle bir görevi gerçekleştirme sürecindeki üstbilişsel becerileri inceleyen nitel araştırmalar olduğu görülmektedir (Öztürk, Akkan & Kaplan, 2018; Pativisan, 2006). Üstbilişe yönelik nicel araştırmalar ise psikoloji alanına odaklanmış olup eğitim alanında oldukça azdır (Öztürk vd., 2018). Hem nitel hem de nicel yaklaşımları ele alan karma yöntem araştırmaları ise sınırlı sayıda (Öztürk, 2021). Karma yöntem araştırmalarının nicel verileri açıklamada nitel verilerden yaralanacağı varsayımı göz önüne alındığında üstbiliş becerileri incelemeye yönelik yürütülecek karma yöntem araştırmalarının önemi anlaşılmaktadır. Bu çalışma matematik öğretmeni adaylarının analitik geometri problem çözme sürecindeki üstbilişsel becerilerini karma araştırma yöntemlerini kullanarak belirleme amacıyla yürütülmüştür. Araştırma matematik öğretmeni adaylarının analitik geometri problemi çözme sürecini karma yöntemle ele alacak olması bakımından oldukça önemlidir. Analitik geometri, geometrinin cebirleştirilmiş bir formu olup geometri bilgisini ve cebir bilgisini birlikte ele alarak kullanmayı gerektirir. Bu bağlamda bireylerin analitik geometri dersinde akademik başarı sağlayabilmesi için üst düzey bilişsel becerilerini işe koşması gerekir. Bireyin üst düzey bilişsel becerilerini kullanmasında üstbilişsel beceriler önem arz etmektedir. Ancak alan yazında analitik geometri ile üstbilişi ilişkilendiren çalışmalar çok sınırlı sayıda. Bu bağlamda yapılan bu çalışmanın alan yazındaki önemli bir eksikliği gidermesi beklenmektedir. Çalışmada karma araştırma yöntemlerinden açıklayıcı ardışık desen kullanılmıştır. Açıklayıcı ardışık desen nicel verilerin toplanıp analiz edilmesi, ardından nicel verilere dayanarak nitel verilerin toplanması ve analiz edilmesi süreçlerini içerir (Creswell, 2021). Bu çalışmada ilk olarak matematik öğretmeni adayları analitik geometri dersi akademik başarı puanlarına göre gruplandırıldıktan sonra analitik geometri problemi çözme sürecindeki üstbilişsel becerilerinin belirlenmesi planlandığından bu desen tercih edilmiştir. Çalışmada ilk olarak 50 matematik öğretmeni adayına analitik geometri akademik başarı testi uygulanmış ve elde edilen veriler bağlı değerlendirmeye tabi tutularak her bir katılımcının Z puanı belirlenmiştir. Buna göre Z puanı -1'in altında olan iki, -1 ile +1 aralığında olan iki, +1'in üzerinde olan iki olmak üzere altı katılımcı belirlenerek çalışmanın nitel bölümü yürütülmüştür. Çalışmanın verilerinin toplanmasında analitik geometri akademik başarı testi, etkinlik kartı ve sesli düşünme protokolü kullanılmıştır. Çalışmanın nicel verilerinin analizinde betimsel istatistik, nitel verilerin analizindeyse içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. Çalışmada elde edilen bulgular analitik geometri dersi akademik başarısı yüksek olan matematik öğretmeni adaylarının daha fazla üstbilişsel sorgulama yaptığını göstermiştir.

Kaynakça

Brown, A. L. (1978). Knowing when, where and how to remember: A problem of metacognition, In R. Glaser (Ed.), *Advances in instructional psychology* (pp.77-165). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.

Creswell, J. W. (2021). Karma yöntem araştırmalarına giriş (çev. M. Sözbilir). Ankara: Pegem Akademi Yayınları

Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive-developmental inquiry. *American Psychologist*, 34, 906 - 911.

Öztürk, M., Akkan, Y., & Kaplan, A. (2018). 6-8. sınıf üstün yetenekli öğrencilerin problem çözerken sergiledikleri üst bilişsel beceriler: Gümüşhane örneği. *Ege Eğitim Dergisi*, 19(2), 446-469. DOI: 10.12984/eegefd.316662

Öztürk, M. (2021). An Embedded Mixed Method Study on Teaching Algebraic Expressions Using Metacognition-Based Training. *Thinking Skills and Creativity*, 39, 1-15.

Pativisan, S. (2006). *Mathematical problem solving processes of Thai gifted students*. Yayınlanmamış doktora tezi. Oregon State University.

Anahtar Kelimeler: üstbiliş, analitik geometri, öğretmen eğitimi, problem çözme

Examination Of The Problems Posed By The Pre-Service Mathematics Teachers For The Four Operations In Fractions

Yasemin Kıymaz

Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi

Abstract No: 94

Fractions are among the concepts that students have difficulty in learning (Van de Walle, Karp & Bay Williams, 2014). Because of the difficulties experienced with fractions, teaching the concept of fractions in mathematics lessons is very important (Alacaci, 2009). In order to develop both operational and conceptual understanding of students, rich learning environments where different fraction models are used together should be provided (Birgin & Gürbüz, 2009). Three models are used for fractions: "region or area", "length", and "set" models. The use of different models is very important in teaching fractions, because different models offer different learning opportunities to students (Van de Walle, Karp & Bay Williams, 2014).

Problem posing is defined as reshaping a given problem or creating new problems from a given situation (Silver, 1994). One of the importance of problem posing is that it can be used by teachers as an important assessment tool to identify students' conceptual understanding, mistakes and misconceptions (Işık & Kar, 2015).

In this study, it is aimed to examine the context problems that pre-service teachers pose for each fraction model for the each four operations with fractions. It is an important skill in terms of mathematics teaching that pre-service teachers can pose realistic and appropriate problems for their students' levels and teaching purposes. It is important in the training of mathematics teachers to reveal the mistakes made by pre-service teachers while posing problems, their understanding about fractions, and thus to try to eliminate the deficiencies in this subject.

This study was carried out within the scope of Special Teaching Methods II course. An assignment prepared by 41 pre-service teachers who took this course constitutes the data of the research. In the homework given, four operations with two fractions with different denominators were given. The pre-service teachers were asked to write three problems for each operation, where the solution of the problem was the given operation. It is also restricted that the three problems they will create for each operation must have a context that will lead the student to use each of the three models. These data collected from the courses held on the internet under pandemic conditions will be analyzed through content analysis and the results will be discussed in the light of the literature.

References

- Alacaci, C. (2009). Öğrencilerin kesirler konusundaki kavram yanılgıları. E. Bingölbali ve M. F. Özmantar (Ed.), *İlköğretimde karşılaşılan matematiksel zorluklar ve çözüm önerileri* (1. Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Birgin, O., & Gürbüz, R. (2009). İlköğretim II. kademe öğrencilerinin rasyonel sayılar konusundaki işlemsel ve kavramsal bilgi düzeylerinin incelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(2), 529-550.
- Işık, C., & Kar, T. (2015). Altıncı sınıf öğrencilerinin kesirlerle ilgili açık-uçlu sözel hikâyeye yönelik kurdukları problemlerin incelenmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 6(2), 230-249.
- Silver, E. A. (1994). On Mathematical Problem Posing. *For the Learning of Mathematics*, 14(1), 19-28.
- Van de Walle, J. A., Karp, K. S., & Bay-Williams, J. W. (2014). *İlkokul Ve Ortaokul Matematiği Gelişimsel Yaklaşımla Öğretim* (7. Baskı). (Çev. S. Durmuş). Ankara: Nobel Yayınları.

Keywords: Fraction Operations, Problem Posing, Fraction Models

İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Kesirlerdeki Dört İşlem İçin Kurdukları Problemlerin İncelenmesi**Yasemin Kıymaz**

Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi

Bildiri No: 94

Kesirler, öğrencilerin öğrenmekte zorluk yaşadıkları kavramlar arasındadır (Van de Walle, Karp & Bay Williams, 2014). Birgin ve Gürbüz, (2009), öğrencilerin kesirlerle ilgili kavramsal anlamalarının işlemsel anlamaya göre daha düşük düzeyde olduğunu belirtmişlerdir. Kesirlerle yaşanan zorluklardan dolayı kesir kavramının matematik derslerindeki öğretimi oldukça önemlidir (Alacaci, 2009). Öğrencilerin hem işlemsel hem de kavramsal anlamalarının geliştirilmesi için onlara farklı kesir modellerinin birlikte kullanıldığı zengin öğrenme ortamları sağlanmalıdır. (Birgin ve Gürbüz, 2009). Kesir kavramının öğretiminde kullanılan üç farklı model vardır. Bu modeller: “bölge ya da alan” modeli, “uzunluk” modeli ve “küme” modelidir. Kesirler konusunun öğretiminde farklı modellerin kullanımı oldukça önemlidir, çünkü farklı modeller öğrencilere farklı öğrenme fırsatları sunmaktadır. Ayrıca her çeşit modelin kullanımı öğrencilerin kesir kavramı anlayışlarını genişletir ve derinleştirir (Van de Walle, Karp & Bay Williams, 2014).

Problem kurma, verilen bir problemin yeniden biçimlendirilmesi veya verilen bir durumdan yeni problemlerin oluşturulması şeklinde tanımlanmaktadır (Silver, 1994). Problem kurmanın, problemi kuran kişinin akıl yürütme, problem çözme ve yaratıcılık becerilerine olumlu etkileri vardır. (Kar ve Işık, 2014). Bununla beraber, problem kurma becerisi, problem çözmeyi bir başka yönden ele almak ve problemdeki ilişkilerin anlaşılması açısından önemli bir yere sahiptir. (Altun, 2012) Problem kurmanın bir diğer önemi ise öğrencilerin kavramsal anlamalarını, hata ve kavram yanılgılarını yani öğrencilerin matematiksel anlayışlarını ve öğrenmelerini tespit etmekte önemli bir değerlendirme aracı olarak öğretmenler tarafından kullanılabilmesidir (Işık & Kar, 2015).

Bu çalışmada ilköğretim öğretmen adaylarının kesirlerle toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemleri için her bir kesir modeline (alan, uzunluk ve küme) yönelik kurdukları bağlam problemlerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Geleceğin öğretmenleri olan öğretmen adaylarının öğrenci seviyelerine, öğretim amaçlarına uygun ve gerçekçi problem oluşturabilmeleri matematik öğretimi açısından önemli bir beceridir. Öğretmen adaylarının problem kurarken yapmış oldukları hataları, kesirler konusundaki anlayışlarını ve eğilimlerini ortaya çıkarmak ve dolayısıyla bu konudaki eksiklikleri gidermeye çalışmak matematik öğretmenlerinin yetiştirilmesinde oldukça önemli bir yere sahiptir.

Bu çalışma, Özel Öğretim Yöntemleri II dersi kapsamında gerçekleştirilmiştir. Bu dersi alan 41 öğretmen adayının ders kapsamında hazırladıkları bir ödev araştırmanın verilerini oluşturmaktadır. Öğretmen adaylarına ödev olarak biri tam sayılı, diğeri basit kesir olan paydaları farklı iki kesrin olduğu dört işlem (toplama, çıkarma, çarpma ve bölme) verilmiştir. Öğretmen adaylarından her bir işlem için, çözümü verilen işlem olan üçer problem yazmaları istenmiştir. Her bir işlem için oluşturacakları üç problemde birinin öğrenciyi alan modelini kullanmaya, birinin öğrenciyi uzunluk modelini kullanmaya, bir diğersinin de öğrenciyi küme modelini kullanmaya yönlendirecek bağlama sahip olması gerektiği kısıtlaması da getirilmiştir. Pandemi koşullarında internet ortamında gerçekleştirilen derslerden toplanan bu veriler nitel analiz yöntemlerinden içerik analizi yoluyla analiz edilecek ve sonuçlar literatür ışığında tartışılacaktır.

Kaynakça

Alacaci, C. (2009). Öğrencilerin kesirler konusundaki kavram yanılgıları. E. Bingölbali ve M. F. Özmantar (Ed.), *İlköğretimde karşılaşılan matematiksel zorluklar ve çözüm önerileri* (1. Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayınları.

Altun, M. (2012). Matematik Öğretimi. Bursa: Aktüel Yayıncılık.

Birgin, O., & Gürbüz, R. (2009). İlköğretim II. kademe öğrencilerinin rasyonel sayılar konusundaki işlemsel ve kavramsal bilgi düzeylerinin incelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(2), 529-550.

Işık, C., & Kar, T. (2015). Altıncı sınıf öğrencilerinin kesirlerle ilgili açık-uçlu sözel hikayeye yönelik kurdukları problemlerin incelenmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 6(2), 230-249.

Kar, T., ve Işık, C. (2014). Ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin kesirlerle çıkarma işlemine kurdukları problemlerin analizi. *İlköğretim Online*, 13(4), 1223-1239.

Silver, E. A. (1994). On Mathematical Problem Posing. *For the Learning of Mathematics*, 14(1), 19-28.

Van de Walle, J. A., Karp, K. S., & Bay-Williams, J. W. (2014). İlkokul Ve Ortaokul Matematiği Gelişimsel Yaklaşımla Öğretim (7. Baskı). (Çev. S. Durmuş). Ankara: Nobel Yayınları.

Anahtar Kelimeler: Kesir İşlemleri, Problem Kurma, Kesir Modelleri

Concept Of Place Value And Teacher Knowledge***Seyit Ali Yaşar¹, Mustafa Aslan², Ismail Özgür Zembat³****¹Necmettin Erbakan Üniversitesi, Seydişehir Meslek Yüksekokulu, ²Esenetepe Ortaokulu, ³Glasgow Üniversitesi***Abstract No: 95**

Place value concept plays a key role in primary and middle school mathematics curriculum. It is a crucial concept to understand number structure and arithmetic operations. Even though it is taught over and over in different contexts and grade levels, research suggest that children and trainee teachers have difficulties conceptualizing this concept. The literature on the other hand falls short in articulating the nature of teacher knowledge, whereas teacher knowledge plays a key role in fostering pupils' understanding. The current study aims to investigate qualified teachers' understanding of place value concept and the nature of their specialized content knowledge. The participants are 27 qualified teachers who teach grades 1-8. The teachers have teaching experience ranging from 3 to 45 years – some are retired but working in private schools. The data comes from the videotapes and artifacts of the semi-structured interviews. In the interviews the teachers are provided with five different scenarios consisting of alternative pupil solutions about arithmetic operations and asked to analyse these scenarios. The qualitative data analysis is still in progress. The first level analysis of the data reveals that teachers do not draw on a conceptual analysis of place value concept when explaining arithmetic algorithms. When probed about given scenarios, teachers give answers like "because this is a rule".

Keywords: Place value concept, Teacher knowledge, Specialised content knowledge, Teacher conceptions

Basamak Kavramı ve Öğretmen Bilgisi*Seyit Ali Yaşa¹, Mustafa Aslan², İsmail Özgür Zembat³**¹Necmettin Erbakan Üniversitesi, Seydişehir Meslek Yüksekokulu, ²Esenetepe Ortaokulu, ³Glasgow Üniversitesi***Bildiri No: 95**

Basamak kavramı matematikteki kilit kavramlardan biri olup özellikle ilk ve orta okul müfredatlarında global ölçekte önemli bir yere sahiptir (Verschaffel vd., 2007). Örneğin Türk müfredatında (MEB, 2018) basamak kavramının 1-8. sınıflarda doğrudan ya da aritmetik işlemlerin anlaşılmasında kritik bir rolü vardır. Basamak kavramı hakkında öğrenilmeden sayıların ve aritmetik işlemlerin kavramsal temelde anlaşılması zordur. Bir bakış açısına göre doğal sayıyı belli bir düzende artan grupların bir araya getirilmiş sistemli hali olarak düşünebiliriz. Basamak kavramı bu bahsettiğimiz düzeni kurmaya yarar. Örneğin altılık tabanda "245" sayısı 5 tane tekli, 4 tane 6'lı ve 2 tane "6'lıların 6'lısı" grubun sistematik bir halidir. Aynı sayı onluk tabanda 5 tekli, 4 tane 10'lu ve 2 tane "10'luların 10'lusu" grubun düzenli bir hali olur. Hangi tabanda ele alınırsa alınsın "245" sayısındaki her rakam bulunduğu pozisyona (basamak değeri) göre belli büyüklükteki grup adedini (sayı değeri) belirtir. Bu çalışmayı yaparken temel aldığımız basamak kavramı bu olup öğretmenlerin en azından bu anlamları kavramsal temelde bilmesi önemlidir.

Yerli literatürde yapılan çalışmalar öğretmenden daha ziyade öğrenci odaklı olup üç kategoride kümelenmektedir: (1) Basamak kavramına dair kavram yanılgılarını ortaya çıkaran çalışmalar (örn., Keser, 2021); (2) Basamak kavramına dair öğrenci zorluklarının üstesinden gelmeyi hedefleyen çalışmalar (örn., Mutlu ve Sarı, 2019); (3) Basamak kavramının anlaşılması (örn., Kaplan, 2008). Basamak kavramının iyi anlaşılması aritmetik işlemlere dair algı gelişiminde önemli bir yere sahip olup öğrencilerin matematik başarısına da ciddi katkı sağlamaktadır (örn., Sarı ve Olkun, 2019). Yabancı literatür de bunlara ek olarak basamak kavramını anlamlandırmayı zor yapan hususlara (örn., Fuson vd., 1997, Kamii, 1986), basamak kavramına dayalı sorunların aritmetik öğrenimini nasıl etkilediğine ve öğretimde kavramlardan çok algoritmalara öncelik verilmesine (örn., Pesek ve Kirshner, 2000) ve öğretmen adaylarının sayı kavramını anlamlandırma ve kullanmada yaşadığı sıkıntılara (örn., Thanheiser vd., 2013) odaklanmaktadır.

Öğretmenlere dair çalışmalar ise bu alanda yok denecek kadar azdır. Öğretmen bilgisinin öğretime olumlu katkısı malumken öğretmenlerin basamak kavramını nasıl algılayıp yorumladıkları ve bu konudaki bilgilerinin mahiyetini ortaya çıkarmak adına sunacağı katkı açısından önemli bir hedeftir. Bu çalışmanın amacı da basamak kavramına dair öğretmen bilgisinin mahiyetini ortaya koymaktır. Bu bağlamda çalışmanın **araştırma soruları**: (1) *Öğretmenler basamak kavramını nasıl algılamaktadır?* (2) *Öğretmenlerin basamak kavramına dair uzmanlık alan bilgisinin mahiyeti nedir?*"

Teorik Çatı

Deborah Ball ve arkadaşları (2008) Shulman'ın (1986) alan bilgisi ve pedagojik alan bilgisi kavramlarını kullanarak öğretmen bilgisinin mahiyetini detaylandırmış ve yeniden şekillendirmiştir. Bu araştırmacılar *alan bilgisini genel alan bilgisi, uzmanlık alan bilgisi ve kapsamlı alan bilgisi* şeklinde detaylandırırken *pedagojik alan bilgisini alan ve öğrenci bilgisi, alan ve öğretme bilgisi ve alan ve müfredat bilgisi* şeklinde ele almışlardır. Bu çalışma daha çok *uzmanlık alan bilgisi* üzerine kurgulanmıştır. Veri analizinde öğretmenlerin hem basamak kavramını nasıl algıladıkları hem de verilen senaryoları yorumlarken beslendikleri uzmanlık alan bilgisinin mahiyeti üzerine yoğunlaşmıştır.

Yöntem

Yapılan çalışma nitel veriye dayalı olup veriler öğretmenlerle yapılan yarı-yapılandırılmış mülakatlardan elde edilmiştir. Katılımcılar halihazırda ilk ve ortaokul seviyesinde 3-45 yıl arasında değişen tecrübeye sahip 27 öğretmenden oluşmaktadır. Öğretmenler *uygun örnekleme* yöntemiyle seçilmiş olup bu seçimde öğretmenlerin farklı üniversitelerden mezun olmalarına mümkün mertebe özen gösterilmiştir. Mülakatlar video kayıt altına alınmış ancak videolar öğretmenlerin, cevap verirken kendilerini güvende hissetmeleri için kimliklerini açığa çıkarmayacak şekilde, sadece elleriyle yaptıklarını gösterecek biçimde çekilmiştir.

Mülakatlarda öğretmenlere önceden hazırlanmış ve pilot uygulamaları yapılmış, basamak kavramını farklı açılardan ele almayı sağlayan (farklı kağıtlarda basılı) beş senaryo verilmiş ve bu senaryoları analiz etmeleri istenmiştir. Bu senaryolar sırasıyla aşağıda verilmektedir:

1. Toplama işlemini yan tarafta gösterildiği gibi yapan Ali akabinde şu şekilde bir açıklama yapmıştır:

"Birler basamağından başlarsak 8+7=15 eder. 15'in 5'ini alt tarafa yazarım, elde var 10, ki bunu da onlar basamağının üstüne yazarım. Onlar basamağından devam edersek, 2+1=3 eder, elde de 10 vardı, toplam 13 eder, ki sonuç 135."

Öğrencinin izlediği bu yöntemi nasıl açıklarsınız?

Bu açıklamayı yaptığında siz de yanındaki öğretmeni olsaydınız, öğrenciye nasıl bir izahat verirdiniz?

2. Çıkarma işlemini aşağıda gösterildiği gibi yapan Ayşe akabinde şu şekilde bir açıklama yapmıştır:

"Birler basamağından başlarsak, 3'ten 7 çıkmaz, bu yüzden komşuya gideriz ama komşuda 10'luk yok. 100'lüklere gideriz ve 100'lükten bir 10 alırız ve 3'e ekleriz. 13 ten 7 çıktı, 6 kalır. 100'ün 10'nunu kullanmıştık, orada 90 kalır ve kalan 90'ı da aşağı indiririz."

Öğrencinin izlediği bu yöntemi nasıl açıklarsınız?

Bu açıklamayı yaptığında siz de yanındaki öğretmeni olsaydınız, öğrenciye nasıl bir izahat verirdiniz?

3. Çarpma işlemini yan tarafta gösterildiği gibi yapan Kadir'in izlediği yöntemle dair ne söyleyebilirsiniz?

Bu yöntemi izlerken siz de yanındaki öğretmeni olsaydınız, öğrenciyi nasıl bir izahat verirdiniz?

3. Çarpma işlemini sol tarafta gösterildiği gibi yapan Nazlı'nın izlediği yönteme dair ne söyleyebilirsiniz?

Bu yöntemi izlerken siz de yanındaki öğretmeni olsaydınız, öğrenciyi nasıl bir izahat verirdiniz?

5. Aşağıdaki bölme işlemini yapmaya başlayan Emre şu şekilde bir muhakeme yürüterek itiraz eder:

"Bu tarz soruları çözerken ilk olarak 4'ün içinde kaç tane 5 var diye sorarız ki 4'ün içinde 5 yok. İyi ama o 4 aslında 4000 değil mi ve 4000'de de 5 aslında 800 kere yok mu? Neden bölüm kısmına 800 yazmıyoruz?"Bu öğrenciyi bir öğretmen olarak nasıl bir açıklama yapabiliriz?

Veri analizi içerik analizi şeklinde yapılmakta olup halen devam etmektedir. Analizlerde farklı tecrübe ve donanıma sahip öğretmenlerin verilen senaryolardaki öğrenci çözümlerini basamak kavramını kullanarak nasıl incelediğine odaklanılmaktadır. Daha detaylı açıklarsak, veri analizinde basamak kavramını en başta verdiğimiz şekilde özel bir düzen ve gruplandırma biçiminde (veya farklı olarak) algılayan öğretmenlerin öğrenci muhakemelerini ya da daha önceden karşılaşmadıkları alternatif çözüm yollarını analiz ederken hangi bilgilerden nasıl beslendikleri üzerine yoğunlaşmaktadır. Bu kısımda sadece basamağa dair öğretmen algılarına dair bazı öncül bulgulardan bahsedilecektir.

Bulgular ve Tartışma

Yaptığımız ilk fasıl veri analizi neticesinde elde ettiğimiz bulgular aşağıda özetlenmektedir.

- Öğretmenler verilen senaryolardaki öğrenci çözümlerinin mahiyetine odaklanılmaktan ziyade ya verilen soruları öğrenci analizinden bağımsız olarak kendileri çözmeye çalışmış ya da eldeki mesele öğretilirken bunun nasıl ele alınması gerektiğine dair yorumlarda bulunmuşlardır.
- Öğretmenler dört işlemi analiz ederken basamak kavramını bu işlemleri anlamlandırmaya yarayan bir üst veya temel kavram olarak ele almamakta, her bir işlemi birbirinden kopuk bir şekilde değerlendirmektedir. Verilen cevaplar bizi bu bulgunun öğretmenlerin öğretimlerinde de bu şekilde yer aldığı sonucuna götürmektedir.
- Öğretmenler toplama ve çıkarmaya verdikleri açıklamalarda basamak kavramına daha çok atıfta bulunurken çarpma ve bölme verdikleri açıklamalarda meselenin işlemsel ve öğretime dair teknik boyutlarına yer vermişlerdir.
- Çarpma algoritmasına dair senaryoda (#3) öğretmenler sanki bu tarz bir yöntemle ilk kez karşılaşmış gibi meseleyi analiz etmeye çalışmışlar ve çoğu da verilen yeni metodu analiz edememiştir.
- Bölme mevzubahis olduğunda bir katılımcı hariç hiçbir öğretmen "4'ün içinde 5 yok" sorusuna kavramsal temelde, meseleyi basamak kavramıyla ilişkilendirerek, cevap verememiştir. Sadece bir öğretmen ise taban blokları yardımıyla verilen bölme işlemini modelleyebilmiş ve 4 tane binlik bloğun 5 kişi arasında binlik olarak pay edilemeyeceğine değinerek bu meseleyi açıklayabilmiştir.

Bu bulgular bize öğretmenlerin basamak kavramını ne denli zayıf ve kavramsal bağlarından kopuk olarak algıladıklarına dair öncül bazı ipuçları vermekte ve bizi öğretmen bilgisinin bu anlamda geliştirilmesi gerektiği sonucuna götürmektedir.

Referanslar

Ball, D., Thames, M., & Phelps, G. (2008). Content knowledge for teaching: What makes it special? *Journal of Teacher Education*, 59(5), 389-407.

Fuson, K. C., Wearne, D., Hiebert, J. C., Murray, H. G., Human, P. G., Olivier, A. I., et al. (1997). Children's conceptual structures for multidigit numbers and methods of multidigit addition and subtraction. *Journal for Research in Mathematics Education*, 28, 130-162.

Kamii, C. (1986). Place value: An explanation of its difficulty and educational implications for the primary grades. *Journal of Research in Childhood Education*, 1(2), 75-86.

Kaplan, A. (2008). *İlköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin basamak ve basamak değeri kavramları ile ilgili zihinsel yapılarının incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi.

Keser, H. (2021). İlkokul 4. Sınıf öğrencilerinin basamak değeri kavramına yönelik yaptıkları hata türlerinin incelenmesi. *Uluslararası Sosyal Bilimler Eğitimi Dergisi*, 7(1), 102-125.

MEB (2018). *Matematik dersi öğretim programı (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8.Sınıflar)*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.

Mutlu, Y., & Sarı, M. H. (2019). İlkokul öğrencilerinin basamak değeri kavrayışlarının geliştirilmesi. *Kastamonu Education Journal*, 27(2), 657-667.

Pesek, D. D., & Kirshner, D. (2000). Interference of instrumental instruction in subsequent relational learning. *Journal for Research in Mathematics Education*, 31, 524-540.

Sarı, M. H., & Olkun, S. (2019). Basamak değeri kavramı anlayışı, matematik başarısı ve aritmetik performansı arasındaki ilişki. *İlköğretim Online*, 18(2), 951-958

Shulman, L. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *American Educational Research Association*, 15(2), 4-14.

Thanheiser, E., Browning, C. A., Lo, J. J., Kastberg, S., & Edson, A. J. (2013). Building a knowledge base: Understanding prospective elementary school teachers' mathematical content knowledge. *International Journal for Mathematics Teaching and Learning*.

Verschaffel, L., Greer, B., & De Corte, E. (2007). Whole number concepts and operations. In F. K. Lester & M. National Council of Teachers (Eds.), Second handbook of research on mathematics teaching and learning: A project of the national council of teachers of mathematics (pp. 577–628). Charlotte, NC: Information Age Pub.

Anahtar Kelimeler: Basamak kavramı, Öğretmen Bilgisi, Uzmanlık Alan Bilgisi, Öğretmen algısı

An Investigation Of The Problems Posed By Pre-Service Primary School Teachers On The Basis Of Timss Cognitive Domains*Ebru Aylar Çankaya¹, Zeynep Akkurt Denizli²**¹Ankara Üniversitesi, ²Ankara Üniversitesi***Abstract No: 351**

In this study, it was aimed to analyze the problems posed by pre-service primary school teachers on the basis of TIMSS cognitive domain competencies. In this analysis, it was also aimed to determine both their problem-posing competencies and the difficulties that they faced during the problem-posing process. The study was carried out with 20 fourth-year students studying at a state university at Ankara, in the 2020-2021 academic year. The research is a descriptive qualitative research.

The data collection process was carried out in two stages. In the first stage, pre-service teachers were asked to write four problems, based on the subjects they wanted and were suitable for primary school level, from each of the TIMSS cognitive domains. Later, these problems were examined by researchers. After this examination, a different opinion form was created for each pre-service teacher. In this opinion form, there are open-ended questions about the cognitive domains of the problems they have prepared. The pre-service teachers were asked to provide justifications for these domains they determined, and they were told that they could change the cognitive domain by stating a reason if they seem it necessary. This form was sent to the pre-service teachers and the second stage was started. Both stages were carried out by mailing because of Covid 19 pandemic.

The forms used in both stages were coded separately by the researchers to ensure coding reliability. The problem posing form is coded under 3 main codes; knowing, applying and reasoning. Then, it was determined whether these codes were compatible with the ones determined by the pre-service teachers. The problems are also examined in terms of language and expression, in addition to how many operations they contain. The second opinion form was analyzed by content analysis, and after the content analysis, the themes of opinions and misconceptions about cognitive domains were obtained.

In the light of the obtained data, the findings will be presented under two main headings. The first is pre-service teachers' problem posing competencies in TIMSS cognitive domains. The second is the opinions and misconceptions they have while posing problems for these areas.

Keywords: problem posing, cognitive domain, pre-service teachers, TIMSS

Sınıf Öğretmeni Adaylarının Timss Bilişsel Alanlar Temelinde Kurdukları Problemlerin İncelenmesi*Ebru Aylar Çankaya¹, Zeynep Akkurt Denizli²**¹Ankara Üniversitesi, ²Ankara Üniversitesi***Bildiri No: 351**

Problem ve problem çözme süreci matematik öğretimi alanında önemi artan bir başlıktır. Problemin öğretim sürecinin her aşamasında kullanımı (örneğin kavramsal bilginin öğretiminde, işlemsel bilginin kullanım ve geliştirilmesinde, bilgiyle birlikte matematiksel becerilerin kullanımında gibi) problemin niteliği ve içeriğini de önemli kılmaktadır.

Hangi tür soruların problem olarak niteleneceğine yönelik görüşlerde de zamanla değişiklikler olmuştur. Problem, sonucunun nasıl bulunacağı veya gösterileceği mevcut bilgilerimizle o an belli olmayan (Grouws, 1996), ancak ilgimizi çeken ve sonuca ulaşmak için gerekli ön bilgilere sahip olduğumuz (Schoenfeld, 1989) türde sorulardır. Ayrıca problem çözme uğraşı bireyi bilgi ve beceri gerektiren çeşitli bilişsel eylemlerle uğraştırmalı (Lester, 2013), yaratıcı düşünme yolları geliştirmeye teşvik etmelidir (Lesh ve Zawojewski, 2007). Bu bağlamda problem, herhangi bir konu başlığında yazılan sözel bir soru olmanın ötesine geçer, çözüme ulaşmak için bilgi ve çeşitli matematiksel becerilerin bir arada kullanımını gerektiren bir araç haline dönüşür. 2005 yılında uygulamaya konulan matematik öğretim programından itibaren ülkemizde de öğretim programları, literatürde yer alan problem kavramına ilişkin tartışmalara paralel olarak çözüm yolu önceden bilinen alıştırmalar ile problem arasındaki farka değinmektedirler. Bilgi ve becerinin kullanımı açısından önemli hale gelen problemlerin sahip olduğu nitelikler önemlidir ve öğretim sürecinde “iyi problem” kullanımı kritik hale gelmiştir. Problemler çeşitli kaynaklardan edinilebileceği gibi eğitimciler tarafından da oluşturulabilir.

Bugün Türkiye’de, öğrencilerin problem çözmeye yönelik yaşadıkları sıkıntılar ve sahip oldukları düşük yeterlik düzeyleri gerek ülke içinde yapılan merkezi sınavlarda, gerekse uluslararası sınavlarda edinilen sonuçlarda ortaya çıkmaktadır. PISA ve TIMSS gibi uluslararası merkezi sınavların temel soru yapılarını ve yeterlik düzeylerini belirleyen kriterlere baktığımızda problem; soruda verilen bilgilerin rutin işlemlerle kullanımından, bu bilgilerin genelleme yapma, çıkarımda bulunma gibi becerilerle birlikte kullanılmasına uzanan geniş bir yelpazede yer almaktadır. Problemin bilgiyi farklı şekillerde kullandırması, sorunun çözüm sürecinde rutin olan veya olmayan işlem süreçlerine yer verilebilmesi, çeşitli muhakeme becerilerinin kullanılabilmesi problem çözme sürecinde önemlidir. TIMSS’in soru yapılarına baktığımızda iki boyut karşımıza çıkmaktadır. İlki konu alanları ile ilgili olan öğrenme alanı boyutu, ikincisi ise bilişsel beceriler ile ilgili olan bilişsel alan boyutudur. Bilme, uygulama ve akıl yürütme olarak üç alt boyutta ele alınan bilişsel alan boyutu bilgi ve çeşitli matematik becerilerinin bir arada kullanımını ilgilidir. Dünya ölçeğindeki genel eğilim üst bilişsel becerilerin kazanımına önem vermekte, uluslararası merkezi sınavlarda da bu bağlamda sorulara yer verilmektedir. Buna karşın ülkemizde yapılan bazı araştırmalar, ilkökul düzeyinde öğretim programlarımızda yer alan kazanımların bu eğilimi taşımadığını (Delil, Özcan, Işlak; 2020), ders kitaplarının bu bağlamda yetersiz olduğunu (Özçakır Sümen, 2021) ortaya koymaktadır. Bu noktada öğretmenlere büyük sorumluluklar düşmektedir. Her ne kadar alanda yapılan çalışmalar program geliştirme sürecine ve ders kitabı gibi temel kaynakların taşınması gereken niteliklere dair önerilerde bulunsun da bu alanlardaki boşluğu doldurabilecek birinci kaynak öğretmen ve öğretmen adayları olmaktadır. Öğretmen ve öğretmen adaylarının bilişsel gelişim açısından gerekli kriterleri taşıyan iyi problemler oluşturabilmeleri ve derslerinde bu problemlere yer vermeleri önemlidir.

Problem kurma, problem çözmeye nazaran matematik eğitimi alanında daha yeni ağırlık kazanan bir kavram olmuştur. Buna karşın Gonzales (1998) problem kurmayı, problem çözmeden ayrı görmeyerek Polya’nın problem çözme sürecinin beşinci adımı olarak tanımlar. Verilen bir problemin yeniden düzenlenmesi (NCTM, 2000) veya verili bir duruma dair keşfedilecek yeni bir sorunun oluşturulması (Akay, 2006) veya mevcut bir problemin yeniden ele alınarak, veriler değiştirilerek başkalaştırılması (Silver, 1994) olarak ele alınabilecek problem kurma, problem çözmeye benzer bir şekilde kendi stratejilerine sahip bir alandır. Başlı başına önemli bir beceri olan problem kurma, öğretmen yetiştirme sürecinde ağırlık taşınması gereken bir başlıktır. Bugün yapılan bazı çalışmalar sınıf öğretmeni adaylarının problem kurma yeterliklerinin de sınırlı düzeyde olduğunu göstermektedir (örn. Akçay, Ardic, 2020; Tekin, Sitrava, 2018). Bu bağlamda öğretmen adaylarının problem kurmaya yönelik yeterliklerinin önce analizinin yapılması, daha sonra bu yeterliklerin geliştirilmesine dair kurguların üretilmesi önemlidir. Bu araştırmada, sınıf öğretmeni adaylarının TIMSS bilişsel alan yeterlikleri temelinde kurdukları problemlerin analiz edilmesi amaçlanmıştır. Bu analizde öğretmen adaylarının hem problem kurma yeterlikleri hem de bilme, uygulama ve akıl yürütme düzeylerine bağlı olarak problem kurma sürecinde zorlandıkları başlıkların tespit edilmesi hedeflenmiştir.

Bu amaç doğrultusunda uygulama 2020-2021 eğitim öğretim yılında, Ankara’da bir devlet üniversitesinde okuyan 20 dördüncü sınıf öğrencisiyle gerçekleştirilmiştir. Araştırma betimsel nitel bir araştırmadır. Katılımcılar, güz döneminde Matematik Eğitiminde Problem Çözme ve Kurma seçmeli dersini alan ve gönüllü olarak araştırmaya katılan öğrencilerden oluşmaktadır. Bu öğrenciler Matematik Eğitimi 1 ve 2 derslerine ek olarak dördüncü sınıfta problem kurma ve çözme alanına yönelik seçmeli bir ders olarak TIMSS bilişsel alan boyutuna dair bir tartışma yürütmüş, TIMSS sınav sorularını incelemişlerdir. Bu bilgiler araştırmada ölçüt olarak belirlendiği için çalışma grubu oluşturulurken bu ölçütü sağlayan öğrencilere ulaşılmış, ölçüt örneklem tekniğinden yararlanılmıştır.

Veri toplama süreci iki aşamada gerçekleştirilmiştir. İlk aşamada öğrencilerden ilkökul düzeyine uygun, istedikleri kazanımları temel alarak bilme, uygulama ve akıl yürütme alanlarının her birinden dörder problem yazmaları istenmiştir. Problem kurma süreci bu yönerge dışında yapılandırılmamış, öğrenciler bu süreçte serbest bırakılmıştır. Öğrencilere, online olarak iletilen bu yönergenin ardından bir günlük süre verilmiş ve onlardan hazırladıkları belgeleri online olarak araştırmacılara iletmeleri istenmiştir. İkinci aşama öncesinde problemler araştırmacılar tarafından incelenmiştir. Araştırmacılar her bir öğretmen adayı için açık uçlu bir soru formu hazırlamıştır. Bu soru formunda, öğretmen adaylarının hazırladıkları bazı problemler yer almakta ve adaylara bu problemlerin neden belirttikleri bilişsel alanda olduğu sorulmaktadır. Seçilen bu problemlerin bazıları doğru, bazıları yanlış bilişsel alanda yer almaktadır. Öğretmen

adaylarından belirledikleri bu alanlara dair gerekçe sunmaları istenmiş, eğer gerek görürlerse bilişsel alanı yine gerekçe bildirerek değiştirebilecekleri de söylenmiştir. Bu ikinci form sayesinde de bilişsel alanlara yönelik görüşleri edinilmeye çalışılmıştır.

Daha sonra her iki aşamada kullanılan formlar araştırmacılar tarafından ayrı ayrı kodlanarak kodlama güvenilirliği sağlanmaya çalışılmıştır. Problem kurma formu öncelikle üç ana kod altında kodlanmıştır. Bunlar; bilme, uygulama ve akıl yürütmedir. Daha sonra bu kodların öğretmen adaylarının belirledikleri kodlarla uyumlu olup olmadığı tespit edilmiştir. Problemler ayrıca, dil ve anlatım ile içerdikleri işlem sayısı bakımından incelenmiştir. İkinci görüş formu için içerik analizi kullanılmıştır. İçerik analizinin ardından bilişsel alanlara yönelik görüş ve yanılgılar temaları elde edilmiştir.

Elde edilen veriler ışığında bulgular iki ana başlık altında sunulacaktır. İki öğretmen adaylarının TIMSS bilişsel alanlara yönelik problem kurma yeterlikleridir. İkincisi ise öğretmen adaylarının bu alanlara yönelik problem kurarken sahip oldukları görüşler ve yanılgılardır.

Kaynakça:

- Akay, H. (2006). Problem kurma yaklaşımı ile yapılan matematik öğretiminin öğrencilerin akademik başarısı, problem çözme becerisi ve yaratıcılığı üzerindeki etkisinin incelenmesi (Yayınlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Akçay, A. O. ve Ardiç, F. (2020). Sınıf öğretmeni adaylarının kesirlerde problem kurma becerilerinin incelenmesi. *The Journal of International Education Science*, 25(7), 108-119.
- Delil, A., Özcan, B. N., Işlak, O. (2020). İlkokul matematik dersi öğretim programı kazanımlarının TIMSS-2019 değerlendirme çerçevesine göre analizi. *Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 18(1), 270-282.
- Grouws, D. A. (2003). The teacher's role in teaching mathematics through problem solving. In H. L. Schoen ve R. Charles (Yay. Haz.), *Teaching Mathematics Through Problem Solving: Grades 6-12* içinde (ss. 129-142). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Gonzales, N. A. (1998). A blueprint for problem posing. *School Science and Mathematics*, 94(2), 78-85.
- Lesh, R., Zawojewski, J. S. (2007). Problem solving and modeling. In F. Lester (Ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 763-804). Greenwich, CT: Information Age Publishing.
- Lester, F. K. (2013). Thoughts about research on mathematical problem-solving instruction. In L. Santos-Trigo & L. Moreno-Armella (Eds.), *International Perspectives on Problem Solving Research in Mathematics Education*, a special issue. *The Mathematics Enthusiast* (Vol. 10, pp. 245-278)
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Özçakır Sümen, Ö. (2021). Dördüncü sınıf matematik çalışma kitabında yer alan soruların TIMSS sınavı bağlamında incelenmesi. *OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, Eğitim Bilimleri Özel Sayısı, 1-1 . DOI: 10.26466/opus.927449
- Schoenfeld, A. H. (1985). *Mathematical problem solving*. Orlando, FL: Academic Press.
- Silver, E. A. (1994). On mathematical problem posing. *For the Learning of Mathematics*, 14(1), 19-28.
- Tekin Sitrava, R., Işık, A. (2018). Sınıf öğretmeni adaylarının serbest problem kurma becerilerinin incelenmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38 (3), 919-947.

Anahtar Kelimeler: problem kurma, bilişsel alan, öğretmen adayı, TIMSS

Evaluation Of Pre-Service Teachers' Content Knowledge In The Context Of Students' Errors: Geometry And Measurement*Damla Demirel¹, Tuğba Öztürk¹**¹Trabzon Üniversitesi***Abstract No: 98**

Content knowledge is very important among the competencies that a teacher should have. In the scope of content knowledge, a teacher is expected to know deeply about each mathematics subject she/he will teach, to be aware of students' misconceptions and errors, and to know different representations for a concept. In this case, a teacher with a good content knowledge should be able to identify students' errors. In addition, teachers should be able to explain the underlying causes of errors. Students have difficulties in the learning domain of geometry and measurement. This situation necessitates the questioning of pre-service teachers' content knowledge in the context of students' errors. Accordingly, the purpose of the study is to examine the pre-service teachers' content knowledge in the learning domain of geometry and measurement. Content knowledge is discussed in the context of students' errors.

In this study, case study method was used. The participants of the study are 86 pre-service teachers who took the Geometry and Measurement Teaching course. The data collection tool of the study consists of 7 scenario questions containing students' errors in the learning domain of geometry and measurement. While these questions were being formed, the studies examining the concepts that students had difficulties in the learning domain of geometry and measurement were reviewed. A pilot implementation was made to identify the deficiencies that may arise in the main implementation. In addition, it was aimed to determine whether the questions were understandable in the pilot implementation. As a result of the pilot implementation, the wording of some questions was changed. Thus, the data collection tool was given its final form. Then, the main implementation was made. The data obtained were analyzed in the context of the following dimensions; identifying the error, presenting reasons for the error and correcting the error.

When all dimensions were evaluated, it was determined that pre-service teachers were able to indicate the existence of errors and correct these errors. However, it has been determined that pre-service teachers have difficulties in presenting reasons for errors. This situation shows that pre-service teachers do not have sufficient content knowledge. It is important to identify the error and correct it with correct mathematical expressions. In addition, being able to fully explain the reason behind this error is also an important element of content knowledge.

The results of this study showed that mathematical concepts should be discussed with students' errors in both content knowledge and pedagogical content knowledge courses. However, these courses can be shaped in a structure that will allow discussions on the reasons underlying the errors. The collection of data in the distance education process is a limitation of this study. Another limitation of the study is that the data were collected after the pre-service teachers took the Geometry and Measurement Teaching course. In this respect, other researchers can collect data in a face-to-face environment with the data collection tool developed within the scope of the study. In addition, researchers can determine a certain time between the teaching of the course and the implementation.

Keywords: teacher education, geometry and measurement, content knowledge, students' errors

Öğretmen Adaylarının Alan Bilgisinin Öğrenci Hataları Bağlamında Değerlendirilmesi: Geometri ve Ölçme

Damla Demirel¹, Tuğba Öztürk¹

¹Trabzon Üniversitesi

Bildiri No: 98

Bir öğretmenin mesleki yeterlilikler bakımından iyi bir düzeyde olması, öğretimin ve öğrenci öğrenmesinin niteliğini doğrudan etkilemektedir. Bu durumda “Öğretmenlerin sahip olması gereken yeterlilikler nelerdir?” sorusu önemli hale gelmektedir. Bu yeterlilikler araştırmacılar tarafından farklı şekillerde ele alınsa da temel anlamda pedagojik alan bilgisi, alan bilgisi ve öğretim programı bilgisi şeklinde sınıflandırılabilir. Bu bilgi boyutlarından alan bilgisi, etkili bir öğretim için ön koşul olması sebebiyle ayrı bir öneme sahiptir. Alan bilgisi kapsamında bir öğretmenden öğretimini yapacağı her bir matematik konusunu derinlemesine bilmesi beklenir. Öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışlarından ve hatalarından haberdar olma, bir kavrama gerekli gösterimleri ve temsilleri bilme alan bilgisinin bileşenleri arasındadır. Bu durumda iyi bir alan bilgisine sahip bir öğretmenin öğrencilerin sahip olduğu hataları belirleyebilmesi, hataların altında yatan sebepleri açıklayabilmesi ve sorgulayabilmesi gerekmektedir. Bu bakımdan çalışmada alan bilgisi, öğrenci hataları bağlamında ele alınmıştır. Bir matematik öğretmenin alan bilgisi açısından donanımlı olmasını gerektiren öğrenme alanlarından biri geometri ve ölçmedir. Geometri ve ölçme alanında öğrencilerin oldukça zorluk yaşamaları öğretmenlerin alan bilgisini öğrenci hatalarını bilme yönünden sorgulanmasını gerekli kılmaktadır. Bu bağlamda geleceğin öğretmenleri olan öğretmen adaylarının geometri ve ölçme öğrenme alanında öğrencilerin hatalarına yönelik farkındalıklarının olması ve bunlar üzerine değerlendirmeler yapabilmesi önemlidir. Bu bakımdan çalışmanın amacı, öğretmen adaylarının geometri ve ölçme öğrenme alanında alan bilgisinin öğrenci hataları bağlamında incelenmesidir.

Çalışmada katılımcılardan derinlemesine bilgiler toplanarak bu bilginin betimlenmesi amaçlandığından durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Çalışmanın katılımcılarını Geometri ve Ölçme Öğretimi dersini alan 86 ilköğretim matematik öğretmen adayı oluşturmaktadır. Çalışmanın veri toplama aracı, geometri ve ölçme alanına yönelik öğrenci hataları içeren 7 senaryo tipi sorudan oluşmaktadır. Bu sorular oluşturulurken geometri ve ölçme alanında öğrencilerin zorluk yaşadığı kavramları ele alan çalışmalar incelenmiştir. Bu inceleme sonucunda geometri ve ölçme alanı kapsamında öğrencilerin sıklıkla hataya düştükleri kavramlar belirlenmiştir. Bu kavramlar; açı ölçüsü, alan ve çevre uzunluğu, ölçü birimleri, yansıma, benzerlik, dörtgenlerin hiyerarşisi, geometrik cisimler şeklinde olup senaryo tipi sorular bu kavramlar üzerine inşa edilmiştir. Bu kavramların ele alınmasıyla çalışmada geometri ve ölçme alanının kapsamı genel anlamda yansıtılmıştır. Geometri ve ölçme alanını temsil etme durumunu teyit etmek amaçlı Geometri ve Ölçme Öğretimi dersi veren bir matematik eğitimi uzmanının dil ve kapsam geçerliliği konusunda görüşü alınmıştır. Bunun sonucunda veri toplama aracının kapsam geçerliliğini sağlanmıştır. Bunun ardından soruların anlaşılır olup olmadığını belirlemek ve asıl uygulamada ortaya çıkabilecek eksikleri tespit etmek amacıyla çalışmadaki katılımcılardan bağımsız farklı bir öğretmen adayı grubuyla pilot uygulama yapılmıştır. Pilot uygulama sonucunda bazı soruların ifadelerinde değişikliğe gidilerek veri toplama aracına son hali verilmiştir. Ardından asıl uygulama yapılmıştır. Elde edilen veriler; hatayı belirleme, hataya yönelik gerekçe sunma ve hatayı düzeltme boyutları bağlamında analiz edilmiştir.

Öğretmen adaylarının ortalama performansları dikkate alındığında öğrenci hatalarını büyük bir oranda belirleyebildikleri görülmüştür. Açı ölçüsü, ölçü birimleri, yansıma kavramına yönelik senaryo tipi sorularda öğretmen adaylarının tamamı hatayı belirleyebilmiştir. Öğretmen adayları hatayı belirleme boyutunda en düşük başarıyı geometrik cisimlere yönelik senaryo tipi soruda göstermiştir. Ancak öğretmen adaylarının bu soruya yönelik elde ettikleri başarı yüzdesi de oldukça yüksektir. Bu durum, öğretmen adaylarının öğrenci hatalarını belirleme noktasında oldukça başarılı olduğunu göstermektedir.

Ortalama performansları dikkate alındığında öğretmen adayları öğrenci hatalarına yönelik tam bir gerekçe sunma noktasında orta düzeyde başarı sergilemişlerdir. Öğretmen adaylarının öğrenci hataları üzerine eksik gerekçe sundukları durumlar azımsanmayacak orandadır. Bunun yanında öğretmen adaylarının geçersiz gerekçe sundukları durumlar da mevcuttur. Dolayısıyla öğretmen adaylarının öğrenci hatalarına yönelik gerekçe sunmada hatayı belirlemeye göre daha başarısız olduğu söylenebilir. Hataya yönelik gerekçe sunma boyutu sorular özelinde değerlendirildiğinde açı ölçüsü kavramına yönelik soruda hiçbir öğretmen adayı tam bir gerekçe sunamamıştır. Bu bakımdan açı ölçüsü hataya yönelik gerekçe sunma noktasında öğretmen adaylarının en fazla zorluk yaşadıkları kavram olmuştur. Benzerlik, alan ve çevre uzunluğu kavramlarına ilişkin hataya yönelik gerekçe sunmada ise daha başarılı oldukları görülmüştür.

Öğretmen adaylarının hatayı düzeltme boyutundaki ortalama performansları dikkate alındığında yüksek bir başarıya sahip oldukları görülmüştür. Bu durum, öğretmen adaylarının mevcut hatayı doğru matematiksel bir ifade kullanarak düzeltebildiğini göstermektedir. Öğretmen adayları genel anlamda hataları düzeltme noktasında başarılı olmalarına rağmen farklı hata barındıran ifadeler kullandıkları durumlar da olmuştur. Hatayı düzeltme boyutu sorular özelinde değerlendirildiğinde açı ölçüsü, alan ve çevre uzunluğu, benzerlik, dörtgenlerin hiyerarşisine yönelik sorularda öğretmen adayları daha başarılı iken ölçü birimleri, yansıma, geometrik cisimlere yönelik sorularda nispeten daha başarısızdır.

Bütün boyutlar değerlendirildiğinde öğretmen adaylarının hataların varlığını belirtebildikleri ve bu hataları düzeltebildikleri ancak hatalara yönelik gerekçe sunma konusunda oldukça zorlandıkları tespit edilmiştir. Bu durum öğretmen adaylarının alan bilgilerinin yeterli düzeyde olmadığını ortaya koymaktadır. Çünkü hatayı belirleyip doğru matematiksel ifadelerle düzeltmek kadar bu hatanın altında yatan gerekçeyi de tam olarak açıklayabilmek alan bilgisinin önemli bir unsurudur.

Araştırmanın sonuçları, öğretmen eğitiminde matematik kavramlarının gerek alan bilgisi gerekse alan eğitimi bilgisi derslerinde öğrencilerin yaşadıkları hatalarla birlikte ele alınması gerektiğini göstermektedir. Bununla birlikte bu dersler hataların altında yatan gerekçeler üzerine tartışmalar yapılmasına imkân verecek bir yapıda şekillendirilebilir. Çalışmanın verilerinin uzaktan eğitim sürecinde

ve öğretmen adaylarının Geometri ve Ölçme Öğretimi dersini almasının hemen ardından toplanması çalışmanın sınırlılıklarını oluşturmaktadır. Bu bakımdan başka araştırmacılar çalışma kapsamında geçerliliği ve güvenilirliği sağlanan veri toplama aracı ile yüz yüze bir ortamda ve bu dersin üzerinden belli bir süre geçmesinin ardından uygulama yapabilir.

Anahtar Kelimeler: öğretmen eğitimi, geometri ve ölçme, alan bilgisi, öğrenci hataları

Investigation Of Secondary School Mathematics Teachers' Opinion On The Concept Of Ratio

Hilmi Karaca

Aksaray Üniversitesi

Abstract No: 357

In this study, the case study model, one of the qualitative research methods, was used. Participants were determined by random sampling among mathematics teachers working in official secondary schools affiliated to the Ministry of National Education. In this context, 6 mathematics teachers (2 women and 4 men) participated in the study. Semi-structured interview and document review were used as data collection methods in the research. In the interviews, the teachers were asked to express the concept of ratio in their own words and to give examples that are suitable and not suitable for the ratio. Written question form created by the researcher was used in the analysis of the document. In the question form, some numerical and verbal expressions were given to the participants. It was asked whether these statements indicate a ratio and their reasons. The answers given by the participants were examined by the document analysis method. Opinions were received from 2 experts in mathematics education about the suitability of the interview form and the written question form. The obtained data were analyzed by content analysis method.

When the evaluations of the participants about the concept of ratio were examined, it was determined that the evaluations were gathered in two main groups as "meaning" and "structure". When the evaluations about the meaning are examined, the meanings of the concept of ratio, comparison, rational number, fraction, division/partition, percentage, constant, relation and times come to the fore. When evaluated in terms of structure, the concept of ratio, value, unit and two quantities structures come to the fore. It has been determined that the value is separated under rationality, one of the quantities being zero and negative. When the findings were examined, it was observed that the interpretations of the mathematics teachers on the concept of ratio were in parallel with the information in the literature in general, except for some critical situations.

Regarding the concept of ratio, the participants generally emphasized the ratio-fraction-rational number relationship. This situation causes the participants to produce erroneous information at three points. The first is when the second quantity is zero in a ratio expressed as the quotient of two quantities. The fact that the second quantity is zero means that the expression will not be a rational number. Based on this, the participants stated that the expressions with the second quantity of zero do not indicate a ratio. Second, some participants stated that negative expressions indicate a ratio, based on the fact that negative integers and negative rational numbers express rational numbers. Third, some participants stated that positive irrational numbers do not indicate a ratio. As the reason for this situation, he justified that the expression is not a rational number. However, positive irrational numbers can also be used in proportion as they indicate some amount. In these three cases, it is seen that the participants generalize the ratio to rational numbers and interpret it under the meaning of "if an expression is a rational number, it indicates a ratio".

Keywords: Ratio, Mathematics Teacher, Content Analysis

Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Oran Kavramı ile İlgili Görüşlerinin İncelenmesi

Hilmi Karaca

Aksaray Üniversitesi

Bildiri No: 357

Giriş

Orantısal akıl yürütme, matematiksel akıl yürütmenin bir biçimidir ve matematik öğretiminde önemli bir yere sahiptir (Cramer, Post ve Behr, 1989). Orantısal akıl yürütme becerisi, oran ve orantı kavramlarının öğretimi ile gelişmeye başlamaktadır (Ben-Chaim, Fey, Fitzgerald, Benedetto & Miller, 1998). Bu sebeple oran ve orantı kavramları orantısal akıl yürütme becerisinin temelini oluşturmaktadır.

Oran, iki çokluğun/iki niceliğin/iki miktarın çarpımsal ilişkiler kurularak karşılaştırılması anlamı taşımaktadır (Behr, Harel, Post ve Lesh, 1992; Lamon, 2012; Van de Walle, Karp ve Bay-Williams, 2012). Oranı oluşturmak için kullanılan çokluklar oranlanarak kat, bölüm, yüzde gibi yeni anlamlar yüklenmektedir. Oran aynı zamanda orantı kavramının da temelini oluşturmaktadır. Bu durum oran kavramını matematik öğretimi için ne kadar önemli olduğunu göstermektedir. Bu noktada matematik öğretmenlerinin oran hakkında sahip oldukları bilgileri ön plana çıkarmaktadır. Bu çalışma, matematik öğretmenlerinin oran kavramı hakkındaki görüşlerinin incelenmesi amacı ile yapılmıştır. Bu kapsamda çalışmanın problem cümlesi, “matematik öğretmenlerinin oran kavramı hakkındaki görüşleri nasıldır” olarak belirlenmiştir.

Yöntem

Bu çalışmada, nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması modeli kullanılmıştır. Durum çalışması, iyi tanımlanmış ve sınırları belirlenmiş bir kavramın, konunun, olayın veya olgunun kendi ortamında detaylı bir şekilde incelenmesini, analiz edilmesini ve yorumlanmasını gerektiren bir araştırma yöntemidir (Yin, 2017).

Katılımcılar, Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı resmi ortaokullarda görev yapan matematik öğretmenleri arasından seçkisiz örnekleme yolu ile belirlenmiştir. Bu çerçevede çalışmaya 6 matematik öğretmeni (2 kadın ve 4 erkek) katılmıştır.

Araştırmada veri toplama yöntemi olarak yarı yapılandırılmış görüşme ve doküman inceleme kullanılmıştır. Görüşmelerde öğretmenlerin oran kavramını kendi cümleleriyle ifade etmeleri ve oran için uygun olan ve olmayan örnekler vermeleri istenmiştir. Doküman incelenmesinde araştırmacı tarafından oluşturulmuş olan yazılı soru formu kullanılmıştır. Soru formunda, katılımcılara sayısal ve sözel bazı ifadeler verilmiştir. Bu ifadelerin oran belirtip belirtmediği ve nedenleri sorulmuştur. Katılımcıların verdikleri cevaplar doküman inceleme yöntemi ile incelenmiştir. Görüşme formunun ve yazılı soru formunun uygunlukları hakkında 2 matematik eğitimi alan uzmanından görüş alınmıştır.

Veri toplama süreci, uluslararası Covid-19 salgını nedeniyle video konferans araçları üzerinden gerçekleştirilmiştir. Öncelikli olarak katılımcılar ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Katılımcı görüşlerinin soru formunda yer alan sorulardan etkilenmemesi için görüşmeler, soru formunun doldurulmasından önce yapılmıştır. Görüşmeden sonra katılımcılara oran ile ilgili çeşitli ifadelerin bulunduğu soru formu gönderilmiştir ve katılımcılardan en kısa zamanda bu formu doldurup araştırmacıya ulaştırmaları istenmiştir. Soru formunun doldurulmasında herhangi bir süre sınırı konulmamıştır.

Elde edilen veriler içerik analizi yöntemi ile analiz edilmiştir. İçerik analizinde amaç, ham verilerin altında yatan anlamları ve aralarındaki ilişkileri ortaya çıkarmaktır (Yıldırım ve Şimşek, 2016).

Bulgular

Katılımcıların oran kavramı ile ilgili yaptıkları değerlendirmeler incelendiğinde değerlendirmelerin “anlam” ve “yapı” olmak üzere iki ana grupta toplandığı belirlenmiştir. Anlam ile ilgili değerlendirmeler incelendiğinde, oran kavramının karşılaştırma, rasyonel sayı, kesir, bölme/bölüm, yüzde, sabit, ilişki ve kat anlamları ön plana çıkmaktadır. Yapı açısından değerlendirildiğinde oran kavramının, değer, birim ve iki çokluk yapıları ön plana çıkmaktadır. Değer de kendi içerisinde rasyonellik, niceliklerden birinin sıfır olma durumu ve negatiflik altında ayrıldığı belirlenmiştir.

Katılımcıların oran ile ilgili yaptığı yorumlar incelendiğinde oran için uygun olmayan örnek bulmakta zorlandıkları tespit edilmiştir (P1: *Orana uygun olmayan bir örnek yok aslında. Yani Sadece birimli oran ve birimsiz oranlar olarak ifade ediyoruz.*).

Katılımcılar, ikinci niceliğin sıfır olduğu ($\frac{2}{0}$ gibi) ifadelerin bir oran belirtip belirtmediğine karar verirken kararsız kaldıkları ve çoğunlukla oran ifade etmediğini belirtmişlerdir (P4: *“Payda sıfır olmamak şartıyla $\frac{a}{b}$ bir rasyonel sayıdır. Aynı zamanda bir orandır.”*).

Katılımcılar, niceliklerden birinin irrasyonel sayı olması durumunda da ifadenin genellikle oran belirtmediği ifade etmişlerdir. (P2: *“ $\sqrt{3}$ ifadesi rasyonel olmadığı için oran belirtmez.”*)

Katılımcılar genellikle bir ifadenin oran belirtmesi için rasyonel sayı olması gerektiğini savunmuşlardır (P1: *“... her örnek rasyonel olarak ifade edilebildiği için yani işi matematiksel temelde düşündüğümüz zaman (oran için) rasyonel sayı olmayan hiçbir örnek sunulamaz.”*).

Negatif ifadeler için katılımcılar genellikle oran ifade etmediğini belirtmişlerdir (P2: *“Negatif sayılarla ($-\frac{3}{2}$ gibi) karşılaştırma yapamayacağımız için oran ifade etmez.”*). Ancak negatif ifadelerin rasyonel sayı olma durumlarına dikkat çekerek oran ifade ettiğini belirten katılımcılar da bulunmaktadır (P4: *“ $-2 = -\frac{2}{1}$ olduğu için -2 bir orandır.”*).

Tartışma ve Sonuç

Elde edilen bulgular incelendiğinde matematik öğretmenlerinin oran kavramına ait yorumlarının bazı kritik durumlar dışında genel olarak literatürde de yer alan bilgiler ile paralel olduğu gözlenmiştir.

Oran kavramı ile ilgili olarak katılımcılar genellikle oran-kesir-rasyonel sayı ilişkisini vurgulamıştır. Bu durum katılımcıların üç noktada hatalı bilgi üretmelerine sebep olmaktadır. Bunlardan ilki iki niceliğin bölümü şeklinde ifade edilen bir oranda ikinci niceliğin sıfır olması durumudur. İkinci niceliğin sıfır olması, ifadenin bir rasyonel sayı olmayacağı anlamına gelmektedir. Katılımcılar buna dayanarak ikinci niceliği sıfır olan ifadelerin oran belirtmediğini ifade etmişlerdir. Ancak Argün, Arıkan, Bulut ve Halicioğlu (2014), bir oranın anlamlı olması için miktarı belirten sayının ikisi de birden "0" olmaması gerektiğini belirtmiştir (s. 383). Bu durumda niceliklerden birinin sıfır olması ifadenin oran olmasına engel değildir. Benzer şekilde Lamon (2012) 10:0 gibi bir ifadenin bir oran ifade ettiğini belirtmiştir.

İkinci olarak bazı katılımcılar, negatif tam sayıların ve negatif rasyonel sayıların rasyonel sayı ifade ettiğine dayanarak negatif ifadelerin bir oran belirttiğini ifade etmiştir. Literatür incelendiğinde negatif sayılarla oran ile ilgili bir çalışmaya ulaşılamamıştır. Ancak oran tanımı incelendiğinde iki çokluğun/iki niceliğin/iki miktarın çarpımsal ilişkiler kurularak karşılaştırılması anlamı taşımaktadır (Lamon, 2012; Van de Walle vd., 2012). Bu tanıma göre oranda negatif olmayan sayıların kullanılması gerekmektedir.

Üçüncü olarak bazı katılımcılar, pozitif irrasyonel sayıların oran belirtmediğini ifade etmişlerdir. Bu durumun nedeni olarak da ifadenin bir rasyonel sayı olmadığını şeklinde gerekçelendirmiştir. Ancak pozitif irrasyonel sayılar da bir miktar belirttiğinden oranda kullanılabilir (Lamon, 2012).

Bu üç durum, katılımcıların oranı rasyonel sayılara genelledikleri ve "bir ifade rasyonel sayı ise oran belirtir" anlamı altında yorumladıkları görülmektedir.

Kaynakça

- Argün, Z., Arıkan, A., Bulut, S., & Halicioğlu, S. (2014). *Temel matematik kavramların künyesi*. Ankara: Gazi Kitapevi.
- Behr, M., Harel, G., Post, T., & Lesh, R. (1992). Rational number, ratio and proportion. In D. Grouws (Ed.), *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (ss. 296-333). NY: Macmillan Publishing.
- Ben-Chaim, D., Fey, J. T., Fitzgerald, W. M., Benedetto, C., & Miller, J. (1998). Proportional reasoning among 7th grade students with different curricular experiences. *Educational Studies in Mathematics*, 36, 247-273.
- Cramer, K., Post, T., & Behr, M. (1989). Interpreting proportional relationships. *Mathematics Teacher*, 82 (6), 445-452.
- Lamon, S. (2012). *Teaching fractions and ratios for understanding: Essential content knowledge and instructional strategies for teachers*. New York: Routledge.
- Van De Walle, J. A., Karp, K. S., & Bay-Williams, J. M. (2012). *İlkokul ve ortaokul matematiği: Gelişimsel yaklaşımla öğretim*. (Çev. S. Durmuş). Ankara: Nobel Akademi Yayıncılık.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (10. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yin, R. K. (2017). *Durum çalışması araştırması* (Çev. İ. Günbayı). Ankara: Nobel Akademi Yayıncılık.

Anahtar Kelimeler: Oran, Matematik Öğretmeni, İçerik Analizi

Effects Of Coding Mathematical Learning Tools With Scratch On Preservice Teachers' Technology Integration Self Efficacy***Nurgül Özçakır, Bilal Özçakır¹****¹Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi***Abstract No: 106**

In the pandemic period, the integration of information technology tools has become mandatory at all education levels, since education began to be handled with distance education methods. In this period, the use of technology in education processes has become a necessity. However, it is seen that some teachers show reluctance due to their old habits and fears about technology use in education. Investigating the willingness and acceptance of technology of teacher candidates in instructional technologies is important for determining the use of technology in educational processes, both in their current and future professional lives. Therefore, in this study, it was aimed to examine the effects of middle school mathematics preservice teachers' use of visual coding tool Scratch on their technology integration self-efficacy in mathematics education. The study was designed with the pretest-posttest experimental research method. The participants in this study consisted of 85 pre-service teachers who were enrolled in a elementary mathematics education program at a state university in the Mediterranean region. In this study, a self-efficacy scale for technology integration was used as a data collection tool. As a result of the study, it was seen that there was a significant difference between pre-test and post-test technology integration self efficacy scores of preservice teachers. Providing opportunities for preservice teachers to learn and experience innovative technologies during their education may enable them to become individuals who benefit from the benefits of information technologies in their future professional life in learning and teaching environments so on they may use these technologies to contribute to the development of their students.

Keywords: Preservice mathematics teacher, scratch, educational technology, technology integration

Scratch ile Matematik Öğretim Araçları Geliştirmenin Öğretmen Adaylarının Teknoloji Entegrasyonu Öz Yeterlik Algılarına Etkisi**Nurgül Özçakır, Bilal Özçakır¹**¹Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi**Bildiri No: 106**

Pandemi döneminde eğitim ve öğretim süreçlerinin uzaktan öğretim yöntemleriyle ele alınmaya başlamasıyla tüm öğretim kademelerinde bilişim teknolojisi araçlarının entegrasyonu zorunlu bir hale gelmiştir. Teknolojinin eğitim süreçlerinde kullanımı bir ayrıcalıktan ziyade zorunluluğa dönüştüğü bu dönemde bazı öğretmenlerin eski alışkanlıkları ve teknoloji kullanımına yönelik korkuları nedeniyle isteksizlik gösterdiği görülmektedir. Pandemi dönemi öncesi dönemde de teknoloji araçlarının eğitim ortamlarına olan katkıları yapılan araştırmalarla gün yüzüne çıkarılmış olmasına karşın öğretim ortamlarında her yaşta kullanıcıya sunulması bu denli yoğun ve sürekli olmamıştır. Eğitim öğretim ortamlarının teknoloji araçları ile desteklenmesi ve öğretimin kalitesinin geliştirilmesinde öğretmenlerin teknolojiye kolay ulaşabilmesi kadar eğitsel teknolojileri derslerinde kullanmaya istekli olmalarının da önemli olduğu yapılan araştırmalarda belirtilmektedir. Öğretim teknolojilerinde öğretmen adaylarının istekliliği ve teknoloji kabulünün açıklığa kavuşması hem şu anki hem de gelecekteki meslek hayatlarında planlanan teknolojinin eğitsel süreçlerde kullanımının belirlenmesi için önemlidir. Geleceğin matematik öğretmenleri olacak olan matematik öğretmeni adaylarının eğitimleri boyunca farklı eğitim teknolojilerini öğrenmeleri ve kullanmalarının ileriki mesleki hayatlarına etkisi olacağı düşünülmektedir. Bu nedenle, bu çalışmada, ortaokul matematik öğretmeni adaylarının görsel kodlama aracı Scratch ile matematik öğretim araçları tasarımlarının ve kullanmalarının matematik eğitiminde teknoloji entegrasyonu öz yeterliklerine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda ortaokul matematik öğretmeni adaylarının 14 haftalık Oyunla Matematik Öğretimi dersi süresince Scratch kodlama aracı ile deneyimler yaşamaları ve farklı öğretim araçları tasarımları sağlanmış, aldıkları bu eğitim süresince eğitimde teknoloji entegrasyonu yeterliklerindeki değişimler incelenmiştir.

Çalışma, nicel desenlerden ön test – son test deneysel araştırma yöntemi ile tasarlanmıştır. Bu çalışmadaki katılımcılar Akdeniz bölgesindeki bir devlet üniversitesinde ilköğretim matematik öğretmenliği programına kayıtlı olan ve 3. sınıfa devam eden 85 öğretmen adayından oluşmaktadır. Bu araştırmada veri toplama aracı olarak teknoloji entegrasyonuna yönelik öz yeterlik ölçeği kullanılmış ve bu ölçeğin öğretmen adaylarına ön test – son test uygulamaları yapılmıştır. Çalışma sonucunda ortaokul matematik öğretmeni adaylarının Scratch görsel kodlama aracı kullanarak öğretim materyalleri geliştirmeleri sonucunda teknoloji entegrasyonu öz yeterlik algılarında ön test ve son test uygulamaları arasında anlamlı farklılık olduğu görülmüştür. Ayrıca matematik öğretmeni adaylarının eğitsel teknolojileri ders süreçlerinde kullanmaya yönelik öz yeterlik algılarında anlamlı bir artışın olduğu görülmesine karşın ile öğrencilere eğitsel teknolojileri kullandırma öz yeterlik algılarında anlamlı bir artışın olmadığı görülmüştür. Buna göre, Scratch görsel kodlama aracını kullanmayı öğrenen ve Scratch ile ders materyalleri geliştirmeye başlayan matematik öğretmeni adaylarının ileriki mesleki hayatlarında derslerine teknoloji entegrasyonu yapma konusunda ve öğretim esnasında teknoloji kullanmaya yönelik öz yeterliklerinin yükseldiği görülmesine karşın, derslerinde öğrencilerine eğitsel teknolojileri kullandırmaya yönelik öz yeterliklerinin değişmediği sonucuna ulaşılmıştır.

Sonuç olarak, matematik öğretmeni adayları bu çalışmaya başlamadan önce kararsız düzeyde eğitsel teknolojileri derslerine entegre etme öz yeterlik algısına sahip iken çalışma sonunda bu algının yüksek düzeye çıktığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının yenilikçi teknolojileri eğitimleri süresince öğrenmeleri ve deneyimlemelerine fırsatlar sağlanması onların ilerdeki mesleki hayatlarında bilişim teknolojilerinin faydalarından öğrenme ve öğretim ortamlarında yararlanan bireyler olmalarına ve bu teknolojileri öğrencilerinin gelişimlerine katkı sağlamada kullanmalarına olanak tanıyabilir. Bu nedenle, öğretmenlik mesleğinin en önemli noktalarından olan öğretmen adaylarının eğitimi süresince öğretim teknolojilerinde yenilikçi yaklaşımlara ilişkin bilgi birikimi kazandırılması teknoloji entegrasyonuna yönelik algılarını iyileştirebilir. Böylece, sadece üniversite eğitimlerinde değil ileriki mesleki hayatlarında da teknolojinin imkanlarından yararlanan bireyler olmalarına ve gelecekteki öğrencilerine de yeni imkanlar sunan öğretmenler olmaları sağlanabilir.

Anahtar Kelimeler: Matematik öğretmeni adayı, scratch, öğretim teknolojileri, teknoloji entegrasyonu

Determining Middle School Mathematics Teachers' Professional Noticing Skills Of Student's Mathematical Thinking: The Case Of Rectangular Prism**Özge Dışbudak Kuru¹, Ayşe Nur Ucuzoğlu², Mine Işıksal Bostan³, Seçil Yemen Karpuzcu⁴, Reyhan Tekin Sitrava⁵**¹İstanbul Medeniyet Üniversitesi, ²Pamukkale Üniversitesi, ³Orta Doğu Teknik Üniversitesi, ⁴Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, ⁵Kırıkkale Üniversitesi**Abstract No: 109**

This study aims to determine professional noticing of middle school mathematics teachers on student's thinking related to rectangular prism. As a part of a large-scale project, the participants of the study were 35 middle school mathematics teachers whose professional experience is not more than 15 years and who work in public schools in different provinces of Turkey (Ankara, Eskişehir, Denizli, İstanbul, Kırıkkale, Kütahya, and Ordu). Data were collected in December 2020 and January 2021. A question developed by Tekin (2014) was adapted based on *Professional Noticing of Children's Mathematical Thinking* framework developed by Jacobs, Lamb, and Philipp (2010), and it was used as a data collection tool to determine teachers' professional noticing skills on the rectangular prism. The data were coded based on noticing framework considering the framework developed by Jacobs and colleagues (2010) and *Framework for Teacher Noticing Skills* developed by Kilic and Dogan (2021) and analyzed through a coding table by the researchers. Based on this code table, as a first subskill of the framework called *attending to children's strategies* were coded under three dimensions: Robust, limited, lack, and no attempt. The second subskill of the framework, called *interpreting children's mathematical understanding*, was coded under three dimensions: Robust, substantial, limited, lack, and no attempt. The final subskill of the framework, called *deciding how to respond to children's mathematical thinking*, was coded under four dimensions: Responding to the child and incorporating, challenging questioning, ignorance, and no attempt. In addition, one of the descriptive statistics, called the frequency distribution method, was used in reporting the data generated based on the coding. In the most general sense, findings show that middle school mathematics teachers' abilities to attend to student's mathematical strategies related to a rectangular prism question are more advanced than their interpretation and response skills. They have difficulties in interpreting and responding to the given student's thinking. In addition, when the noticing skills of teachers are analyzed by provinces, it is seen that teachers' answers regarding the ability to attend children's thinking have come to the fore at higher levels in some provinces (Ankara, Eskişehir, Denizli, Ordu). On the other hand, it cannot be said that the skills of interpreting and deciding how to respond differ according to the provinces in general terms.

Keywords: Middle school mathematics teachers, professional development, professional noticing skill, rectangular prism

Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Öğrencilerin Matematiksel Düşünüşüne Yönelik Mesleki Fark Etme Becerilerinin Belirlenmesi: Dikdörtgenler Prizması Örneği

Özge Dışbudak Kuru¹, Ayşe Nur Ucuzoğlu², Mine Işıksal Bostan³, Seçil Yemen Karpuzcu⁴, Reyhan Tekin Sitirava⁵

¹*İstanbul Medeniyet Üniversitesi,* ²*Pamukkale Üniversitesi,* ³*Orta Doğu Teknik Üniversitesi,* ⁴*Kütahya Dumlupınar Üniversitesi,* ⁵*Kırıkkale Üniversitesi*

Bildiri No: 109

Öğretmen niteliğinin iyileştirilmesine yönelik yürütülen geniş ölçekli bir projenin parçası olan bu çalışmada amaç, projenin başlangıcında ortaokul matematik öğretmenlerinin dikdörtgenler prizmasına ilişkin öğrenci düşüncelerindeki mesleki fark etme becerilerini belirlemektir. Bu doğrultuda, öğretmenlik deneyimi 15 yılı aşmamış, Türkiye'nin çeşitli illerinde Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı devlet okullarında görev yapan 35 öğretmen ile çalışılmıştır (Ankara, Eskişehir, Denizli, İstanbul, Kırıkkale, Kütahya ve Ordu). Veriler, Aralık 2020 ve Ocak 2021 aylarında toplanmıştır. Veri toplama aracı, Tekin'in (2014) çalışmasında kullanmış olduğu dikdörtgenler prizmasının hacmine dair bir soru ve bu soruya verilen öğrenci cevabı temel alınarak, Jacobs vd.nin (2010) ortaya koyduğu "Öğrencilerin Matematiksel Düşüncelerine yönelik Mesleki Fark Etme" kuramsal çerçevesince öğretmenlere sunulmuştur. Soru, Jacobs vd. (2010) tarafından ortaya konan kuramsal çerçeve temel alınarak Kilic ve Dogan'ın (2021) geliştirdikleri "Öğretmen Fark Etme Becerileri" çerçevesi ve elde edilen veriler ışığında uyarlanan kodlama tablosu aracılığı ile araştırmacılar tarafından analiz edilmiştir. Öğretmenlerin öğrenci düşünme ve anlamalarına yönelik fark etme becerilerinin ilk boyutu olan dikkate alma becerisi tam, sınırlı, yetersiz ve cevapsız olarak dört; ikinci boyutu olan yorumlama becerisi tam, geliştirilebilir, sınırlı, yetersiz ve cevapsız olmak üzere beş kategori altında kodlanmıştır. Ayrıca öğretmenlerin fark etme becerisinin üçüncü boyutu olan karşılık verme becerileri ise detaylı inceleme, ortaya çıkarma, yineleme, ilgisiz ve cevapsız olmak üzere beş kategori altında kodlanmıştır. Kodlanan veriler, betimsel istatistiklerden frekans dağılımı yöntemi ile rapor edilmiştir. En genel anlamda bulgular, ortaokul matematik öğretmenlerinin dikdörtgen prizma sorusuna ilişkin öğrencinin matematiksel stratejisini dikkate alma becerilerinin yorumlama ve karşılık verme becerilerine göre daha ileri düzeyde olduğunu göstermektedir. Bulgular, öğretmenlerin, öğrenci düşüncesini yorumlamada ve yanıt vermede zorluk yaşadığını ortaya koymaktadır. Nitekim, öğretmenlerin öğrenci düşüncü yorumlama ve öğrenci düşüncesine yönelik nasıl karşılık vereceğine karar verme becerilerinde zorlandıkları söylenebilir. Öğretmenlerin karşılık verme becerisinin gelişiminin bu üçü arasında en zor gelişen becerilerden biri olduğu bilindiğinden bu durumun beklendiği söylenebilir (Barnhart ve van Es 2015; Jacobs vd. 2010). Ayrıca, ortaokul matematik öğretmenlerinin dikdörtgenler prizması sorusu üzerinden öğrencilerin matematiksel düşüncelerine yönelik fark etme becerilerine ilişkin bulgular illere göre incelendiğinde, öğretmenlerin öğrenci düşüncelerini dikkate alma becerisinde Ankara, Eskişehir, Denizli ve Ordu illerinde tam düzey öne çıkmıştır. Öğretmenlerin, öğrencilerin soruya ilişkin matematiksel anlamalarını yorumlama düzeyleri diğer illerde yetersiz düzeyde iken Denizli'de sınırlı düzeyde bir yığılma göstermiştir. İstanbul, Ankara, Kütahya ve Eskişehir illerindeki öğretmenlerin karşılık verme becerilerinin ise genel anlamda tüm illerde olduğu gibi yineleme düzeyinde olduğu görülmüştür. Ordu ve Kırıkkale illerinde cevaplar ilgisiz düzeyde yığılma gösterirken, Denizli ilinde üst düzey olarak belirlenen ortaya çıkma düzeyinde cevaplara rastlanmıştır. Bulgular doğrultusunda mesleki deneyimi 15 yılı aşmamış öğretmenlerin dikdörtgenler prizmasının hacmine ilişkin öğrenci kavrayışına dair yorumlamalarının ve karşılık vermelerinin düşük düzey olarak belirlenmesinden dolayı öğretmenlerin bu becerilerinin geliştirilmesine ihtiyaçları olduğu söylenebilir. Bu doğrultuda, öğretmenlere ne tür görevler vermeliyiz ki öğretmenlerin bu becerilerine yönelik mesleki gelişimlerini destekleyebiliriz? Birçok çalışmanın (Baki ve Işık, 2018; Jacobs vd., 2010; Star ve Strickland, 2008; Schack vd., 2013; Ulusoy ve Çakıroğlu, 2018; Van ve Sherin, 2008) öğretmenlere verilen eğitimlerin, görevlerin, öğretim ortamlarına yapılan bazı müdahalelerin ve mesleki gelişim programlarının öğretmenlerin mesleki fark etme becerilerini geliştirdiği sonucuna ulaşması dikkate alınarak ileriki çalışmalarda, öğretmenlerin bu ihtiyaçlarının gözetildiği ve bunların gelişimine yönelik bir mesleki gelişim programına dahil olduğu durumda, gelişimlerinin nasıl gerçekleşebileceği incelenecektir

Anahtar Kelimeler: Ortaokul matematik öğretmeni, mesleki gelişim, mesleki fark etme becerisi, dikdörtgenler prizması

Mathematics From The Perspective Of Prospective Elementary Classroom Teacher*Zafer Çakır¹, Yaşar Akkar²**¹Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi, ²Trabzon Üniversitesi***Abstract No: 366**

Studies revealing how teachers' beliefs about mathematics can affect mathematics teaching and learning are still important today. In this context, the aim of the study is to determine the beliefs of prospective elementary classroom teacher about what mathematics is. In this study, the sequential explanatory type of mixed research design, which includes qualitative and quantitative approaches, was used in order to obtain more reliable results from prospective elementary classroom teacher. In this context, the study was carried out with 40 teacher candidates studying in the the primary school teaching program. In this context, a questionnaire prepared with the support of the literature and containing beliefs about what mathematics is was applied to the selected study group. After the application of the questionnaire, open-ended questions about the nature of mathematics were asked to 10 pre-service teachers who were selected according to the purposeful sampling technique from the study group and whose mathematics autobiographies were written. Later, these pre-service teachers were asked to make drawings about the nature of mathematics and to briefly explain these drawings. While descriptive statistics (percentage, frequency, arithmetic mean) were used in the analysis of quantitative data, content analysis technique was used in the analysis of qualitative data. As a result, the perspectives of prospective elementary classroom teacher about what mathematics is; "mathematics is a subject to be learned, math involves rules and procedures, math is solving problems through critical thinking, math is understanding the world around us, math is a type of puzzle, math develops creative thinking, etc." determined as.

Keywords: Primary school teaching program, pre-service teachers, beliefs about mathematics

Sınıf Öğretmeni Adaylarının Bakış Açısıyla Matematik

Zafer Çakır¹, Yaşar Akkar²¹Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi, ²Trabzon Üniversitesi

Bildiri No: 366

Öğretmenlerin matematik hakkındaki inançlarının, matematik öğretimini ve öğrenimini nasıl etkileyebileceğini ortaya koyan çalışmalar günümüzde hala önemini korumaktadır. Nitekim 2014 yılında, Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi (NCTM) herkesin matematiksel başarı sağlaması için öğretmenlerin ve paydaşların gerçekleştirmesi gereken belirli eylemleri ele aldığı bir kitapta, özel olarak bir öğretmenin etkili bir matematik eğitimcisi olmak için belirli bir dizi inanca sahip olması gerektiğine vurgu yapılmıştır. Bu inançlar içerisinde ise “matematiğin ne olduğuna dair inançlar” öğrencilerin matematik başarısını doğrudan etkilemektedir (Akt. Leinwand vd., 2014; s.7). Akyıldız ve Dede (2019)’ye göre öğrencilerin matematiğe karşı olumlu ya da olumsuz tutum geliştirmelerinde, öğretmenlerin ve geleceğin öğretmenleri olacak öğretmen adaylarının matematiğin doğasına yönelik inançlarının da etkisi vardır. Çünkü öğretmenlerin benimsedikleri inançların; anlayışlarını ve muhakeme yeteneklerini ve zamanla da sınıftaki davranışlarını etkilemektedir (Pajares, 1992).

Öğretmenlerin matematik öğretirken etkili öğretimsel kararları teşvik etmek için belirli bir inanç setine sahip olmaları gerektiği dikkate alındığında (Leinwand vd., 2014), bir öğretmenin matematik hakkında sahip olduğu inançları anlamak zorunlu hale gelmektedir. Bu anlayış ancak öğretmenlere inançlarını yansıtmaya ve ifade etme fırsatları verilirse gerçekleşebilir (Bay-Williams vd., 2014; Yang & Leung, 2015). Yang ve Leung (2015) ise etkili matematik öğretimini daha fazla desteklemek için öğretmen yetiştirme sürecinde öğretmen adaylarının inançlarını belirlemenin önemine vurgu yapmışlardır. McDiarmid (1990; s.7), öğretmen yetiştirme programlarındaki öğretmen adaylarının inançlarının belirlenmesinin önemini ise aşağıdaki şekilde açıklamıştır: “Bir öğretmen yetiştiricisi olarak, eğer öğrencilerimin neler düşündüklerini, üniversiteye gelirken zihinlerinde hangi fikirlerle, deneyimlerle ve inançlarla geldiklerini ve üniversitede aldıkları derslerde edindikleri fikir, deneyim ve inançların neler olduğunu bilmezsem, belirleyeceğim araçlar ve hedefler hakkında vereceğim kararlar, ortaya çıkabilecek sonuçları düşünmeden alınmış kararlar olacaktır (Akt. Akyıldız & Dede, 2019). O halde öğretmen adaylarının sahip oldukları inançlar, onların özellikle göreve başladıkları ilk yıllarda etkili olacağından bu inançların bilinmesi önem kazanmaktadır (Lester & Garofal, 1987). Bu bağlamda çalışmanın amacı sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının matematiğin ne olduğu ile ilgili inançlarını belirlemektir.

Bu çalışmada sınıf öğretmen adaylarından daha güvenilir sonuçlar elde etmek için nitel ve nicel yaklaşımları kapsayan karma araştırma deseninin sıralı açıklayıcı türü kullanılmıştır. Creswell ve Plano Clark (2014) karma yaklaşımın temel önermesini, nicel ve nitel yaklaşımları birlikte kullanmak, her iki yaklaşımı tek başına kullanmaya oranla araştırma problemlerini daha iyi anlamamızı sağlar şeklinde ifade etmiştir. Sıralı açıklayıcı desende nicel ağırlıklı yapılan çalışma nitel verilerle desteklenmektedir (Creswell, 2013). Başka bir ifadeyle nitel çalışma verileri, nicel verileri yorumlamada desteklemek amacı ile tamamlayıcı nitelik taşımaktadır. Bu kapsamda çalışma Doğu Karadeniz Bölgesinde yer alan bir eğitim fakültesinin sınıf öğretmenliği programında öğrenim gören 40 sınıf öğretmeni adayı ile yürütülmüştür. Bu kapsamda seçilen çalışma grubuna literatür destekli hazırlanan ve matematiğin doğasını ilişkin inançları içeren bir anket uygulanmıştır. Anket uygulamasından sonra çalışma grubu içerisinde amaçlı örnekleme tekniğine göre seçilen ve matematik otobiyografileri yazdırılan 10 öğretmen adayına matematiğin doğası ile ilgili açık uçlu sorular sorulmuş, daha sonra bu öğretmen adaylarından matematiğin doğası ile ilgili çizimler yapmaları ve bu çizimlerini kısaca açıklamaları istenmiştir. Nicel verilerin çözümlenmesinde betimsel istatistiklerden (yüzde, frekans, aritmetik ortalama) yararlanılmışken, nitel verilerin analizinde ise içerik analizi tekniği kullanılmıştır.

Sonuç olarak sınıf öğretmen adaylarının matematiğin ne olduğu ile ilgili bakış açıları; “matematik öğrenilmesi gereken bir derstir, matematik kuralları ve prosedürleri içerir, matematik eleştirel düşünme yoluyla problem çözmektir, matematik etrafımızdaki dünyayı anlamaktır, matematik bir bulmaca türüdür, matematik eleştirel düşünme yoluyla problem çözmektir, matematik yaratıcı düşünmeyi geliştirir, vb.” şeklinde belirlenmiştir.

Kaynakça

Akyıldız, P. & Dede, Y. (2019). İlköğretim matematik öğretmen adayları için Matematiğin Doğasına Yönelik İnanç Ölçeği (MDYİÖ): Bir keşfedici karma desen çalışması, *Adıyaman University Journal of Educational Sciences*, 9(1), 69-98

Bay-Williams, J., McGatha, M. B., Kobett, B. M., & Wray, J. A. (2014). *Mathematics coaching: Resources and tools for coaches and leaders, K-12*. Boston, MA: Pearson Education, Inc.

Creswell, J. W. & Plano Clark, V. L. (2014). *Karma yöntem araştırmaları tasarımı ve yürütülmesi*. Y. Dede & S. B. Demir (Çev. Edt.). Ankara: Anı Yayıncılık.

Creswell, J. W. (2013). *Nitel araştırma yöntemleri beş yaklaşıma göre nitel araştırma ve araştırma deseni*. M. Bütün & S. B. Demir (Çev. Edt.). Ankara: Siyasal Kitapevi.

Leinwand, S., Brahier, D. J., & Huinker, D. (2014). *Principles to actions: Ensuring mathematical success for All*. Reston, V.A.: NCTM.

Lester, F. K., & Garofalo, J. (1987). *The influence of affects, beliefs, and metacognition on problem solving behavior: Some tentative speculations*. Paper presented at the annual meeting of American Educational Research Association, Washington, D.C.

McDiarmid, G. W. (1990). Challenging prospective teachers' beliefs during early field experience: A quixotic undertaking? *Journal of Teacher Education*, 41(3), 12- 20.

Pajares, M. F. (1992). Teachers' beliefs and educational research: Cleaning up a messy construct. *Review of Educational Research*, 62(3), 307-322.

Yang, X., & Leung, F. K. S. (2015). The relationships among preservice mathematics teachers' beliefs about mathematics, mathematics teaching, and use of technology in China. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 11(6), 1363-1378

Anahtar Kelimeler: Sınıf öğretmenliği, öğretmen adayları, matematik hakkında inanışlar

Adaptation Of The Tpack-21 Scale To Turkish: A Validity And Reliability Study***Meltem Sunman¹, Gürsu Aşık²****¹Meb - Ylsy Bursiyeri, ²Bahçeşehir Üniversitesi***Abstract No: 367**

The purpose of this study is to adapt TPACK-21 scale developed by Valtonen et al. (2017) to Turkish. The items of this 6-point Likert type scale is grounded on 21st century skills (reflective thinking, critical thinking, creative thinking, problem solving, information and communication technologies, etc.) emphasized by the Ministry of National Education in Turkey. Using this scale, it can be measured whether teachers have technological pedagogical content knowledge to follow 21st century skills and apply such skills into their classroom settings. For the adaptation of the TPACK-21 scale, after obtaining permission, translation processes were carried out by academicians from top universities who have good command of both languages. The adapted version of the scale was administered to 309 science and mathematics teachers in Turkey and the data was recorded. Confirmatory factor analysis (CFA), item-total correlations for upper and lower groups according to 27% segment, and Cronbach's alpha reliability analysis were performed to test the psychometric properties of the scale and to provide evidence of suitability of the adapted scale to teachers in Turkey. According to the results, the adapted version of the scale was found as 6-factors and 37 items. Since the fit indices of CFA were found as acceptable values and Cronbach's alpha coefficient was found as .97, the scale is valid and reliable. In addition, descriptive analysis was conducted according to teachers' demographic information.

Keywords: Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK), 21st century skills, TPACK-21, Scale adaptation

Tpack-21 Ölçeği Türkçe Adaptasyonu: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması**Meltem Sunman¹, Gürsu Aşık²**¹Meb - Ylsy Bursiyeri, ²Bahçeşehir Üniversitesi**Bildiri No: 367**

Teknolojik pedagojik alan bilgisi (TPAB) Mishra ve Koehler (2006) tarafından tanımlanan Shulman'ın (1986) pedagojik alan bilgisi (PAB) kavramına teknolojiyi entegre etmeleriyle inşa edilen bir kavramdır. Temel olarak öğretmenlerin belirli bir alandaki kavram ve teorileri öğrencilerin en iyi anlayabilecekleri şekilde aktarabilmeleri için teknolojiyi nasıl kullanabileceklerine dair sahip olması gereken bilgilerdir. Hızla değişen ve gelişen 21.yy dünyası yeni becerilerin önemini ve gerekliliğini arttırmıştır. Öğretmenlerin bu beceri ve teknoloji ile geliştirilmiş öğrenme ortamlarını deneyimlemeleri kaçınılmaz ve dolayısıyla alan ve pedagoji bilgisinin yanı sıra teknolojiyi derslerine entegre edebilmeleri oldukça önem kazanmıştır.

Valtonen vd. (2015), öğretmenlerin pedagojik bilgilerinin bilgi iletişim teknolojilerini sınıfa başarılı bir şekilde entegre etmede kilit unsur olduğunu vurgulamaktadır. Brown, Neal ve Fine (2011) de 21. yy becerileri ile TPAB arasındaki bağlantıları göz önünde bulundurarak teknolojiyi sınıfta kullanma fikrini desteklemektedir. Benzer şekilde, Cherner ve Smith (2017) de TPAB çerçevesinin öğrencilerin 21. yy. becerilerini benimsemesine odaklanması gerektiğini vurgulamaktadır. Türkçeye uyarlanan çeşitli TPAB ölçekleri bulunmasına rağmen, bu çalışmada 21.yy becerileri ile bağlantılı olan bir ölçek adaptasyonu ile literatüre katkıda bulunulmak istenmiştir. Öğretmenlerin 21. yüzyıl becerilerini sınıflarına entegre edebilmeleri için sahip olmaları gereken teknolojik pedagojik alan bilgilerini ölçmek, Milli Eğitim Bakanlığı'nın (2017) öğretmenlere sahip olmasını önerdiği yeterliklere sahip olup olmadığına dair fikir verecektir. Valtonen ve ark. (2015) TPAB ölçeklerinin 21. yüzyıl becerileri gibi bazı pedagojik yaklaşımları temel alması açısından önemini vurgulamaktadır. Bu amaçla geliştirdikleri TPACK-21 (TPAB-21) ölçeği, öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerini geliştirmek için öğretmenlerin sahip oldukları teknolojik pedagojik alan bilgilerini ölçmek için kullanılabilir.

Bu çalışmanın amacı Valtonen ve diğerleri (2017) tarafından geliştirilen TPACK-21 ölçeğini Türkçeye uyarlamaktır. 6'lı Likert tipindeki bu ölçek, Millî Eğitim Bakanlığı'nın son yıllarda vurguladığı 21. yüzyıl becerilerini (eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme, problem çözme, bilgi ve iletişim teknolojileri vb.) içermektedir. Bu ölçek ile, öğretmenlerin 21. yüzyıl becerilerini takip edip sınıf ortamına uygulamaları için gerekli olan teknolojik pedagojik alan bilgileri ölçülebilir.

Ölçek uyarlama sürecinde, ölçeğin sahiplerinden izin alındıktan sonra, gerekli olan çeviri ve uzman görüşü aşamaları her iki dile de hâkim olan uzman akademisyenler tarafından gerçekleştirilmiştir. Uyarlanan ölçek Türkiye'de 309 fen ve matematik öğretmenine uygulanıp, veriler kaydedilmiştir. Araştırmaya katılımcı olarak matematik ve fen bilgisi öğretmenlerinin seçilmesinin çeşitli nedenleri vardır. Fen ve matematik, öğrencilerin gelecek yaşama hazırlanmaları ve 21. yüzyıla uyum sağlamaları için öne çıkan alanlar haline gelmiştir (National Research Council, 2011). Özellikle bu alanlardaki öğretmenler, 21. yüzyıl becerilerini göz önünde bulundurarak yönergeleri planlamak ve tasarlamak için pedagojik bilgi ve teknolojiyi kullanmalıdır.

Elde edilen verileri analiz etmek için SPSS ve AMOS istatistik programları kullanılmıştır. Ölçeğin psikometrik özelliklerin test edilmesi için doğrulayıcı faktör analizi (DFA), %27'lik dilimlerden oluşan alt ve üst gruplar için madde toplam korelasyonları ve Cronbach alfa güvenirlik analizi yapılmıştır. DFA ile ölçekte bulunan her bir maddenin faktör yükleri ve alt boyutlarla olan korelasyonlarına bakılmıştır. Adapte edilen ölçeğin bütün faktörleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ve 0.52 ile 0.91 aralığında değişen korelasyon katsayıları hesaplanmıştır. Yapılan analizler sonucunda uyarlanan ölçeğin son hali 6 faktörden ve 37 maddeden oluşmaktadır. Kabul edilebilir uyum indeksleri (χ^2/df , RMSEA, GFI, CFI ve TFI) ve 0.97 olan Cronbach alfa katsayısına göre ölçeğin geçerli ve güvenilir olduğu, bu haliyle Türkiye'deki öğretmenlere uygulanabilir olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Pedagojik olarak 21.yy becerileri üzerine temellenmiş TPACK-21 ölçeğinin eğitimin ayrılmaz bir parçası olan ölçme-değerlendirme bağlamında öğretmenlerin teknolojik pedagojik alan bilgilerinin değerlendirilmesinde önemli bir araç olabileceği değerlendirilmektedir.

Kaynakça

Brown, C. A., Neal, R. E., & Fine, B. (2011, November). Using 21st century thinking skills applied to the TPACK instructional model. *In annual meeting of the AECT International Convention*, Hyatt Regency Jacksonville Riverfront, Jacksonville, FL.

Cherner, T., & Smith, D. (2017). Reconceptualizing TPACK to meet the needs of twenty-first-century education. *The New Educator*, 13(4), 329-349.

Millî Eğitim Bakanlığı (2017). Öğretmenlik mesleği genel yeterlikleri. *Ankara: Öğretmen yetiştirme ve geliştirme genel müdürlüğü*. Retrieved from: <https://oygm.meb.gov.tr/www/ogretmenlik-meslegi-genel-yeterlikleri/icerik/39>

Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers college record*, 108(6), 1017-1054.

National Research Council. (2011). *Successful K-12 STEM education: Identifying effective approaches in science, technology, engineering, and mathematics*. National Academies Press.

Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational researcher*, 15(2), 4-14.

Valtonen, T., Sointu, E., Kukkonen, J., Kontkanen, S., Lambert, M. C., & Mäkitalo-Siegl, K. (2017). TPACK updated to measure pre-service teachers' twenty-first century skills. *Australasian Journal of Educational Technology*, 33(3).

Anahtar Kelimeler: Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB), 21. yüzyıl becerileri, Ölçek adaptasyonu, TPACK-21

Opinions Of Teachers Working In Science And Art Centers On The Concept Of Gifted And Practices Based On Interdisciplinary Approach In Teaching

Ömer Ürün¹, Ersen Yazıcı², Hilal Aktamış², Ahmet Bildiren², Taner Arabacıoğlu², Deniz Özen Üna²

¹Nazilli Bilim ve Sanat Merkezi, ²Aydın Adnan Menderes Üniversitesi

Abstract No: 114

In this study, the first findings of a TUBITAK project focusing on the professional development of teachers working in the education of gifted children can be found. In this context, the opinions of the participating teachers about the concept of special talent, their experiences in the education of gifted children, the training they received and the practices based on the interdisciplinary approach are included. The study was designed with the qualitative research method. The participant group of the research consisted of 24 teachers working as mathematics, science and information technologies teachers in BILSEM facilities operating throughout Turkey. A semi-structured interview form consisting of open-ended questions was used as a data collection tool. The interview form was applied before the training within the scope of the project started and the interviews were audio recorded. The obtained data were analyzed by a content analysis method.

As a result of the analysis made, it has been seen that teachers generally focus on cognitive differences when defining special talent. They do not receive any training for the education of gifted children. The method, technique and strategy information used in the education of gifted students is limited. They mostly have inadequacies in the assessment and evaluation phase and need support in this context. In addition, opinions that the interdisciplinary approach is suitable for the educational needs of gifted students and that it should definitely be used predominate. It has been stated that the practices based on the interdisciplinary approach provide (or will provide) positive contributions to the cognitive, sensory and social development of gifted students, if appropriate environments are provided. In the interdisciplinary approach, the assessment and evaluation phase stands out as a part where teachers consider themselves inadequate.

Keywords: TUBITAK, BILSEM, gifted children, interdisciplinary approach

Bilim ve Sanat Merkezlerinde Çalışan Öğretmenlerin Özel Yetenek Kavramı ve Öğretimde Disiplinler Arası Yaklaşımı Temel Alan Uygulamalara İlişkin Görüşleri

Ömer Ürün¹, Ersen Yazıcı², Hilal Aktamış², Ahmet Bildiren², Taner Arabacıoğlu², Deniz Özen Üna²

¹Nazilli Bilim ve Sanat Merkezi, ²Aydın Adnan Menderes Üniversitesi

Bildiri No: 114

Özel yetenekli bireylerin kendi ilgi alanlarını, yeteneklerini, üretkenliklerini geliştirmelerine yönelik fırsatları artırmak, ülkelerine ve dünyaya yararlı birer vatandaş olmalarını sağlamak ülkemiz de dahil olmak üzere pek çok ülkenin kalkınma hedefleri arasında yer almaktadır. Bu bağlamda Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) 2023 Eğitim Vizyonunu belgesinde özel yeteneklilere ayrı bir bölüm açılmış, özel yeteneklilere yönelik kurumsal yapı ve süreçlerin iyileştirilmesi, özel yeteneklilere yönelik tanılama ve değerlendirme araçlarının daha ileri seviyeye taşınması, özel yeteneklilere yönelik öğrenme ortamları, ders yapıları ve materyallerinin geliştirilmesi yönünde hedefler belirlenmiştir. Bu hedeflere ulaşmada şüphesiz öğretmenlerin rolü çok büyüktür. Özel yetenekli öğrencilerin öğretmenlerinin, iyi bir öğretmenin sahip olduğu niteliklerin yanında özel yetenek olgusunu benimsemiş olmaları, eğitim verdikleri alanda uzman olmaları, özel yetenekli öğrencilerin özellikleri ve eğitimlerinde kullanılan modeller, strateji ve yöntemler konusunda derin bilgiye sahip olmaları beklenmektedir. Bunun yanında kendi alanlarında profesyonel gelişimlerini devam ettiren, yaşam boyu öğrenen kişiler olmaları da önem arz etmektedir. Oysaki Türkiye’de yürürlükte olan öğretmen yetiştirme programlarının özel yeteneklilerin eğitimine dair seçmeli ders anlamında kısıtlı desteği olmakla birlikte hali hazırda Türkiye’de özel yeteneklilerin eğitiminde bir model olarak faaliyet gösteren Bilim ve Sanat Merkezlerinde (BİLSEM) görev yapan öğretmenlerin akademik anlamda bu yönde bir eğitim almadıkları (Sak, 2017) büyük bir bölümünün özel yeteneklilerin eğitimi konusunda yeterli deneyime sahip olmadıkları (Turacoglu, 2019) bilinmektedir. Diğer taraftan ülkelerin, çağın gereklerini yakalayabilme, küresel anlamda diğer ülkelerle rekabet edebilme, ekonomi ve yönetim anlamında güçlü olabilme gayreti, bilgi üretmesi ve sürekli olan bir gelişimle yenilenmesi ile doğrudan ilişkili gözükmektedir. Ekonomik gelişim, bilgiyi oluşturacak ve hızlı bir şekilde hayata entegre edebilecek bireylerin bunun için gerekli olan becerilere sahip olması ile mümkündür. 21. yüzyıl becerileri olarak da ifade edilen eleştirel düşünme, problem çözme, iletişim, işbirlikli çalışma vb. beceriler bu anlamda öne çıkmaktadır. Hızla gelişen dünyada, disiplinler yaklaşımın sunduğu olanakların bu becerileri geliştiremeyeceği bunun yerine farklı disiplinlere bir arada çalışma fırsatı sunan disiplinler arası yaklaşımı temel alan uygulamaların her geçen gün daha değerli hale geldiği görülmektedir. Disiplinler arası yaklaşım, ele alınan bir konunun farklı disiplinlerin bakış açısıyla ele alınmasına olanak sağlayan (Jacobs, 1989) ortamların oluşmasına fırsat sağlamaktadır. Bu yaklaşımın ele alındığı öğrenme ortamlarının oluşturulması bireylerin hem farklı disiplinlere ait bilgi ve becerileri öğrenmesine hem de disiplinler arasında anlamlı bir etkileşim sağlayarak kullanmalarına yardımcı olmaktadır (Yıldırım, 1996). Farklı disiplinlerin entegre edildiği etkinlikler, öğrencilerin derse karşı ilgilerini arttırmakta, problem çözme (Pekbay, 2017), eleştirel düşünme (Çorlu ve Aydın, 2016), karar verme (Ercan, 2014) gibi becerilerin gelişimine katkı sağlamakta, akademik başarılarını ve üretkenliklerini artırmakta (Ceylan, 2014), tutum (Gülhan ve Şahin, 2014), motivasyon ve özgüven (Morrison, 2006) gibi niteliklerin gelişimini sağlamaktadır. Nitelikli insan gücünün öne çıktığı çağımızda, ülke gelişimine katkılarının akranlarına göre daha yüksek olabileceği beklentisi özel yetenekli öğrencileri öne çıkarmaktadır. Özel yetenekli bireylerin gelişimine yapılan yatırım, ülkelerin her alanda ortaya koydukları hedefler ile doğrudan ilişkili görülmektedir (Sak, 2017). Disiplinler arası yaklaşımların dahil edildiği etkinliklerin özel yetenekli öğrencilerin eğitiminde kullanılmasının, bu hedeflere ulaşmada ülkelere avantaj sağlayacağı düşünülmektedir (Akgündüz, Ertepinar, Ger, Kaplan Sayı ve Türk, 2015). Disiplinler arası yaklaşım ile özel yetenekli öğrenciler daha hızlı sonuca ulaşabildiği gibi bu uygulama onların eğitsel ihtiyaçlarına da uygundur (Meyrick, 2011). Özel yetenekli öğrencilere mevcut bilgileri aktarmak yerine onların üstün potansiyellerinin olabileceği alanları birleştirerek kendilerini gerçekleştirme fırsatı sunmalı ve çağın sorunlarını çözmeye odaklanarak birer bilgi ve sanat üreticisi olmaları sağlanmalıdır (Renzulli, 2012). Bununla birlikte özel yetenekli öğrencilerin sıra dışı potansiyelleri olsa da gelişim süreçlerinde öğretmen desteğine ihtiyaç duydukları ve en önemli katkının öğretmen eliyle sağlandığı ifade edilmektedir (Clark, 2002; Gagne, 2010).

Bu çalışmada, özel yetenekli çocukların eğitimlerinde görev yapan öğretmenlerin mesleki gelişimine odaklanan bir TÜBİTAK projesinin ilk bulgularına yer verilmektedir. Bu kapsamda, katılımcı öğretmenlerin *özel yetenek kavramı ile ilgili bilgilerine, özel yetenekli çocukların eğitimine ilişkin tecrübelerine, aldıkları eğitimlere ve disiplinler arası yaklaşımı temel alan uygulamalara ilişkin sürece dair görüşlerine* yer verilmiştir. Çalışma, nitel araştırma yöntemi ile desenlenmiştir. Araştırmanın katılımcı grubunu, Türkiye genelinde faaliyet gösteren BİLSEM’lerde matematik, fen bilimleri alanı ve bilişim teknolojileri öğretmeni olarak görev yapmakta olan 24 öğretmen oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak açık uçlu sorulardan oluşan yarı yapılandırılmış bir görüşme formu kullanılmıştır. Form, alanyazın doğrultusunda araştırmacılarca hazırlanarak uzman görüşüne sunulmuş, görüşler doğrultusunda gerekli düzenlemeler yapılarak son hali verilmiştir. Görüşme formu, proje kapsamındaki eğitimler başlamadan önce uygulanmış ve yapılan görüşmelerin ses kaydı alınmıştır. Elde edilen veriler içerik analizi yöntemi ile analiz edilmiş ve öğretmen görüşlerine ilişkin kodlar oluşturulmuştur. Elde edilen kodlar içeriklerine göre temalaştırılarak sunulmuştur.

Yapılan analizler sonucunda öğretmenlerin özel yeteneği tanımlarken genel olarak bilişsel farklılıklara odaklandıkları, özel yetenekli çocukların eğitimine yönelik bir eğitim almadıkları, özel yetenekli öğrencilerin eğitimlerinde kullanılan yöntem, teknik ve strateji bilgilerinin kısıtlı olduğu, ölçme ve değerlendirme aşamasında yetersizliklere sahip oldukları, bireysel çabalarla gelişim sağlamaya çalıştıkları ve bu anlamda desteğe ihtiyaç duydukları yönünde ifadeler yer verdikleri görülmüştür. Ayrıca disiplinler arası yaklaşımın özel yetenekli öğrencilerin eğitim ihtiyaçlarına uygun olduğu ve kesinlikle kullanılması gerektiği yönündeki görüşler ağır basmaktadır. Disiplinler arası yaklaşımı temel alan uygulamaların uygun ortamlar sağlanması durumunda özel yetenekli öğrencilerin bilişsel, duyuşsal

ve sosyal gelişimlerine olumlu katkılar sağladığı (veya sağlayacağı) ifade edilmiştir. Disiplinler arası yaklaşımda da ölçme değerlendirme aşaması öğretmenlerin kendilerini yetersiz gördüğü bir bölüm olarak göze çarpmaktadır.

Anahtar Kelimeler: TÜBİTAK, BİLSEM, özel yetenek, disiplinler arası yaklaşım

Knowledge Levels Of Mathematics Teacher Candidates On The Basic Concepts Of The Learning Field Of Algebra*Mahir Biber**İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa***Abstract No: 117**

In this study, it was aimed to determine the knowledge levels of elementary mathematics teacher candidates about the basic concepts of learning algebra and to examine them according to various variables. The research was conducted with 144 teacher candidates who attended the Elementary Mathematics Teaching program of a state university in the 2019-2020 academic year and were determined according to the convenience sampling method. The parallel mixed method, which is one of the mixed research methods, in which qualitative and quantitative data are collected together, was used in the research. The data of the research were collected with 9 open-ended questions prepared by the researcher. For the content validity of the questions, the opinions of 4 faculty members working in the Department of Elementary Mathematics Teaching of various universities and 4 mathematics teachers working in private or public high schools were used. The qualitative data of the study were obtained by descriptive analysis of the answers given by the teacher candidates to each open-ended question. Quantitative data were obtained by using the arithmetic mean, t-test and ANOVA statistics according to the scores obtained from the answers of the pre-service teachers with the help of a rubric prepared by the researcher. According to the results obtained, it was seen that the knowledge level of the elementary mathematics teacher candidates about the basic concepts of algebra and the relations between the concepts was insufficient. It has been concluded that this inadequacy is especially at the conceptual level.

Keywords: mathematics, teacher candidate, learning field of algebra, level of knowledge

Matematik Öğretmen Adaylarının Cebir Öğrenme Alanının Temel Kavramlarına Yönelik Bilgi Düzeyleri**Mahir Biber***İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa***Bildiri No: 117**

Cebir, öğrencilerin soyut düşünce yapısına sağladığı katkılarla düşünme becerilerinin gelişmesinde ve matematik başarısının sağlanmasında önemli rol oynayan bir öğrenme alanıdır. Bu nedenle, özellikle sayısal alandaki öğrencilerin cebirsel kavramlara yönelik bilgi düzeylerinin gelişimi önemlidir. Öğrencilerde cebirsel kavramların ilk temeli ortaokul yıllarında atılmaktadır. Dolayısıyla, ortaokul matematik öğretmenlerinin ve öğretmen adaylarının cebirsel kavramlara ve kavramlar arasındaki ilişkilere yönelik bilgi düzeyleri bilhassa önemli görülmektedir. Bu çalışmada, ortaokul matematik öğretmen adaylarının cebir öğrenme alanının temel kavramlarına yönelik bilgi düzeylerini belirlemek ve çeşitli değişkenlere göre incelemek amaçlanmıştır.

Araştırma 2019-2020 eğitim-öğretim yılında bir devlet üniversitesinin ilköğretim Matematik Öğretmenliği programına devam eden ve kolay örnekleme yöntemine göre belirlenen 151 öğretmen adayı ile yürütülmüştür. Çalışma grubuna her sınıf düzeyinden öğretmen adayı dahil edilerek cebire yönelik bilgi düzeylerinin sınıf seviyelerine göre değişimini incelemek ve böylece lisans düzeyinde alınan cebir derslerinin öğrencilerin bilgilerine katkısını ortaya koymak amaçlanmıştır. Araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden biri olan, durum çalışması yönteminden yararlanılmıştır. Araştırmanın verileri araştırmacı tarafından hazırlanan 9 açık uçlu soru ile toplanmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu oluşturan öğretmen adaylarının cebire yönelik hazırlanmışlıklarının önemli ölçüde ortaöğretim düzeyine dayandığı düşünülmüştür. Bu nedenle, ortaöğretim matematik öğretim programının ve genel olarak ortaöğretim matematik derslerinin cebir öğretimi bakımından değerlendirilebilmesi için ortaöğretim matematik öğretim programında yer alan cebire yönelik kazanımlar dikkate alınarak sorular hazırlanmıştır. Buna göre, hazırlanan açık uçlu sorularda iki kategoride bilgi toplanması amaçlanmıştır. İlk soruda cebir öğrenme alanının temel kavramlarını (önerme, bağıntı, fonksiyon vb.) öğrencilerin tanımlamaları, diğer sorularda ise kavramlar arasındaki ilişkileri açıklamaları istenmiştir. Hazırlanan soruların geçerliliği için çeşitli üniversitelerin ilköğretim Matematik Öğretmenliği bölümünde görev yapan 4 öğretim üyesi ile özel veya resmi ortaöğretim kurumlarında görev yapan 4 matematik öğretmenin görüşlerinden yararlanılmıştır. Araştırma kapsamında veriler öğretmen adaylarının sorulara yönelik yazılı yanıtlarından elde edilmiştir. Buna göre araştırmanın nitel verilerine, öğretmen adaylarının her bir açık uçlu soruya verdikleri yanıtların betimsel analizi yapılarak ulaşılmıştır. Nicel veriler ise araştırmacı tarafından hazırlanan bir rubrik yardımıyla öğretmen adaylarının cevaplarından elde edilen puanlara göre betimsel ve kestirimsel istatistikler kullanılarak elde edilmiştir.

Elde edilen sonuçlara göre, ortaokul matematik öğretmen adaylarının cebirin temel kavramlarına ve kavramlar arasındaki ilişkilere yönelik bilgi düzeylerinin yetersiz olduğu görülmüştür. Öğretmen adaylarının ortaokul ve lise yıllarındaki cebir konularına yönelik altyapılarının özellikle kavramsal düzeyde oldukça düşük seviyede olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Buna bağlı olarak öğretmen adaylarının hem cebir kavramlarını tanımlamada hem de kavramlar arasındaki ilişkileri açıklamada yetersiz kaldıkları görülmüştür. Diğer taraftan, sınıf düzeylerine göre öğrencilerin cebir bilgilerinin gelişimi incelendiğinde lisans eğitimlerinde aldıkları derslerin etkisiyle cebir bilgilerinin üst sınıflara doğru geliştiği gözlemlenmiştir. Buna karşın, öğretmen adaylarının cebir bilgilerinin yine de istenen düzeye erişmediği anlaşılmaktadır. Ayrıca, öğretmen adaylarının cebir bilgi düzeylerinin cinsiyete göre farklılaşmadığı, buna karşın kızların cebir puanlarının ortalamalarının erkeklerden daha yüksek olduğu sonucuna varılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre hem ortaokul ve lise düzeyinde hem de eğitim fakültelerinin ilköğretim matematik öğretmenliği bölümlerinde cebir öğretiminin istenen verimlilikte olmadığı görülmüştür. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda; cebir öğretiminin bireyin zihinsel gelişimine katkılarını özellikle vurgu yapılarak araştırmacılara, matematik eğitimcilerine ve ilköğretim Matematik Öğretmenliği lisans programlarında uygulanan müfredatlara yönelik çeşitli önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Matematik, Öğretmen Adayı, Cebir Öğrenme Alanı, Bilgi Düzeyi

An Examination Of Pre-Service Mathematics Teachers' Experiences At An Online School

Zelha Tunc Pekkan¹, Didem Taylan¹, Burak Olmez¹, Bengi Birgill²

¹Mef University

Abstract No: 374

The world's first Online Laboratory School (OLS) under the roof of a university was founded in COVID-19 pandemic. The OLS provided high-quality free mathematics courses to hundreds of low SES students and internship opportunities for pre-service teachers (PSTs) since Spring 2020. In this study, we present the structure of OLS and experiences of 43 PSTs (first, third and fourth year) who participated during Fall 2020. Third and fourth year PSTs planned and taught middle school mathematics lessons under the guidance of supervisors for 8 weeks, while first year PSTs conducted observations. We administered a survey to inquire PSTs' views on their experience at the OLS. While all PSTs gave specific examples related to their professional learning, we found that this experience was an effective introduction to the profession for first year PSTs, and fourth and third year PSTs learned in-depth about online teaching from planning, teaching and reflecting cycle.

1.

1.

It is widely acknowledged that teachers should develop competencies in order to meet ever changing needs of students in the 21st century. As teachers are recommended to practice student-centered approaches (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2014), teacher education programs must also adjust their programs to meet needs of pre-service teachers (PSTs). In order to support PSTs in student-centered practices, it is recommended that teacher education programs should provide opportunities to integrate theoretical and practical knowledge for PSTs (Grossman, Hammerness, & McDonald, 2009). Practicum or internship courses are considered as fundamental aspects of teacher education in order to bridge the gap between theory and practice, and where teacher candidates have the opportunity to be in the real world of the classroom (Flores, 2016). Importance of this time in the professional development of teacher candidates have been highlighted by Darling-Hammond (2010): "practice in practice, with expert guidance is essential to become a great teacher" (p. 61). During internship processes, providing opportunities for practicing, reflection and feedback cycles for PSTs are considered to be effective practices in teacher education (Darling-Hammond & Bransford, 2005).

In line with the above research recommendations, the researchers implement a teacher education model based on integration of theory and practice as well as rich internship experiences. Within the scope of the University within School Model (Authors), teacher candidates are required to complete 1500-2000 hours of face-to-face internship experience with frequent opportunities of observation, reflection and feedback cycles (Authors, 2018). These experiences are intended to help PSTs to step into the teaching profession more easily.

There were several approaches both in Turkey and globally to address internship problem for senior teacher candidates who were approaching graduation and to maintain quality of teacher education during COVID-19 (Ersin, Atay & Mede, 2020; Vu & Fisher, 2021). Instead of regular internship or practicum, some teacher educators designed experiences so that PSTs viewed videos of teaching and provided reflections (Vu & Fisher, 2021), others implemented microteaching practices where PSTs taught lesson plans for their peers (Ersin et al., 2020) and other practices involved recording videos of teaching of those from their community with whom they could work and sharing with the teacher educators (Barnes et al., 2020). Internship programs in Turkey have long been criticized as not integrating theory and practice due to limited internship hours (Çakıroğlu & Çakıroğlu, 2003). However, during Covid pandemic, it was obvious that the quality of internship practices, and lack of cooperation between school mentors and teacher educators became even more problematic (Özüdoğru, 2020).

Keywords: Keywords: Preservice teachers, Online School, teaching experience

The Noticing Skills Of Novice Mathematics Teachers Who Have Different Teacher Perspectives

Kübra Yıldırım¹, Gülseren Karagöz Akar¹

¹*Boğaziçi Üniversitesi*

Abstract No: 380

The aim of this study was to investigate novice teachers' perspectives and noticing skills simultaneously in order to determine the relation between them. To examine the research question "What are the noticing skills of novice teachers who hold different teacher perspectives?", a multi-case qualitative research study was conducted. Two participants were selected from twenty-six pre-service teachers who had taken a professional development methods course in 2016. For the analysis, these two participants' two- real classroom-teachings both as a pre-service teacher in 2016 and as a novice teacher in 2018, the pre-interviews prior to and the post-interviews upon completion of the teachings were analysed by using the characteristics of teacher perspectives. In addition, the pre-interviews and post-interviews were further analysed for determining the teacher noticing by using the codes of learning to notice frameworks. Results of the analysis showed that one of the participants had the characteristics of *Progressive Incorporation Perspective* (PIP) and the other had the characteristics of *Perception Based Perspective* (PBP) both as pre-service teachers and novice teachers. Similarly, results showed that the participant with PIP perspective were at the *extended level of teacher noticing* and noticed more events and explained the events in more detail, whereas the participant with PBP perspective were at the mixed level of teacher noticing. In addition, results from the pre-interviews showed that both participants noticed and explained significant aspects of their teaching in the lesson planning process albeit having different reasons. The consistency between the results from the data in 2016 in which the participants were pre-service teachers and in 2018 in which the participants were novice teachers further has suggested that there is a correspondence between teacher perspectives and teacher noticing skills.

Keywords: Teacher Perspectives, Teacher Noticing, Pre-service Teachers, Novice Teachers

Farklı Öğretmen Bakış Açılarında Sahip Deneyimsiz Matematik Öğretmenlerinin Fark Etme Becerileri*Kübra Yıldırım¹, Gülseren Karagöz Akar¹**¹Boğaziçi Üniversitesi***Bildiri No: 380**

Bu çalışmanın amacı, deneyimsiz öğretmenlerin bakış açılarını ve fark etme becerilerini araştırmak ve aralarındaki ilişkiyi incelemektir. Öğretmen bakış açısı, öğretmenin bilgi ve inançlarını öğretmen davranışları ve açıklamalarından anlamlandırma olarak sunulmuştur. Öğretmen bakış açısı alan çerçevesi, öğretmenlerin öğretim sırasında gösterebilecekleri öğretmen bilgisinin arkasındaki nedenlere işaret eder. Alan yazında, fark etmeyi öğrenme çerçevesi için dört öğretmen fark etme düzeyi belirlenmiştir: Düzey 1 (Baseline), Düzey 2 (Mixed), Düzey 3 (Focused), Düzey 4 (Extended) (Van Es & Sherin, 2002). Aynı zamanda, Ernest'in (1989) matematiğin doğası, matematiği öğrenme ve matematiği öğretme başlıklarına uygun olarak dört seviye öğretmen bakış açısı belirlenmiştir: Geleneksel Bakış Açısı (TP), Algıya Dayalı Bakış Açısı (PBP), İlerlemeci Bakış Açısı (PIP) ve Kavrama Dayalı Bakış Açısı (CBP) (Jin & Tzur, 2011; Simon, Tzur, Heinz, Kinzel ve Smith, 2000; Tzur, Simon, Heinz, & Kinzel, 2001). Araştırma sorusu, "Farklı öğretmen bakış açılarına sahip deneyimsiz öğretmenlerin fark etme becerileri nelerdir?" olan çalışma, çoklu-durum yöntemi ile yapılan nitel bir araştırmadır. Bu çalışmanın verileri, 2016 ve 2018 yılları arasında yürütülen daha büyük araştırma projesi kapsamında toplanmıştır. 2016 yılında öğretim yöntemlerine özgü bir mesleki gelişim yöntemleri dersi alan yirmi altı öğretmen adayından iki katılımcı seçilmiştir. Katılımcıların aldıkları bu ders sırasında matematiğin doğası, kavramsal anlama, öğrenmeye yönelik etkinliklerin doğası ve nicel muhakeme, nicel işlemler ve sayısal işlemler hakkında konuşmak, katılımcıların farklı öğretmen bakış açıları geliştirmesine neden olmuştur. Katılımcıların, hem 2016 yılında öğretmen adayları iken hem de 2018 yılında deneyimsiz öğretmen iken yaptıkları iki sınıf içi öğretimleri, bu öğretim öncesi ve sonrası görüşmeleri öğretmen perspektifi özelliklerinden yararlanılarak analiz edilmiştir. Ayrıca, katılımcıların öğretim öncesi ve sonrası görüşmeleri, Fark Etmeyi Öğrenme çerçevesinde de yer alan kodlar ile analiz edilmiştir. Veri analizi sonuçları, bu iki katılımcıdan birinin hem 2016 yılında öğretmen adayları iken hem de 2018 yılında deneyimsiz öğretmen iken ilerlemeci bakış açısı özelliklerine sahip olduğunu, diğersinin ise her iki yılda algı tabanlı bakış açısına sahip olduğunu bulgulamıştır. Ayrıca, sonuçlar, ilerlemeci bakış açısına sahip katılımcının Fark Etmeyi Öğrenme çerçevesinin dördüncü seviyesinde fark etme becerisine sahip olduğunu, algı tabanlı bakış açısına sahip olan katılımcının ise ikinci seviyede fark etme becerisine sahip olduğunu ancak üçüncü seviye fark etme becerilerini de gösterdiğini; ek olarak ilerlemeci bakış açısına sahip katılımcının algı tabanlı bakış açısına sahip katılımcıya göre öğretimler sırasında daha fazla noktayı fark ettiğini bulgulamıştır. Buna ek olarak, her iki katılımcının da ders planlama sürecinde öğretimlerinin önemli yönlerini fark ettiğini ve farklı sebepler ile açıkladığını bulgulamıştır. Bu çalışmada, iki katılımcının da ders öncesi ve sonrası verilerinin tutarlılığı, öğretmen fark etmesinin yalnızca ders sırasında ya da sonrasında ölçülmediği dersin planlanması aşamasında önemli noktaların fark edilmesi ve ona göre dersin planlanmasının dersin etkinliğini ve öğrencilerin düşünmelerine katkı sunduğunu göstermektedir. 2016 yılı ve 2018 yılı verilerindeki tüm bu tutarlılıklar ise, öğretmen perspektifi ile öğretmen fark etme becerileri arasında anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla bu sonuçlar, fark etmelerindeki farklılıkların "neden fark ettiklerinden" ve "nasıl fark ettiklerinden" kaynaklandığını ve öğretme-öğrenme süreçlerine odaklandıklarını ortaya koymaktadır. Ayrıca, her iki çerçevenin alan yazınında matematik öğretim bilgisinin hem öğretmen fark etmesi hem de öğretmen bakış açısı ile ilişkili olduğu vurgulanmaktadır. Katılımcılar arasındaki farklılığın sebebi matematik öğretim bilgilerindeki farklılıktan kaynaklanarak, hem fark etme becerilerini hem de öğretmen bakış açılarını etkilemiştir.

Anahtar Kelimeler: Öğretmen Bakış açısı, Öğretmen Fark Etmesi, Öğretmen Adayları, Deneyimsiz Öğretmenler

Examining Attitudes Towards Creative Drama Lesson And Creative Learning Environment: Preservice Mathematics Teachers Sample*Feride Özyıldırım Gümüş¹, Gözdegül Arık Karamık²**¹Aksaray Üniversitesi, ²Akdeniz Ün.***Abstract No: 398**

Creativity is one of the prominent skills in the 21st century. The importance of creativity is also clearly seen within the scope of the Turkish Qualifications Framework (TYF) specified by MoNE (2018). It can be said that in order to raise students with creativity skills, firstly teachers and preservice teachers should have this skill. From this point, it can be said that one of the most important learning ways that will improve creativity is creative drama. For making sense in both teaching and learning mathematics, learning environments that will support creativity should be provided to the students that will support creativity. In-class activities, materials, and methods/techniques used by the teacher in learning environments that support creativity in mathematics will support meaningful learning. Based on this perspective, the views of preservice mathematics teachers on creative drama and creative learning environments were examined within the scope of this research.

The research was carried out within the framework of the two sub-problems presented below.

- Do preservice teachers' scores on the Attitude Scale towards Creative Drama Lessons and the Creative Learning Environment Assessment Scale differ according to gender?

- Is there a significant relationship between the scores of preservice teachers from the Attitude Scale towards Creative Drama Lessons and the Creative Learning Environment Assessment Scale?

Method

Quantitative research method is used in the study. In this context, a study was conducted with 58 preservice mathematics teachers, studying in the second year of a state university.

Attitude Scale towards Creative Drama Lessons (Adıgüzel, 2007) and Creative Learning Environment Evaluation Scale (Kılıç, Konokman and Yelken, 2018) were used as data collection tools.

Results

When the scores obtained from the Attitude Scale Towards Creative Drama Lessons were examined, it was seen that female preservice teachers had a higher score than male preservice teachers ($t=3.35$; $p=.00$). Similarly, it was determined that female preservice teachers showed a higher score than male preservice teachers from the Creative Learning Environment Evaluation Scale ($t=2.34$; $p=.02$).

Another finding was the relation between those scores obtained from that two data collection tools. It was found that there was a positive correlation between the scores of the preservice teachers in the Attitude Scale towards Creative Drama Lessons and the Creative Learning Environment Assessment Scale ($r=.33$; $\alpha=.05$). It was determined that the r^2 value obtained was .108 and it was concluded that approximately 11% of the score obtained from the Creative Learning Environment Assessment Scale was due to the Attitudes towards Creative Drama Lessons.

Keywords: Creativity, creative drama, creative learning environment

Yaratıcı Drama Dersine İlişkin Tutum ile Yaratıcı Öğrenme Ortamı Değerlendirme Puanlarının İncelenmesi: Matematik Öğretmen Adayları Örneği

Feride Özyıldırım Gümüş¹, Gözdegül Arık Karamık²

¹Aksaray Üniversitesi, ²Akdeniz Ün.

Bildiri No: 398

Yaratıcılık, 21. yüzyılda öne çıkan önemli becerilerden biridir. 2018 yılında yayınlanan Matematik Dersi Öğretim Programı'nda belirtilen Türkiye Yeterlilikler Çerçevesi (TYÇ) kapsamında da yaratıcılığın önemi açıkça ortaya konmaktadır. Yaratıcılık becerisine sahip öğrenciler yetiştirebilmek için önce bu beceriye öğretmen ve öğretmen adaylarının sahip olması gerektiği söylenebilir. Bu nedenle öğretimin her kademesinde yaratıcılığı geliştirmeye yönelik eğitim ve öğretimin sunulmasının önemi açıkça görülmektedir. Yaratıcılığı geliştirecek en önemli öğrenme yollarından biri ise yaratıcı dramadır. Çünkü Adıgüzel (2006) yaratıcı dramanın hem bilişsel hem duyuşsal hem sosyal hem de devinışsel yetilerle bütünleştiğini belirtmiştir.

Aslan (2000)'e göre bağımsız olarak karar verebilen, aklını kullanabilen ve sorgulayan bireyler yetiştirmek yaratıcılık eğitimin amacıdır. Sözü edilen bu özelliklerin matematiği öğrenmek için son derece önemli ve gerekli olduğu söylenebilir. Bu noktadan bakıldığında da anlamlı bir matematik öğretimi için yaratıcılığı destekleyecek eğitim için yaratıcılığı destekleyecek öğrenme ortamlarının öğrenciye sunulması gerekmektedir. Ancak bu şekilde, öğrenciler ezberlenmiş teorik bilginin ötesine geçecek, matematiği yaparak ve yaşayarak öğreneceklerdir. Matematik derslerinde yaratıcılığı destekleyen öğrenme ortamlarında kullanılan sınıf içi aktiviteler, etkinlikler, materyaller ile öğretmenin kullandığı yöntem ve teknikler anlamlı öğrenmeyi desteklemektedir. Öğrencilerin yaratıcılığını ortaya çıkarmak için diğer disiplinlerde de olduğu gibi matematik derslerinde de yaratıcı dramanın bu amaçla kullanılabilir en iyi öğrenme yollardan biri olduğu düşünülmektedir. Bu nedenle de hem öğretmenlerin hem öğretmen adaylarının yaratıcı dramaya ve yaratıcı öğrenme ortamlarına ilişkin görüşleri son derece önemlidir. Tüm bu bilgilerden yola çıkarak bu araştırma kapsamında matematik öğretmen adaylarının yaratıcı dramaya ve yaratıcı öğrenme ortamlarına ilişkin görüşleri aşağıda sunulan iki alt problem çerçevesinde incelenmiştir.

Alt Problemler

- Öğretmen adaylarının Yaratıcı Drama Derslerine İlişkin Tutum Ölçeği ve Yaratıcı Öğrenme Ortamı Değerlendirme Ölçeği'nden aldıkları puanlar cinsiyete göre farklılık göstermekte midir?
- Öğretmen adaylarının Yaratıcı Drama Derslerine İlişkin Tutum Ölçeği ve Yaratıcı Öğrenme Ortamı Değerlendirme Ölçeği'nden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?

Yöntem

Çalışmada nicel araştırma yöntemi benimsenmiş olup kullanılan örnekleme yöntemi ulaşılabilir örneklem yöntemi olarak belirlenmiştir. Bu bağlamda bir devlet üniversitesinin ikinci sınıfında öğrenim gören 38 kadın ve 20 erkek olmak üzere toplam 58 matematik öğretmen adayı ile çalışma gerçekleştirilmiştir.

Araştırma kapsamında iki adet veri toplama aracı kullanılmıştır. Bunlardan ilki Adıgüzel (2007) tarafından geliştirilen Yaratıcı Drama Derslerine İlişkin Tutum Ölçeği'dir. Ölçek tek faktörlü olup beşli likert tipindedir ve güvenilirlik katsayısının .90 olduğu belirtilmiştir (Adıgüzel, 2007). Diğer veri toplama aracı ise Yaratıcı Öğrenme Ortamı Değerlendirme Ölçeği'dir. Yine beşli likert tipinde olan ölçekte yer alan maddeler öğretmen kaynaklı, öğrenen kaynaklı ve fiziksel ortam özellikleri olmak üzere üç bileşen altında toplanmış, ölçeğin tamamına ilişkin güvenilirlik katsayısının .89 olduğu belirtilmiştir (Kılıç, Konokman ve Yelken, 2018). Gerçekleştirilen bu çalışmada ise Yaratıcı Drama Derslerine İlişkin Tutum Ölçeği'ne ait güvenilirlik katsayısı .94, Yaratıcı Öğrenme Ortamı Değerlendirme Ölçeği'ne ait güvenilirlik katsayısı ise .85 olarak hesaplanmıştır. Ayrıca her iki ölçekten alınan puanların normal dağılım özellikleri sergiledikleri belirlenmiştir.

Bulgular

Araştırma kapsamında cevap aranan ilk soru öğretmen adaylarının Yaratıcı Drama Derslerine İlişkin Tutum Ölçeği ve Yaratıcı Öğrenme Ortamı Değerlendirme Ölçeği'nden aldıkları puanların cinsiyete göre farklılık gösterip göstermemesidir. Bu nedenle her iki ölçekten alınan puanlar bağımsız örneklem t testi ile incelenmiş ve elde edilen bulgulara göre her iki ölçekten alınan puanlarda anlamlı derecede farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Yaratıcı Drama Derslerine İlişkin Tutum Ölçeği'nden alınan puanlar incelendiğinde kadın öğretmen adaylarının erkek öğretmen adaylarından daha yüksek bir ortalamaya sahip oldukları görülmüştür ($t=3.35$; $p=.00$). Benzer şekilde Yaratıcı Öğrenme Ortamı Değerlendirme Ölçeği'nden alınan puanlarda da kadın öğretmen adaylarının erkek öğretmen adaylarına göre daha yüksek bir ortalama sergiledikleri belirlenmiştir ($t=2.34$; $p=.02$).

Araştırma kapsamında cevap aranan bir diğer soru da öğretmen adaylarının Yaratıcı Drama Derslerine İlişkin Tutum Ölçeği ve Yaratıcı Öğrenme Ortamı Değerlendirme Ölçeği'nden aldıkları puanlar arasında bir ilişki olup olmadığıdır. Bu bağlamda söz konusu puanlar için Pearson korelasyon katsayısı incelenmiş ve iki değişken arasındaki ilişkinin orta düzeyde, pozitif yönde olduğu belirlenmiştir ($r=.33$; $\alpha=.05$). Elde edilen r^2 değerinin de .108 olduğu belirlenmiş ve Yaratıcı Öğrenme Ortamı Değerlendirme Ölçeği'nden alınan puanın yaklaşık %11'nin Yaratıcı Drama Derslerine İlişkin Tutum puanlarından kaynaklandığı sonucuna ulaşılmıştır.

Sonuç ve Öneriler

Çalışma kapsamında elde edilen bulgulara göre kadın öğretmen adayları hem Yaratıcı Drama Derslerine İlişkin Tutum Ölçeği'nden hem de Yaratıcı Öğrenme Ortamı Değerlendirme Ölçeği'nden erkek öğretmen adaylarına göre anlamlı derecede daha yüksek puanlar almışlardır. Ayrıca her iki ölçekten alınan puanlar arasında da orta düzeyde pozitif yönde bir ilişki olduğu da görülmüştür. Bir başka ifade ile Yaratıcı drama derslerine yönelik sahip olunan olumlu tutumun, yaratıcı öğrenme ortamlarını değerlendirme

bağlamında da ortaya çıktığı söylenebilir. Bu bulgulara yola çıkarak, ilkokuldan üniversiteye kadar tüm kademelerde, öğretim programlarında yaratıcı drama derslerine daha fazla yer verilmesinin gerekli olduğu söylenebilir. Ayrıca farklı öğretim kademelerinde de benzer çalışmaların yapılmasının hem öğretmen yetiştirme boyutunda hem de alan yazına katkı sağlaması boyutunda önemli görülmektedir.

Kaynakça

Adıgüzel, H.Ö. (2006). Yaratıcı drama kavramı, bileşenleri ve aşamaları. *Yaratıcı Drama Dergisi*, 1, 17-31.

Adıgüzel, Ö. (2007). Yaratıcı drama (okulöncesinde drama ve ilköğretimde drama) derslerine ilişkin tutum ölçeği geliştirilmesi. *Yaratıcı Drama Dergisi*, 1(2), 7-16.

Aslan, A.E. (2000). *Yaratıcı bir çocuk yetiştirmek* [Raising a Creative Child]. Halim Ergunalp (Ed.), II. International Creativity Conference (ss.102-110). İstanbul: Bilge Yönetim.

Kılıç, F., Konokman, G. Y., & Yelken, T. Y. (2018). Yaratıcı Öğrenme Ortamı Değerlendirme Ölçeği Geliştirme: Açıklayıcı ve Doğrulayıcı Faktör Analizi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 26(4), 1359-1370.

Anahtar Kelimeler: Yaratıcılık, yaratıcı drama, yaratıcı öğrenme ortamları

To What Extent Can Teachers Respond To Students' Thinking? An Example Of Integer Multiplication With Counters*Firdevs İclal Karataş Aydın¹, Aniş Büşra Baran Saraç², Mine Işıksal Bostan², Reyhan Tekin Sitrava³, Seçil Yemen Karpuzcu⁴**¹Giresun Üniversitesi, ²Ortadoğu Teknik Üniversitesi, ³Kırıkkale Üniversitesi, ⁴Kütahya Dumlupınar Üniversitesi***Abstract No: 143**

This study aims to determine responding skill of professional noticing skills of middle school mathematics teachers on children's mathematical thinking whose professional experience is not more than 15 years. It was conducted as a part of a large-scale design-based study. The participants of the study are 35 middle school teachers whose teaching experience do not exceed 15 years and who work in public schools in seven different provinces. One of the student response to question on the multiplication of integers with counters was used as a data collection tool. The data were analyzed in the light of the "Teacher Notification Skills" framework developed by Kilic and Dogan (2021), based on the theoretical framework of "Professional Noticing of Children's Mathematical Thinking" by Jacobs et al. (2010). In order to analyze the data obtained from responses of the teachers, a coding table was formed for responding skill of professional noticing skills. According to this table, the data were coded under five categories as *unanswered, ignorance, questioning, challenging, and responding to child and incorporating*. The findings of this study revealed that the participants' responding skills were mostly at the level of ignorance and questioning. In addition, it was obtained that none of the teachers' responding skills is categorized under responding to child and incorporating level and two teachers did not answer the question, so they were categorized as unanswered. In other words, based on the findings of this study, it was seen that most of the teachers' responses were categorized under lower levels of responding skills and none of the teachers' responses were categorized under the highest level of responding skill. In line with the findings of this study, it is recommended that teachers should involve in in-service teacher training program where they could learn how to respond appropriately to students' mathematical thinking and understanding.

Keywords: Noticing skills, middle school mathematics teachers, counters, integers

Öğretmenler Öğrenci Düşünüşlerine Ne Derece Karşılık Verebiliyor? Tam Sayılarla Çarpma İşlemi Modelleme Örneği
Firdevs İclal Karataş Aydın¹, Anış Büşra Baran Saraç², Mine Işıksal Bostan², Reyhan Tekin Sitrava³, Seçil Yemen Karpuzcu⁴

¹Giresun Üniversitesi, ²Ortadoğu Teknik Üniversitesi, ³Kırıkkale Üniversitesi, ⁴Kütahya Dumlupınar Üniversitesi

Bildiri No: 143

Bu çalışmada, mesleki deneyimi 15 yılı aşmamış ortaokul matematik öğretmenlerinin öğrencilerin düşünüşlerine yönelik karşılık verme becerilerinin belirlenmesi amaçlanmaktadır. Bu çalışma, öğretmenlerin öğrencilerin tam sayılarda çarpma işlemi sayma pulları ile modellerken yaşadığı zorluğun farkında olup olmadıklarını anlamak, bunun altındaki matematiksel anlayışı nasıl yorumladıklarını ve bunu nasıl gidereceklerine dair düşüncelerini ölçmek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Bu bağlamda, bu çalışmada öğretmenlerin mesleki fark etme becerisinin üç boyutundan biri olan karşılık verme boyutuna odaklanılmıştır. Tasarım tabanlı geniş ölçekli bir çalışmanın parçası olarak gerçekleştirilen çalışmanın katılımcılarını yedi farklı ildeki toplam 35 öğretmen oluşturmaktadır. Bu çalışmanın katılımcıları amaçlı örnekleme yöntemlerinden biri olan kartopu örnekleme yöntemi ile belirlenmiştir. Öğretmenlerden 5'i Ankara ilinde, 3'ü Denizli ilinde, 6'sı Eskişehir ilinde, 3'ü İstanbul ilinde 6'ı Kırıkkale ilinde, 8'i Kütahya ilinde, 4'ü ise Ordu ilinde görev yapmaktadır. Veri toplama aracı olarak ortaokul (5.-8. Sınıf) matematik öğretim programında yer alan sayılar öğrenme alanına ilişkin öğretmenlerin öğrencilerin matematiksel düşünmelerine ve anlamalarına (kavrayışlarına) yönelik fark etme becerilerinin belirlenmesi amacıyla geliştirilen testten bir soru kullanılmıştır. Bu soruda öğretmenlere öğrencilerin tam sayılarda çarpma işlemi sayma pulları ile modellerken yaşadığı zorluğu içeren bir durum verilmiş ve öğretmenlerden öğrencinin cevabının altında yatan matematiksel anlayışı nasıl yorumladıkları ve bunu nasıl gidereceklerine dair düşüncelerini öğrenmek amacıyla aşağıdaki sorular yöneltilmiştir. Tam sayılarla çarpma işleminin sayma pullarıyla modellenmesi ile ilgili örnek bir öğrenci çözümüne ilişkin elde edilen veriler üzerinden Jacobs ve arkadaşlarının (2010) ortaya koyduğu "Öğrencilerin Matematiksel Düşünmelerine Yönelik Mesleki Fark Etme" kuramsal çerçevesi temel alınarak Kilic ve Dogan' ın (2021) geliştirdikleri "Öğretmen Fark Etme Becerileri" çerçevesi ışığında analiz edilmiştir. Fark etme becerisinin alt boyutu olan karşılık verme becerilerine ilişkin oluşturulan kodlama tablosuna göre öğretmenlerin soruya verdiği cevaplar cevapsız, ilgisiz, yineleme, ortaya çıkarma ve detaylı inceleme olmak üzere beş kategori altında kodlanmıştır. Bu çalışma kapsamında, katılımcı öğretmenlerden elde edilen veriler incelendiğinde, öğretmenlerin üçte birinden fazlası (%37,1) ilgisiz düzeyde cevap sunmuştur. Diğer yandan, öğretmenlerin yarısına yakını (%45,6) soruda verilen tam sayılarla çarpma işlemi ile ilgili öğrenci çözümü için yineleme düzeyinde karşılık vermişlerdir. Öğretmenlerin tam sayılarla çarpma işlemi ile ilgili öğrenci çözümlerine ilişkin karşılık verme becerilerine bakıldığında 4 öğretmen (%11,4) sorudaki çözüme sahip öğrenci için ortaya çıkarma düzeyinde karşılık vermişlerdir. Öğretmenlerin tam sayılarla çarpma işleminin sayma pullarıyla modellenmesine yönelik karşılık verme becerilerinin daha çok ilgisiz ve yineleme düzeyinde olduğu belirlenmiştir. Detaylı inceleme düzeyinde öğretmen cevabına rastlanmaz iken, öğretmenlerin bir kısmı soruyu cevapsız bırakmıştır. Başka bir deyişle yapılan analiz sonucunda öğretmenlerin büyük bir kısmının alt düzey karşılık verme basamaklarında yer aldığı ve en üst düzey karşılık verme basamağında hiçbir öğretmenin yer almadığı görülmüştür. Öğretmenlerin karşılık verme becerileri illere göre incelendiğinde ise Denizli, Eskişehir, Kütahya ve Ordu illerinde genellikle ilgisiz ve yineleme düzeyindeyken; İstanbul ve Kırıkkale illerinde ilgisiz, yineleme ve ortaya çıkarma düzeylerinde dağılım görülmektedir. Ankara ilinde yer alan öğretmenlerin tam sayılarla çarpma işleminin sayma pullarıyla modellenmesine ilişkin karşılık verme becerileri, yineleme (%60) ve ortaya çıkarma (%40) düzeylerinde çeşitlilik göstermiştir. Bu bilgiler ışığında, çalışmaya katılan ortaokul matematik öğretmenlerinin tam sayılarla çarpma işleminde öğrencilerin düşünüşlerine yönelik karşılık verme becerilerinin yetersiz düzeyde olduğu ve geliştirilmesi gerektiği söylenebilir. Öğretmenlerin belirlenen bu ihtiyaçları doğrultusunda öğrencilerin matematiksel düşünmelerine ve anlamalarına yönelik nasıl uygun karşılık verebilecekleri üzerine bir mesleki eğitim programına katılmaları önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Fark etme becerisi, ortaokul matematik öğretmenleri, sayma pulları, tam sayılar

An Investigation Of The Planning Phase Of A Lesson Study Conducted With Teachers Teaching Mathematics At Different Grade Levels*Emine Gül Çelebi İlhan¹, Zerrin Toker¹, Çiğdem Alkaş Ulusoy¹, Elçin Emre Akdoğan¹, Gizem Güzeller¹, Ekin Balcı¹**¹Ted Üniversitesi***Abstract No: 144**

The aim of this study is to examine the planning phase of a lesson study conducted with groups of teachers teaching mathematics at different grade levels throughout the school. In line with this purpose, the problem of the research is “How did the teachers realize what they noticed during the planning phase of a lesson study conducted with teacher groups teaching mathematics at different grade levels?” has been determined. This study was conducted as a cross-section of the bigger study conducted in a foundation school during the 2020-2021 academic year and included all teachers teaching mathematics from pre-school to the last year of high school. A case study, as the qualitative research method, was used in the research. The participants of this study consisted of two preschool and two primary school teachers who took part in one of the lesson study that were purposefully selected for typical case sampling. The first findings from the research revealed that teachers from different levels (two kindergarten teachers and two primary school teachers) who aimed to improve the practice of teaching mathematics through problem-solving in the course research process noticed four main themes in the design/planning process of the research course. These are the themes of Field (Content), Mathematical Processes, Pedagogy, and Interlevel, respectively. The data analysis phase of the study continues, and the first findings reveal that this study has the potential to contribute to the mathematics education field in terms of setting an example for developing a teaching approach towards working together in problem-solving by teachers teaching mathematics at different grade levels in our country, where spiral curricula are used.

Keywords: Teacher professional development, Mathematics lesson study, mathematics teacher noticing, problem solving

Farklı Sınıf Düzeylerinde Matematik Öğreten Öğretmenler ile Yürütülen Bir Ders Araştırmasının Planlama Aşamasının İncelenmesi

Emine Gül Çelebi İlhan¹, Zerrin Toker¹, Çiğdem Alkaş Ulusoy¹, Elçin Emre Akdoğan¹, Gizem Güzeller¹, Ekin Balcı¹

¹Ted Üniversitesi

Bildiri No: 144

Giriş

Ders araştırması uygulamaya ve öğrencilerin düşünüş biçimlerine dair yansıtıcı düşünmeyi vurgulayan; ortak çalışma ile sorgulamaya dayalı olarak öğretmenlerin uzmanlıklarını geliştiren ve anlamlı öğrenmeyi destekleyen bir öğretmen mesleki gelişim modelidir (Fernandez & Yoshida; aktaran Lee & Heng Choy, 2017; Stigler & Hiebert, 1999). Ders araştırması modelinin; kökeni Japonya dışında da birçok ülkede; öğretmenlerin kendi uygulamalarından öğrenmelerini desteklemek amacıyla farklı uyarlamaları bulunmaktadır. Ancak bu uyarlamalar ile başarılı sonuçlar elde edildiği gibi zorluklarla da karşılaşmıştır. Bu zorluklar arasında “kültürel rutinlerin transferi” (Stigler & Hiebert, 2016), modelin amaçladığı ortak ve belgelenebilir anlamlı öğrenmenin kendiliğinden gerçekleşmiyor olması sayılabilir (Takashi & McDougal, 2016). Öğretmenlerin sınıflarında olan bitene nasıl dikkat ettikleri ve bunları nasıl yorumladıklarının matematik öğretiminin niteliğini etkileyebileceği düşünüldüğünde, matematik öğretmenlerinin neyi nasıl fark ettiklerinin ders araştırmasının faydalarını artıran yaşamsal bir öneme sahip olduğu düşünülmektedir (Lee & Heng Choy; 2017). Alan yazında ders araştırmasının araştırma dersi ve ders sonrası tartışma gibi bölümlerinin yanı sıra daha az görünür olan bölümlerinden planlama aşamasının da anlaşılmasının gerekliliği (Fujii, 2018) ve ders planlama aşamasında öğretmenlerin fark edişlerinin görece olarak daha az incelendiği vurgulanmıştır (Lee ve Heng Choy, 2017). Buradan hareketle, ders araştırmasının ülkemiz bağlamında okul genelinde uygulandığı bir çalışmada planlama aşamasında matematik öğreten öğretmenlerin neleri nasıl fark ettiklerinin anlaşılmasına ihtiyaç olduğu görülmüştür. Bu çalışmanın amacı okul genelinde farklı sınıf düzeylerinde matematik öğreten öğretmen grupları ile yürütülen bir ders araştırmasının planlama aşamasının incelenmesidir. Bu amaç doğrultusunda araştırmanın problemi “Farklı sınıf düzeylerinde matematik öğreten öğretmen grupları ile yürütülen bir ders araştırmasının planlama aşamasında öğretmenler neleri fark etmişlerdir ve bunları nasıl fark etmişlerdir?” olarak belirlenmiştir.

Yöntem

Bu çalışma, 2020-2021 eğitim öğretim yılı boyunca bir vakıf okulu bünyesinde yürütülen ve okul öncesinden lise son sınıfa kadar matematik öğreten tüm öğretmenleri; bir ders araştırmasını yürüttükleri ve izledikleri çalışmanın bir kesitidir. Araştırmada, nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması kullanılmıştır. Birinci dönem başında okul genelinde matematik eğitim uygulamalarına dair ihtiyaç analizi yapılarak “problem çözme ile matematik öğretiminin iyileştirilmesi” ortak araştırma teması belirlenmiş ve bu ihtiyaca yönelik çalışmanın yazarları tarafından seminerler düzenlenmiştir. Yine birinci dönem sonunda öğretmenlere ders araştırması modeline dair seminerler verilerek, öğretmenlerle birlikte ikinci dönem gerçekleştirilecek olan ders araştırması süreci planlanmıştır. Bu çalışmanın katılımcıları, tipik durum örnekleme için amaçlı olarak seçilen araştırma gruplarından bir tanesinde yer alan iki okul öncesi ve iki ilkököl birinci sınıf öğretmeninden oluşmaktadır. Araştırmanın katılımcıları, okul öncesi (2), sınıf (4), ortaokul (3), lise (5) olmak üzere toplam 14 öğretmen olup buradaki çalışmada okul öncesi ve ilkököl öğretmenlerinden oluşan alt grubun sonuçları paylaşılacaktır. Çalışmanın temel verilerini, ders araştırması sürecinde grubun araştırma dersini planlamak amacıyla üç hafta boyunca haftada bir kez gerçekleştirilen toplantıların görüntüleri ve ses kayıtları ile planlamada kullanılan şablona yönelik yanıtları oluşturmaktadır. Veri analizinde, ilk olarak ders araştırması süreçlerinde öğretmenlerin kendi matematik öğretimi uygulamalarında neleri hangi düzeyde ve nasıl fark ettiklerini tanımlamak amacıyla FOCUS teorik çerçevesi kullanılarak ilk/geçici kategori ve alt kodlar oluşturulmuştur (Choy, 2016). İkinci aşamada ise, çalışmanın dört araştırmacısı tarafından açık kodlama yapılarak bulunan tüm kategori ve alt kodlar sınıflandırılmıştır (Strauss & Corbin, 1990). Bulunan kategori ve alt kodlar tekrar incelenerek öğretmenlerin neleri fark ettikleri belirlenmiş ve bulunan kategoriler temalar altında toplanmıştır. Çalışmanın veri analizi aşaması devam etmekte olup, ilk bulgular aşağıdaki bölümde sunulmuştur.

İlk Bulgular

Araştırmadan elden edilen ilk bulgular, ders araştırması sürecinde problem çözme yoluyla matematik öğretimi uygulamalarını iyileştirmeyi amaçlayan farklı seviyelerden (iki anaokulu ve iki ilkököl) öğretmenlerin araştırma dersini tasarlama/planlama sürecinde dört ana temayı fark ettiklerini ortaya koymuştur. Bunlar sırasıyla *Alan(İçerik)*, *Matematiksel Süreçler*, *Pedagoji*, *Düzeyler Arası* temalarıdır. Bu temalar içinden en fazla alt koda sahip olan pedagoji; en az olan alt koda sahip olan ise Alan(İçerik) temalarıdır. Yine ilk bulgular göstermektedir ki ilk kez ders araştırma sürecinin içinde bulunan öğretmenlerden oluşan araştırma grubu; planlamada öğretim ile ilgili unsurlara öğrencilerin öğrenme ve düşünme süreçlerinden daha çok odaklanmaktadır. Ayrıca, öğretmenler tarafından ortak planlama süreçlerinde öğrenmede etkili olabilecek duyuşsal öğeler (heyecan, ilgi, motivasyon vb.); matematiksel kavram ve süreçler ile bunların öğretim ve öğreniminde etkili olabilecek yöntem, etkinlik ya da görevlerden çok daha fazla vurgulanmaktadır. Araştırmanın tüm bulguları kongre esnasında ayrıntılı olarak paylaşılacak ve tartışılacaktır.

Tartışma

Matematik eğitimindeki ders araştırması çalışmalarına ilişkin alan yazın, bu modelin *problem çözme yoluyla matematik öğretimi* ile olan ilişkisini sıklıkla vurgulamaktadır (Takahashi ve McDougal, 2018). Öte yandan, modelin farklı ülkelerdeki uyarlamalarında yaşanan zorluklar da bilinmektedir. Bu anlamda ders araştırmasına ilişkin matematik eğitimi alanında yürütülen ilk çalışmalar problem çözmeye odaklanan matematik derslerini konu almış ancak bu çalışmalar ders araştırması sürecinin matematik eğitimi uygulamalarını nasıl bir iyileşmeye yol açtığını çok net bir şekilde ortaya koymamıştır (Clivaz ve Takahashi, 2018). Mevcut çalışmalarda bu süreçte farklı düzeylerde matematik öğreten öğretmenlerin bir arada çalıştığı çalışmaların sayısı oldukça sınırlıdır. Ayrıca matematik ders araştırmasının farklı kültürlerde /bağlamlardaki uyarlamalarının ve daha az bilinen yanlarıyla ortaya konmasının matematik ders

araştırmasının kuramsallaşmasına katkı sunacağı ifade edilmektedir (Takahashi ve McDougal, 2018). Sonuç olarak, sarmal öğretim programlarının kullanıldığı ülkemizde problem çözmenin farklı sınıf seviyelerinde matematik öğreten öğretmenler tarafından bir arada çalışılması ve buna yönelik bir öğretim anlayışı geliştirmeye örnek oluşturması açısından bu çalışmanın alana katkı sunacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Öğretmen mesleki gelişimi, Matematik ders araştırması, matematik öğretmeni fark edişi, problem çözme

Investigation Of Mathematics Teacher Candidates' Use Of Theory In Distance Education*Seval Deniz Kılıç¹, Ercan Masa²**¹Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, ²Sakarya Üniversitesi***Abstract No: 400**

One of the most important factors that determine the success of a mathematics teacher is undoubtedly the ability to build a bridge between theory and practice. The use of theory, which is described as a convenient tool for bridging theory and practice, has recently been one of the issues that mathematics educators attach importance to. The reason for using theories in mathematics education, which are based on the application of the studied field and can emerge under different names, is to enable pre-service teachers to reason more deeply about their own or others' experiences. The aim of this study is to investigate the theory usage structures of pre-service mathematics teachers. For this purpose, online lesson observation experiences of six different teacher candidates were used during the pandemic period. These six teachers watched the two-hour lectures of three different teachers and took short notes. The identities of the teacher candidates are kept confidential. The data of this case study, in which participants voluntarily participated in the study and qualitative research methods were adopted, will be analyzed using the framework for reflective thinking proposed by Oonk, et al., (2015). In this framework, there are description, interpretation, explanation and response dimensions. The analysis process of the research continues. The results are expected to bring a different perspective towards using theory in distance education.

Keywords: using theory, distance education, prospective teachers

Matematik Öğretmen Adaylarının Uzaktan Eğitimde Teori Kullanma Biçimlerinin Araştırılması*Seval Deniz Kılıç¹, Ercan Masa²**¹Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, ²Sakarya Üniversitesi***Bildiri No: 400****Giriş**

Matematik öğretmenin başarısını belirleyen en önemli unsurlardan birisi şüphesiz teori ile pratik arasında köprü kurabilme becerisidir. Bu nedenle, teori oluşturma ve kullanma becerisi son zamanlarda matematik eğitimcilerinin önem verdiği ve üzerinde çalıştığı konulardan birisi olmuştur (Da Ponte 2013; Lerman 2013).

Aslında bu çalışmaların kökeninde, Freudenthal (1991)'in de ifade ettiği gibi, teori ile pratiği birbirine entegre etme çabası yer almaktadır. Yüz yılı aşkın süredir, pek çok araştırmacı “teori ve pratik arasındaki boşluğu doldurma” üzerine çalışmaktadır (Cochran-Smith and Lytle, 1999; Leikin and Levav-Waynberg, 2007; Korthagen, 2010). Çalışılan alanın uygulaması esasına dayalı ve “grand theories,” “middle range theories,” and “local theories,” gibi farklı isimler altında ortaya çıkabilen teorilerin matematik eğitiminde kullanılmasının nedeni, öğretmen adaylarının kendilerinin ya da başkalarının deneyimlerini daha derinden muhakeme etmelerini sağlamaktır (Oonk, Verloop&Gravemeijer, 2019). Öğretmen adaylarının bilgilerini ihtiyaç durumunda kendilerinin seçmesi ve kullanması da, teori ile zenginleştirilmiş pratik bilgiyi (“Theory-enriched Practical Knowledge”) oluşturmalarını ve sahip oldukları potansiyel bilgiyi özümsemelerini sağlayacaktır (Oonk et al., 2004). Bu ihtiyaç anlarında öğretmenler (ya da adaylar), teori kullanmış ve “teori bakımından zenginleştirilmiş pratik bilgiler” edinmiş olacaklardır. Aslında öğretmen adaylarından teori kullanmalarını beklemenin nedeni, klasik anlamda ödevlerin, çözümlerin ya da durumların doğru ya da yanlış olmasını yorumlamanın ötesine geçebilmelerini ve görevler hakkındaki düşüncelerini ortaya koyabilmelerini sağlamaktır (*National Council of Teachers of Mathematics, 2000*). *Literatürde, teori ile uygulama arasında boşluk olmaması gerektiğini vurgulayan çalışmalar mevcuttur* (Freudenthal 1991; Oonk, et al., 2019). Bu durumda, teori kullanma yapısının ne olabileceğini tartışmakta fayda vardır.

Teori Kullanma Sürecinin Kavramsallaştırılması

Teori kullanımı için, Oonk, et al., (2015); Sparks-Langer, Simmons, Pasch, Colton, and Starko (1990)'nun yansıtıcı düşünme için önerdikleri çerçeveden yararlanarak, teori kullanmanın yapısı üzerine yeni bir çerçeve oluşturmuşlardır. Bu çerçeve ve her bir düzeye ait göstergeler şekil 1’de yer almaktadır.

Tablo1. Teori Kullanmanın Yapısı ve Göstergeleri

Betimleme	Öğretmen adayı sadece olan biteni açıklar, fikir ya da görüş beyan etmez.
Yorumlama	Öğretmen adayı görüş belirtir ancak bunun için bir kanıt göstermez (sanırım, bence gibi ifadeler kullanır).
Açıklama	Öğretmen adayı, bir öğretmenin ya da öğrencinin neden belli bir şekilde davrandığını ya da düşündüğünü açıklar. Bu, gerçeklere ya da gözlemlere dayanan kesin ve tarafsız açıklamalardır (Bu nedenle, sanki, muhtemelen, bu sebeple olabilir gibi ifadeler kullanır).
Yanıtlama	Öğretmen adayı, sanki bir öğretmenmiş gibi sınıfta ya da öğrenme ortamında farklı olarak ne düşünülebileceğini ya da yapılabileceğini açıklar (Beklerim, ön görürüm, yapardım, -yapmayı düşünürdüm, niyetiyle... yapardım gibi ifadeler kullanır).

Tablo1’de yer alan dört kategori ele alındığında, bu kategorilerin Jacobs vd. (2010) tarafından ifade edilen mesleki farkındalık ile ilişkisi görülebilir. Bu anlamda; yansıma, birinin mesleği için önemli olan göstergeleri tanıma, anlamlandırma ve bunlara etki etme yeteneğini ifade etmede kullanılabilecek bir kavram olan “profesyonel fark etmenin” bir katalizörü olarak düşünülebilir (Oonk, et al., 2019).

Literatürde, öğretmen adaylarının öğrenme deneyimlerinde teknolojiye yer vermenin avantajlarından bahseden çok sayıda çalışma yer almaktadır (Borko, 2016; Brophy2004; Gaudin and Chaliès, 2015; Goldman et al. 2007; Herbst et al. 2011; Lampert and Ball 1998; Masingila and Doerr, 2002; Sherin and Dyer, 2017; Stockero, 2008). Öğretmen adaylarının başkalarının deneyimlerini gözlemlmeleri ve bu gözlemlerini sözel ya da yazılı olarak yansıtmaları sahip oldukları teorik bilgiyi zenginleştirmelerini sağlayacaktır. Meslekî (profesyonel) farkındalığın da bu yolla geliştirilebileceğini ifade eden çalışmalar da bu tespiti desteklemektedir (Schack, et al. 2013; Van Es and Sherin, 2010).

Önceki çalışmalardan ve literatürden destekle, bu çalışmanın amacı, öğretmen adaylarının örnek bir ders deneyimini analiz ederken yaptıkları açıklamaların teorik yapısını belirlemektir.

Yöntem

Bu araştırma, pandemi döneminde uzaktan eğitim ile gerçekleştirilmiş ve zoom platformu kullanılarak işlenmiş olan canlı bir dersi izleyen matematik öğretmen adaylarının teori kullanım düzeylerini belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir.

Matematik öğretmenliği lisans programı 4. sınıfında yer alan *okul deneyimi* dersi kapsamında gerçekleştirilen bu çalışmada, iki farklı ortaokul matematik öğretmenin işlediği ikişer saatlik ders odakta yer almaktadır. İçeriği ortaokul müfredatından seçilen sayılar ve geometri gibi iki farklı öğrenme alanına ait olan bu dersler, 3’er matematik öğretmen adayı tarafından izlenmiştir. Veri toplama aracı olarak, yarı yapılandırılmış yansıtıcı gözlem formu kullanılmış ve adaylardan gördüklerini tüm boyutları ile yazılı olarak ifade etmeleri

istenmiştir. Adayların gerçek isimleri yerine ÖA1, ÖA2, ..., ÖA10 gibi kodlar kullanılmıştır. Toplamda altı matematik öğretmen adayından oluşan katılımcılardan elde edilen raporlar Onok, et al., (2015) tarafından oluşturulan çerçeveye göre analiz edilecektir.

Bulgular

Amaca uygun biçimde analiz süreci devam etmektedir.

KAYNAKÇA

- Borko, H. (2016). Methodological contributions to video-based studies of classroom teaching and learning: a commentary. *ZDM Mathematics Education*, 48(1–2), 213–218. <https://doi.org/10.1007/s11858-016-0776-x>.
- Brophy, J. (Ed.). (2004). *Advances in research on teaching: using video in teacher education* (Vol. 10). New York: Elsevier Science.
- Clandinin, D. J., & Connelly, F. M. (1996). Teachers' professional knowledge landscapes: Teacher stories—stories of teachers—school stories—stories of schools. *Educational Researcher*, 25(3), 24–30. doi:10.3102/0013189X025003024
- Cochran-Smith, M., & Lytle, S. L. (1999). Relationships of knowledge and practice: teacher learning in communities. *Review of Research in Education*, 24, 249–306. <https://doi.org/10.2307/1167272>.
- Da Ponte, J. P. (2013). Theoretical frameworks in researching mathematics teacher knowledge, practice, and development. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 16, 319–322. <https://doi.org/10.1007/s10857-013-9249-0>.
- Freudenthal, H. (1991). *Revisiting mathematics education: China lectures*. Dordrecht, the Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Gaudin, C., & Chaliès, S. (2015). Video viewing in teacher education and professional development: a literature review. *Educational Research Review*, 16, 41–67. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2015.06.001>.
- Goldman, R. P., Barron, B., & Derry, S. (Eds.). (2007). *Video research in the learning sciences*. Mahwah: Lawrence Erlbaum
- Herbst, P., Chazan, D., Chen, C.-L., Chieu, V.-M., & Weiss, M. (2011). Using comics-based representations of teaching, and technology, to bring practice to teacher education courses. *ZDM—The International Journal on Mathematics Education*, 43(1), 91–103. <https://doi.org/10.1007/s11858-010-0290-5>.
- Jacobs, V. R., Lamb, L. L. C., & Philipp, R. A. (2010). Professional noticing of children's mathematical thinking. *Journal for Research in Mathematics Education*, 41(2), 169–202.
- Jaworski, B. (2006). Theory and practice in mathematics teaching development: critical inquiry as a mode of learning in teaching. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 9(2), 187–211. <https://doi.org/10.1007/s10857-005-1223-z>.
- Kılıç, S. D. & Masal, E. (2019). Investigation of Preservice Teachers' Theory Use Through Course Video. 7(4), 98-109. 10.17220/mojet.2019.04.007
- Korthagen, F. A. J. (2010). How teacher education can make a difference. *Journal of Education for Teaching: International Research and Pedagogy*, 36(4), 407–423. <https://doi.org/10.1080/02607476.2010.513854>.
- Lampert, M., & Ball, D. L. (1998). *Teaching, multimedia, and mathematics: investigations of real practice*. New York: Teachers College Press.
- Lerman, S. (2013). Theories in practice: mathematics teaching and mathematics teacher education. *ZDM—The International Journal on Mathematics Education*, 45(4), 623–631. <https://doi.org/10.1007/s11858-013-0510-x>.
- Leikin, R., & Levav-Waynberg, A. (2007). Exploring mathematics teacher knowledge to explain the gap between theory-based recommendations and school practice in the use of connecting tasks. *Educational Studies in Mathematics*, 66, 349–371. <https://doi.org/10.1007/s10649-006-9071-z>.
- Lin, P.-J. (2002). On enhancing teachers' knowledge by constructing cases in classrooms. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 5(4), 317–349. doi:10.1023/A:1021282918124
- Masingila, J. O., & Doerr, H. M. (2002). Understanding pre-service teachers' emerging practices through their analyses of a multimedia case study of practice. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 5(3), 235–263.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: Author.
- Onok, W., Goffree, F., & Verloop, N. (2004). For the enrichment of practical knowledge: Good practice and useful theory for future primary teachers. In J. Brophy (Ed.), *Advances in research on teaching: Using video in teacher education* (Vol. 10, pp. 131–168). New York, NY: Elsevier Science. doi:10.1016/S1479-3687(03)10006-5
- Onok, W., Verloop, N., & Gravemeijer, K. P. E. (2015). Enriching practical knowledge: exploring student teachers' competence in integrating theory and practice of mathematics teaching. *Journal for Research in Mathematics Education*, 46(5), 559–598. <https://doi.org/10.5951/jresmetheduc.46.5.0559>.
- Onok, W., Verloop, N. & Gravemeijer, K.P.E. (2019). Analyzing student teachers' use of theory in their reflections on mathematics teaching practice. *Math Ed Res J* doi:10.1007/s13394-019-00269-y
- Pendlebury, S. (1995). Reason and story in wise practice. In H. McEwan & K. Egan (Eds.), *Narrative in teaching, learning and research* (pp. 50–65). New York, NY: Teachers College Press.
- Putnam, R. T., & Borko, H. (1997). Teacher learning: implications of new views of cognition. In B. Biddle, T.L. Good, & I. F. Goodson (Eds.), *International handbook of teachers and teaching* (Vol. II, pp. 1223–1296). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Schack, E., Fisher, M., Thomas, J., Eisenhardt, S., Tassell, J. ve Yoder, M. (2013). Prospective elementary school teachers' professional noticing of children's early numeracy. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 16, 379-397.
- Sherin, M. G., & Dyer, E. B. (2017). Mathematics teachers' self-captured video and opportunities for learning. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 20, 477. <https://doi.org/10.1007/s10857-017-9383-1>.

Stockero, S. L. (2008). Using a video-based curriculum to develop a reflective stance in prospective mathematics teachers. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 11(5), 373–394. <https://doi.org/10.1007/s10857-008-9079-7>.

Van Es, E. A. ve Sherin, M. G. (2010). The influence of video clubs on teachers' thinking and practice. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 13(2), 155-176.

Van Hiele, P. M. (1973). *Begrip en inzicht. Werkboek van de wiskundededidactiek* [Understanding and insight. Workbook of mathematics pedagogy]. Purmerend, the Netherlands: Muusses.

Anahtar Kelimeler: teori kullanma, uzaktan eğitim, öğretmen adayları

Characterization Of Middle School Mathematics Teachers' Statistical Knowledge For Teaching*Aslıhan Batur¹, Adnan Bakır²**¹Artvin Çoruh Üniversitesi, ²Trabzon Üniversitesi***Abstract No: 145**

As the emphasis placed on being statistical literate of individuals living in today's societies increases, the importance of statistics teaching that individuals take during their school years is understood more. As soon as statistics teaching became important, teachers' professional competence in the field of statistics, more specifically their knowledge for teaching has become the most researched and the most talked about subject today. This study is aimed to present a general picture of the middle school mathematics teachers' levels of statistical knowledge for teaching by using a model that deals with the statistical knowledge for teaching in a theoretical framework.

The study group of the research consists of 10 middle school mathematics teachers. In the study, which has a descriptive structure, a unique model was developed that measures and evaluates teachers' statistical knowledge for teaching. In the model, there are components that are considered necessary and important for statistics teaching as well as the hierarchical levels connected to these components. The key developmental understandings, curriculum knowledge, knowledge of students, knowledge of lesson organization and presentation, pedagogically powerful ideas are the main elements of the model as the components of statistical knowledge for teaching. In order to interpret these components from different perspectives, components of statistical literacy were focused and these were determined as statistical process, understanding basic concepts, reasoning, and context. In order to investigate the extent to which teachers use statistical knowledge for teaching, levels of statistical knowledge for teaching are considered in the model as aware, emerging, competent, and accomplished. As a data collection instrument, the statistical knowledge for teaching instrument based on the components in the model of statistical knowledge for teaching and developed by the researcher was used. The responses taken from the statistical knowledge for teaching instrument were coded according to the levels in the model of the statistical knowledge for teaching. The obtained data were analyzed using qualitative and quantitative approaches.

At the end of the study, it was determined that middle school mathematics teachers' statistical knowledge for teaching remained at the emerging level and could not reach higher levels. This means that although teachers apply to the teaching of statistical subjects, they cannot do this teaching in the context of the desired subject. In addition, when the teachers' levels of statistical knowledge for teaching were examined in terms of components, it was found that they concentrated on the competent level in the key developmental understandings, the emerging level in curriculum knowledge, knowledge of students and pedagogically powerful ideas and the aware level in knowledge of lesson organization and presentation. In the light of these results, it is recommended to focus on studies that aim to improve teachers' statistical knowledge for teaching over time. It can also be examined whether this improvement makes a difference in students' statistical learning. In addition, by using the model of statistical knowledge for teaching developed within the scope of the research, teachers' statistical knowledge for teaching can be examined more deeply.

Keywords: Statistical Knowledge for Teaching, Statistical Literacy, Model of Statistical Knowledge For Teaching, Middle School Mathematics Teachers

Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin İstatistiği Öğretme Bilgilerinin Karakterizasyonu*Aslıhan Batur¹, Adnan Bakı²**¹Artvin Çoruh Üniversitesi, ²Trabzon Üniversitesi***Bildiri No: 145**

Günümüz toplumlarında yaşayan bireylerin istatistik okuryazarı olmasına yapılan vurgulamalar arttıkça bireylerin okul yıllarında aldıkları istatistik öğretiminin önemi daha çok anlaşılmıştır. İstatistik öğretimi önemli olunca da öğretmenlerin istatistik alanındaki mesleki yeterlikleri, daha özel olarak öğretme bilgileri bugün en çok araştırılan ve önemi en çok bahsedilen bir konu haline gelmiştir. Artık, daha etkili ve verimli bir öğretim için öğretmenlerin istatistiği öğretme bilgilerinin araştırılmasının üzerinde özellikle durulmaktadır. Nitekim çağımız insanının istatistiksel bilgilerle kurdukları bağda öğretmenlerin istatistiği öğretme bilgileri esas öneme sahip bir öncelik olarak görülmektedir. Bu da içinde bulunulan toplumun beklenti ve ihtiyaçlarının karşılanmasında öğretmenlerin istatistiği öğretme konusunda ne bildiği, bu bilgilerini ne ölçüde ve nasıl kullandığı sorularını gündeme getirmiştir. Bu çalışmada istatistiği öğretme bilgisini kuramsal bir çerçevede ele alan bir model kullanılarak ortaokul matematik öğretmenlerinin istatistiği öğretme bilgisi seviyelerine dair genel bir resim sunulması amaçlanmıştır.

Araştırmanın çalışma grubunu 5 yıl ve üzerinde hizmet süresi olan 10 ortaokul matematik öğretmeni oluşturmaktadır. Betimsel bir yapıya sahip olan çalışmada öğretmenlerin istatistiği öğretme bilgilerini ölçüp değerlendiren özgün bir model geliştirilmiştir. İstatistiği öğretme bilgisi modelinin ortaya çıkarılması ve modelin ölçülmek istenen özellik bakımından test edilmesi amacıyla araştırmanın pilot çalışmasında 31 ortaokul matematik öğretmeni ile çalışılmıştır. Pilot çalışma sonucunda öğretmenlerin istatistik alanındaki öğretme bilgisine geniş bir çerçeve oluşturan istatistiği öğretme bilgisi modeli ileri sürülmüştür. Modelde istatistik öğretimi için gerekli ve önemli görülen bileşenlerin yanında bu bileşenlere bağlı hiyerarşik seviyeler yer almaktadır. İstatistiği öğretme bilgisi bileşenleri olarak temel gelişimsel anlamalar, öğretim programı, öğrenciyi tanıma, dersin organizasyonu ve sunumu, güçlü pedagojik fikirler modelin ana öğeleri konumundadır. Bu bileşenlerin farklı açılardan yorumlanması için istatistik okuryazarlığı bileşenlerine odaklanılmış ve bunlar istatistiksel süreç, temel kavramların bilinmesi, muhakeme ve bağlam olarak belirlenmiştir. İstatistik okuryazarlığı bileşenleri sayesinde istatistik ve matematik alanları arasındaki farklılaşmanın belirgin hale getirilmesi hedeflenmiştir. Öğretmenlerin istatistiği öğretme bilgilerini ne derece kullandıklarını araştırmak amacıyla modelde istatistiği öğretme bilgisi seviyeleri; fark eden, gelişen, yetkin ve usta olarak ele alınmıştır. Veri toplama aracı olarak teorik alt yapısı istatistiği öğretme bilgisi modelindeki bileşenlere dayanan ve araştırmacı tarafından geliştirilen istatistiği öğretme bilgisi ölçeği kullanılmıştır. İstatistiği öğretme bilgisi ölçeğinden alınan cevaplar istatistiği öğretme bilgisi modelindeki seviyelere göre kodlanmıştır. Elde edilen veriler, Rasch modeli esas alınarak analiz edilmiştir. Buna ek olarak, öğretmenlerle klinik mülakatlar yürütülmüştür. Klinik mülakatlar sonucunda elde edilen veriler ise nitel olarak değerlendirilmiş, istatistiği öğretme bilgisi ölçeğine verilen cevapları desteklemek amacıyla kullanılmıştır.

Araştırmanın sonunda, ortaokul matematik öğretmenlerinin istatistiği öğretme bilgilerinin gelişen seviyesinde kaldığı, daha üst seviyelere çıkamadığı tespit edilmiştir. Bu ise öğretmenlerin istatistiksel konuların öğretimine başvurmalarına rağmen bu öğretimi istenen konu bağlamında yapamadıkları anlamına gelmektedir. Bununla birlikte, öğretmenlerin istatistiği öğretme bilgisi seviyeleri bileşenler açısından incelendiğinde, temel gelişimsel anlamalar bileşeninde yetkin seviyesinde, öğretim programı, öğrenciyi tanıma ve güçlü pedagojik fikirler bileşenlerinde gelişen seviyesinde ve dersin organizasyonu ve sunumu bileşeninde fark eden seviyesinde yoğunlaştıkları tespit edilmiştir. Buradan öğretmenlerin bileşenlerde en fazla yetkin seviyesinde yer aldıkları görülmüştür. Bu sonuçlar ışığında, öğretmenlerin zaman içinde istatistiği öğretme bilgilerinin gelişimini amaçlayan çalışmalara odaklanması önerilmektedir. Bu gelişimin öğrencilerin istatistiğe yönelik öğrenmeleri üzerinde bir farklılık sağlayıp sağlamadığı da incelenebilir. Ayrıca araştırma kapsamında geliştirilen istatistiği öğretme bilgisi modeli kullanılarak öğretmenlerin istatistik öğretimine ilişkin bilgileri daha derin bir şekilde incelenebilir.

Anahtar Kelimeler: İstatistiği Öğretme Bilgisi, İstatistik Okuryazarlığı, İstatistiği Öğretme Bilgisi Modeli, Ortaokul Matematik Öğretmenleri

Teachers Of The Gifted Students' Views On Inquiry-Based Mathematics Teaching*Rukiye Gökçe¹, Duygu Alyeşil Kabakçı², Ayşe Şimşek Batar³, Rukiye Didem Tayan⁴, Burak Karabey⁵**¹Denizli Pamukkale Nezihe Derya Baltalı Bilim ve Sanat Merkezi, ²İzmit Bilim ve Sanat Merkezi, ³Burdur Alpaslan Ali Can Bilim ve Sanat Merkezi, ⁴Mef Üniversitesi, ⁵Dokuz Eylül Üniversitesi***Abstract No: 403**

The World Economic Forum stated that the development of complex problem solving, critical thinking and creative thinking, reasoning and cognitive flexibility skills in individuals should be among the primary objectives of education for the near future (World Economic Forum, 2020). It is seen that the development of high-level thinking skills such as complex problem solving, reasoning, critical and creative thinking, metacognitive skills, which are also called twenty-first century skills, is also emphasized in the 2023 Vision goals (Ministry of National Education). Inquiry-based learning (IBL) is a learning approach that aims to provide individuals with high-level thinking skills in the learning process and has a structure suitable for the specific purposes of mathematics education.

It is important for individuals to develop higher-order thinking skills as part of their school education. Teachers play a key role in the design of inquiry-based mathematics teaching (IBMT) that includes higher-order thinking skills. In this sense, it is important for mathematics teachers working with gifted students in Science and Art Centers (BİLSEM) to apply inquiry-based teaching in their classrooms. For this purpose, the TÜBİTAK 4005 project "Inquiry-Based Mathematics Applications Instructor Training in the Education of Special Talented Students" was implemented. Within the scope of this project, 29 middle school mathematics teachers working with gifted students were provided with trainings focusing on theory and classroom practices related to IBMT by incorporating active learning principles as well as implementing individual and group work.

Teachers' views on IBMT directly affect the design of an effective learning process that includes high-level thinking skills and, accordingly, the degree to which these skills will be developed in students. The purpose of this qualitative research is to determine how the training given within the scope of the project affects the views of BİLSEM middle school mathematics teachers on IBMT. Views of the participants on IBMT were collected through online forms containing open-ended questions. Content analysis method was used in the analysis of qualitative data obtained through the forms. The preliminary findings obtained from the analysis of the data show that the participants gained different ideas and awareness in preparing mathematical content based on IBL, that their theoretical knowledge based on this subject developed, that they viewed IBL based classroom teaching can contribute to multi-faceted development with interdisciplinary practices. The participants viewed their own experience limited and insufficient in practice, and that they needed more training in this context.

Keywords: inquiry-based mathematics teaching, high-level thinking skills, gifted students, teachers of the gifted.

Bilim ve Sanat Merkezi Öğretmenlerinin Sorgulama Temelli Matematik Öğretimi Üzerine Görüşleri*Rukiye Gökçe¹, Duygu Alyeşil Kabakçı², Ayşe Şimşek Batar³, Rukiye Didem Taylan⁴, Burak Karabey⁵**¹Denizli Pamukkale Nezihe Derya Baltalı Bilim ve Sanat Merkezi, ²İzmit Bilim ve Sanat Merkezi, ³Burdur Alpaslan Ali Can Bilim ve Sanat Merkezi, ⁴Mef Üniversitesi, ⁵Dokuz Eylül Üniversitesi***Bildiri No: 403**

Dünya Ekonomi Forumu yakın gelecek için bireylerde karmaşık problem çözme, eleştirel düşünme ve yaratıcı düşünme, akıl yürütme ve bilişsel esneklik becerilerinin geliştirilmesinin eğitimin öncelikli hedefleri arasında yer alması gerektiğini belirtmiştir (World Economic Forum, 2020). Yirmi birinci yüzyıl becerileri olarak da adlandırılan karmaşık problem çözme, akıl yürütme, eleştirel ve yaratıcı düşünme, üst biliş becerileri gibi üst düzey düşünme becerilerinin gelişimine Milli Eğitim Bakanlığı'nın 2023 Eğitim Vizyonu hedeflerinde de vurgu yapıldığı görülmektedir. Sorgulama temelli öğrenme (STÖ), öğrenme sürecinde bireylere bu türden üst düzey düşünme becerilerinin kazandırılmasını amaçlayan bir öğrenme yaklaşımıdır ve matematik eğitiminin özel amaçlarına uygun bir yapıdadır.

Bireylerde üst düzey düşünme becerilerinin okul eğitimlerinin bir parçası olarak öğrencilik dönemlerinde geliştirilmesi önemlidir. Üst düzey düşünme becerilerini kapsayan sorgulama temelli matematik öğretiminin (STMÖ) tasarımında öğretmenler anahtar bir rol üstlenmektedir. Bu anlamda Bilim ve Sanat Merkezlerinde (BİLSEM'de) özel yetenekli öğrencilerle çalışan matematik öğretmenlerinin sorgulamaya dayalı öğretimsel süreç tasarlayabilmeleri ve bu tasarımı sınıflarında uygulayabilmelerinin önemli olduğu düşünülmektedir. Bilim ve Sanat Merkezleri, örgün eğitim kurumlarına devam eden ve genel yetenek (zihinsel), görsel sanatlar ya da müzik alanında özel yetenekli olduğu uzmanlar tarafından tanılanan öğrencilerin yeteneklerini geliştirerek en üst düzeyde kullanmalarını sağlamak amacıyla okul saatleri dışında destekleyici eğitim veren ve MEB Özel Eğitim ve Rehberlik Hizmetleri Genel Müdürlüğü'ne bağlı özel eğitim kurumlarıdır. Özel yetenekli öğrencilerin mevcut potansiyellerinin ileriye taşınması, bu kurumların öncelikli hedefleri arasındadır. Özel yetenekli öğrencilerin gelecek yıllarda ülkemiz için önemli görevlerde bulunabilecek potansiyele sahip bireylerdir ve bu öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerinin geliştirilmesi iyi ve etkili birer problem çözücü olmaları için gereklidir. Söz konusu amaçla TÜBİTAK Bilim ve Toplum Programları Müdürlüğü tarafından Yenilikçi Eğitim Programları Destekleme Programı kapsamında 2019/1 çağrı döneminde desteklenmesine karar verilen TÜBİTAK 4005 "Özel Yetenekli Öğrencilerin Eğitiminde Sorgulama Temelli Matematik Uygulamaları Eğitimci Eğitimi" projesi, 31 Mayıs- 5 Haziran 2021 tarihleri arasında Kocaeli'de gerçekleştirilmiştir. Bu proje kapsamında özel yetenekli öğrencilerle çalışan ve amaçlı örneklem yöntemiyle belirlenen yirmi dokuz ortaokul matematik öğretmene STMÖ'nün felsefesini ve ilkelerini içeren teorik ve sınıf içi uygulamalara dönük olarak bireysel ve grup çalışmaları içeren, aktif öğrenmeye dayalı eğitimler verilmiştir. STMÖ'ye dayalı eğitimler; teknoloji destekli öğrenme, disiplinler arası ilişkilendirme, oyunlaştırma ve okul dışı öğrenme yenilikçi yaklaşımları ile gerçekleştirilmiştir.

Öğretmenlerin STMÖ'ye yönelik görüşleri, üst düzey düşünme becerilerini içeren etkili bir öğrenme sürecinin tasarımını ve buna bağlı olarak öğrencilerde bu becerilerin ne derece geliştirileceğini doğrudan etkilemektedir. Dolayısıyla bu nitel araştırmanın amacı, TÜBİTAK 4005 projesi kapsamında verilen eğitimlerin BİLSEM ortaokul matematik öğretmenlerinin sorgulama temelli matematik öğretimi üzerine ilişkin görüşlerini nasıl etkilediğini belirlemektir. Katılımcıların STMÖ'ye ilişkin görüşleri açık uçlu sorular içeren çevrim içi formlar ile toplanmıştır. Formlardan elde edilen nitel verilerin analizinde içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. Verilerin analizinden elde edilen ilk bulgular, katılımcıların STÖ'ye dayalı matematiksel içerikler hazırlamada farklı fikirler ve farkındalıklar edindiklerini, bu konuya dayalı teorik bilgilerinin geliştiğini, STÖ'nün disiplinler arası uygulamalar ile çok yönlü gelişime katkı sağlayabilecek bir yaklaşım olduğunu ve STÖ'ye dayalı sınıf içi uygulamalarda kendi deneyimlerini sınırlı ve yetersiz bulduklarını, bu kapsamda daha çok eğitime ihtiyaç duyduklarını göstermektedir. Bu çalışmada öğretmenlerin STÖ'ye dayalı görüşlerindeki değişimlere detaylı yer verilmiş, BİLSEM öğretmenleri için mesleki gelişim programlarının zenginleştirilmesine yönelik öneri niteliğinde çıkarımlar ele alınmıştır.

Anahtar Kelimeler: sorgulama temelli matematik öğretimi, sorgulamaya dayalı öğrenme, üst düzey düşünme becerileri, özel yetenekli öğrenci, bilim ve sanat merkezi, ortaokul matematik öğretmeni

Imaginary Mathematical Dialog Writing Steps Of Pre-Service Mathematics Teachers*Adnan Bakı¹, Sedef Çelik²**¹Trabzon Üniversitesi, ²Artvin Çoruh Üniversitesi***Abstract No: 407**

Mathematical communication allows the communication between teachers and students with mathematical language. It is known that the teacher guides mathematical dialogue in natural classroom environment. Thus, the pre-service mathematics teachers could manage the teacher-student dialogue in their profession in the future. It was suggested that the ability of pre-service teachers to guide the dialogues in their professional life would improve the quality of mathematical communication. Thus, the present study aimed for the pre-service teachers to acquire the skills to recognize and manage mathematical dialogues. The current research aimed the acquisition of dialogue skills through the instruction of the "Mathematical Communication" course to pre-service teachers. Thus, the course was instructed to undergraduate pre-service teachers to allow them to acquire new perspective. The present study was designed as an action research. The mathematical communication course instructed by the author included the above*mentioned four elements. The study participants included 39 pre-service teachers who attended the "Mathematical Communication" course in the eastern Black Sea Region in Turkey. The study data were collected with multiple data collection instruments, including the interviews conducted with pre-service teachers, written imaginary dialogues, and the auxiliary data that included the classes recorded in Google Classroom app. During the 14-week "Mathematical Communication" course, initially, imaginary dialogue development was instructed. The development of distinct mathematical dialogues was explained based on different types of discourse and mathematical content. Sample mathematical dialogues were introduced based on the discourse type and mathematical content. Then, the students were asked to fill the blanks in the mathematical discourse examples in Google Classroom dialogues based on each discourse type. Thus, pre-service mathematics teachers could recognize the mathematical dialogues by filling the blanks in mathematical dialogues. Then, the pre-service mathematics teachers were asked to write imaginary teacher and student conversations in real classroom environment. The views of the pre-service teachers on the process of imaginary dialogue development were obtained. The data were collected with a semi-structured interview form. Since the study data were consistent, the same process was adopted in the data analysis process. Initially, the views of the pre-service teachers were analyzed with the Maxqda 2020 qualitative analysis software. Then, the views of pre-service teachers on dialogue writing, the imaginary mathematical dialogues written by them, and the conversations among the pre-service teachers in Google Classroom were compared. Thus, the authors attempted to understand the development of the imaginary mathematical dialogues. The study findings demonstrated that the pre-service mathematics teachers employed certain word patterns based on the discourse type when writing mathematical dialogues. It was determined that the teacher played a more significant role in the development of dialogues when compared to the students, and the role of teacher in development of natural dialogues was identified. Finally, it was concluded that pre-service teachers would adopt the word patterns they developed in actual settings; however, certain pre-service teachers were reluctant before actually experiencing the real environment.

Keywords: Mathematical communication, Mathematical Dialog, Imaginary Dialog

Matematik Öğretmeni Adaylarının Hayali Matematiksel Diyalog Yazma Adımları*Adnan Bakı¹, Sedef Çelik²**¹Trabzon Üniversitesi, ²Artvin Çoruh Üniversitesi***Bildiri No: 407**

Matematiksel iletişim, matematiğin kendine ait dili kullanarak öğretmen ve öğrenciler arasındaki iletişimi sağlar. Dolayısıyla matematik dersinde öğretmen ve öğrencilerin matematiksel söylemleri oldukça önemlidir. Bu matematiksel söylemlerden öğretmen ve öğrenci arasında doğal diyaloglar oluşmaktadır. Nitekim doğal sınıf ortamında oluşan matematiksel diyaloglara öğretmenin yön verdiği bilinmektedir. Bu bağlamda matematik öğretmenleri, öğretmen ve öğrenci rollerini belirleyerek sınıf içinde oluşan doğal diyalogları şekillendirebilmelidir. Dolayısıyla geleceğin matematik öğretmeni olacak matematik öğretmeni adaylarının da mesleki yaşamında öğretmen ve öğrenci diyaloglarına yön verebilmelidir. Nitekim öğretmen adaylarının mesleki yaşamında kullanacakları diyaloglara yön verme becerisinin matematiksel iletişimin niteliğini artıracığı düşünülmektedir. Çünkü matematiksel iletişimi sağlamada, diyalogların nitelik kazanması oldukça önemlidir. Matematik öğretmeni adayları, gerçek sınıf ortamını hayal ederek matematiksel diyalogları şekillendirebilmelidir. Bu bağlamda öğretmen adaylarının matematiksel diyalogları tanıyarak diyaloglara yön vermesi hedeflenmiştir. Bu amaçla geleceğin matematik öğretmeni olacak öğretmen adaylarına “Matematiksel iletişim” dersi verilerek diyalogları oluşturulabilme becerisi kazandırılmak amaçlanmıştır. Dolayısıyla lisans eğitiminde bu dersin verilmesi sağlanarak matematik öğretmeni adaylarına yeni bir perspektif kazandırılması istenmiştir. Bu nedenle bu araştırma, eylem araştırması olarak tasarlanmıştır. Nitekim eylem araştırması, “odaklanılacak alanın belirlenmesi, verilerin toplanması, verilerin çözümlenmesi ve yorumlanması, eylem planının geliştirilmesi olmak üzere dört adımda gerçekleştirilebilir” (Mills, 2003). Dolayısıyla araştırmacının dersi yürüttüğü Matematiksel iletişim dersi de bu dört ögeyi içeren bir döngü şeklinde planlanmıştır. Bu amaçla öncelikle matematik öğretmeni adaylarının gerçek sınıf ortamında oluşabilecek diyalogları şekillendirmek için nelere ihtiyacı olduğu tespit edilmiştir. Daha sonra 14 haftaya göre planlanan “Matematiksel iletişim” dersi için ders planlarını hazırlanmıştır. Dersin yürütülmesinden 5 hafta sonra öğretmen adaylarına Öğretmen söylem tipinde matematiksel diyalogların yazılması istenmiş ve sonrasında öğretmen adaylarından görüş alınmıştır. Alınan ön görüşlere göre daha sonraki ders planları revize edilmiştir. Tüm ders planları hafta hafta işlendikten sonra öğretmen adaylarından hayali matematiksel diyaloglar yazmaları istenmiştir. Araştırmanın katılımcıları da “Matematiksel iletişim” dersini alan öğretmen adaylarından oluşacak şekilde belirlenmiştir. Araştırma, bu dersi alan Doğu Karadeniz’de öğrenim gören 39 matematik öğretmeni adayı ile sınırlıdır. Bu araştırmanın verileri, öğretmen adaylarıyla yapılan görüşmeler, yazılan hayali diyaloglar ve destek veri olarak Google Classroom’ kaydedilen dersler olmak üzere birden fazla veri toplama aracı ile toplanmıştır. 14 haftalık yürütülen “Matematiksel iletişim” dersi sürecinde, öğretmen adaylarına önce diyalog oluşturma dersleri verilmiştir. Söylem tiplerine ve matematiksel içeriğe göre ayrı ayrı matematiksel diyalogların nasıl oluştuğu gösterilmiştir. Çelik (2019) doktora tezinden elde edilen örnek matematiksel diyaloglar, söylem tipleri ve matematiksel içeriğe göre tanıtılmıştır. Daha sonra her bir söylem tipinden sonra Google Classroom da alıştırmaya niteliğinde boşluklar bırakılan matematiksel söylemlerin doldurulması istenerek diyalogların tamamlanması istenmiştir. Dolayısıyla matematik öğretmeni adaylarının matematiksel diyalogları tamamlayarak var olan matematiksel diyalogları tanımları sağlanmıştır. Daha sonra matematik öğretmeni adaylarından gerçek sınıf ortamını hayal ederek öğretmen ve öğrenci konuşmalarını yazmaları istenmiştir. Yazılı olan bu söylemlerden oluşan bu hayali diyalog oluşturma süreci hakkında öğretmen adaylarından görüş alınmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme formuyla hazırlanan sorularla veriler toplanmıştır. Bu form, temel olarak üç başlığı içermektedir. Birincisi, yazılan hayali diyalogların nasıl oluşturulduğu; ikincisi bu diyaloglarda öğretmen ve öğrenci rolleri; üçüncü ise gerçek ortamda bu hayali diyalogların nasıl olacağı şeklindedir. Son olarak da katılımcılardan, “diğer görüşleriniz” nelerdir şeklinde soru yöneltilerek hayali diyalog yazma sürecinde eklemek istedikleri belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırmanın verilerinin birbirini destekleyici olmasından hareketle araştırma veri analizi sürecinde aynı yol izlenmiştir. Öncelikle öğretmen adaylarından elde edilen görüşler, nitel analiz programı Maxqda 2020 de analiz edilmiştir. Daha sonra öğretmen adaylarının görüşlerinde ifade ettiği yerler, yazdığı hayali matematiksel diyaloglarda bulunmaya çalışılmıştır. google classrooma da yüklenen diyalog tamamlama paylaşımlardan da öğretmen adaylarının kendi aralarındaki konuşmalardan yararlanılmıştır. Böylelikle hayali matematiksel diyalogların nasıl oluşturulduğu anlaşılmaya çalışılmıştır. Veri analizi sürecinde izlenen bu karşılaştırmalı yol, verilerin birbirini desteklediğini göstermiştir. Araştırmanın bulgularına göre, matematik öğretmeni adaylarının matematiksel diyalog yazarken söylem tiplerine göre belli söz kalıplarını kullandığı; diyalogları oluşturmada öğretmenin rolünün öğrencilere göre daha çok olduğu ve öğretmenin doğal diyaloglar oluşurken neler yapması gerektiği belirlenmiştir. Yapılandırıcı etkinlikler sayesinde öğrencilerin kendi aralarındaki etkileşimin daha çok olacağı belirtmişlerdir. Son olarak öğretmen adayları gerçek ortamda da belirledikleri söz kalıplarını kullanacaklarını ancak gerçek ortamı görmeden de bazı öğretmen adaylarının karar veremedikleri belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Matematiksel iletişim, Matematiksel diyalog, Hayali diyalog

The Case Of Pre-Service Teachers To Realize The Relationship Between Mathematics And Real Life

Derya Can¹, Burcu Durmaz²

¹Burdur Mehmet Akif Ersoy Ü., ²Süleyman Demirel Ü.

Abstract No: 415

Connecting mathematics with daily life is very important to understand mathematical concepts by students, to develop positive attitudes towards mathematics, and to increase their motivation to learn mathematics (Gainsburg, 2008). While learning mathematics many teachers are faced with such questions as “What will this do for us? Where will we use this knowledge in our lives?” and it is important that these are answered in a satisfying way for students. Research results provide evidence that connecting the topics with daily life will save students from rote learning and be effective on learning (Baki et al., 2009). Realistic Mathematics Education (RME), an approach that examines the role of the real-life connection in school mathematics, also argues that students should learn mathematics by making sense of real-life contexts (Freudenthal, 1978). The connections made with real-life situations, which will enable children to make sense of many concepts that form the basis of mathematics, starting from the early childhood period, are also very important in the development of some high-level skills such as problem-solving, representing, connecting, and providing evidence (Romberg & Kaput, 1999). The fact that students can realize the relationship between mathematics and real-life from an early age is closely related to the teachers’ emphasis on such connections in the lesson (Özgeldi & Osmanoğlu, 2017). In this respect, the findings (Bartels, 1995) that novice teachers make fewer or implicit connections reveal the need to examine the skills of pre-service teachers in this regard and to be filled their gaps. From this point of view, the findings of the studies conducted in the literature are remarkable.

In this study, in which the descriptive research method was used, the pre-service teachers' ability to recognize mathematical elements in a short text containing a cross-section related to daily life was examined. The related text was developed by Umay (2003) and was used as the data collection tool of this research. A total of 54 pre-service teachers, including 17 pre-school, 19 classroom, and 18 middle school mathematics teacher candidates, who were determined by the appropriate sampling method, participated in the research. The mathematical elements that the pre-service teachers could identify in the text presented to them were evaluated in 13 categories. The pre-service teachers' ability to recognize mathematical concepts in the text was examined by calculating percentage and frequency. In addition, the recognition rates of the concepts in each category and the fields of the teacher candidates were compared. The data analysis process of the research continues and the findings will provide us with information about the level of awareness of pre-school, classroom, and middle school mathematics teacher candidates about the place of mathematics in daily life. It is expected that mathematical concepts can be noticed more easily in some categories they belong to, while others are expected to be noticed at a lower rate. In this direction, some suggestions will be presented regarding the findings.

Keywords: connection with real-life, mathematical connection, teacher education

Öğretmen Adaylarının Matematik Gerçek Yaşamla İlişisini Fark Edebilme Durumları*Derya Can¹, Burcu Durmaz²**¹Burdur Mehmet Akif Ersoy Ü., ²Süleyman Demirel Ü.***Bildiri No: 415**

Matematiğin günlük yaşamla ilişkilendirilmesi; matematiksel kavramların anlaşılması, öğrencilerin matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirmeleri ve matematik öğrenmeye yönelik motivasyonlarının artırılması açısından oldukça önemlidir (Gainsburg, 2008). Matematik öğrenirken “Bu bizim ne işimize yarayacak?, Bu bilgiyi hayatımızın neresinde kullanacağız?” şeklindeki sorularla birçok öğretmen karşı karşıya kalmaktadır ve bu soruların öğrencileri tatmin edecek şekilde yanıtlanması önemlidir. Araştırma sonuçları öğrenilen konuların günlük yaşamla ilişkilendirilmesinin öğrencileri ezbercilikten kurtaracağına ve öğrenme üzerinde etkili olacağına dair kanıtlar sunmaktadır (Baki vd., 2009). Gerçek hayatla ilişkilendirmenin okul matematiğindeki rolünü inceleyen bir yaklaşım olan Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME) de öğrencilerin matematiği gerçek hayattan bağlarla anlamlandırarak öğrenmeleri gerektiğini savunmaktadır (Freudenthal, 1978). Matematiğin temelini oluşturan pek çok kavramın çocuklar tarafından anlamlandırılmasını sağlayacak gerçek yaşam durumlarıyla okul öncesi döneminden itibaren yapılan ilişkilendirmeler, öğrencilerin problem çözme, temsil etme, ilişkilendirme ve kanıt sunma gibi birtakım üst düzey becerilerinin gelişiminde de oldukça önemlidir (Romberg & Kaput, 1999). Öğrencilerin küçük yaşlardan itibaren matematiğin gerçek hayatla ilişkisini fark edebilmeleri, öğretmenlerin derste bu türden ilişkilendirmelere yaptıkları vurgu ile yakından ilişkilidir (Özgeldi ve Osmanoğlu, 2017). Bu açıdan mesleğe yeni başlayan öğretmenlerin daha az ya da üstü kapalı ilişkilendirmeler yaptıkları yönündeki bulgular (Bartels, 1995) öğretmen adaylarının bu konudaki becerilerinin incelenmesi ve eksik bulunan noktalarda desteklenmeleri gereğini ortaya koymaktadır. Bu amaçla alan yazında yapılan çalışmaların bulguları dikkat çekicidir. Örneğin, Umay (2003) tarafından yapılan çalışmada okul öncesi öğretmen adaylarının ancak yaklaşık dörtte birinin günlük hayatla ilişkili matematiksel unsurları fark edebildikleri görülmüştür. “Yarısı” gibi matematiksel bir kelime daha fazla sayıda öğretmen adayı tarafından fark edilirken “yanı”, “arkası” ve “yanaşmış” gibi konumla ve uzamsal ilişkilerle bağlantılı kavramlar daha az sayıda öğretmen adayı tarafından fark edilebilmiştir (Umay, 2003). Bir başka çalışmada ise gerçek yaşamla ilişkili öğretim uygulamaları sonucunda ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının matematiği günlük yaşamla ilişkilendirme düzeylerinin arttığı tespit edilmiştir (Özturan Sağırılı vd., 2016). Bu çalışmada ise okul öncesi, ilköğretim matematik ve sınıf eğitimi alanındaki öğretmen adaylarının günlük hayat bağlamındaki matematiksel kavramları fark edebilme becerilerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Betimsel araştırma yönteminin kullanıldığı bu çalışmada öğretmen adaylarının günlük yaşamla ilişkili bir kesiti barındıran kısa bir metindeki matematiksel unsurları fark edebilme durumları incelenmiştir. İlgili metin Umay (2003) tarafından geliştirilmiş olup bu araştırmanın veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Araştırmaya uygun örnekleme yöntemiyle belirlenen 17 okul öncesi, 19 sınıf ve 18 ortaokul matematik öğretmeni adayı olmak üzere toplam 54 öğretmen adayı katılmıştır. Öğretmen adaylarına sunulan metin içerisinde öğretmen adaylarının tespit edebildikleri matematiksel unsurlar 13 kategoride değerlendirilmiştir. Öğretmen adaylarının metindeki matematiksel kavramları fark edebilme durumları yüzde ve frekans değerleri hesaplanarak incelenmiştir. Ayrıca her bir kategorideki kavramların fark edilebilme oranları ile öğretmen adaylarının branşları karşılaştırılmıştır. Araştırmanın veri analiz süreci devam etmekte olup elde edilecek bulgular, okul öncesi, sınıf eğitimi ve ilköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiğin günlük yaşamdaki yeri hakkında farkındalık durumlarının ne düzeyde olduğu hakkında bilgi edinmemizi sağlayacaktır. Matematiksel kavramların ait oldukları bazı kategorilerde daha kolay fark edilebilmesi beklenirken bazılarının ise daha düşük oranda fark edilmesi beklenmektedir. Ayrıca fark edilen matematiksel unsurların branşlar bazında farklılık göstermesi öngörülmektedir. Örneğin sayı, miktar, işlem gibi kategorilerde yer alan matematiksel unsurların daha fazla öğretmen adayı tarafından fark edilebilmesi mümkünken bu oran konum kategorisine ait matematik unsurlarının daha az öğretmen adayı tarafından fark edilebilmesi ile sonuçlanabilir. Bu doğrultuda tespitler yapılarak özellikle daha az aday tarafından belirlenebilen kategori/lerde yer alan matematiksel unsurlara yönelik gerçek yaşam bağlamlarının oluşturulmasına ilişkin bazı öneriler sunulacaktır.

Anahtar Kelimeler: gerçek yaşamla ilişkilendirme, matematiksel ilişkilendirme, öğretmen eğitimi

Reflections On Distance Lesson Study Experience

Melek Çelik¹, Cansu Çelik Özkeç², Abdulkadir Örnekeç², Adem Topcu², Fatma Umut Doğan¹, Ahu Köksal Ölmez², Ferdi Yalçın¹, Melike Batmaz², Oben Kanbolat¹

¹Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, ²T. C. Milli Eğitim Bakanlığı

Abstract No: 162

Teachers must have 21st century skills themselves first and they should be able to design and implement learning environments suitable for students to build these skills (Erten, 2020; Kereluik, Mishra, Fahnoe, & Terry, 2013). Lesson study, which is one of the models that comes to mind in teacher training and development, is ideal both for the development and transformation of teachers and for designing and implementing suitable learning environments. Lesson study is a model that provides the opportunity to a group of educators to plan, apply, observe and analyze lessons together in order to design and implement quality learning environments. In addition to being a vocational development study, lesson study is also considered as sharing experiences and professionalism (Fernandez, 2005; Yarema, 2010).

The responsibility of teachers, who play an important role in the process of education and training, has increased even more with the transition to distance learning environments due to the pandemic. This study aiming to share the lesson study experience of a group of mathematics educators, who came together to design effective and functional mathematics learning environments in order to share and meet this responsibility, is also thought to present important results to the reader regarding distance mathematics learning environments.

The study was carried out in the fall semester of the 2020-2021 academic year, with an academician and six primary school mathematics teachers working in different public schools, one secondary school mathematics teacher, three primary mathematics teaching program graduates, all of whom were determined through convenience sampling (Yıldırım & Şimşek, 2018). In the lesson study carried out within the scope of the study, the group members carried out three cycles including the stages of plan, teach and reflect (Baki, 2012). The data collection tools of the study consist of lesson plans, meeting records, reflection reports and structured interview forms. The descriptive information of the lesson in the lesson plan was descriptively analyzed and explained with the help of frequency table. Furthermore, the recordings of the meeting regarding the lesson plans, reflection reports and structured interview forms were analyzed by content analysis method.

In the distance lesson study meetings, it was observed that the participants especially shared their views on the components of the lesson plan, the limitations of distance learning environments such as communication and interaction with the student, time constraints and planning, the relationship of mathematics with other disciplines and nature, the relationship between mathematics subjects, student readiness, anxiety and attitude. Moreover, the participants also presented their views on the strengths and weaknesses of the distance lesson study process and its applicability (Bütün, 2015; Bozkuş, Kaplan, Pak, Özdişçi, Özdemir, Aydın, Boğazlıyan, 2017). Based on the results obtained during the study process, it was observed that the difficulties that were prominent in the face-to-face lesson study process such as lesson observations and participation in meetings (Boran & Tarım, 2016) were largely overcome in the distance lesson study process and it can be said that the lesson study process was implemented more efficiently.

Keywords: Lesson study, distance education, lesson plan, mathematics.

Uzaktan Ders İmecesini Deneyiminden Yansımalar

Melek Çelik¹, Cansu Çelik Özkeç², Abdulkadir Örnekeç², Adem Topcu², Fatma Umur Doğan¹, Ahu Köksal Ölmez², Ferdi Yalçın¹, Melike Batmaz², Oben Kanbolat¹

¹Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, ²T. C. Milli Eğitim Bakanlığı

Bildiri No: 162

Günümüz eğitim sisteminde 21. yüzyıl becerilerine sahip bireylerin yetiştirilmesi esas amaç olarak karşımıza çıkmaktadır. 21. yüzyıl becerilerin öğrencilere kazandırılmasında öğretmenlerin rolü son derece önemlidir ve dolayısıyla öncelikle öğretmenlerin 21. yüzyıl becerilerine sahip olması ve öğrencilerin bu becerilerini inşa etmeye uygun öğrenme ortamları tasarlaması, hayata geçirmesi gerekmektedir (Erten, 2020; Kereluik, Mishra, Fahnoe ve Terry, 2013).

Öğretmen yetiştirme ve geliştirmede gündeme gelen modellerden biri olan ders imecesi hem öğretmenlerin gelişimi ve değişimi için hem de uygun öğrenme ortamları tasarlama ve uygulama için idealdir. Ders imecesi, bir grup eğitimcinin birlikte ders planlayarak, uygulayarak, gözlemleyerek ve dersleri analiz ederek; kaliteli öğrenme ortamları tasarlama ve uygulama fırsatı tanıyan bir modeldir. Ders imecesi, mesleki gelişim çalışması olmasının yanı sıra, tecrübelerin ve profesyonelliğin paylaşılması olarak da değerlendirilmektedir (Fernandez, 2005; Yarema, 2010).

Eğitim ve öğretimin sürecinde önemli rolü üstlenen öğretmenlerin sorumluluğu, pandemiden dolayı uzaktan öğrenme ortamlarına geçilmesiyle daha da artmıştır. Bu sorumluluğu paylaşmak ve birlikte göğüslemek adına, etkili ve işlevsel matematik öğrenme ortamları tasarlamak amacıyla bir araya gelen bir grup matematik eğitimcisinin ders imecesi deneyimi paylaşmayı amaçlayan bu araştırma aynı zamanda uzaktan matematik öğrenme ortamlarına ilişkin de okuyucuya önemli sonuçlar sunacağı düşünülmektedir.

Araştırma kolay ulaşılabilir durum örnekleme yoluyla belirlenen (Yıldırım ve Şimşek, 2018) bir akademisyen ve farklı devlet okullarında görev yapan altı ilköğretim matematik öğretmeni, bir orta öğretim matematik öğretmeni, üç ilköğretim matematik öğretmenliği programı mezunu ile 2020-2021 eğitim-öğretim yılı güz yarıyılında gerçekleşmiştir. Akademisyen, araştırma sürecinde ders imecesine ilişkin bilgi ve deneyimlerini paylaşma, süreci planlama ve ders imecesi toplantılarını yönetme rolü üstlenmiştir. Sürece katılan öğretmenler arasından gönüllü olarak seçilen dört orta okul matematik öğretmeni ders imecesi döngüsü kapsamında planlanan dersleri kendi sınıflarında uygulama sorumluluğu almıştır. Ders imecesinde yer alan diğer katılımcılar ise ders imecesi toplantılarında bilgi ve deneyimleri ile katkı sunmaktan sorumludurlar. Araştırma kapsamında gerçekleştirilen ders imecesinde grup üyeleri planla, öğret ve yansıt aşamalarını kapsayan üç döngü gerçekleştirmişlerdir (Baki, 2012; Lewis, 2002). Nitel durum çalışmalarında birden fazla veri toplama aracı kullanımı sayesinde araştırmanın verilerinin çeşitlendirilmesi ve bu bağlamda geçerlik ve güvenilirliğinin artırılması tavsiye edilen bir durumdur (Yıldırım ve Şimşek, 2018). Buna göre araştırmanın veri toplama araçlarını, araştırmanın amacı ve problemi doğrultusunda ders planları, toplantı kayıtları, yansımaya raporları ve yapılandırılmış görüşme formları oluşturmaktadır. Ders planında yer alan derse ait tanımlayıcı bilgiler betimsel olarak analiz edilmiş ve frekans tablosu yardımı ile açıklanmıştır. Bunun yanında ders planlarına ilişkin yapılan toplantıya ait kayıtlar, yansımaya raporları ve yapılandırılmış görüşme formları içerik analizi yöntemi ile analiz edilmiştir.

Uzaktan ders imecesi toplantılarında katılımcıların özellikle ders planının bileşenleri, uzaktan öğrenme ortamlarının beraberinde getirdiği öğrenci ile iletişim, etkileşim gibi sınırlılıkları, zamanın kısıtlılığı ve planlanması, matematiğin diğer disiplinler ve doğa ile ilişkisi, matematik konularının birbiri ile ilişkisi, öğrencinin hazırbulunuşluğu, kaygı ve tutumu üzerine paylaşımında buldukları görülmüştür. Katılımcılar bunun yanında uzaktan ders imecesi sürecinin güçlü ve zayıf yönleri, uygulanabilirliğine (Bütün, 2015; Bozkuş, Kaplan, Pak, Özdişçi, Özdemir, Aydın, Boğazlıyan, 2017) ilişkin de görüşlerini sunmuşlardır. Araştırma sürecinde elde edilen sonuçlardan hareketle, yüz yüze ders imecesi sürecinde ders gözlemleri ve toplantılara katılım gibi hususlarda gündeme gelen zorlukların, (Boran & Tarım, 2016; Kanbolat, 2015) uzaktan ders imecesi sürecinde büyük oranda aşıldığı ve ders imecesi sürecinin daha verimli şekilde hayata geçirildiği ifade edilebilir.

Kaynaklar:

- Baki, M. (2012) "Sınıf öğretmeni adaylarının matematiği öğretme bilgilerinin gelişiminin incelenmesi: bir ders imecesi (lesson study) çalışması", Yayımlanmamış Doktora Tezi, *Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Trabzon.
- Boran, E. & Tarım, K. (2016). Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Ders İmecesini Hakkındaki Görüşleri. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 7 (1), 259-273
- Boss, S. (2001). Leading from within. *Northwest Teacher*, 2, 12-16.
- Bozkuş, F., Kaplan, Z., Pak, K., Özdişçi, S., Özdemir, A., Aydın, M., Boğazlıyan, D. (2017). Ders imecesi (Lesson Study) modeli hakkında uygulayıcı görüşleri. *International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 12, 28, 141-160.
- Bütün, M. (2015). Öğretmenlik Uygulaması Dersinde Ders İmecesini Modelinin Değerlendirilmesi: Sorunlar ve Çözüm Önerileri. *Adıyaman University Journal of Educational Sciences*, 5(2), 136-167.
- Erten, P. (2020). Öğretmen Adaylarının 21. Yüzyıl Becerileri Yeterlilik Algıları ve Bu Becerilerin Kazandırılmasına Yönelik Görüşleri. *Milli Eğitim Dergisi*, 49 (227), 33-64.
- Fernandez, C. (2005). "Lesson study: A means for elementary teachers to develop the knowledge of mathematics needed for reform-minded teaching?" *Mathematical Thinking and Learning*, 7, (4), 265-289
- Kanbolat, O., 2015. Matematik Öğretmeni Adaylarıyla Yürütülen Ders İmecesinde Dış Uzmanların Paylaşım İçerikleri ve Rollerini. Doktora Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, *Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Matematik Eğitimi Bilim Dalı*, Trabzon.
- Kereluik, K., Mishra, P., Fahnoe, C., & Terry, L. (2013). What knowledge is of most worth: Teacher knowledge for 21st century learning. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 29(4), 127-140.

Yarema, C. H. (2010). "Mathematics teachers' views of accountability testing revealed through lesson study." *Mathematics Teacher Education and Development*, 12, (1), 3–18

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2018). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Anahtar Kelimeler: Ders imecesi, uzaktan öğretim, ders planı, matematik

The Investigation Of Lesson Plans Designed By Pre-Service Math Teachers Based On The 5E Learning Model Within The Framework Of The Unified Interaction Model

Bahadır Yıldız¹, Selin Urhan²

¹Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, ²Hacettepe Üniversitesi

Abstract No: 418

The aim of this study is to examine the lesson plans developed by pre-service mathematics teachers based on the 5E learning model within the framework of interaction design components and to propose a 5E learning model template enriched with interaction design. The participants of the study were 42 junior pre-service teachers studying in the Mathematics Teaching program. The pre-service teachers were given a training on the 5E learning model and interaction design components within the scope of the ICT Supported Mathematics Teaching course. Following the training, the pre-service mathematics teachers were asked to design a lesson plan for a subject they determined at a certain grade level, based on the interaction components and the principles of 5E learning model. In the study, which was designed as a case study, the document analysis method was used and the lesson plans designed by the pre-service mathematics teachers were evaluated based on the Unified Interaction Design Model components. This interaction design model has been developed to evaluate all types of learning environments within the context of interaction by examining all types of interaction defined in the literature (Urhan & Yıldız, 2020).

The findings show that in the lesson plans they designed based on the 5E learning model, the pre-service teachers could not provide sufficient interaction within the context of some interaction components at certain stages of 5E learning model. In the light of the results obtained, a lesson plan preparation template based on the 5E learning model enriched with the Unified Interaction Design Model was created. It is recommended that pre-service mathematics teachers should be given a more detailed, long-term and example-supported training so that they can design interactive lesson plans based on the 5E learning model stages. The results of the study are significant in terms of determining the deficiencies and the aspects that need to be developed in the interactive lesson plans that the pre-service teachers, who will be the future interaction designers of the learning environments, have created based on the 5E learning model. In order to design learning environments interactively, teachers are recommended to consider the lesson plan preparation template of the 5E learning model enriched with the Unified Interaction Design Model. It is also planned to conduct the ICT Supported Mathematics Teaching course, for which data were collected in the study, by the support of this new template.

Keywords: Interaction, interaction design, 5E learning model, pre-service mathematics teachers, lesson plans

Matematik Öğretmen Adaylarının 5e Öğrenme Modeline Göre Tasarladıkları Ders Planlarının Bütünleştirilmiş Etkileşim Tasarımı Modeline Göre İncelenmesi

Bahadır Yıldız¹, Selin Urhan²

¹Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, ²Hacettepe Üniversitesi

Bildiri No: 418

Yapılandırmacı yaklaşımın aşamalarını ve öğrencileri öğrenme sürecine dahil etmeyi temel alan 5E öğrenme modeli Giriş, Keşfetme, Açıklama, Derinleştirme ve Değerlendirme aşamalarını içermektedir (Bybee, 2009). Giriş aşamasında öğrenenlerin ön bilgilerinin ortaya çıkarmak ve ilgilerini çekmek hedeflenmektedir. Keşfetme aşamasında, girişte problem durumuna ilgisi çekilen öğrencilerin birlikte çalışarak problem durumuna çözüm üretmesini sağlamak hedeflenir. Açıklama aşamasında öğrenciler problem durumuna ürettikleri çözümleri açıklarlar. Bu aşamanın sonunda öğretmen konuyla ya da kavramla ilgili bilimsel açıklamalar yapar. Derinleştirme aşamasında öğrenciler elde ettikleri sonuçları ve edindikleri bilgileri yeni problem durumlarına uygularlar. Değerlendirme aşamasında öğrenciler kendi gelişimlerini değerlendirirler; öğretmen de öğrencileri kavram öğrenimi ve problem durumuna ürettikleri çözüm bağlamında değerlendirir (Bybee ve diğ., 2006; Yıldız, 2013).

5E öğrenme modeli her aşamasında öğrencilere verilecek görevlerin ve öğretmenin rolünün net olarak belli olması nedeniyle uygun bilgi ve iletişim teknolojilerinin (BİT) seçilmesine ve kullanımına ilişkin önemli ipuçları sunmaktadır. Bu durum, öğretmenler için öğrenme öğretme sürecine BİT entegrasyonunu kolaylaştırmaktadır (Yıldız, 2013). Alanyazında yapılan çalışmalara bakıldığında, 5E öğrenme modeline uygun etkinliklerle işlenen derslerde öğrencilerin, geleneksel yöntemle işlenen derslere göre daha başarılı oldukları (Başer, 2008; Tuna, 2011); 5E öğrenme modeline göre tasarlanan derslerin konunun hem kavramsal hem de işlemsel düzeyde öğretiminde anlamlı düzeyde etkili olduğu (Hiçcan, 2008) görülmüştür.

Öğrenme ortamlarında etkileşim, öğrencinin diğer öğrenciler, öğretmen, içerik, sınıf ortamı ve öğrenme nesnelere ile arasındaki iletişim sırasında kendiliğinden ortaya çıkan ve doğal olarak süreçte gözlemlenebilen, değiştirilebilen ve geliştirilebilen bir etki-tepki sürecidir (Moore, 1989; Urhan ve Yıldız, 2020). Bu bağlamda, etkileşim öğrenci merkezli yapılandırmacı yaklaşımın doğal bir üyesidir. Etkileşim tasarımı, öğrenme ortamlarındaki iletişimin kalitesini ve etkililiğini arttırmak için öğrenenlerin ihtiyaçlarını ve isteklerini belirlemeyi; bu ihtiyaçları ve istekleri karşılayabilecek etkileşimli çözümler tasarlamayı hedefler (Shuell, 1986).

Alanyazında matematik dersi için tasarlanan ders planlarının 5E öğrenme modeli temel alınarak geliştirilmesine ilişkin pek çok çalışma yapıldığı görülmektedir (Aşıksoy, & Ozdamli, 2017; Goldston ve diğ., 2013; Tomooğlu & Kurtuluş, 2020). Bu çalışmalarda 5E öğrenme modelinin etkililiğini arttırmak amacıyla farklı pedagojik yaklaşımlardan yararlanılmaktadır ancak öğrenme ortamlarının doğal bir ögesi olan ve öğrenme sürecinde önemli rol oynayan etkileşimin ve etkileşim tasarımının ders planlarını geliştirme ve değerlendirme sürecinde göz önüne alınmadığı dikkat çekmektedir. Oysa ki etkileşim tasarımı bileşenlerinin kriterleri, 5E öğrenme modelinin aşamalarını daha etkili ve kullanışlı tasarlamak amacıyla dikkate alınmalı; bu sayede öğrencilere etkileşim açısından zenginleştirilmiş bir öğrenme ortamı sunulması hedeflenmelidir.

Bu çalışmanın amacı matematik öğretmen adaylarının 5E öğrenme modelini temel alarak geliştirdiği ders planlarını etkileşim tasarımı bileşenleri çerçevesinde incelemek ve etkileşim tasarımı ile zenginleştirilmiş 5E öğrenme modeli şablonu önerisi sunmaktır. Bu amaçla Matematik Öğretmenliği programında 3. sınıfta öğrenim görmekte olan 42 matematik öğretmen adayı ile çalışılmıştır. Öğretmen adaylarına Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimi dersi kapsamında 5E öğrenme modeli ve etkileşim tasarımı bileşenleri konusunda eğitimler verilmiştir. Bu eğitimlerin ardından öğretmen adaylarından belli bir sınıf düzeyinde belirledikleri bir konuya yönelik 5E öğrenme modelini temel alarak ve etkileşim bileşenlerini dikkate alarak bir ders planı hazırlamaları istenmiştir. Durum çalışması olarak tasarlanan bu çalışmada doküman analizi yöntemi kullanılmış ve öğretmen adaylarının hazırladıkları ders planları Bütünleştirilmiş Etkileşim Tasarımı Modeli (BETTAM) bileşenlerine göre değerlendirilmiştir. BETTAM, alanyazında mevcut olan etkileşim türleri incelenerek öğrenme süreci için geliştirilmiş etkinlikleri, materyalleri ve ders planlarını etkileşim bağlamında değerlendirmek amacıyla hazırlanmış etkileşim tasarımı modelidir (Urhan ve Yıldız, 2020).

Elde edilen bulgular, öğretmen adaylarının 5E öğrenme modelini temel alarak tasarladıkları ders planlarında belli aşamalarda bazı etkileşim bileşenleri bağlamında yeterli etkileşimi sağlayamadıklarını göstermektedir. Öğretmen adaylarına 5E öğrenme modeli aşamalarına göre etkileşimli ders planları tasarlayabilmeleri için örnek ders planları ile desteklenen uzun süreli bir eğitim verilmesi ve etkileşimli 5E öğrenme modeli temelinde hazırlanacak ders planları için yol gösterici nitelikte bir şablon hazırlanması ve sunulması gerektiği görülmüştür. Bu ihtiyacı karşılamaya yönelik olarak BETTAM ile zenginleştirilmiş 5E öğrenme modeli temelli ders planı hazırlama şablonu oluşturulmuştur. Çalışmanın sonuçları öğrenme ortamlarının etkileşim tasarımcısı olacak öğretmen adaylarının 5E öğrenme modelini ve etkileşim bileşenlerini temel alarak oluşturdukları ders planlarındaki eksiklerini ve geliştirilmesi gereken yönlerini belirlemek açısından önemlidir. Öğrenme ortamlarının etkileşimli tasarlanabilmesi için eğitimcilere BETTAM ile zenginleştirilmiş 5E öğrenme modeli ders planı hazırlama şablonunu dikkate almaları önerilmektedir. Çalışmada veri toplanan Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimi dersinin de bu yeni şablon ile yürütülmesi planlanmaktadır.

KAYNAKLAR

Aşıksoy, G., & Ozdamli, F. (2017). The flipped classroom approach based on the 5E learning cycle model-5ELFA. *Croatian Journal of Education*, 19(4), 1131–1166.

Başer, E. A., (2008). *5E Modeline Uygun Öğretim Etkinliklerinin 7. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Dersindeki Akademik Başarılarına Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi.

- Bybee, R. W., Taylor, J. A., Gardner, A., van Scotter, P., Powell, J. C., Westbrook, A., & Landes, N. (2006). The BSCS 5E instructional model: Origins and effectiveness. *Colorado Springs, CO: BSCS, 5*, 88–98.
- Bybee, R. W. (2009). *The BSCS 5E instructional model and 21st century skills*. Colorado Springs, CO: BSCS.
- Goldston, M. J., Dantzler, J., Day, J., & Webb, B. (2013). A psychometric approach to the development of a 5E lesson plan scoring instrument for inquiry-based teaching. *Journal of Science Teacher Education, 24*(3), 527–551.
- Hiçcan, B. (2008). *5E Öğrenme Döngüsü Modeline Dayalı Öğretim Etkinliklerinin İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Dersi Birinci Dereceden Bir Bilinmeyenli Denklemler Konusundaki Akademik Başarılarına Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi.
- Moore, M. G. (1989). Three types of interaction. *American Journal of Distance Education, 3*(2), 1–7.
- Shuell, T. J. (1986). Cognitive conceptions of learning. *Review of Educational Research, 56*(4), 411-436.
- Tomooğlu, Ö. & Kurtuluş, A. (2020). Altıncı sınıfta üçgen ve paralelkenarın alanını ölçmeye yönelik 5E öğretim modelinin kullanılması: Bir eylem araştırması. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi ESTÜDAM EĞİTİM DERGİSİ, 5*(2), 184-205.
- Tuna, A., (2011). *Trigonometri öğretiminde 5E öğrenme döngüsü modelinin öğrencilerin matematiksel düşünme ve akademik başarılarına etkisi*, Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi.
- Urhan, S., & Yıldız, B. (2020). Interaction Design Reloaded: The New Unified Interaction Model. *2nd International Conference on Science, Mathematics, Entrepreneurship and Technology Education*, November 19-22.
- Yıldız, B. (2013). *Etkili Matematik Öğretimi için BİT Entegrasyonu Model Önerisi*, Doktora Tezi. Hacettepe Üniversitesi.
- Anahtar Kelimeler:** Etkileşim, etkileşim tasarımı, 5E öğrenme modeli, matematik öğretmen adayları, ders planları

Mathematical Understanding From The Perspective Of Preservice Middle School Mathematics Teachers: Views And Reflections On Teaching

Nida Emüf¹, Hilal Gülkılık², Hatice Aydan Kaplan²

¹Amasya Üniversitesi, ²Gazi Üniversitesi

Abstract No: 425

Similar to the curriculum of many countries, it is emphasized in the mathematics curriculum in our country that students should learn mathematics with understanding. Mathematical understanding is defined in different ways in the literature, and many different strategies are suggested for its realization. However, research shows that students' mathematical understanding is not at the level expected by the curriculum or teachers. The mathematics education literature continues to question the reasons for this situation. One of the reasons that the literature focuses on is the competence of teachers to design teaching environments in which they promote mathematical understanding.

The purpose of this study was to determine how mathematical understanding is understood by preservice middle school mathematics teachers and what they do in their lessons for students to learn mathematics with understanding. The participants of the study were six preservice teachers studying in the last year of their undergraduate degree at a state university. The data were collected within the scope of the Teaching Practice course that the participants took in the second semester. The lesson plans in which the participants focused on the learning outcomes of transformation geometry were examined, and the classroom practices in which they applied these plans were observed. When all preservice teachers completed their practices, individual interviews were conducted with each of the preservice teachers. In the interviews, the participants were asked for their views on what mathematical understanding is and what needs to be done in teaching in order to promote mathematical understanding.

When the data obtained from different sources were analyzed, it was determined that there was a similarity between the views of the preservice teachers regarding the teaching that should be carried out in order to promote mathematical understanding and their practices. However, it can be said that the practices they guide especially in the classroom are not sufficient in terms of the teaching practices recommended for the development of mathematical understanding in the literature.

Keywords: preservice middle school mathematics teachers, mathematical understanding, geometric transformation

İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Perspektifinden Matematiksel Anlama: Görüşler ve Öğretime Yansımaları**Nida Emül¹, Hilal Güllük², Hatice Aydan Kaplan²**¹Amasya Üniversitesi, ²Gazi Üniversitesi**Bildiri No: 425**

Öğrencilerin matematiği anlayarak öğrenmeleri, birçok ülkenin öğretim programlarında önemli ölçüde vurgulanmaktadır (Goos, Stillman ve Vale, 2007). Benzer şekilde ülkemizdeki matematik öğretim programlarında, ezbere dayalı uygulamalardan ziyade öğrencilerin anlam oluşturmalarını sağlayacak uygulamaları içeren öğretimlerin tasarlanmasının önemi ortaya konmuştur (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2013). Ayrıca, güncel ilköğretim ve lise matematik dersi öğretim programları da “anamlı ve kalıcı öğrenmeyi sağlayan” programlar olarak tasarlanmıştır (MEB, 2018a, 2018b, s.4). Buna rağmen, öğrencilerin okul matematiğini anlayarak öğrenmedikleri, ülkemizde ve diğer ülkelerde yapılan araştırmalarla tespit edilmiştir (Cai 2004; Koçak ve Soylu, 2020; Richland et al., 2012). Bu durumun nedenlerini sorgulayan araştırmalarda, öğretmenlerin matematiksel anlamayı gerçekleştirebilme yeterlilikleri hakkındaki tartışmalar ise halen devam etmektedir (Cai ve Ding, 2017).

Alan yazında matematiksel anlamının ne olduğu ve nasıl gerçekleşeceği hakkında öne çıkan yaklaşımlarda, problem çözme, örüntüleri araştırma, varsayımda bulunma, veriden yorum çıkarma, doğrulama gibi kilit noktalara vurgu vardır (Stein, Grover, ve Henningsen, 1996). Dolayısıyla matematiksel anlamının gelişimine odaklanan bir öğretim, öğretmenlere ciddi anlamda bir iş yükü yüklediğinden fazlaca çaba gerektirir (Van de Walle, Karp, ve Bay-Williams, 2013). Bu araştırmada, alan yazında farklı biçimlerde açıklanan ve gerçekleşmesi için birbirinden farklı birçok stratejinin önerildiği matematiksel anlamının, ilköğretim matematik öğretmen adayları tarafından nasıl anlaşıldığını ve adayların öğrencilerin matematiği anlamlı bir şekilde öğrenmeleri için derslerinde neler yaptıklarını belirlemek amaçlanmıştır. Araştırmanın katılımcıları, bir devlet üniversitesinde ilköğretim Matematik Öğretmenliği Programı'nın son sınıfında öğrenim gören altı öğretmen adaydır. Katılımcılar belirlenirken adayların lisans programlarında yer alan önceki matematik ve matematik eğitimi derslerini başarıyla tamamlamış olmalarına özellikle dikkat edilmiştir. Araştırma, katılımcıların ikinci dönem aldıkları Öğretmenlik Uygulaması dersi kapsamında gerçekleştirilmiştir. Katılımcılar bu ders kapsamında ilk sekiz hafta boyunca bir devlet okulunda yedi ve sekizinci sınıf matematik derslerinde gözlemler ve uygulamalar gerçekleştirmişlerdir. Sekiz haftanın sonunda, her bir katılımcıdan, dönüşüm geometrisi kazanımlarını ele alarak öğrencilerin anlayarak öğrenecekleri bir öğretim ortamı tasarımları istenmiştir. Katılımcılara, bu öğretim ortamı için ihtiyaç duyacakları ders planlarını tasarlama ve planlarını uygulama süreçlerinde herhangi bir müdahalede bulunulmamış, yönlendirme yapılmamıştır. Her bir katılımcının sınıf içinde gerçekleştirdiği uygulamalar gözlemlenmiş ve bu gözlemlere yönelik alan notları tutulmuştur. Katılımcılar sınıf içindeki uygulamaları tamamladıklarında, her biriyle yarı yapılandırılmış bireysel görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Yaklaşık bir saat süren görüşmelerde, katılımcılara matematiksel anlamadan ne anladıkları ve matematiksel anlamının gerçekleşeceği öğrenme ortamlarının nasıl dizayn edilmesi gerektiği ile ilgili görüşleri sorulmuştur.

Öğretmen adaylarının görüşleri analiz edildiğinde, adayların matematiksel anlamayı, günlük hayatta karşılaşılan durumları/problemleri matematiksel olarak yorumlama, farklı temsilleri kullanma, konu ile ilgili karşılaşılan her problemi/soruyu çözme ve matematiğe karşı olumlu tutum geliştirme ile ilişkilendirdikleri belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının ders planları ve bu planlarını sınıf içinde uygulamalarına dair yapılan gözlem sonuçları ayrıca analiz edilmiştir. Buna göre, öğretmen adaylarının, öğrencilerde matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirmeye yardımcı olmak amacıyla günlük yaşam örnekleriyle derse başlamak tercih ettikleri gözlemlenmiştir. Adayların daha sonra kavramlara dair tanımları sundukları ve farklı temsilleri kullanarak konu ile ilgili örnek sorular çözdükleri görülmüştür. Dolayısıyla, öğretmen adaylarının matematiksel anlamayı gerçekleştirebilmek adına yürütülmesi gereken öğretime yönelik görüşleri ile uygulamaları arasında benzerlik olduğu söylenebilir. Ne var ki, özellikle sınıf içinde rehberlik ettikleri uygulamaların, alan yazında matematiksel anlamının gerçekleşebilmesi için yapılması önerilen öğretim uygulamaları açısından yeterli olmadığı düşünülmektedir. Öğretmen adaylarının matematiksel anlamayı nasıl anlamlandırdığı ve bunu öğretimlerine yansıtmak amacıyla neler yaptıklarını dair bir resim sunan bu araştırmanın, ülkemizdeki matematik öğretmeni yetiştiren program yürütücülerine yol göstereceği ümit edilmektedir.

Kaynaklar

- Cai, J. (2004). Why do US and Chinese students think differently in mathematical problem solving?: Impact of early algebra learning and teachers' beliefs. *The Journal of mathematical behavior*, 23(2), 135-167.
- Cai, J., & Ding, M. (2017). On mathematical understanding: perspectives of experienced Chinese mathematics teachers. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 20(1), 5-29.
- Goos, M., Stillman, G., & Vale, C. (2017). *Teaching secondary school mathematics: Research and practice for the 21st century*. Allen & Unwin.
- Koçak, M., & Soylu, Y. Matematik öğretmeni adaylarının kenar ve ayırıt kavramları ile ilgili anlamalarının incelenmesi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi Eğitim Dergisi*, 5(2), 101-122.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2013). Ortaöğretim matematik dersi öğretim programı. *Ankara: MEB Yayınları*.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2018a). İlköğretim matematik dersi öğretim programı. *Ankara: MEB Yayınları*.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2018b). Ortaöğretim matematik dersi öğretim programı. *Ankara: MEB Yayınları*.
- Richland, L. E., Stigler, J. W., & Holyoak, K. J. (2012). Teaching the conceptual structure of mathematics. *Educational Psychologist*, 47(3), 189-203.

Stein, M. K., Grover, B. W., & Henningsen, M. (1996). Building student capacity for mathematical thinking and reasoning: An analysis of mathematical tasks used in reform classrooms. *American educational research journal*, 33(2), 455-488.

Van De Walle, J. A., Karp, K. S., & Bay-Williams, J. M. (2013). *İlkokul ve ortaokul matematiği: Gelişimsel yaklaşımla öğretim* [Elementary and middle school mathematics: Teaching developmentally] (S. Durmuş, Trans. Ed.). Ankara: Nobel Yayınları.

Anahtar Kelimeler: ortaokul matematik öğretmen adayları, matematiksel anlama, dönüşüm geometrisi

The Examination Of Mathematics Anxiety Of Candidate Primary School Teachers*Ümit Pekdemir¹, Şenel Çıtak²**¹Antalya Yusuf Ziya Öner Fen Lisesi, ²Ordu Üniversitesi***Abstract No: 433**

Since math anxiety emerges and develops in primary schools, primary school teachers play an important role in the development of math anxiety. Given the importance of primary school teachers in developing students' basic mathematical skills and positive attitudes toward the lesson, the need for a comprehensive examination of candidate primary school teachers' mathematics anxiety is considered. A study was carried out to investigate the causes of mathematics anxiety in students of primary school teaching who had not yet begun teaching and had high levels of mathematics anxiety.

This study administered the 2-Dimensional Mathematics Anxiety Scale (Akçakın, Cebesoy, & İnel, 2015) to sophomore and junior students at Trabzon University Primary School Teaching and a focus group interview with 9 participants with high mathematics anxiety was conducted. Within the context of content analysis, the data were coded, themed, categorized, and interpreted.

Candidate primary school teachers defined mathematics in terms of its nature, importance in daily life, and personal judgments. They cited the structure of mathematics, the family effect, personal evaluations, and teacher attitudes as causes of their mathematics anxiety. It was found that primary school teacher candidates who experienced mathematics anxiety had negative beliefs and attitudes toward mathematics. Participants with math anxiety stated that they first had negative thoughts about themselves, felt helpless, and engaged in avoidance behaviors. It is recommended within the scope of the research to identify candidate classroom teachers who have mathematics anxiety and to conduct intervention activities to reduce their current anxiety levels so that students do not develop negative attitudes toward mathematics.

Keywords: Anxiety, Mathematics, Primary School Teachers

Sınıf Öğretmeni Adaylarının Matematik Kaygılarının İncelenmesi**Ümit Pekdemir¹, Şenel Çıtak²**¹Antalya Yusuf Ziya Öner Fen Lisesi, ²Ordu Üniversitesi**Bildiri No: 433**

Matematik dersi eğitim hayatımızda hem en çok zorlanılan hem de önemli görülen derslerin başında gelmektedir. Yine Türkiye’de yapılan merkezi yerleştirme sınavlarında (YKS-LGS) da öğrencilerin, öğretmenlerin ve velilerin üzerinde en çok durduğu ders olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu kadar önem atfetmemize rağmen matematik dersindeki başarımızın istenilen seviyede olmadığı yapılan ulusal ve uluslararası sınavlarda görülmektedir (Bütüner ve Güler, 2017). Matematik başarısının önündeki en önemli engelin matematik kaygısı olduğu görülmektedir (Baloğlu, 2001; Belbase, 2013; Finlayson, 2014). Öğrencilerdeki matematik kaygısı üzerinde öğretmen tutumlarının yeri oldukça önemlidir. Öğrencilerin matematik öğretmenlerine yönelik olumsuz görüşleri arttıkça matematik korkuları da artmaktadır. Özellikle ilkököl öğretmenleri, matematik kaygısının oluşumunda kritik bir öneme sahiptir (Aydın ve Yenihayat, 2007; Keklikçi ve Yılmaz, 2013). Matematik kaygısı ilkokullarda ortaya çıkmaya başladığı için matematik derslerinde öğretmen tutumları önemli hale gelmektedir (Alkan, 2011). Sınıf öğretmenlerinin matematik temellerini atmada ve öğrencilerin derse yönelik tutumlarının oluşmasında etkisi (Özçakır, Çağlayan ve Kartal, 2015) değerlendirildiğinde sınıf öğretmenlerinin eğitiminde matematik kaygılarını azaltmaya yönelik müdahalelerin gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Bu kapsamda sorunların daha iyi anlaşılması için sınıf öğretmenliği adaylarının matematik kaygılarının derinlemesine incelenmesi gerekmektedir. Bu amaçla henüz öğretmenliğe başlamamış sınıf öğretmenliği öğrencilerinde matematik kaygısı yüksek olanlarla matematik kaygılarının kaynaklarını incelemeye yönelik araştırma yapılmıştır.

Bu çalışma nitel araştırma yöntemlerinden odak grup görüşmesi yöntemi kullanılarak yürütülmüştür. Araştırma Trabzon Üniversitesi Sınıf Öğretmenliği 2. ve 3. sınıf öğrencileri arasından Akçakın, Cebesoy ve İnel tarafından uyarlanan “2 Boyutlu Matematik Kaygısı Ölçeği” (2015) uygulanarak matematik kaygısı yüksek olan 9 katılımcı ile gerçekleştirilmiştir. Verilerin analizinde öncelikle ses kayıtları metin haline getirilerek açıklanmıştır. Daha sonra her bir katılımcının verdiği cevaplar arasından kodlamalar yapılmıştır. Daha sonra her bir soru altında temalar geliştirilmiştir. Elde edilen görüşler içerik analizi yöntemine göre incelenmiştir (Yıldırım ve Şimşek, 2013; Krippendorff, 2018).

Sınıf öğretmenliği adayları matematiğe yönelik düşüncelerini matematiği karmaşık, kurallar yığını, zor, hayatın içinden, ders, gerekli, zorunluluk şeklinde tanımlarken matematiği ‘yapamayınca, ders olarak görünce, çevremdekilerin baskısıyla kaygılanıyor ve karamsarlığa kapılıyorum’ şeklinde ifade etmişlerdir. Kendilerinde var olan matematik kaygılarında aile ve çevre baskısı, öğretmenin sıkıcı ders anlatması, öğretmenin ilgisiz ve sert tutumları, matematik dersinin soyut konular içermesi ile matematiğin fazla çaba istemesi, kendilerindeki matematiğe yönelik ‘yapamıyorum, anlamıyorum, yetersizim’ şeklindeki olumsuz düşüncelerinin etkili olduklarını belirtmişlerdir. Ayrıca yapamadıklarında matematikten uzaklaşma, karamsarlık, kendilerine olan güvenin azalması, kendini suçlama, pes etme, zaman kaybı olarak görme, matematiği değersizleştirme, aile ve öğretmenler tarafından değerlendirilme ve eleştirilme korkusunun olduğunu belirtmişlerdir.

Sınıf öğretmenliği adayları; matematiğin doğasına, günlük hayattaki önemine, kişisel yargılarına ve çevredekilere göre matematiği tanımlamaktadır. Matematik kaygılarının nedenlerini ise matematiğin kendi yapısı, aile etkisi, kişisel değerlendirmeler ve öğretmen tutumları olarak belirtmektedirler. İlerdeki meslek hayatlarında matematiğe yönelik kaygılarından kendilerini geliştirerek ve yardım alarak üstesinden gelebileceklerini belirtmişlerdir. Matematik kaygısı yaşayınca akıllarına ilk olarak kendilerine yönelik olumsuz düşünceler, çaresizlik ve kaçınma ile başkalarına ne diyeceğim düşünceleri geçmektedir.

Genel bir değerlendirme olarak, sınıf öğretmenliği adaylarından matematik kaygısı olanların sayısı oldukça fazladır. Bu adaylarda var olan matematik kaygısına yönelik gerekli tedbirleri alınmadığı takdirde söz konusu adayların öğretmenlik mesleğine başladıklarında öğrencilerine bu kaygıyı aktarabileceği (Kesici, 2018) ve böylece öğrencilerin matematiğe karşı olumsuz tutumlar geliştireceği (Bandura, 1986) değerlendirilmektedir. Yapılan görüşmelerde sınıf öğretmenliği adaylarından matematik kaygısı yaşayanların aynı zamanda matematiğe karşı olumsuz inanç ve tutumlarının olduğu görülmektedir. Bunun temel nedeni olarak kendi sınıf öğretmenlerinin olumsuz tutumları, onlarla ilgilenmemeleri ve sürekli sınıf öğretmenlerinin değişmesi gibi faktörlerin varlığını işaret etmişlerdir. Bu sonuç çalışmaya başlamadaki gerekçemizi de doğrular niteliktedir.

Anahtar Kelimeler: Kaygı, matematik, sınıf öğretmeni

Evaluation Of Primary School Mathematics Teacher Candidates' Activity Design Processes In The Context Of Activity Design Principles*Emine Nur Ünveren Bilgiç¹, Gülşade Savaş⁻¹*¹*Düzce Üniversitesi*

Abstract No: 178

The purpose of this research is to examine the activities designed by the primary school mathematics teacher candidates within the scope of the "Association in Mathematics Teaching" course in depth by the principles of activity design. The study, which was handled with a qualitative view as based on the activities by the pre-service teachers, was carried out in a multiple case study pattern. The data were obtained by collecting the activities designed by the students in the form of documents. These documents has been analyzed descriptively in order to provide another view, a richer picture or an improvement representation of the context of interest (Özkan, 2021). The stages that (1) creating a framework for descriptive analysis, (2) processing the data according to the thematic framework, (3) defining the findings, and (4) interpreting the findings were performed in the descriptive analysis (Yıldırım & Şimşek, 2011). Theoretical framework which was carried out by Yeşildere-İmre (2020) was used in this study. This framework is consisted of these components: (i) analysis of the achievement targeted by the activity, (ii) the purpose of designing the activity, (iii) evaluation of student knowledge, (iv) selection of examples to be examined in the activity and writing instructions, (v) evaluation and (vi) the design of the activity implementation process. Based on the findings of the research; it was determined that although the candidates took the "Special Teaching Methods" course, which included designing activities in this course content, in the past, they did not consider all of the design principles in the process of designing activities. In this connection; with the updating of the Teacher Training Curriculum, it is recommended that the "Activity Development In Mathematics Teaching" course could be a compulsory course or the content of this course should be included in the content of a compulsory field education course.

Keywords: Activity design, mathematics education, teacher training.

İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Etkinlik Tasarlama Süreçlerinin Etkinlik Tasarım İlkeleri Bağlamında Değerlendirilmesi

Emine Nur Ünveren Bilgiç¹, Gülşade Savaş⁻¹

¹Düzce Üniversitesi

Bildiri No: 178

Öğrencilerin pasif konumdan aktif konuma geçtiği yapılandırmacı yaklaşımın öğretim programlarına yansımaları ile birlikte, etkinlik kavramı da ön plana çıkmaya başlamıştır. Etkinlik kavramına yönelik farklı bakış açıları ile birçok tanım yapıldığı, bir etkinliğin sahip olması gereken temel özelliklerin neler olduğunun belirtildiği ve etkinliklerin tasarlanarak öğretim sürecine nasıl entegre edileceğine dair bilgilerin sunulduğu birçok çalışmaya rastlamak mümkündür (Doyle, 1983; Uğurel, 2003; MacDonald, 2008; Saiz ve Figueras, 2009; Özmantar ve Bingölbali, 2009; Uğurel ve Bukova-Güzel, 2010; Koyunkaya, Bozkurt, 2012; Uğurel ve Taşdan, 2018). İlgili literatür incelendiğinde etkinliğin karşımıza activity (eğitimsel aktivite) ve task (görev) kavramlarının odağında çıktığı görülmektedir (Dede, Doğan ve Tutak, 2020). Her ne kadar activity (eğitimsel aktivite) ve task (görev) Türkçe'ye çevrildiğinde aynı anlamlara geliyor gibi gözüksede aslında bu iki kavramın birbirini anlamsal olarak birebir karşılamadığı söylenebilir. Activity (eğitimsel aktivite); MacDonald (2008)'ın da ele aldığı şekli ile öğrenenlerin öğrenmelerine bir temel atarak öğrenme süreçlerini destekleyen ve bu sürecin sonunda öğrenmelerinde yükselme hedefleyen hareketlerdir. Task (görev) ise Doyle (1983) tarafından; taskın (görev) önceden belirlenen amacı doğrultusunda öğrenenlerin, belirli işlemler ve çözüm yolları kullanarak öğrenme sürecinin sonucunda ortaya sonuç niteliğinde bir ürün koyabilmesi olarak ele alınmıştır. Activity (eğitimsel aktivite) ve taskın (görev) ele alınış biçimlerinden yola çıkarak ikisi arasındaki ilişki; bir taskın (görev) uygulayıcısı olan öğretmenin pedagojik yaklaşımı sonucunda meydana çıkardığı ürünün activity (eğitimsel activity) olması olarak ifade edilebilir (Dede, Doğan ve Tutak, 2020).

Etkinlik kavramı sonrasında karşımıza çıkan bir diğer önemli kavram da etkinlik tasarımı kavramıdır. Etkinlik tasarımı ile ilgili yapılan çalışmalara bakıldığında farklı araştırmacıların birbirinden farklı etkinlik tasarımı ilkeleri sundukları görülmektedir. Örneğin; Ainley, Pratt ve Hansen (2006, s. 23) yaptıkları çalışmada hazırladıkları etkinlikleri amaç ve kullanılabilirlik ilkelerine uygun olacak şekilde hazırlamaya dikkat ederek bu ilkelerin etki payının oldukça yüksek olduğu sonucunu ortaya koymuştur. Stylianides ve Stylianides (2008, s. 861) bilişsel olarak zor yani yüksek seviyeli olarak günlük yaşam bağlamı ilkesi öncülüğünde etkinlikler hazırlayarak bağlam ilkesine dikkat çekmiştir. Özmantar ve Bingölbali (2009, s. 322) etkinlik tasarımıyla ilgili yapılan çalışmalarda ortak olarak ön plana çıkan ilkeleri; amaç, sınıf yönetimi, birden fazla başlangıç noktası, kullanılabilir araçlar, öğretmen ve öğrenci rolleri, öğrencilerin ön bilgileri, öğrenci zorluk ve yanılırları, ölçme değerlendirme olarak sıralamıştır. Kieran, Doorman ve Ohtani (2015, s. 76) ise sundukları farklı vakalardaki etkinlik tasarımı ilkelerinin ortak özelliği olarak hepsinde, öğrencilerin mevcut anlayışlarını geliştirmek için fırsatlar oluşturacak etkinlikler tasarlanmasına öncülük edecek ilkelerin bulunması olduğunu belirtmiştir.

Araştırmanın amacı; ilköğretim matematik öğretmen adaylarının "Matematik Öğretiminde İlişkilendirme" dersi kapsamında tasarladıkları etkinliklerde; etkinlik tasarımı ilkelerini göz önünde bulundurma durumlarının derinlemesine incelenmesidir. Öğretmen adaylarının tasarladıkları etkinliklerden hareketle aynı amaç doğrultusunda nitel bir bakışla ele alınan çalışma çoklu durum çalışması deseninde gerçekleştirilmiştir. Veriler öğrencilerin tasarladıkları etkinliklerin doküman şeklinde toplanmasıyla elde edilmiştir. Elde edilen bu dokümanlar; ilgilenilen bağlama başka bir bakış, daha zengin bir resim veya gelişmiş bir temsil sağlama amacıyla betimsel olarak analiz edilmiştir (Özkan, 2021). Gerçekleştirilen betimsel analizde (1) betimsel analiz için bir çerçeve oluşturma, (2) tematik çerçeveye göre verilerin işlenmesi, (3) bulguların tanımlanması, (4) bulguların yorumlanması aşamaları takip edilmiştir (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Betimsel analiz sürecinde kullanılan kuramsal çerçeve; Yeşildere-İmre (2020)'nin, bir etkinliğin tasarlanmasına yönelik gerçekleştirilen çalışmalardan hareketle oluşturduğu (i) etkinliğin hedeflediği kazanımın analizi, (ii) etkinliğin tasarlanma amacı, (iii) öğrenci bilgisinin değerlendirilmesi, (iv) etkinlikte incelenecek örneklerin seçimi ve yönergelerin yazımı, (v) değerlendirme ve (vi) etkinlik uygulama sürecinin tasarımı başlıkları ile belirlenmiştir. Araştırmanın bulgularından hareketle öğrencilerin; geçmiş dönemlerde etkinlik tasarlamaya yönelik ders içeriği barındıran "Özel Öğretim Yöntemleri" dersini almalarına karşın etkinlik tasarımı sürecinde tasarım ilkelerinin tamamını göz önünde bulundurmadıkları tespit edilmiştir. Bu bağlamda Öğretmen Yetiştirme Müfredatının güncellenmesi ile birlikte "Matematik Öğretiminde Etkinlik Geliştirme" dersinin zorunlu bir ders olması ya da bu ders içeriğinin zorunlu bir alan eğitimi ders içeriğinde yer alması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Etkinlik tasarımı, matematik eğitimi, öğretmen yetiştirme.

Reflections From Teacher Candidates' Teaching Practice In The Distance Education Process*Temel Kösa**Trabzon Üniversitesi***Abstract No: 434**

One of the most important factors contributing to the quality of education is teachers. In order to train teachers who are affected by and affect the education system in a qualified manner, pre-service teachers take general pedagogical courses related to the teaching profession and field training courses specific to their own branches in addition to field courses during their university education. The Teaching Practice course, which is among these courses, is the first course in which teacher candidates step into the teaching profession. The teaching practice course, in which pre-service teachers have the opportunity to demonstrate the knowledge and skills they have gained during their university education in a real classroom environment, may be considered as the most important course of education faculties in this context. Within the scope of this course, pre-service teachers have the opportunity to develop their competencies required by the teaching profession by practicing teaching at different grade levels in the schools they attend, to recognize and interpret the school education programs, textbooks and student assessment techniques belonging to their field, and to share their experiences with their friends and instructors.

As of the current period, due to the pandemic in our country as well as all over the world, the majority of education and training activities have been carried out with distance education. In the last year and a half, schools in almost all grade levels in our country have suspended face-to-face education, and distance education has provided the courses to be conducted. In this process, teacher candidates had to conduct the Teaching Practice courses at the last year level in education faculties with distance education. In this study, the reflections from the Teaching Practice courses in the distance education process of the pre-service teachers studying in the mathematics teaching program were examined. The study group of the research consists of 8 secondary school mathematics teacher candidates. The study continued during both the fall and spring semesters in the 2020 – 2021 academic year. The data of the research were collected through semi-structured interviews with teacher candidates at the end of the study. The interviews were recorded with a voice recorder and then the raw data of the research were obtained by creating their transcripts. In the interviews, the opinions of the pre-service teachers about the teaching practice course they took at the university, how the opinions about the guidance teachers in the schools during the teaching practice process, the preparations they made for the courses they taught during the teaching practice in distance education, the processes of the courses, the students' participation in the courses, the problems they encountered, and the problems they encountered. Questions were asked about how they solved these problems. Content analysis of the obtained data continues. The results obtained from the research will be presented at the symposium.

Keywords: Teaching practice, distance education, mathematics education

Uzaktan Eğitim Sürecinde Öğretmen Adaylarının Öğretmenlik Uygulamasından Yansımalar

Temel Kösa

Trabzon Üniversitesi

Bildiri No: 434

Eğitimin nitelikli olmasına katkı sağlayan en önemli unsurlardan biri öğretmenlerdir. Eğitim sistemlerinden etkilenen ve sistemi etkileyen öğretmenlerin, nitelikli bir biçimde yetiştirilmesi adına öğretmen adayları üniversite öğrenimleri sürecinde alan derslerinin yanı sıra öğretmenlik mesleğiyle ilgili genel pedagojik dersler ve kendi branşlarına özgü alan eğitimi dersleri almaktadır. Bu derslerin arasında yer alan *Öğretmenlik Uygulaması* dersi, öğretmen adaylarının öğretmenlik mesleğine adım attıkları ilk ders olarak karşımıza çıkmaktadır. Öğretmen adaylarının üniversite öğrenimleri süresince kazandıkları bilgi ve becerileri gerçek sınıf ortamında sergileme fırsatına sahip oldukları öğretmenlik uygulaması dersi belki de bu bağlamda eğitim fakültelerinin en önemli dersi olarak düşünülebilir. Yüksek Öğretim Kurulu'nun 1998 yılındaki yayımladığı raporda da *Öğretmenlik Uygulaması* dersinin öğretmen yetiştirme programlarının en önemli derslerinden biri olduğu vurgusu yapılmıştır. Bu ders kapsamında öğretmen adayları, gittikleri okullarda farklı sınıf düzeylerinde öğretmenlik uygulaması yaparak, öğretmenlik mesleğinin gerektirdiği yeterliliklerini geliştirme, kendi alanlarına ait okul eğitim programlarını, ders kitaplarını ve öğrenci değerlendirme tekniklerini tanıyıp yorumlama ve elde edilen deneyimleri arkadaşları ve öğretim elemanlarıyla paylaşarak geliştirme imkanını elde ederler. Bu açıdan değerlendirildiğinde öğretmen adaylarının iyi birer öğretmen olarak mesleğe başlamalarında Öğretmenlik Uygulaması dersinin önemi yadsınmaz.

İçinde bulunduğumuz dönem itibarıyla tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de pandemi sebebiyle eğitim – öğretim faaliyetlerinin büyük bir çoğunluğu uzaktan eğitim ile gerçekleştirilmiştir. Son bir buçuk yıl içinde ülkemizde hemen hemen tüm sınıf düzeylerinde okullar, yüz yüze eğitime ara vermiş ve uzaktan eğitim ile derslerin yürütülmesi sağlanmıştır. Bu süreçte de eğitim fakültelerindeki son sınıf düzeyinde yer alan Öğretmenlik Uygulaması derslerini öğretmen adayları uzaktan eğitim ile yürütmek durumunda kalmışlardır. Daha önce hem öğrencilerin hem de öğretim elemanlarının büyük bir çoğunluğunun uzaktan eğitim ile ilgili bir deneyime sahip olmaması Öğretmenlik Uygulaması derslerinin etkili bir şekilde yürütülmesinde de bir takım problemler ortaya çıkmasına sebep olmuştur. Özellikle matematik öğretimi bağlamında uzaktan eğitim ile derslerin yürütülmesi için gerekli teknolojik ekipman ve alt yapının yetersiz kalması bu problemlerin sayısını da artırmıştır. Bu çalışmada, matematik öğretmenliği programında öğrenim gören öğretmen adaylarının uzaktan eğitim sürecinde Öğretmenlik Uygulaması derslerinden yansımalar incelenmiştir. Araştırmanın çalışma grubu 8 ortaöğretim matematik öğretmeni adayından oluşmaktadır. Çalışma, 2020 – 2021 eğitim öğretim yılında hem güz hem de bahar dönemi süresince devam etmiştir. Öğretmen adayları dörder kişilik gruplar halinde güz ve bahar dönemlerinde farklı okullardaki matematik öğretmenlerinin rehberliğinde öğretmenlik uygulamalarını gerçekleştirmişlerdir. Araştırmanın verileri çalışma sonunda öğretmen adaylarıyla yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerle toplanmıştır. Görüşmeler ses kayıt cihazıyla kaydedilmiş ve daha sonra transkriptleri oluşturularak araştırmanın ham verileri elde edilmiştir. Mülakatlarda öğretmen adaylarına üniversitede aldıkları öğretmenlik uygulaması dersine yönelik görüşlerin neler olduğu, öğretmenlik uygulaması sürecinde okullardaki rehber öğretmenler hakkındaki görüşlerin nasıl olduğu, uzaktan eğitimde öğretmenlik uygulaması süresince anlattıkları derslere yönelik yaptıkları hazırlıklar, derslerin işleme süreçleri, öğrencilerin derslere katılım durumları temalarında yaşadıkları olumsuzluklar, karşılaştıkları problemler ve bu problemleri nasıl çözdüklerine yönelik sorular yöneltilmiştir. Görüşmelerden elde edilen veriler içerik analizi yöntemi kullanılarak temalar oluşturulmuş ve bu temalar altındaki görüşler anahtar kelimelerle kodlanmıştır. Araştırmadan elde edilen veriler doğrultusunda öğretmen adayları, öğretmenlik uygulaması derslerinin okullardaki uygulama kısmının ilk dönemde zoom üzerinden gerçekleştirildiği, ikinci dönem EBA platformu üzerinden gerçekleştirildiğini bildirmişlerdir. Okullardaki rehber öğretmenlerden genel olarak memnuniyet düzeyleri yüksek olup, öğretmen adayları kendi anlatacakları derslere hazırlık aşamalarında öğretmenlerin her anlamda kendilerine yardımcı olduklarını belirtmişlerdir. Bununla birlikte uzaktan eğitim ile derslerin yürütülmesinde zaman zaman teknolojik ekipmanların yoksunluğundan bir takım sorunlar yaşadıkları ve etkili ders işlenişleri gerçekleştiremedikleri, öğrencilerin derslere katılımında sınıfın geneli düşünlüğünde yüzde olarak düşük bir katılımın olduğu görüşleri ön plana çıkmıştır. Araştırmadan elde edilen kapsamlı sonuçlar sempozyumda sunulacaktır.

Anahtar Kelimeler: Öğretmenlik uygulaması, uzaktan eğitim, matematik eğitimi

Investigation Of Pre-Service Teachers' Analysis Of Student's Written Artifacts In The Context Of Professional Noticing*Zeynep Arslan¹, Derya Çelik¹*¹*Trabzon Üniversitesi***Abstract No: 437**

One of the subject areas that has recently gained importance in teacher education and makes focusing on teaching practices more meaningful is teacher noticing. Teacher noticing is a skill that is considered an important component of specialization in teaching, since this skill affects the quality of teaching.

Mathematics teachers who have noticing skills can attend and interpret meaningful mathematical thinking of their students and make decisions for the next instructional step depending on students' thinking. The teacher with advanced noticing skills contributes to the development of students' thinking and learning and gets the opportunity to create a productive learning environment. Such skills are recognized as important within the profession. The Association of Mathematics Teacher Educators [AMTE] Standards (2017) claim that beginning teachers should "anticipate and attend to students' thinking about mathematics content" . Moreover, Principles to Actions (NCTM, 2014) states that one of the four major areas of effective and productive professional development programs that support the growth of mathematics teachers is supporting "[t]eachers' capacity to notice, analyze, and respond to students' thinking" . While researchers emphasize the importance of developing teachers' noticing of student mathematical thinking through professional development programs, they also draw attention to the fact that it is critical that this development should occur in the early years of teachers' professional experiences, especially when they are pre-service teachers.

In this study, we focus on analyzing student's written artifacts and we limit teacher noticing skill to professional noticing which is a special type of this specialization and consists of three components such as attending, interpreting, deciding how to respond. Participants consisted of eight pre-service mathematics teachers who were senior students of an undergraduate program. The pre-service mathematics teachers were asked to analyze student's written artifacts involving different strategies. These written artifacts were examples of students' solutions of the same problem solved with different strategies. It was important that tasks included different strategies to allow pre-service mathematics teachers to attend to and interpret student strategies. pre-service mathematics teachers were asked to analyze these student's written artifacts and answer three questions in the tasks that would allow us to focus on three components of noticing skill. These questions were: (1) What drew your attention when you looked at these students' work?, (2) What might be students think in each work?, (3) If you were the teacher of these students, what would you do when you see their works?. The responses of the pre-service mathematics teachers were classified according to the existence of the evidence they put forward regarding each component of noticing skill (no evidence, lack of evidence and robust evidence). When the data obtained as a result of pre-service teachers' analysis are examined, it is found that they were mostly able to put forward what the strategic steps in student's written artifacts are. Evidence for the interpretation component was found more frequently in the answers of the pre-service mathematics teachers but almost without any justification regarding what they interpreted. It was observed that the pre-service mathematics teachers took the criterion to be the representative of their own thinking while deciding how to respond to students' thinking in written solutions and did not associate them with the possible strategies they identified in the written solutions while presenting alternative teaching moves. We discuss these results by emphasizing that the skill of professional noticing, which cannot develop on its own, should be supported during teacher education.

Keywords: professional noticing, student's written artifacts, teacher noticing, pre-service teachers, teacher training

Pre-Service Mathematics Teachers' Clinical Interview Experiences And Self-Assessments*Zekiye Özgür¹, Semiha Kula Ünver¹, Esra Bukova Güzel¹*¹*Dokuz Eylül Üniversitesi***Abstract No: 439**

The clinical interview method is widely used in mathematics education research and can also be used by teachers as an alternative assessment method in the classroom (Hunting, 1997). The clinical interview method can give teachers the opportunity to understand how their students construct their knowledge of a particular mathematics subject. Thus, clinical interview is an important tool that can also be used in teacher education. However, it is important for pre-service teachers to understand what the clinical interview method is and how it should be conducted so that they can benefit from the expressed affordances of it. In this study, which was carried out within the scope of Mathematics Teaching 2 course in the Mathematics Teaching Program of a state university, it was aimed to support pre-service teachers' learning to conduct clinical interviews. For this purpose, clinical interview method was introduced to pre-service teachers; clinical interview protocol samples and clinical interview transcripts were provided; and the points to be considered while conducting a clinical interview and the behaviors to be avoided were discussed. Then, the pre-service teachers were asked to form groups of 2-3 people, to prepare a clinical interview protocol on a high school mathematics topic of their choice, and each group member to conduct a clinical interview with a student -who had learned the chosen topic within the last year- using the prepared protocol. The pre-service teachers were asked to watch the video recording of their clinical interviews, analyze the clinical interview using the evaluation form provided, and write a report describing what they learned about the clinical interview process. The data of this study consists of the responses given by 13 pre-service mathematics teachers to "A Guide to Thinking about Clinical Interview Techniques and Evaluation Form" adapted from Groth, Burgess, and Bergner (2016). The data obtained were analyzed by considering the indicators of four aspects of clinical interviewing defined by Groth et al. It was observed that the pre-service teachers had difficulties in communicating correctly with students, asking non-directive questions, asking questions that would reveal student thinking, and avoiding the teacher's stance during the clinical interview. In addition, it was seen that the pre-service teachers' self-evaluation by watching the video recording of their clinical interviews made them appreciate both the benefits of the clinical interview method and the importance of asking effective questions. In addition, it was seen that the data collection tool used was a useful tool for pre-service teachers to realize in which aspects they should improve themselves and which behaviors they should avoid while conducting the clinical interview method. In future studies, pre-service teachers' clinical interviewing skills can also be analyzed developmentally in order to investigate how well they can reflect the awareness they have gained through their self-evaluation of their clinical interview experience to their subsequent clinical interview experience.

Keywords: Clinical interview, pre-service mathematics teacher, self-assessment.

Matematik Öğretmeni Adaylarının Klinik Mülakat Yapma Deneyimleri ve Öz Değerlendirmeleri*Zekiye Özgür¹, Semiha Kula Ünver¹, Esra Bukova Güzel¹*¹*Dokuz Eylül Üniversitesi***Bildiri No: 439**

Temelleri Piaget'nin klinik mülakat tekniklerine dayanan klinik mülakat yöntemi, matematik eğitimi araştırmalarında yaygın olarak kullanılmasının yanı sıra öğretmenler tarafından sınıf içinde alternatif bir ölçme yöntemi olarak da kullanılabilir (Hunting, 1997). Klinik mülakat, öğretmenlere öğrencilerinin belli bir matematik konusu hakkındaki bilgilerini nasıl yapılandırdıklarını anlama fırsatı verebilmektedir. Bu yönüyle düşünüldüğünde klinik mülakat, öğretmen eğitiminde de kullanılabilir önemli bir araçtır. Ancak, öğretmen adaylarının klinik mülakatın ifade edilen faydalarından yararlanabilmeleri için klinik mülakat yönteminin ne olduğunu ve nasıl yürütülmesi gerektiğini anlamaları son derece önemlidir. Bir devlet üniversitesinin Matematik Öğretmenliği Programı Matematik Öğretimi 2 dersi kapsamında yürütülen bu çalışmada, öğretmen adaylarının klinik mülakat yapmayı öğrenmelerini desteklemek amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda, öğretmen adaylarına klinik mülakat yöntemi tanıtılmış; klinik mülakat protokolü örnekleri ve klinik mülakat transkriptleri sunulmuş; ve klinik mülakat yaparken dikkat edilmesi gereken hususlar, kaçınılması gereken davranışlar ele alınmıştır. Ardından, öğretmen adaylarından 2-3 kişilik gruplar oluşturularak, seçtikleri bir lise matematik konusu ile ilgili klinik mülakat protokolü hazırlamaları ve her bir grup üyesinin hazırlanan protokolü kullanarak - seçilen konuyu son bir yıl içinde öğrenmiş- bir öğrenci ile klinik mülakat yapmaları istenmiştir. Öğretmen adaylarından, yaptıkları klinik mülakatların video kaydını izlemeleri ve verilen değerlendirme formunu kullanarak klinik mülakatı analiz etmeleri, klinik mülakat süreci ve araştırılan konu ile ilgili öğrenci düşünme süreçlerine ilişkin neler öğrendiklerini açıklayan bir rapor yazmaları istenmiştir. Bu çalışmanın verileri, 13 matematik öğretmeni aday tarafından, Groth, Burgess ve Bergner'den (2016) uyarlanan '*Klinik Mülakat Tekniklerini Düşünmek için Bir Kılavuz ve Değerlendirme Formu*'na verilen cevaplardan oluşmaktadır. Groth ve arkadaşları, öğretmen adaylarının klinik mülakat yapmayı öğrenme sürecinde dört boyut ortaya koymuşlardır: (a) ilişki kurma eylemleri, (b) mülakat protokolünde yapılan değişiklikler, (c) görüşmecinin araştırma/sorgulama soruları, ve (d) görüşmecinin duruşu. Öğretmen adaylarına verilen değerlendirme formu, klinik mülakat sürecinin bu dört yönüne ilişkin üretken eylemler ve verimsiz eylemleri tanımlamakta ve böylece öğretmen adaylarına klinik görüşme sürecini kapsamlı bir şekilde değerlendirebilmeleri için rehberlik etmektedir. Öğretmen adaylarından gözlenen her bir eylem için zaman aralığını kaydetmeleri istenmiştir. Formun sonunda verilen iki açık uçlu soru yardımıyla da ayrıntılı bir öz değerlendirme yapmaları istenmiştir. Elde edilen veriler, Groth ve arkadaşlarının tanımladığı klinik mülakat yapmanın dört yönüne ait göstergeler dikkate alınarak analiz edilmiştir. Öğretmen adaylarının klinik mülakat sırasında öğrencilerle doğru iletişim kurmada, yönlendirici olmayan sorular sormada, öğrenci düşüncesini açığa çıkaracak sorular sormada ve öğretmen duruşunun önüne geçmede zorlandıkları görülmüştür. Ayrıca, öğretmen adaylarının kendi klinik mülakatlarının video kaydını izleyerek öz değerlendirme yapmalarının hem klinik mülakat yönteminin faydalarını hem de etkili soru sormanın önemini daha çok takdir etmelerini sağladığı görülmüştür. Bununla birlikte, kullanılan veri toplama aracının öğretmen adaylarının klinik mülakat yöntemini uygularken hangi yönlerden kendilerini geliştirmeleri gerektiğini ve hangi davranışlarından kaçınmaları gerektiğini fark edebilmeleri için faydalı bir araç olduğu görülmüştür. İleride yapılacak çalışmalarda, öğretmen adaylarının klinik mülakat deneyimlerine ilişkin öz değerlendirmeleri sayesinde elde ettikleri farkındalıklarını sonraki klinik mülakat deneyimlerine ne derece yansıtabildiklerini araştırmak amacıyla öğretmen adaylarının klinik mülakat yapma becerileri gelişimsel olarak da incelenebilir.

Kaynakça

Groth, R. E., Burgess, C. R., & Bergner, J. A. (2016). An exploration of prospective teachers' learning of clinical interview techniques. *Mathematics Teacher Education and Development*, 18(2), 48-71.

Hunting, R. P. (1997). Clinical interview methods in mathematics education research and practice. *The Journal of Mathematical Behavior*, 16(2), 145-165.

Anahtar Kelimeler: Klinik mülakat, matematik öğretmeni aday, öz değerlendirme.

Investigation Of Secondary School Mathematics Teachers' Noticing Skills In Distance Education: Teaching Angle Bisector Construction*Emine At¹, Çiğdem Bozkuş¹, Tuğçe Üner¹, Elif Tuğçe Yıldız¹, Gamze Kurt Birel¹**¹Mersin Üniversitesi***Abstract No: 209**

It is important for teachers to consider what students do, what they say, how they think about the subject, what analogies or representations they will use to best convey important ideas, and what experiences they will provide for students to involve them in learning (van Es & Sherin, 2002). Teachers need to be aware of what is going on in their classrooms in relation to student learning, and this awareness should include learning to react to what is important – and ignoring what is not (Miller, 2011). Teachers' deficiencies in noticing include spending little time exploring the mathematical content or making non-mathematics-oriented comments (Jessup, 2018), not focusing on interpreting the details of the captured mathematical thought (Goldsmith & Seago, 2011), or interpreting the process (Borko, Jacobs, Eiteljorg, & Pittman, 2008; Meadows, 2016) can be expressed as deficiencies such as not talking about the solution strategies of the students by examining the applications superficially and not examining how the students' thoughts emerge (Kazemi & Franke, 2004). Teachers' ability to notice consists of the components of perceiving the mathematical situations that occur in the lesson, interpreting the situation they perceive, and making a decision after this evaluation so that they can control what happens during the lesson by focusing on students' learning. This study is a case study in which middle school mathematics teachers' noticing skills are examined during the teaching of angle bisector construction in 7th grades during the distance education process, which we are obliged due to the Covid-19 epidemic. Four mathematics teachers determined by the maximum variation sampling method were asked to prepare and implement a lesson plan for the teaching of bisector construction. These are teachers' lesson plans, video recordings of lectures, researcher's field notes and semi-structured interviews. Firstly, the lesson plan aimed at the acquisition of angle bisector construction was prepared individually by each teacher and shared with the research team. Afterwards, each teacher took a video recording of the lesson by applying this lesson plan. Each member of the research team selected a teacher, watched his lesson plan and practice video, and prepared field notes. The findings of the research were examined as noticing the mistakes of the students and questioning the reasons, examining how the students' thoughts emerged, explaining the difference between construction and drawing, communicating with the student, checking the student activity steps, and the ways followed in solving the exercises related to the subject. The results of the study differ depending on the mathematical knowledge of teachers about bisector construction of noticing skills. The feedbacks they gave to the students, the teachers' noticing skills were affected by the distance education process or the teachers explained their shortcomings in this regard or not meeting the students face-to-face before. Although it was not aimed to increase teachers' noticing skills, it was observed that when they were asked to deepen their assessment from a student's perspective, they focused more on their own experiences and fulfilled the components of interpretation and decision making.

Keywords: Teachers' noticing skills, middle school mathematics teacher, angle bisector construction, distance education

Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Uzaktan Eğitimde Fark Etme Becerilerinin İncelenmesi: Açığortay İnşasının Öğretimi Durumu*Emine At¹, Çiğdem Bozkuş¹, Tuğçe Üner¹, Elif Tuğçe Yıldız¹, Gamze Kurt Birel¹**¹Mersin Üniversitesi***Bildiri No: 209**

Öğretmenlerin derslerde, öğrencilerin ne yaptıklarını, ne söylediklerini, konu hakkında nasıl düşündüklerini, önemli fikirleri en iyi şekilde iletmek için hangi benzetmeleri veya temsilleri kullanacaklarını ve öğrencilerin onları öğrenmeye dahil etmeleri için hangi deneyimleri sağlayacaklarını dikkate almaları önem taşımaktadır (van Es ve Sherin, 2002). Öğretmenlerin, öğrencinin öğrenmesiyle ilgili olarak sınıflarında neler olup bittiğinin farkında olması gerekir ve bu farkındalık önemli olana tepki vermeyi öğrenmeyi -ve olmayı- görmezden gelmeyi- içermelidir (Miller, 2011). Öğretmenlerin fark etmedeki eksiklikleri, matematiksel içeriği keşfetmeye az zaman ayırma veya matematik odaklı olmayan yorumlarda bulunma (Jessup, 2018), yakalanan matematiksel düşüncenin ayrıntılarını yorumlamaya odaklanmama (Goldsmith ve Seago, 2011) veya süreci genel olarak yorumlama (Borko, Jacobs, Eiteljorg ve Pittman, 2008; Meadows, 2016), uygulamaları yüzeysel inceleyerek öğrencilerin çözüm stratejileri hakkında konuşmama ve öğrenci düşüncelerinin nasıl ortaya çıktığını incelememe (Kazemi ve Franke, 2004) gibi eksiklikler olarak ifade edilebilir. Öğretmenlerin fark etme becerisi, öğrencilerin öğrenmelerine odaklanarak, ders sırasında olup bitenleri kontrol edebilmeleri için derste gerçekleşen matematiksel durumları algılama, algıladıkları durumu yorumlama ve bu değerlendirme sonrasında karar verme bileşenlerinden oluşmaktadır. Bu çalışma ortaokul matematik öğretmenlerinin Covid-19 salgını sebebiyle zorunlu olduğumuz uzaktan eğitim sürecinde 7. Sınıflarda açığortay inşası konusunun öğretilmesi sırasında fark etme becerilerinin incelendiği bir durum çalışmasıdır. Maksimum çeşitlilik örnekleme yöntemi ile belirlenen dört matematik öğretmeninden açığortay inşasının öğretimi için ders planı hazırlamaları ve uygulamaları istenmiştir. Bunlar, öğretmenlerin ders planları, derslerin video kayıtları, araştırmacının alan notları ve yarı yapılandırılmış görüşmelerdir. İlk olarak, açığortay inşası kazanımını hedefleyen ders planı her öğretmen tarafından bireysel olarak hazırlanmıştır ve araştırma ekibi ile paylaşılmıştır. Daha sonra, her öğretmen kendi sınıfında bu ders planını uygulayarak dersin video kaydını almışlardır. Araştırma ekibi üyelerinden her biri, bir öğretmeni seçerek onun ders planını ve uygulama videosunu izlemiş ve alan notları hazırlamıştır. Araştırmadan elde edilen bulgular öğrencilerin hatalarını fark edip nedenlerini sorgulama, öğrenci düşüncelerinin nasıl ortaya çıktığını inceleme, inşa ile çizim arasındaki farkı açıklama, öğrenci ile iletişim kurma, öğrenci etkinlik adımlarını kontrol etme ve konuyla ilgili olan alıştırmaların çözümlerinde izlenen yollar gibi başlıklarda incelenmiştir. Çalışmanın sonuçları, öğretmenlerin fark etme becerilerinin açığortay inşası konusunda matematiksel bilgilerine bağlı olarak farklılık göstermektedir. Katılımcılardan birinin geometrik inşayı bilmezken, ikisinin kısmen bildiği ve birinin geometrik inşanın tüm adımlarını bilmesine rağmen çözümü tartışırken öğrenci seviyesine uygun yöntem kullanmadığı gözlenmiştir. Matematik öğretmenlerinin neyi nasıl öğreteceklerini bilmesi ve bu bilgiyi nerede uygulaması gerektiği öğretim için son derece önemlidir (Ball, Thames ve Phelps, 2008). Öğretmenlerin geometrik inşaya hâkim olmamaları derslere yansımakla beraber görüşmelerde fark etme becerilerini sınırladığı ifade edilebilir. Öğretmenlerin geometrik inşada zorlandıkları ve ezbere öğretim anlayışıyla dersi işledikleri sonucu (Erduran ve Yeşildere, 2010; Karakuş, 2014) bu çalışmada da ortaya çıkmaktadır. Açığortay inşasını uygulayamadığı için ezbere öğretim anlayışına yönelme durumu görülmektedir. Bu çalışmada öğretmenlerin algılanan durumları yorumlarken sıklıkla uzaktan eğitimde etkileşim eksikliğini vurguladıkları görülmüştür. Öğretmen-öğrenci etkileşiminin öğrenci başarısına olan etkisi açıktır (Karataş, 2003). Katılımcıların derslerinde gözlenen etkileşim eksikliği uzaktan eğitim derslerinde öğretmenlerin öğrenci odaklı düşünmekte zorlandıklarını ve yorumlarında derinleşemedikleri şeklinde açıklanabilir. Öğretmenlerin sıklıkla dile getirdiği etkileşim eksikliği bazı uygulamaların amacına ulaşmamasının gerçek sebebi olabileceği gibi öğretmenlerin fark etme becerilerini sınırladığı da söylenebilir. Öğretmenlerin olayları fark ettikleri kadar bu olayları nasıl analiz ettikleri de önemlidir (Star ve Strickland, 2007). Öğretmenin öğrencinin matematiksel düşüncesini fark etmesi, öğrencinin doğru veya yanlış cevaplarına vurgu yapmanın ötesinde öğrencinin ne yaptığını ne söylediğini ve ne yazdığını belirleme ile birlikte bu durumları yorumlama ve öğretimsel kararlar almayı içeren bir süreç gerektirir (Birinci ve Baki, 2019). Katılımcıların genellikle öğrenci odaklı düşünmekte zorlandığı, öğrencilerin düşüncelerinin altında yatan nedenleri yeterince sorgulamadığı ve öğrencinin matematiksel düşüncelerini ortaya çıkarmaya yönelik sorular sormadığı bu çalışmada da belirlenmiştir (Borko ve diğerleri, 2008; Bozkuş, 2020; Colestock ve Sherin 2009; Goldsmith ve Seago, 2011; Meadows, 2016). Öğretmenlerin genel olarak yorumlamada derinleşememeleri, öğretim yöntemine fazla odaklanmalarından kaynaklanmaktadır. Bu çalışmada öğretmenlerin fark etme becerilerini arttırmak amaçlanmasa da öğrenci bakışıyla değerlendirmelerini derinleştirmelerini istendiğinde, öğretmenlerin kendi deneyimlerine daha çok yoğunlaştıkları ve yorumlama ve karar verme bileşenlerini yerine getirdikleri gözlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Fark etme becerisi, ortaokul matematik öğretmeni, açığortay inşası, uzaktan eğitim

An Investigation Of Secondary School Mathematics Teachers' In-Class Practices On Central Tendency Measures*Özlem Yeniçirak¹, Derya Çelik¹**¹Trabzon Üniversitesi Matematik Eğitimi Anabilimdalı***Abstract No: 226**

In this study, it is aimed to examine the classroom practices of middle school mathematics teachers regarding the central tendency measures of the data processing learning field in the context of "introduction of the content". The case study method, which is one of the descriptive methods, was used in the study. The study was conducted with 9 middle school mathematics teachers in different districts of Rize. An observation form with validity and reliability studies was developed in order to describe the classroom practices of middle school mathematics teachers. The data of the research were obtained from in-class observations, video recordings and post-course semi-structured interviews. While the data obtained from in-class observations were analyzed according to the average scores obtained from the teachers' observation form, semi-structured interview data were subjected to descriptive analysis.

Results showed the teachers are not at a sufficient level in the classroom practices related to data processing learning area. Teachers' classroom practices mainly involve the processes of calculating central tendency measures. However; It has been concluded that there are no teaching activities in teachers' classroom practice that support conceptual understanding, such as what central tendency means, how to determine the measure of central tendency suitable for a particular situation, how to make comments in line. The teachers showed the best performance in a logical sequence tracking in the selection of examples of central tendency measures, while they showed the weakest performance in adopting statistical language and encouraging them to make predictions about the trend of the data set without making calculations. Considering the results of the study, specific suggestions were presented for in-service trainings to be carried out to improve the classroom practices of teachers in the data processing learning area and to eliminate the deficiencies.

Keywords: Central Tendency Measures, Middle School Mathematics Teachers, Classroom Practices, Presentation of Content

Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Merkezi Eğilim Ölçülerine İlişkin Sınıf İçi Pratiklerinin İncelenmesi*Özlem Yeniçirak¹, Derya Çelik¹**¹Trabzon Üniversitesi Matematik Eğitimi Anabilimdalı***Bildiri No: 226**

Teknolojik ilerlemelerin hızı karşısında bilgiye ve veriye ulaşma, bu verileri değerlendirme giderek daha fazla önem kazanmaktadır. Günümüzde çok çeşitli bilgi ve verilerin, birçok kanaldan (yazılı, görsel medya vb) farklı veri temsil formlarıyla birlikte yoğun ve karmaşık bir şekilde hayatımıza girdiği görülmektedir. Bu bilgilerin değerlendirilmesi, doğruluğunun sorgulanması ve yorumlanması aşamasında ise istatistiksel bilgiye olan ihtiyaç artmaktadır. Bu ihtiyaç karşısında genel anlamda matematik daha özel olarak istatistik öğretimi açısından bu istatistik bilgi ve becerilerinin tüm bireyler tarafından geliştirilmesinin önemini çeşitli kurum ve kuruluşlar tarafından sıklıkla vurgulamaktadır. Örneğin NCTM (National Council of Teachers of Mathematics) ortaokul öğrencilerinin; araştırma probleminin oluşturulması, uygun örneklemin belirlenmesi, verilerin toplanması, verilerin düzenlenmesi, verilerin analiz edilmesi ve yorumlanması basamaklarında deneyim sahibi olmalarının önemini belirtmektedir. Benzer vurgu özellikle son yıllarda bizim öğretim programlarımızda da yer bulmaktadır. Öğretim programlarının başarıya ulaşmasında sınıf içi uygulayıcıları olarak öğretmenlere önemli görev ve sorumluluklar düşmektedir. Bu sebeple söz konusu istatistiksel bilgi, beceri ve deneyimin kazandırılmasında öğretmen en önemli faktörlerden biri olup öğretmenlerin bu bağlamdaki öğretme yeterlilikleri bir başka deyişle öğretme bilgi ve becerileri önem kazanmaktadır.

Son yıllarda dünyanın birçok gelişmiş ülkesinde çeşitli eğitim reformları gerçekleştirilmiş ve bu reformların uygulanmasında temel rollerden birine sahibi öğretmenlerin yetiştirilmesine ve sahip olmaları gereken niteliklere ilişkin çalışmalar ağırlık kazanmıştır. Ancak ilgili literatür incelendiğinde, öğretme bilgi ve becerilere dönük çalışmaların daha çok öğretmen adayları ile yürütüldüğü dikkat çekmektedir. Öğretmen adaylarıyla yürütülen çalışmalar öğretmenlerin sınıf içindeki performansları, bunların yeterliliğini ortaya koymak ve öğretme bilgisinin sınıf içi pratiklere yansımaları görmek açısından yetersiz kalmaktadır. Bu açıdan hizmet içindeki öğretmenlerin sınıf içi pratiklerine odaklanmak önem taşımaktadır. Öğretmenlerin sınıf içinde yaşadıkları durumların kendi sınıf ortamlarında gözlenmesiyle elde edilen bilgilerin var olan durumu daha iyi resmedeceği düşünülmektedir.

Yapılan araştırmada ortaokul matematik öğretmenlerinin veri işleme öğrenme alanına ait merkezi eğilim ölçüleri (mod, medyan, aritmetik ortalama) konusu ile ilgili sınıf içi pratiklerinin "içeriğin sunumu" bağlamında incelenmesi amaçlanmıştır. Yapılan çalışmada betimsel yöntemlerden biri olan durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Çalışma, Rize ilinin farklı ilçelerinde görev yapmakta olan farklı deneyimlere sahip ve gönüllü 9 ilköğretim matematik öğretmenin katılımı ile yürütülmüştür. Ortaokul matematik öğretmenlerinin sınıf içi pratiklerini değerlendirebilmek amacıyla araştırmacılar tarafından geçerlik ve güvenilirlik çalışması yapılmış bir gözlem formu geliştirilmiştir. Araştırmanın verileri ders içi gözlemler, video kayıtları ve ders sonrası yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilmiştir. Ders içi gözlemlerden elde edilen veriler öğretmenlerin gözlem formundan aldıkları ortalama puanlara göre analiz edilirken yarı yapılandırılmış görüşme verileri ise betimsel analize tabi tutulmuştur.

Araştırmadan elde edilen bulgular; öğretmenlerin veri işleme öğrenme alanına ait merkezi eğilim ölçüleri konusuna ilişkin sınıf içi pratiklerinin içeriğin sunumu açısından yeterli düzeyde olmadığını ortaya koymuştur. Öğretmenlerin merkezi eğilim ölçülerinin hesaplanmasına ilişkin süreçlere sınıf içi pratiklerinde sıklıkla yer verdiği ancak merkezi eğilimin ne anlama geldiği, uygun merkezi eğilim ölçüsünün nasıl belirleneceği, uygun merkezi eğilim ölçüsü doğrultusunda nasıl yorumlar yapılabileceği gibi kavramsal anlamayı destekleyecek öğretim etkinliklerine yer vermediği görülmüştür. Öğretmenler en iyi performansı merkezi eğilim ölçülerine ilişkin örneklerin seçiminde mantıksal bir sıra izleme açısından gösterirken veri setinin eğilimine ilişkin hesaplama yapmadan tahminde bulunmaya teşvik etmede en zayıf performansı göstermiştir. Veri işleme öğrenme alanına ilişkin sınıf içi pratikleri yeterli düzeyde olmayan öğretmenlere eksikliklerin giderilmesi için hizmet içi eğitimler önerilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Merkezi Eğilim Ölçüleri, Ortaokul Matematik Öğretmenleri, Sınıf İçi Pratikler

Mathematical Proof

İspat/ispatlama

Determination Of Proof Schemes Of 8Th Grade Secondary School Students*Firdevs Kanık Yılmaz**Trabzon Üniversitesi***Abstract No: 270**

In the study, it was aimed to determine the proof schemes of 8th grade students by using the hierarchical model developed by Lee (2016). In addition, it is aimed to determine the relationship between the proof schemes that students use and students' proof schemes involving counterexamples.

In 2019 – 2020 academic year, it was studied with 5 students of 8th grade, in Trabzon. Data was collected in online due pandemic conditions. The students were chosen by the researcher, who is a mathematics teacher, the students who are above average in terms of mathematics achievement and who can express their thoughts comfortably. Clinical interviews were used in order to examine the proof processes of the students in detail. Proof tasks which are given to students in clinical interviews included numbers, algebra, geometry, probability and data analysis learning areas. Each learning area is prepared to include at least two propositions, one of which is true and the other is false. In the analysis of the data, a qualitative approach was used. In the data analysis, the hierarchical model created by Lee (2016) based on the proof schemes of Harel and Sowder (1998) was used. The answers of three students were also scored by a different expert. Comparing two scoring, item scores were consistent in 22 tasks out of 30 tasks, and the reliability of the study was calculated as %73. After the scoring of the student answers, as expected, 6th level, that is, deductive proof level answers, were not found in the correct propositions. However, two students made proofs close to deductive proof in their answers. When the proof tasks were evaluated in two groups as right and wrong, it was determined that there was a maximum difference of 1 level between the levels a student showed while proving the correct tasks.

In this study, data was collected only with interviews. In other studies to be carried out, students may have the opportunity to perform the tasks in written form and then to examine their thoughts in depth through interviews. In addition to the relationship between the skills that students demonstrate while proving and disproving, how their proof skills change according to learning areas can be the subject of new studies.

Keywords: Proof, Proof Schemes, Secondary School Students

Kaynakça

Aydoğdu İskenderoğlu, T. A. (2016). Kanıt ve kanıt şemaları. Matematik Eğitiminde Teoriler, 65-99. Ankara: Pegem yayınları.

Harel, G. ve Sowder, L. (2007). Toward a Comprehensive Perspective of Proof, In F. Lester (Ed.), Handbook of Research on Teaching and Learning Mathematics, 2, NCTM.

Knuth, E. J. (2002). Proof as a Tool for Learning Mathematics, Mathematics Teacher, 95, 7, 486–490.

Lee, K. (2016). Students' proof schemes for mathematical proving and disproving of propositions. The Journal of Mathematical Behavior, 41, 26–44.

Leron, U. (1983). Structuring mathematical proofs. The American Mathematical Monthly, 90, 174-184.

Millî Eğitim Bakanlığı (2018). Matematik Dersi Öğretim Programı. [Online: <https://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=329>] 02.09.2020 tarihinde erişildi.

Selden, J. ve Selden, A. (1995). Unpacking the logic of mathematical statements. Educational Studies in Mathematics, 29, 123-151.

Keywords: Proof, Proof Schemes, Secondary School Students

Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Sahip Oldukları Kanıt Şemalarının Belirlenmesi

Firdevs Kanık Yılmaz

Trabzon Üniversitesi

Bildiri No: 270

Matematiğin içerisinde ispat yapmanın rolü büyüktür. Matematiğin temel elemanları olan teoremlerin doğrulanması ve yeni teoremlerin keşfedilmesinin (Harel ve Sowder, 2007) yanı sıra anlamlı öğrenmeleri sağlayan (Knuth, 2002) ispat matematiğin önemli bir parçasıdır. İspatın öğretici işlevinin yanında bireylerin matematiksel beceri ve yeteneklerini ortaya koyma işlevi de taşıması, ispatı bireylerin matematiksel becerilerini değerlendirmede kullanılabilecek bir araç haline getirmektedir (Selden ve Selden, 1995). İspatın matematiğin içerisindeki önemli rolüne karşın, ispat yapmanın ortaokul matematiğinin dışında kaldığı görülmektedir (Knuth, 2002). Nitekim ülkemizde yürütülen matematik öğretim programı kazanımları içerisinde ispat kavramının yer almadığı görülmektedir (MEB, 2018).

Literatür incelendiğinde ispat kavramıyla ilgili birçok model ve çalışmayla (Aydoğdu İskenderoğlu, 2016; Harel ve Sowder, 1998; Leron, 1983) rastlanılmaktadır. Ancak araştırmaların büyük bölümünde üniversite öğrencileri ve öğretmen adaylarıyla çalışıldığı görülmektedir, lise öğrencileriyle yapılan çalışmalar ise azınlıkta kalmaktadır. Ortaokul öğrencilerinin ispat süreçlerini inceleyen daha çok çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır. Lee (2016), tarafından geliştirilen hiyerarşik yapıdaki model ispat değerlendirme konusuna yeni bir bakış açısı getirmektedir. Bu yeni model daha önce geliştirilen modeller (Harel ve Sowder, 1998; Leron, 1983) temel alınmakla birlikte bu modellerden farklı olarak Lee(2016), tarafından geliştirilen modelde ispat süreci doğru ve yanlış önermeler için ayrı ayrı seviyelendirilmektedir. Lee (2016), tarafından tasarlanan model, Leron (1983), tarafından geliştirilen modeldeki seviyelerden daha detaylı seviyeler içerdiğinden öğrencilerin ispat süreçlerini daha iyi değerlendirme fırsatı sunmaktadır.

Çalışmada kullanılan hiyerarşik model sayesinde öğrencilerin ispat süreçlerinin, doğru ya da yanlış önermelere göre farklı değerlendirilmesi mümkün olmuştur. Yürütülen çalışmada, öğrencilerin ispat süreçleri nitel yöntemler kullanılarak analiz edildiğinden alandaki çalışmalardan ayrılmaktadır. Ayrıca ortaokul öğrencileriyle yapılan çalışmaların çok az sayıda olduğu düşünüldüğünde, çalışmanın literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Çalışmada Lee (2016), tarafından geliştirilen hiyerarşik model kullanılarak ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin sahip oldukları kanıt şemalarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Ayrıca, öğrencilerin bir ifadeyi doğrularken kullandıkları kanıt şemaları ile yanlışlar kullandıkları kanıt şemalarının arasında nasıl bir ilişki olduğunu tespit etmek amaçlanmıştır.

Çalışmada öğrencilerin matematik dersinde sahip oldukları kanıt şemalarının derinlemesine incelemesi ve kanıt şemalarının önermenin doğru-yanlış olması durumuna bağlı olarak nasıl değiştiğini belirlemek amaçladığından, araştırmanın doğasına uygun olarak verilerin toplanmasında nitel yaklaşım benimsenmiştir. Çalışma uzaktan, 2019- 2020 eğitim öğretim yılında, Trabzon İlinde, 8. sınıfa devam eden 5 öğrenci ile yürütülmüştür. Öğrenciler matematik öğretmenleri olan araştırmacı tarafından matematik başarıları açısından ortalamaların üstü ve düşüncelerini rahat bir şekilde ifade eden öğrencilerden seçilmiştir. Öğrencilerin ispat süreçlerini detaylı bir şekilde incelemek amacıyla öğrencilerle klinik mülakatlar gerçekleştirilmiştir. Klinik mülakatlarda öğrencilere verilecek ispat görevleri; sayılar, cebir, geometri ve ölçme, olasılık ve veri analizi öğrenme alanlarının her birini örneklendirecek şekilde, her bir öğrenme alanında biri doğru biri yanlış olan en az iki önerme içerecek şekilde literatür desteğinde hazırlanmıştır. Belirlenen bu görevlerin yapısı ve öğrenci seviyesine uygunluğu açısından ispat öğretimine ilişkin çalışmaları olan üç matematik eğitimi uzmanının görüşü alınarak düzenlenmiştir. Sonrasında ön çalışma niteliğinde asıl çalışmaya katılacak öğrencilerden farklı 7 öğrenciyle mülakat yapılmış ve öğrencilerin ortak olarak anlamakta ve yorumlamakta güçlük çektiği ispat görevleri formdan çıkarılmıştır. Ayrıca mülakat formunda yer alacak her bir görevin güçlük açısından denk olmasına ve aynı öğrenme alanındaki görevlerin ise içerik açısından benzer nitelikte olmasına dikkat edilmiş ve uygulamaya hazır hale getirilmiştir. Aynı öğrenme alanında hazırlanan doğru ve yanlış ispat görevleri farklı mülakat formlarında olacak şekilde, ispat görevleri iki ayrı mülakat formuna yerleştirilmiştir. Hazırlanan iki mülakat formunun yalnız doğru ya da yalnız yanlış önermeleri içermemesine dikkat edilmiştir. Hazırlanan iki mülakat formu öğrencilere en az birer hafta arayla uygulanmıştır. Veri analizinde Lee (2016), tarafından Harel ve Sowder (1998)'in kanıt şemaları temel alınarak oluşturulan hiyerarşik yapıdaki model kullanılmıştır. Öğrencilerin ispat görevlerini yaparken verdikleri cevaplar, yaptıkları denemeler ve yorumlar, modelde yer alan seviyelerdeki davranışlara göre değerlendirilip uygun seviyeler seçilmiştir. Toplanan veriler içerisinde üç öğrencinin cevapları, araştırmacı dışında bir uzman tarafından puanlanmış ve her öğrenci de 10 görevden en az 7 görevde madde puanı tutarlılık göstermiştir. Puanlanan toplam 30 görevden 22 görevde madde puanları tutarlılık göstererek, maddelerin %73 'ünde ortak seviyeler seçilmiştir. Uyuşmayan maddelerde ise ciddi farkların olmadığı görülmüştür.

Öğrenci cevaplarının puanlanmasının ardından beklendiği gibi doğru önermelerde 6. seviye yani formal ispat seviyesi cevaplara rastlanmamıştır. Ancak iki öğrenci verdikleri cevaplarda tümdengilimsel ispata yaklaşan açıklamalarda bulunmuşlardır. Diğer öğrencilerin ispatları en fazla tümevarımsal ispat seviyesine ulaşabilmiştir. İspat görevleri doğru ve yanlış olarak iki grupta değerlendirildiğinde, bir öğrencinin doğru görevleri ispatlarken gösterdiği seviyelerin arasında en fazla 1 seviye fark olduğu tespit edilmiştir. Örnek olarak bir öğrenci sayılar öğrenme alanındaki doğru bir görevi ispat ederken 5. seviye bir beceri gösterdiyse diğer öğrenme alanlarındaki doğru görevlerde de 5 ya da 4. seviye ispat becerisi göstermiştir. Ancak ispat görevlerindeki yanlış önermelerin ispatlarında öğrencilerin farklı öğrenme alanlarda gösterdikleri seviyeler arasında önemli farklar gözlenmiştir. Örneğin bir öğrenci, bir öğrenme alanındaki yanlış görevi ispatlarken 5. seviye bir beceri gösterirken, başka bir öğrenme alanındaki yanlış görevi ispatlarken 1. seviye beceri göstermiştir. Ayrıca doğru görevlerin ispatında öğrencilerin seviyeleri 3 ve 5. seviye arasında değişirken, yanlış görevlerin ispatındaki seviyeleri 1 ve 5. seviye arasında değişmektedir.

Öğrencilerin ispat görevlerinde verdikleri cevaplar incelendiğinde öğrencilerin genelinde en fazla tümevarımsal seviyede ispatlar yaptıkları belirlenmiştir. Doğru önermelerin ispatlarında bazı öğrenciler tümevarımsal seviyede ispatlar yaparken bazı öğrenciler ise örnek durumlardan hareketle yaptıkları ispatları önermelerin ispatı için yeterli bulmuşlardır. Yanlış önermelerin ispatlarında ise öğrencilerden bazıları karşı örnek inşasını içeren en üst düzeyde ispatlar yaparken bazı öğrenciler ise amaçsız örnek kullanarak ya da mantıksal hatalar yaparak alt seviye beceriler göstermiştir. Öğrencilerin doğru ve yanlış önermeleri ispatlarken gösterdikleri becerilerin ilişkisinin yanında ispat becerilerinin öğrenme alanlarına göre nasıl değiştiği yapılacak başka çalışmalara konu olabilir.

Not: [1] Bu çalışma ikinci yazarın birinci yazar danışmanlığında yürüttüğü yüksek lisans tezinin bir parçasıdır.

Anahtar Kelimeler: İspat, İspat Şemaları, Ortaokul Öğrencileri

What Do Prospective Mathematics Teachers Think About Mathematical Proofs?

Mehtap Çağla Çokyaşa¹, Alaattin Pusmaz²

¹Milli Eğitim Bakanlığı, ²Marmara Üniversitesi

Abstract No: 16

Mathematical proofs are the most effective ways of doing mathematics (Schoenfeld, 1994), and their most important role in mathematics lessons is to help students understand (Hanna, 2000). Mathematical proofs have a wide variety of functions in mathematics (Bell, 1976; de Villiers, 1990; Schoenfeld, 1994) and this situation causes proofs to be defined in different ways (e.g., Tall, 1989; Alibert & Thomas 1991; Healy & Hoyles, 1998; Stylianides, 2007). Although the various functions and importance of proof are agreed upon, there is no common definition of proof accepted in the mathematics education community. In contrast, three characteristics of proof stand out: it is a mathematical, cognitive and social activity (Ozgun, 2017). Irrespective of one's perspective on the meaning of proof, the point stands that proof is important not only to the discipline of mathematics but also to students' learning of mathematics (Stylianides & Stylianides, 2017).

In school mathematics, the prerequisite for proving is that teachers have good proof knowledge (Stylianides et al., 2007). Teachers with good proof knowledge can lead inquiry-based classroom practices and organize opportunities for cognitive discussions by taking on the role of performing mathematical proof practices in the classroom (Zaslavsky et al., 2012). Thereof, it would be unrealistic to expect students to need proofs without purposefully planned practices by teachers. However, in most curricula, proof makes no personal sense for students, students have little interest in proof and have very few skills in this field (Schoenfeld, 1994). Students' poor performance in proof can be historically attributed to many factors such as the curriculum, textbooks, and educational backgrounds of students and teachers (Harel & Sowder, 2007). It can be said that the proof, which is not sufficiently included in K-12 education, is not adequately understood by the teachers (Dogan, 2019). These cases put forth the need for comprehensive proof perspectives that examine all the key factors for students to understand the challenges of proof, their origins, and the type of instructional interventions needed to develop students' concepts and attitudes towards proof (Harel & Sowder, 2007). Based on all these situations, in this study, it is aimed to examine the thoughts of prospective mathematics teachers (PMTs) on learning and teaching mathematical proof with a comprehensive perspective.

The research was designed as a case study, one of the qualitative research methods (Creswell, 2012). The study group consists of three PMTs selected by sampling method supported by qualitative research methods in order to obtain data suitable for the purpose of research. At the end of the fifteen-week practice process with PMTs; a semi-structured interview created as a result of literature review, consisting of eleven questions, the final version of which was created with expert opinions and evaluations adapted, was conducted. In the scope of the research, obtained opinions and video-sound recordings were analyzed with the help of content analysis, and themes and codes were developed in line with the obtained data.

The results of the research showed that at the beginning of the process, PMTs attribute meanings to mathematical proofs in the form of statements that show the correctness of an existing phenomenon, subject areas that require high abstract thinking skills and that can be addressed in advanced student groups, necessary propositions and mathematical applications that are difficult to reach solutions. The interviews held at the end of the process revealed that PMTs developed important thoughts on the concept of mathematical proof, learning and teaching proof. These results align with the approaches that people's thoughts about proof are often influenced by the practices, interpretations and observations they encounter during the education process (Weber, 2010) and that ideas for proof can develop by providing opportunities for roles in which they can gain experience regardless of teacher authority (Dawkins & Weber, 2017). PMTs who define mathematical proof as solutions of a proposition that will always be valid based on mathematical foundations have developed opinions about the qualities of a good proof, the difficulties encountered while making mathematical proofs and the reasons for these difficulties. These results support Harel & Sowder's (2007) view that students' challenges in proof and understanding their origins can be put forward with a comprehensive proof perspective.

References

- Alibert, D., & Thomas, M. (1991). *Research on mathematical proof*. In D. Tall (Ed.), *Advanced Mathematical Thinking* (pp. 215–230). Dordrecht: Kluwer.
- Bell, A. W. (1976). A Study of Pupils' Proof-Explanations in Mathematical Situations. *Educational Studies in Mathematics*, 7(1), 23-40.
- Creswell, J. W. (2012). *Educational Research: Planning, Conducting, and Evaluating Quantitative* (pp. 146-166). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Dawkins, P. C., & Weber, K. (2017). Values and norms of proof for mathematicians and students. *Educational Studies in Mathematics*, 95(2), 123-142.
- de Villiers, M. (1990). The role and function of proof in mathematics. *Pythagoras*, N. 24, pp. 17-24.
- Dogan, M. F. (2019). Opportunities to learn reasoning and proof in eighth-grade mathematics textbook [Sekizinci sınıf matematik ders kitabındaki matematiksel akıl yürütme ve ispatı öğrenme olanakları]. *Inonu University Journal of the Faculty of Education* Vol 20, No 2, 2019 pp. 601-618.
- Hanna, G. (2000). Proof, explanation and exploration: An overview. *Educational Studies in Mathematics*, 44(1-2), 5-23.
- Harel, G., & Sowder, L. (2007). Toward Comprehensive Perspectives on the Learning and Teaching of Proof. *Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*, 2, 805-842.

- Healy, L., & Hoyles, C. (1998). *Justifying and proving in school mathematics: Technical report on the nationwide survey*. Institute of Education, University of London.
- Ozgur, Z. (2017). *Relationships Between Students' Conceptions of Proof and Classroom Factors*. Unpublished Doctoral Dissertation, University of Wisconsin-Madison, Ann Arbor, USA.
- Schoenfeld, A. H., (1994). What do we know about mathematics curricula? *Journal of Mathematical Behavior*, 13, 55-80.
- Stylianides, G. J. (2007). Investigating the guidance offered to teachers in curriculum materials: The case of proof in mathematics. *International Journal of Science And Mathematics Education*, 6(1), 191-215.
- Stylianides, G.J., Stylianides, A.J., Philippou, G.N. (2007). Preservice teachers' knowledge of proof by mathematical induction. *Journal of Mathematics Teacher Education* 10(3), 145–166.
- Stylianides, G. J., & Stylianides, A. J. (2017). Based interventions in the area of proof: The past, the present, and the future. *Educational Studies in Mathematics*, 96(2), 119-127.
- Zaslavsky, O., Nickerson, S. D., Stylianides, A. J., Kidron, I., & Winicki-Landman, G. (2012). The Need for Proof and Proving: Mathematical and Pedagogical Perspectives. In *Proof and Proving in Mathematics Education* (s. 215-229). Springer, Dordrecht.
- Weber, K. (2010). Mathematics majors' perceptions of conviction, validity, and proof. *Mathematical Thinking and Learning*, 12(4), 306-336.

Keywords: think, mathematical proof, mathematics teaching, teacher education

Mathematical Proof Activities: A Lesson Plan Sample*Davut Köğçe¹, Hatice Nur Şahin²**¹Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Eğitim Fakültesi Matematik Eğitimi Abd, ²Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik Eğitimi Yüksek Lisans Programı***Abstract No: 34****Abstract**

Mathematics is a discipline that reveals the properties of numbers and quantities, as well as the correlations and relationships between them by using different methods of thinking. Because of the abstract nature of mathematics, it contains information that is difficult to learn and teach. In order to overcome this challenge, it is important to raise individuals who can think critically and creatively, develop reasoning skills, analyze and synthesize, and establish cause-and-effect relationships between events and phenomena. In this context, one of the most effective ways that mathematicians can use to achieve the goals of mathematics education is mathematical proof.

Looking at Polya's problem-solving stages, understanding the problem and planning the solution phase corresponds to the examination and hypothesis formation phase in the proof process, the plan implementation phase corresponds to the the justification and proof phase in the proof process, and the evaluation phase corresponds to the evaluation phase in the proof process. In other words, thanks to the experiences that will be given to the students in a teaching process in which proof activities are used, students can contribute to the development of skills such as problem solving, reasoning, mathematical thinking, analytical thinking and critical thinking.

As it can be seen, proofs and proof practices play a significant role in mathematics education. It is believed that presenting proofs as a teaching activity in mathematics classes is more effective than giving them directly to students. Therefore, this study aims to demonstrate a sample proof activity lesson plan on how to teach mathematics by using proof activities at the secondary school level. Following this objective, a proof activity plan has been prepared for teaching the rule of divisibility by 3 within the scope of the 'M.6.1.2.2. explains and uses the rules of divisibility by 2, 3, 4, 5, 6, 9 and 10 without remainder.' in the mathematics curriculum. This prepared proof activity plan has been submitted to the opinion of 2 mathematics teachers who are graduate students in order to get their opinions on its applicability. This plan, which was decided to be applicable in line with the teachers' views, will be applied to the 6th grade students in the school year 2021-2022. At the end of the practice, the opinions and thoughts of the students about the teaching process will be received.

Keywords: Mathematics, Proof, Mathematical Proof, Activity, Proof Activity

Matematiksel İspat Etkinlikleri: Örnek Bir Ders Planı*Davut Köğçe¹, Hatice Nur Şahin²**¹Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Eğitim Fakültesi Matematik Eğitimi Abd, ²Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik Eğitimi Yüksek Lisans Programı***Bildiri No: 34****Özet**

Matematik sayıların ve niceliklerin özelliklerini ve bunlar arasındaki bağıntı ve ilişkileri farklı düşünme yöntemleri ile ortaya koyan bir bilim dalıdır. Matematik doğası gereği soyut yapıda olduğu için öğrenilmesi ve öğretilmesi zor bilgiler içermektedir. Bu zorluğun üstesinden gelebilmek için eleştirel ve yaratıcı düşünebilen, akıl yürütme becerileri gelişmiş, analiz ve sentez yapabilen ve olay ve olgular arasında neden-sonuç ilişkileri kuran bireyler yetiştirilmesi önemlidir. Bu bağlamda matematik eğitiminin amaçlarına ulaşmada matematikçilerin kullanabileceği en etkili yollardan biri matematiksel ispattır. Matematiksel ispat temelde aksiyomlar, tanımlar veya teoremlerden faydalanılarak önermelerin doğru veya yanlış olmasının dayanaklarının ortaya konulduğu bir aktivitedir. Matematiksel ispat uygulamaları matematiksel bilgilerin doğruluğunun veya yanlışlığının ve bununla birlikte neden doğru veya yanlış olduğunun ortaya konulmasını sağlaması bakımından önemlidir. İspat etkinlikleri matematiğin öğrencilere tanıtılmasında bir araç olarak kullanılabilir. Matematiksel ispat sayesinde matematiksel bilgilerin oluşturulması veya anlaşılması kolay hale getirilebilir. Bu yüzden, matematik öğretiminde matematiksel ispat etkinliklerinin kullanılması matematiksel bilgilerin öğrenimi ve öğretiminde kolaylık sağlayacaktır. Öğrencilerde kalıcı ve anlamlı öğrenmelerinin gerçekleştirilebilmesi için özellikle matematiksel kural ve formüllerin öğretiminde öğrencilerin bilişsel düzeylerine uygun ispat aktiviteleri öğrenme-öğretme sürecine entegre edilmelidir. Matematiksel ispat öğrenme-öğretme sürecine ispat etkinlikleri ile dahil edilebilir. Bu şekilde, öğrencilerin matematiksel bilgileri istenilen biçimde öğrenmeleri ve bu bilgileri sağlam temeller üzerine oturtmalarını sağlanabilir. Yani ispat etkinlikleri öğrencilerin matematiğin zor olduğu yönündeki önyargılarını ortadan kaldırmalarına yardımcı olabilir.

İspat süreci bir çeşit problem çözme süreci olarak düşünülebilir. Öyle ki ispat sürecinde de problem çözme aşamalarına benzer aşamalar bulunmaktadır. Bunlar inceleme ve varsayımlar oluşturma aşaması, gerekçelendirme ve ispat aşaması ve değerlendirme aşamasıdır. Polya'nın problem çözme aşamaları düşünüldüğünde; problemi anlama ve çözümü planlama aşamasının ispat sürecinde inceleme ve varsayımlar oluşturma aşamasına; planı uygulama aşamasının ispat sürecinde gerekçelendirme ve ispat aşamasına ve değerlendirme aşamasının ise ispat sürecinde değerlendirme aşamasına karşılık gelmektedir. Yani ispat etkinliklerinin kullanıldığı bir öğretim sürecinde öğrencilere yaşatılacak deneyimler sayesinde öğrencilerin problem çözme, akıl yürütme, matematiksel düşünme, analitik düşünme ve eleştirel düşünme gibi matematik öğretim programının ön gördüğü becerileri geliştirilmelerine katkı sağlanabilir. Ayrıca ispat uygulamaları sonucunda ulaşılan yeni bakış açıları ve bilgiler sayesinde matematiksel ispat süreci öğrencilerin günlük yaşam problemlerinin çözümü için strateji üretme yeterliklerini de geliştirmelerine katkı sağlayabilir. İspat uygulamaları öğrencilere yaparak yaşayarak öğrenme imkanı sunduğu için bilişsel becerilerin gelişiminde etkili olduğu kadar duyuşsal becerilerin gelişiminde de etkilidir. Burada kastedilen duyuşsal özellikler öğrencinin ispat sürecinde duyduğu duyuşsal haz ve buna bağlı olarak gelişen özgüvendir. İspat uygulamaları ile öğrencilerin konuya hakimiyeti artacağından özgüvenleri de artacaktır. Ayrıca ispat süreci bilinmeyenden bilinene ulaşma süreci olduğundan dersi monoton olmaktan çıkaracak ve öğrencinin belki de nedenini bilmediği bir heyecan ve haz duymasına sebep olacaktır. Duyulan bu heyecan öğrencilerin güdülenmesine katkı sağlayacaktır. Geçmişten günümüze insanların her zaman doğru bilgiye ulaşma arzusu içinde oldukları düşünülürse matematiksel ispat öğrencilere farklı bakış açıları kazandırarak onların doğru bilgiye ulaşmalarında güvenilir bir araçtır. Matematiksel ispat uygulamaları ile derinlemesine ve kalıcı olarak öğrenilen bilgiler, kavram yanılgılarının oluşmasını da engeller. Böylece bilgiler doğru şekilde öğrenilecek ve yeni öğrenilecek bilgiler de doğru bilgiler üzerine inşa edilerek kalıcı ve anlamlı öğrenme gerçekleşecektir.

Görüldüğü üzere ispat ve ispat uygulamaları matematik eğitiminde oldukça önemli bir yere sahiptir. Matematik öğretim sürecinde ispatın öğretim etkinliği olarak sunulmasının öğrencilere doğrudan verilmesinden daha etkili olacağı düşünülmektedir. Bu yüzden çalışmada orta okul seviyesinde ispat etkinlikleri kullanılarak nasıl bir matematik öğretimi yapılabileceğine ilişkin örnek bir ispat etkinliği ders planının sunulması amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda matematik öğretim programındaki 'M.6.1.2.2. 2, 3, 4, 5, 6, 9 ve 10'a kalansız bölünebilme kurallarını açıklar ve kullanır.' kazanımı kapsamında 3 ile bölünebilme kuralının öğretimine yönelik bir ispat etkinlik planı hazırlanmıştır. Hazırlanan bu ispat etkinlik planının uygulanabilirliğine ilişkin görüş almak amacıyla yüksek lisans yapan 2 matematik öğretmenin görüşüne sunulmuştur. Öğretmenlerin görüşleri doğrultusunda uygulanabilir olduğuna karar verilen bu planın 2021-2022 eğitim-öğretim yılında ortaokul 6. sınıf öğrencilerine uygulanması planlanmaktadır. Uygulama sonucunda oluşturulan öğretim süreci ile ilgili öğrencilerin görüş ve düşünceleri alınacaktır.

Anahtar Kelimeler: Matematik, İspat, Matematiksel İspat, Etkinlik, İspat Etkinliği

Investigation Of Proof Activities In Secondary School Mathematics Textbooks

Davut Köğçe¹, Hatice Nur Şahin²

¹Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Eğitim Fakültesi Matematik Eğitimi Abd, ²Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik Eğitimi Yüksek Lisans Programı

Abstract No: 35

Mathematics textbooks sent to secondary schools by the Ministry of National Education are prepared in line with the achievements determined in the mathematics curriculum. Mathematical activities are also included in the textbooks as well as conceptual information about the achievements. These mathematical activities are structured as examples, activities, problem solving, construction, evaluation and practice/practice questions. Teaching activities are teaching tools prepared to be used at the beginning of the teaching process, throughout the process and in the evaluation of the process. In addition, it can be used in teaching, consolidating and evaluating mathematical knowledge by providing active participation of students in the teaching process.

Proof is one of the building blocks of mathematics. The proof process can basically be thought of as a problem solving process. If proof is considered as the process of reaching the known from the unknown, the unknown and the phenomenon to be proven basically constitutes a problem for the person and the need to solve this problem arises. Considering the problem solving process, it is seen that the proof process is carried out similarly to the problem solving process. Understanding the problem in the problem solving process can be thought of as understanding the phenomenon to be proved in the proof process. Planning the solution corresponds to the selection of the proof method in which the proof will be performed and the planning of the process. Implementation of the plan can be thought of as the application of the chosen proof method on the case to be proved and the evaluation of the solution, the evaluation of the proof process.

As can be seen, teaching activities and mathematical proof have an important place in the teaching process. Therefore, it is thought that presenting the proof process as a teaching activity rather than transferring it directly to the students will be more effective. Considering that textbooks are a basic resource for teachers and students, the quality of textbooks determines the quality of teaching. For this reason, it is important to determine the qualities of the teaching activities that make up the majority of the textbooks and in this context, the proof activities. In this direction, the aim of this study is to examine the proof activities in secondary school mathematics textbooks and to classify these activities according to Miyazaki's proof levels. The main purpose of this study is to determine the proof activities among the activities in the secondary school mathematics textbooks, to reveal whether these activities are suitable in terms of theory and practice in the context of mathematical proof, and to determine the levels of proof. It is thought that this examination will be effective in determining and eliminating the deficiencies in the proof activities in the textbooks. Qualitative method will be used in the research. The data source of the research will be secondary school 5-8 mathematics textbooks. The obtained data will be analyzed using the descriptive analysis technique using the document analysis method.

Keywords: Mathematics textbooks, Proof activity, Mathematical Proof, Levels of proof

Ortaokul Matematik Ders Kitaplarındaki İspat Etkinliklerinin İncelenmesi*Davut Köğçe¹, Hatice Nur Şahin²**¹Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Eğitim Fakültesi Matematik Eğitimi Abd, ²Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik Eğitimi Yüksek Lisans Programı***Bildiri No: 35**

Milli Eğitim Bakanlığı tarafından ortaokullara gönderilen matematik ders kitapları matematik öğretim programında belirlenen kazanımlar doğrultusunda hazırlanmaktadır. Ders kitaplarında kazanımlara yönelik kavramsal bilgilere yer verildiği gibi matematiksel aktivitelere de yer verilmektedir. Bu matematiksel aktiviteler örnekler, etkinlikler, problem çözme, kurma, değerlendirme ve alıştırmaya/uygulama soruları şeklinde yapılandırılmıştır. Öğretim etkinlikleri öğretim sürecinin başında, süreç boyunca ve sürecin değerlendirilmesinde kullanılmak üzere hazırlanan öğretim araçlarıdır. Ayrıca öğretim sürecinde öğrencilerin aktif katılımını sağlayarak matematiksel bilgilerin öğretimi, pekiştirilmesi ve değerlendirilmesinde kullanılabilir. Öğretim etkinlikleri yaparak ve yaşayarak öğrenen öğrencilerin kalıcı ve anlamlı öğrenmelerinin gerçekleşmesinde de oldukça önemli bir rol almaktadır.

İspat matematiğin yapı taşlarından biridir. İspat süreci temelde problem çözme süreci olarak düşünülebilir. İspat bilinmeyen den bilinene ulaşma süreci olarak düşünülürse bilinmeyen ve ispatlanmak istenen olgu temelde kişi için bir problem teşkil eder ve bu problemi çözme ihtiyacı doğar. Problem çözme süreci düşünüldüğünde ispat sürecinin de problem çözme sürecine benzer şekilde gerçekleştirildiği görülür. Problem çözme sürecinde problemi anlama, ispat sürecinde ispat edilecek olgunun anlaşılması olarak düşünülebilir. Çözümü planlama, ispatın gerçekleştirileceği ispat yönteminin seçilmesi ve sürecin planlamasına karşılık gelmektedir. Planı uygulama, seçilen ispat yönteminin ispatlanacak olgu üzerinde uygulanmasına ve çözümün değerlendirilmesi, ispat sürecinin değerlendirilmesi şeklinde düşünebilir.

MEB tarafından hazırlanan ortaokul matematik ders kitaplarında ispat etkinliği olarak nitelendirilebilecek etkinlikler yer almaktadır. Ders kitaplarındaki ispat etkinliklerinin sayısı kadar bu etkinliklerin nitelikleri de önemlidir. İspat etkinliklerinin niteliklerini belirlemek için bu etkinliklerin hangi ispat düzeyine yönelik olduğunun belirlenmesinde fayda olacaktır. Alan yazında ispat düzeylerinin belirlenmesine yönelik sınıflandırmalardan biri Miyazaki (2000) tarafından yapılmıştır. Miyazaki (2000) ispat düzeylerini İspat A, İspat B, İspat C ve İspat D şeklinde sınıflandırmıştır. Miyazaki'ye (2000) göre İspat A tümdengimsel muhakeme içeren ve kanıtlanma yapılırken fonksiyonel dilin kullanıldığı ispat çeşididir. İspat B, tümdengimsel muhakeme içeren ve diğer dil, çizimler veya hareket edebilen objelerin kullanıldığı ispat çeşididir. İspat C, tümevarımsal muhakeme içeren, diğer dil, çizimler veya hareket edebilen objelerin kullanıldığı ispat çeşididir. İspat D tümevarımsal muhakeme içeren ve kanıtlanma yapılırken fonksiyonel dilin kullanıldığı ispat çeşididir. Miyazaki (2000) İspat A'yı matematik eğitiminde en avantajlı, İspat C'yi ise en avantajsız düzey şeklinde belirlemiştir. İspat B ve İspat D ise İspat A ve İspat C arasında ve orta düzey olarak nitelendirilmiştir.

Görüldüğü üzere öğretim sürecinde öğretim etkinliklerinin ve matematiksel ispatın önemli bir yeri vardır. Dolayısıyla ispat sürecinin öğrencilere doğrudan aktarılması yerine öğretim etkinliği olarak sunulmasının daha etkili olacağı düşünülmektedir. Ders kitaplarının öğretmenler ve öğrenciler için temel bir kaynak olduğu düşünülürse ders kitaplarının niteliği öğretimin niteliğini belirler. Bu sebepten dolayı ders kitaplarının büyük çoğunluğunu oluşturan öğretim etkinliklerinin ve bu bağlamda ispat etkinliklerinin niteliklerinin belirlenmesi önem arz etmektedir. Bu doğrultuda bu çalışmanın amacı ortaokul matematik ders kitaplarındaki ispat etkinliklerinin incelenmesi ve bu etkinliklerin Miyazaki'nin ispat düzeylerine göre sınıflandırılması şeklinde belirlenmiştir. Ortaokul matematik ders kitaplarında yer alan etkinliklerin içinden ispat etkinliklerinin belirlenmesi, bu etkinliklerin matematiksel ispat bağlamında teorik ve uygulama açısından uygun olup olmadığının ortaya konulması ve ispat düzeylerinin belirlenmesi bu çalışmanın temel amacını oluşturmaktadır. Yapılan bu incelemenin ders kitaplarındaki ispat etkinliklerinde var olan eksikliklerin belirlenmesi ve giderilmesinde etkili olacağı düşünülmektedir. Araştırmada nitel yöntem kullanılacaktır. Araştırmanın veri kaynağını ortaokul 5-8 matematik ders kitapları oluşturacaktır. Elde edilen veriler doküman analizi yöntemi kullanılarak betimsel analiz tekniği kullanılarak analiz edilecektir.

Anahtar Kelimeler: Matematik ders kitapları, İspat etkinliği, Matematiksel İspat, İspat Düzeyleri

Examination Of Mathematical Reasoning-And-Proving Process In The Context Of Metacognitive Regulation Process**Mehtap Çağla Çokyasa¹, Alaattin Pusmaz²**¹Milli Eğitim Bakanlığı, ²Marmara Üniversitesi**Abstract No: 293**

Mathematical proofs can be considered as a process involving mental habits. These mental habits can be listed as identifying and exploring structures and variables, making assumptions and arranging logical reasons. In addition to these, proof is a comprehensive process that includes visual-experimental data together with logical and deductive arguments, influenced by intuition and beliefs (Hoyles & Healy, 2007). Thus, it can be said that proof is a complex activity with logical, conceptual, social and problem solving dimensions. Furinghetti & Morselli (2009) likens proof to a path and defines this path as a special case of problem solving. Accordingly, it can be said that mathematical proof offers new methods, strategies and tools for problem solving (Rav, 1999). Schoenfeld (2009, pp. xii) draws attention to the importance of proof in mathematics and its relationship with problem solving, with "if problem solving is the 'heart of mathematics', then proof is its soul" approach.

In the proof process, which is seen as a special case of problem solving, Polya's (1954) plan development, understanding, implementation and control steps can be followed. Metacognition is a term that includes elements such as planning, monitoring activities and adapting a student's work to the solution of a specific mathematical problem (Fortunato et al., 1991). The importance of metacognition is supported by the following statement within the special objectives of the Secondary School Mathematics Curriculum: "The student will be able to develop their metacognitive knowledge and skills and manage their own learning processes (MoNE [Ministry of National Education], 2018).

Trying to understand the effect and importance of metacognition in problem solving and proving it necessary to get to know the concept closely. Metacognition, which was first defined as "knowledge about cognition" by Flavell (1976), has been developed over time with the help of researchers working in the field of metacognition (e.g., Garafalo & Lester, 1985; Lai, 2011). Garafalo & Lester (1985) explained metacognition as "knowledge and cognition about cognitive phenomena" and "regulation and control of cognitive actions" (pp. 163). Lai (2011) stated that metacognition requires two components, metacognitive knowledge and metacognitive regulation, and considered it as a versatile skill that includes "thinking about thinking" activities. Among these components, it is known that metacognitive regulation expresses the activities used to organize learning and is divided into five categories consisting of planning, information management, monitoring, debugging and evaluation (Schraw & Dennison, 1994).

Lockwood et al. (2016) suggested that metacognition can be strengthened with the use of examples in proof. On the other hand, it is seen that metacognitive skills are used less than cognitive skills in mathematical proving process (Ozturk & Kaplan, 2019). This situation shows that people do not know what they are doing while mathematical provings, and it shows that they do not evaluate with sufficient questioning. When we examine the literature, it is seen that there are studies on cognitive processes in mathematical proving, understanding and evaluation (e.g., Wiest, 2015; Ozturk & Kaplan, 2019). This suggests that research to examine the effects of cognitive processes on proving in applications based on learning difficulties is limited. Therefore, proof can be seen as a special case of problem solving and awareness should be raised based on the fact that it is a field that develops metacognitive skills along with problem solving (Lucast, 2003; Furinghetti & Morselli, 2009). For all these reasons, in this study, it was aimed to examine the mathematical reasoning-and-proving processes (R-P) of prospective mathematics teachers in the context of metacognition with questions prepared in different categories for reasoning and proof, and multiple interview methods.

As the research requires an in-depth investigation of a limited system based on extensive data collection, it was designed as a case study (Creswell, 2012). The working group consists of three prospective mathematics teachers and was selected by purposive method supported by qualitative research methods. However, within the scope of this study, only data obtained from one prospective mathematics teacher (PMT) were presented. Multiple data collection tools were used for the purpose of research. PMT spoke aloud the think-aloud protocols that allow direct collection of metacognitive process information, and the solution stages they developed for R-P tasks prepared in different categories. Thinking aloud was supported by behavior cards (Wilson, 2001) and video-audio recordings to identify metacognitive regulation processes. In addition, structured interviews were conducted with interview questions prepared for each behavior card. Behavior cards were prepared by taking into account the metacognitive regulation categories determined by Schraw & Dennison (1994), and coded by taking expert opinions. A total of seventeen behavior cards and seventeen interview questions for each behavior card were prepared for the categories of planning [P], information management [IM], monitoring [M], debugging [D] and evaluation [E], and they were finalized with expert opinions and evaluations. Written documents and transcribed video-sound recordings obtained within the scope of the research were also analyzed with the help of content analysis.

Metacognitive regulation processes of PMT were revealed by P-IM-M-M&D-IM-M&M-D-E-M-E behavioral cards respectively. This sequence shows the map of PMT's process of proving with the contribution of metacognitive processes. It has been determined that the processes that are frequently revealed in the metacognitive regulation categories are frequently analyzing the question (P), examining the usability of the information (IM), operational error control (M), error detection (D) and evaluating the result (E). It has been seen that the contribution of the metacognitive regulation process makes the proof studies more qualified. With the help of these processes, PMT noticed the mistakes that he could not realize in the R-P process, and was able to determine the reasons for these mistakes by questioning the reasons for the difficulties he encountered. These results support Wilson's (2001) approach that people's metacognitive behaviors may emerge as a result of situations that they can define. PMT stated that he tried to solve the proof questions like problem solving and followed a similar process with the problem solving process. This result is compatible with the approaches that

proof is a special way of solving problems (Furinghetti & Morselli, 2009), and that mathematical proof is a metacognitive feature of problem solving and feeds this process (Lucast, 2003).

References

- Creswell, J. W. (2012). *Educational Research: Planning, Conducting, and Evaluating Quantitative* (pp. 146-166). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Flavell, J. H. (1976). Metacognitive aspects of problem solving. In L. B. Resnick (Ed.), *The Nature of Intelligence* (pp. 231-235). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Fortunato, I., Hecht, D., Tittle, C. K., & Alvarez, L. (1991). Metacognition and problem solving. *The Arithmetic Teacher*, 39(4), 38-40.
- Furinghetti, F., & Morselli, F. (2009). Every unsuccessful problem solver is unsuccessful in his or her own way: Affective and cognitive factors in proving. *Educational Studies in Mathematics*, 70(1), 71-90.
- Garofalo, J., & Lester Jr, F. K. (1985). Metacognition, cognitive monitoring, and mathematical performance. *Journal for Research in Mathematics Education*, 163-176.
- Hoyles, C., & Healy, L. (2007). Curriculum change and geometrical reasoning. In *Theorems in School* (pp. 79-115). Brill Sense.
- Lai, E. R. (2011). *Metacognition: A literature review. Always learning: Pearson Research Report*. Retrieved July 24, 2017, from https://images.pearsonassessments.com/images/tmrs/metacognition_literature_review_final.pdf
- Lucast, E. K. (2003). Proof as method: A new case for proof in mathematics curricula. *Unpublished Masters Thesis. Pittsburgh, PA, USA: Carnegie Mellon University*.
- Lockwood, E., Ellis, A. B., Lynch, A. G. (2016). Mathematicians' example-related activity when exploring and proving conjectures. *International Journal of Research in Undergraduate Mathematics Education*, 2(2), 165-199.
- Ministry of National Education [MoNE] (2018). Mathematics course curriculum (primary and secondary schools 1,2,3,4,5,6,7 and 8. grades) [Matematik dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 1,2,3,4,5,6,7 ve 8. sınıflar)]. Ankara, T.C. Ministry of National Education. Retrieved September 25, 2017, from <https://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/201813017165445-MATEMAT%C4%B0K%20C3%96%C4%9ERET%C4%B0M%20PROGRAMI%202018v.pdf>
- Ozturk, M., & Kaplan, A. (2019). Cognitive analysis of constructing algebraic proof processes: A mixed method research. *Education and Science*, 44(197).
- Polya, G. (1954). How solve it? [Nasıl çözmeli?] (F., Halatçı, Trans.). Istanbul, Sistem Publishing.
- Rav, Y. (1999). Why do we prove theorems? *Philosophia Mathematica*, 7(1), 5-41.
- Schoenfeld, A. H. (2009). Why do we teach?. *Kappa Delta Pi Record*, 46(1), 26-29.
- Schraw, G., Dennison, R. S. (1994). Assessing metacognitive awareness. *Contemporary Educational Psychology*, 19(4), 460-475.
- Wiest, J. (2015). Postsecondary student perceptions of received mathematical proofs. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 15(1), 69-83.
- Wilson, J. (2001). Methodological difficulties of assessing metacognition: A new approach. *Paper Presented at the Annual Meeting of the Australian Association for Research in Education*.
- Acknowledgments:** This research was brought in light from a part of the fourth research question of the master's thesis entitled "Investigation of the Pre-service Mathematics Teachers' Processes of Mathematical Reasoning and Proving in the Context of Reasoning-Proving Framework and Metacognition", which the first author developed under the supervision of the second author.
- Keywords:** metacognition, mathematical reasoning, mathematical proof, teacher education

Proof Understandings Of Preservice Mathematics Teachers

Emine Gaye Çontay
Pamukkale Üniversitesi

Abstract No: 76

In this study, it is aimed to reveal the proof understandings of preservice mathematics teachers studying in the field of mathematics education. The study was prepared based on the pilot study data of the scientific research project and was carried out with 2 female and 2 male preservice mathematics teachers in the 4th grade of a state university, Department of Mathematics Education. Preservice teachers' understandings of proof was revealed based on the specific reasoning styles (inductive and deductive) they used while proving, their views on the nature of proof, and proof schemes. For this purpose, "Deductive Reasoning and Knowledge of Proof Test", "Inductive Reasoning Test", and "Nature of Proof Test" were directed. In addition, the proof schemes of the preservice teachers were determined by looking at their responses to additional questions such as: "Why did you think that?" "How else can it be done?" Task-based interviews were conducted using the clinical method. The tests were carried out online in a single session. The interviews were recorded by the researcher with the help of Zoom program.

The expressions that emerged as a result of the transcriptions of the audio and video recordings of the answers given by the preservice teachers to the tests were gathered under certain themes and determined by the indicators in order to determine the proof schemes. In this way, the indicators resulting from the application are categorized against the relevant proof scheme. External, experimental and analytical proof schemes (all indicators of proof scheme varieties) were encountered after the study. External-authoritarian and ritual proof schemes and empirical proof schemes were encountered most frequently used. The proof scheme codes that emerged in data analysis are compatible with Sowder and Harel's (1998) proof scheme classification. The responses to the tests were analyzed with descriptive analysis and content analysis methods. Proofs and statements made by preservice teachers were also grouped under true, false and semi-correct classifications, and their common responses were determined by examining these classes. Common expressions were grouped, and then these expressions were grouped under themes. When the answers given by the preservice teachers to the Inductive Reasoning Test were examined; It was observed that they had problems with the existence of the basic step and the meaning of the inductive step. Preservice teachers generally had difficulties in the induction step. It was thought that the reason for this was that they acted with an external based proof schemes. When asked about their steps, they responded with external authoritarian proof scheme indicators such as "We saw it that way at school, it was like that in the lessons and in the books, I don't know why". In the inductive step, the preservice teachers were asked, "Why do we get 1 more?" When asked, 3 out of 4 preservice teachers answered "I don't know". According to the results of the study, it was concluded that the preservice teachers, having limited proof knowledge, mostly act with external schemes and have a limited understanding of the nature of proof.

Keywords: mathematics education, proof education, proof, inductive reasoning, deductive reasoning, nature of proof, proof scheme

Matematik Öğretmeni Adaylarının İspat Anlayışları*Emine Gaye Çontay*
*Pamukkale Üniversitesi***Bildiri No: 76**

Bu çalışmada, matematik eğitimi alanında öğrenim gören öğretmen adaylarının ispat anlayışlarının ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Çalışma, bilimsel araştırma projesinin pilot çalışma verilerine dayanılarak hazırlanmıştır ve bir devlet üniversitesi Matematik Eğitimi Ana Bilim Dalında 4. Sınıfta öğrenim gören 2 kadın ve 2 erkek öğretmen adayıyla yürütülmüştür. Öğretmen adaylarının ispat anlayışları, ispat yaparken kullandıkları belirli akıl yürütme biçimlerine (tümevarımsal ve tümdengelimsel), ispatın doğası hakkındaki görüşlerine ve ispat şemalarına dayanılarak ortaya konmuştur. Bu amaçla öğretmen adaylarına; “Tümdengelimsel Akıl Yürütme ve İspat Bilgisi Ölçme Aracı”, “Tümevarımsal Akıl Yürütme Ölçme Aracı”, “İspatın Doğası Ölçme Aracı” yöneltilmiştir. Ayrıca öğretmen adaylarının ispat şemaları bu ölçme araçlarına verdikleri yanıtlara ve araştırmacının yönelttiği “Neden öyle düşündün?” “Başka nasıl yapılabilir?” gibi ek sorulara verdikleri tepkilere bakılarak tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarıyla klinik yöntem kullanılarak görev temelli görüşmeler ve klinik görüşmeler yapılmıştır. Ölçme araçlarında yer alan ispat soruları, öğretmen adaylarının Elemanter Sayı Kuramı dersinde sayılar alanındaki ispat uygulamalarına benzer şekilde oluşturulmuştur. Uygulama sürecinde tüm ölçme araçları online olarak arka arkaya tek bir oturumda gerçekleştirilmiştir. Görüşmeler araştırmacı tarafından Zoom programı yardımıyla kayıt altına alınmıştır. Aynı anda öğretmen adayları da kendi cep telefonları ile yaptıkları çözümleri video kaydına almışlar, uygulama sonrasında yaptıkları ispatların fotoğraflarını çekerek hem video kayıtlarını hem de çözüm görüntülerini araştırmacıyla paylaşmışlardır. Bu şekilde verilerin açık ve anlaşılır kayıtlarının yapılması sağlanmıştır. Pilot uygulama 2020-2021 eğitim öğretim yılının birinci döneminin sonlarına doğru final sınavından önce gerçekleştirilmiştir. Görüntü ve ses kayıtlarının deşifreleri araştırmacı tarafından yapılmıştır.

Öğretmen adaylarının ölçme araçlarına verdikleri yanıtların ses ve video kayıtlarının deşifreleri sonunda ortaya çıkan ifadeler belirli temalar altında toplanmış ve ispat şemalarının belirlenebilmesi için göstergelerle belirlenmiştir. Bu şekilde uygulama sonucunda doğan göstergeler ilgili ispat şeması karşısında kategorilendirilmiştir. Pilot uygulama sonrasında dışsal, deneysel ve analitik ispat şemalarına (tüm ispat şeması çeşidi göstergelerine) rastlanmıştır. Dolayısıyla pilot uygulamanın veri çeşitliliğini ortaya koymada yeterli olduğu düşünülmüştür. Uygulama sonrasında en sıklıkla dışsal-otoriter ve alışkanlık edinilmiş ispat şemalarına ve deneysel temel örnekler ispat şemalarına rastlanmıştır. Analitik dönüşümsel ispat şemasına ilişkin göstergeler de ortaya çıkmıştır. Veri analizinde ortaya çıkan ispat şeması kodları, Sowder ve Harel’in (1998) ispat şeması sınıflaması ile uyumludur. Öğretmen adaylarının “Tümdengelimsel Akıl Yürütme ve İspat Bilgisi Ölçme Aracı”; “Tümevarımsal Akıl Yürütme Ölçme Aracı” ve “İspatın Doğası Ölçme Aracı” na verdikleri yanıtlar betimsel analiz ve içerik analizi ile analize tabi tutulmuştur. Öğretmen adaylarının yaptıkları ispatlar ve ifadeleri doğru, yanlış ve yarı doğru sınıflandırmaları altında da toplanmış ve bu sınıflar altından incelenerek ortak tepkileri belirlenmiştir. Ortak ifadeler gruplandırılmış, daha sonra bu ifadeler temalar altında toplanmıştır. Öğretmen adaylarının Tümevarımsal Akıl Yürütme Ölçme Aracı’na verdikleri yanıtlar incelendiğinde; temel basamağın varlığıyla ve tümevarımsal adımın anlamıyla ilgili sıkıntılar yaşadıkları gözlenmiştir. Öğretmen adaylarının çoğu (Emir, Hakan ve Büşra) en küçük değer olarak tanım kümesini kullanmak yerine temel basamakta “ $n=1$ vermek” olarak zihinlerinde işaretledikleri imgeyle işlem yapmışlardır. Öğretmen adayları genellikle tümevarım adımında sıkıntıya düşmüşlerdir. Burada “ n 'ye 1 vermek, n 'ye n vermek, n 'ye $n+1$ vermek” olarak kodlanan alışkanlık edinilmiş ispat şemasına ilişkin tepkilerle, tümevarımsal adımı ilerletmemiş ve bu adımdaki çıkarımda başarısız olmuşlardır. Bunun sebebinin dışsal şemayla hareket etmeleri olduğu düşünülmüştür. Öyle ki kendilerine adımları hakkında sorular yöneltildiğinde “Okulda öyle görmüştük, derslerde ve kitaplarda bu şekildeydi, nedenini bilmiyorum” gibi dışsal otoriter ispat şeması göstergeleriyle yanıt vermişlerdir. Öğretmen adaylarına tümevarım basamağında “Neden 1 fazlasını alıyoruz?” sorulduğunda 4 öğretmen adayından 3’ü “Bilmiyorum” cevabı vermiştir. Öğretmen adaylarının bu cevapları, “Tümdengelimsel Akıl Yürütme ve İspat Bilgisi Ölçme Aracı” ile beraber ele alındığında; ispat yöntemleri bilgilerinin zayıf olduğu ve tümevarımsal akıl yürütmeyle ispata ilişkin tanımlarının da yetersiz olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Tümdengelimsel Ölçme Aracı’na ilişkin analizler sonunda, bu aracın öğretmen adaylarının ispat yöntemlerini ve belirli ispat davranışlarını belirlemede başarılı bir araç görevi gördüğü belirlenmiştir. Öğretmen adayları en sıklıkla tümevarımsal akıl yürütme ile ispat hakkında bilgi vermişler; diğer ispat yöntemleri hakkında çok az ya da sınırlı bilgiye sahip olduklarının göstergelerini sergilemişlerdir. Bu sınırlılığın ispat şemalarıyla ilişkilendirileceği düşünüldüğünde; ispat hakkındaki anlayışları ile ilgili derinlemesine bilgi sahibi olunacağı öngörülmüştür.

Çalışma sonuçlarına göre, öğretmen adaylarının sınırlı ispat bilgisine sahip olarak daha çok dışsal kaynaklı şemalarla hareket ettikleri ve ispatın doğası hakkında sınırlı bir kavrayışa sahip oldukları sonucu çıkarılmıştır.

[1] Bu çalışma Pamukkale Üniversitesi BAP birimi tarafından desteklenen 2019BSP017 numaralı Başlangıç Seviyesi Projesi’nin pilot uygulama verilerine dayanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Matematik eğitimi, ispat eğitimi, ispat, tümevarımsal akıl yürütme, tümdengelimsel akıl yürütme, ispatın doğası, ispat şeması

Proof By Mathematical Induction: An Investigation Of How Two Different Analogies Affect Undergraduate Students' Conceptual Understanding Of The Inductive Step

Bülent Güven¹, Neslihan Sönmez¹

¹Trabzon Üniversitesi

Abstract No: 347

In this study, it was examined how the presentation of an activity developed on proof with mathematical induction, which is the subtitle of mathematical proof methods, on the basis of two separate analogies, "domino stones" and "postage stamps", affects the conceptual understanding of the first year undergraduate students' mathematical induction step, especially in the context of generalization. In this respect, the research problem of the study is "How does the mathematical induction activities, which are structured on the basis of two different analogies, namely dominoes and postage stamps, affect the conceptual understanding of the mathematical induction step of the first year undergraduate students?"

One of the activities applied to first-year students studying in the Elementary Mathematics Teaching program is "Can each shipment amount greater than 8 TL or 8 TL at a post office be obtained by using stamps worth 3 TL and 5 TL?" question was structured taking into account Epp (2011); the other activity is structured by taking into account domino stones (Ernest, 1984).

Half of the students worked on the dominoes activity and the other half on the stamps activity through group work, which has a social aspect as well as an academic aspect (Baki, 2008). In this process, the instructor who conducted the course frequently included these groups and asked questions to the students about the steps of proof by induction. In addition, feedback was given to the students by asking questions in order for the students to obtain a generalization in the transition to the inductive step, especially through the induction hypothesis, and to construct the proof through this generalization.

As a result of the research, it was determined that the students working on the postage stamp analogy were able to generalize to obtain 8 TL and any amount larger than 8 TL by means of 3 TL and 5 TL. On the other hand, it was determined that the students working on the domino Stones analogy structured their explanations by focusing more on their operational actions. Some of the students in this group stated that especially the first step and the induction hypothesis had an independent relationship with the inductive step.

Keywords: proof, mathematical induction, domino effect, postage stamps, analogy.

Matematikselsel Tümevarım ile İspat: İki Farklı Analojinin Lisans Öğrencilerinin Tümevarım Basamağına Dair Kavramsal Anlamalarını Nasıl Etkilediğinin İncelenmesi

Bülent Güven¹, Neslihan Sönmez¹

¹Trabzon Üniversitesi

Bildiri No: 347

Matematikselsel tümevarım ile ispat, matematikte kullanılan ispat yöntemlerinden biridir. Bu yöntem, “genellemenin gösterilmesi gerektiğini vurgulayan bir ispat biçimidir” (Doğan-Dunlap, Özdemir-Erdoğan ve Kılıç, 2013, s. 295). Bu yöntemin ilk adımında, dizinin ilk terimi için önermenin doğru olduğu gösterilir. İlk adım uygulandıktan sonra, önermenin ilk teriminden k . terime kadar doğru olduğu varsayılarak $(k+1)$. terimin doğruluğu gösterilmelidir. Önermenin ilk teriminden k . terime kadar doğru olduğu varsayımı *tümevarım hipotezi*, bu varsayımla $(k+1)$. terimin doğruluğunun gösterilmesi ise *tümevarım basamağı* (veya tümevarım adımı) olarak adlandırılmaktadır. Doğan-Dunlap ve diğerleri (2013), birçok öğrencinin tümevarım basamağını ispatın diğer adımları ile ilişkilendirmeksizin ayrı bir basamak olarak uyguladıklarını belirtmiştir. Bunun bir sonucu olarak, tümevarım basamağının, her doğal sayı için önermelerin doğruluğunun genellemedeki rolünü dikkate almadıklarını vurgulamışlardır. Ernest (1984) ise tümevarım basamağının genellemedeki rolünü belirlemede ve uygulamada zorluk yaşayan öğrencilerin, önermenin herhangi bir terim için ispatında, bu terime kadar her terimin doğruluğunu tek tek gösterme yolunu seçtiklerini belirtmiştir. Oysaki önermenin doğruluğu dizinin ilk terimi için gösterildikten sonra, diğer terimler için doğruluğu gösterilmeden varsayılarak *tümevarım hipotezi* oluşturulur ve *tümevarım basamağı*nda önermenin her doğal sayı için doğru olduğu gösterilir (Doğan-Dunlap vd., 2013).

Stylianides, Stylianides ve Philippou (2007), özellikle öğretmen adaylarının mantıksal düşünme becerilerini geliştirme ve ispata dair derin bir kavrayış sağlama potansiyeli bakımından matematikselsel tümevarımın önemli bir potansiyel sunduğunu belirtmiştir. Ernest (1984), matematikselsel tümevarım yöntemiyle ispat yapabilmeye cebir ve matematikselsel mantık bilgisi ile ispatı doğru biçimde yapılandırma becerisinin önemli faktörler olduğuna işaret etmiştir. Ayrıca, matematikselsel tümevarımın işlemsel olduğu kadar kavramsal anlamayı mümkün kılacak şekilde irdelenmesi gerektiğini vurgulamıştır. Baker (1996), matematikselsel tümevarımda kullanılan örneklerin, ispatın nasıl yürütülmesi gerektiğine dair şablonlar olarak, önermeleri doğrulamada ve ispatı kavramada önemli olduğunu belirtmiştir. Ancak bu örneklerin öğrencilerin ispatın özü yerine ispatın formuna odaklanmalarına neden olma ihtimali olduğunu da vurgulamıştır. Dolayısıyla Baker (1996), birçok öğrencinin matematikselsel tümevarımın kavramsal yönlerinden ziyade işlemsel yönlerine daha fazla odaklandığını ifade etmiştir. Öğrencilerin matematikselsel tümevarım yöntemini tanımlamalarını istediğinde, yöntemin işlemsel ve kavramsal doğasına önem veren öğrenci yanıtlarının birbirinden farklı olduğunu görülmektedir. Bu durumun bir nedeni olarak Ron ve Dreyfus (2004), matematikselsel tümevarım yöntemi sunulurken kullanılan analogiler ve örneklere dair öğretmenler tarafından yapılan açıklamaların uygun veya yeterli olmadığını belirtmiştir.

Matematikselsel tümevarım yönteminde doğal sayıların yineleme ve sıralama özellikleri için farklı örnekler, modeller ve analogiler kullanılmaktadır (Ernest, 1984; Ron ve Dreyfus, 2004). Bunlardan en bilineni ve belki de en sık kullanılanı ise domino taşlarıdır. Domino taşı analogisi çok sık kullanılmasına karşın, bu benzeşimin doğal sayılarda karşılık geldiği özelliklerin açıkça belirtilmesi gerekmektedir. Alan yazında bu belirsizliğin matematikselsel tümevarım ile alakalı sık karşılaşılan zorlukların bir kısmına neden olduğu belirtilmektedir (Doğan-Dunlap vd., 2013). Bu zorluklardan biri, öğrencilerin bir kısmının ne yaptıklarını anlamadan matematikselsel tümevarım ilkesinin öngördüğü kuralı takip etmeleri neticesinde, sadece işlemsel eylemleri gerçekleştirmeleridir (Dubinsky, 1986, 1990; Harel, 2002). Bir diğer zorluk ise domino taşlarının devrilmesinin öğrencilerin analoginin fiziksel yönlerine odaklanmalarına neden olmasıdır. Bu nedenle öğrenciler, taşları devirme işleminin bir genelleme elde etmeye imkan tanıdığı farkına varamamakta (Doğan-Dunlap vd., 2013) ve tümevarım hipotezini taşların birbirine eşit uzaklıkta olduğu (ve de devrilmelerine herhangi bir engel olmayacağı) varsayımı çerçevesinde düşünmektedirler (Ron ve Dreyfus, 2004).

Bu çalışmada matematikselsel ispat yöntemleri konusunun alt başlığı olan matematikselsel tümevarım ile ispat üzerine geliştirilmiş bir etkinliğin “domino taşları” ve “posta pulları” şeklinde iki ayrı analogi temelinde sunulmasının lisans birinci sınıf öğrencilerinin matematikselsel tümevarım basamağını özellikle genelleme bağlamında kavramsal anlamalarını nasıl etkilediği incelenmiştir. Bu bakımdan çalışmanın araştırma problemi “Domino taşları ve posta pulları şeklinde iki farklı analogi temelinde yapılandırılan matematikselsel tümevarım etkinliklerinin lisans birinci sınıf öğrencilerinin matematikselsel tümevarım basamağını kavramsal anlamalarına etkisi nasıldır?” şeklindedir.

İlköğretim Matematik Öğretmenliği programında öğrenim gören birinci sınıf öğrencilerine uygulanan etkinliklerden biri “Bir postanede 8 TL ve 8 TL’den büyük her gönderi tutarı, 3 TL ile 5 TL değerindeki pullar kullanılarak elde edilebilir mi?” sorusu Epp (2011) dikkate alınarak yapılandırılmış; diğeri ise domino taşları (Ernest, 1984) dikkate alınarak yapılandırılmıştır. Etkinliklerin girişinde yer alan analogiler temelinde sorulara yanıt veren öğrencilerin, matematikselsel tümevarım basamağı ile tümevarım hipotezi arasındaki ilişkiyi ifade etmeleri beklenmiştir. Soyut Matematik dersi kapsamında matematikselsel tümevarım ile ispata dair teorik bilgi sahibi olan öğrenciler, dersin uygulama saatinde yapılandırılan etkinlikler üzerinde gruplar halinde çalışmışlardır.

Akademik yönü kadar sosyal yönü de olan grup çalışması (Baki, 2008) aracılığıyla öğrencilerin yarısı domino taşı etkinliği, diğer yarısı ise pullar etkinliği üzerinde çalışmıştır. Bu süreçte dersi yürüten öğretimin elemanı sık sık bu gruplara dahil olarak tümevarım ile ispatın adımlarına dair öğrencilere sorular yönelmiştir. Ayrıca öğrencilerin özellikle *tümevarım hipotezi* aracılığıyla *tümevarım basamağına* geçişte bir genelleme elde etmeleri ve ispatı bu genelleme aracılığıyla yapılandırmaları için öğrencilere sorular yöneltilerek geri dönütler verilmiştir. Araştırmanın sonucunda posta pulları analogisi üzerinde çalışan öğrencilerin 8 TL ve 8 TL’den büyük her tutarın 3 TL ile 5 TL aracılığıyla elde edilebilmesi için genellemeyi yapabildikleri belirlenmiştir. Böylece öğrenciler tümevarım basamağını

açıklarken ifadenin herhangi bir k sayısı için doğru ise ardışığı olan $(k+1)$ için de olacağını (ve doğal sayılar kümesindeki her n için $P(n)$ 'in doğrulanmasına izin verdiğini) bir geçerli muhakeme türü olan *modus ponens* (olumlama metodu) aracılığıyla (Stylianides vd., 2007) ifade etmişlerdir. Buna karşın, domino taşı analojisi üzerinde çalışan öğrencilerin açıklamalarını daha çok işlemsel eylemlerine odaklanarak yapılandırdığı belirlenmiştir. Bu gruptaki öğrencilerin bir kısmının özellikle birinci adım ve tümevarım hipotezinin *tümevarım basamağı* ile bağımsız bir ilişkisi olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca, bazı öğrenciler, tümevarım hipotezinin bir taşın bir sonraki taşı devirmek için gereken koşulları sağlayan basamak olduğunu belirterek (Doğan-Dunlap vd., 2013) gösterilmesi gereken genellemenin tümevarım hipotezi ile ilişkisini açıklamakta yetersiz kalmıştır.

Kaynakça

- Baker, J. D. (1996, April). *Students' difficulties with proof by mathematical induction*. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, New York.
- Baki, A. (2008). *Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi* (Genişletilmiş dördüncü basım). Ankara: Harf Eğitim Yayıncılığı.
- Doğan-Dunlap, H., Özdemir-Erdoğan, E., & Kılıç, Ç. (2013). Matematiksel tümevarım: Karşılaşılan kavram yanlışları ve çözüm önerileri. M. F. Özmantar, E. Bingülbali ve H. Akkoç (Ed.), *Matematiksel kavram yanlışları ve çözüm önerileri* içinde (s. 291-328). Ankara: Pegem Akademi.
- Dubinsky, E. (1986). Teaching mathematical induction I. *Journal of Mathematical Behavior*, 5, 305–317.
- Dubinsky, E. (1990). Teaching mathematical induction II. *Journal of Mathematical Behavior*, 8, 285–304.
- Epp, S. S. (2011). *Discrete mathematics: An introduction to mathematical reasoning*. Boston: Richard Stratton.
- Ernest, P. (1984). Mathematical induction: A pedagogical discussion. *Educational Studies in Mathematics*, 15, 173-189.
- Harel, G. (2002). The development of mathematical induction as a proof scheme: A model for DNR-based instruction. In S. Campbell, & R. Zaskis (Eds.), *Learning and teaching number theory: Research in cognition and instruction* (pp. 185–212). New Jersey: Ablex Publishing Corporation.
- Ron, G., & Dreyfus, T. (2004, July). *The use of models in teaching proof by mathematical induction*. Paper presented at the Proceedings of the 28th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, Bergen, Norway.
- Stylianides, G. J., Stylianides, A. J., & Philippou, A. N. (2007). Preservice teachers' knowledge of proof by mathematical induction. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 10, 145–166.

Anahtar Kelimeler: ispat, matematiksel tümevarım, domino taşı etkisi, posta pulları, analoji.

Trends Of Graduate Theses On Argumentation In Mathematics Education Between 2013-2021*Emine Güngör¹, Fatih Karakuş¹*¹*Cumhuriyet Üniversitesi***Abstract No: 167****Summary**

The aim of this research is to determine the trends of postgraduate theses on argumentation in mathematics education in our country between 2013-2021. For this purpose, a total of 11 graduate theses on argumentation in mathematics education were reached by using the keywords "mathematics and argumentation", "mathematics and argumentation model" and "mathematics and argument" among the graduate theses published in the National Thesis Center of the Higher Education Institution. The "Educational Sciences Publication Classification Form (EBYSF)" for the theses reached was revised and analyzed in the form of "Thesis Classification Form" in line with the study. The findings are presented descriptively with frequency and percentage tables. According to the research findings, it was determined that the most studies on argumentation in mathematics education were conducted at Atatürk University. When examined according to publication years, the most studies were carried out in 2019. In addition, it was determined that while mixed research methods were used most in theses, quasi-experimental and variational designs were frequently used as research designs. In the number of research questions, a maximum of seven research questions were used. It was determined that the sample was frequently chosen from undergraduate students and the criterion sampling technique was more preferred with purposive sampling. It was determined that groups with sample sizes ranging from 31-100 people were used as the sample size. As a data collection tool, the survey and interest, attitude, ability and personality tests; As a data analysis method, it was determined that descriptive and content data analyzes were used the most.

Keywords: Argumentation, mathematics education, postgraduate theses

2013-2021 Yılları Arasında Matematik Eğitiminde Argümantasyon Konusunda Yapılmış Lisansüstü Tezlerin Eğilimleri**Emine Güngör¹, Fatih Karakuş¹**¹Cumhuriyet Üniversitesi**Bildiri No: 167****Özet**

Matematik eğitimi alanında çalışan araştırmacıların çoğu argüman kavramını, “bir iddianın ortaya atılması ve bu iddianın savunulması ya da çürütülmesi için geliştirilen neden ya da nedenler” anlamında kullanmıştır (Douek, 1999; Pedemonte 2007). Argümantasyon, bireylerin bilimsel iddialarını deneysel veya kuramsal delillerle destekledikleri ve değerlendirdikleri bilimsel tartışma ve sosyal etkileşim sürecine verilen addır (Jiménez-Aleixandre & Erduran, 2008). Bireyler argümantasyon sürecinde argüman oluşturur, argümanlarının gerekçelerini sorgular, farklı bakış açılarıyla sunulmuş argümanları değerlendirir ve bilimsel anlamda kaliteli açıklamalara ulaşırlar (Driver, Newton ve Osborne, 2000). Sonuç olarak argümantasyon bir süreç ifade etmektedir. Argüman ise argümantasyonun sonucu olarak ifade edilen ürünlerdir (Erkek, 2017). Çalışmaları ile matematik eğitimine yön veren araştırmacılara göre, argümantasyon matematik eğitiminde, anlam verme ve anlayış geliştirmenin bir yolu olarak görülmektedir (Schwarz, Hershkowitz ve Prusak, 2010). Bireylerin bir problemin çözümüne yönelik farklı argümanlar oluşturmaları ve tartışmaya dayalı öğrenme aktiviteleri sergilemeleri gibi beceriler, matematiksel muhakemenin temel özellikleri arasındadır (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 1989, 2000; Schliemann ve Carraher, 2002). Jimenez-Aleixandre ve Erduran (2007) argümantasyon sürecinin öğrencilere, bilimsel bilgiyi yapılandırırken kullanılan muhakeme ve akıl yürütme gibi becerileri kazanma fırsatı verdiğini belirterek bu sürecin muhakeme becerilerine olumlu etkisinin olacağını vurgulamıştır. Ülkemizde matematik eğitiminde argümantasyon çalışmalarının yeni olması ve son yıllarda yoğun bir şekilde çalışılmaya başlanması nedeniyle ele alınması gereken birçok yönü vardır. Bu konudaki eğilimin nereye gittiğinin araştırılması bu alandaki tezlerin niteliği konusunda matematik eğitimi araştırmacılarına, eğitimcilere ve araştırma yapmaya yeni başlayan genç akademisyenlere bilimsel bilgi sağlaması açısından önemlidir. Bu araştırmanın amacı ülkemizde matematik eğitiminde argümantasyon konusunda 2013-2021 yılları arasında yapılan lisansüstü tezlerin eğilimlerini belirlemektir. Bu amaç doğrultusunda Yüksek Öğretim Kurumu Ulusal Tez merkezinde yayınlanan ve erişime açık olan lisansüstü tezler arasından “matematik ve argümantasyon”, “matematik ve tartışma modeli” ve “matematik ve argüman” anahtar kelimeleri kullanılarak matematik eğitiminde argümantasyon konusunda yapılmış toplam 11 lisansüstü teze ulaşılmıştır. Ulaşılan tezler için “Eğitim Bilimleri Yayın Sınıflama Formu (EBYSF)” çalışma doğrultusunda “Tez Sınıflama Formu” biçiminde tezlerin incelenmesine yönelik revize edilerek analiz edilmiştir. Elde edilen verilerin çözümlenmesinde betimsel içerik analizi yönteminden yararlanılmıştır. Betimsel içerik analizi; belirli bir konu üzerinde yapılan nicel ve nitel çalışmaların incelenmesini ve alandaki eğilimlerinin ortaya konulmasını konu alan sistematik çalışmalar olarak tanımlanabilir (Sözbilir, Kutu & Yaşar, 2012). Tez Sınıflama Formu'nun tezin künyesi, araştırma deseni/yöntemi, veri toplama araçları, örneklem ve veri analiz teknikleri kısımları betimsel analiz ile incelenmiştir. Her bir tez formda yer alan ve önceden belirlenmiş kategorilere göre sınıflandırılmıştır. Elde edilen veriler frekans ve yüzdelerle ifade edilmiştir. Araştırma bulgularına göre matematik eğitiminde argümantasyon konusunda en fazla Atatürk Üniversitesi'nde çalışmanın yapıldığı tespit edilmiştir. Yayın yıllarına göre incelendiğinde ise en fazla 2019 yılında çalışma gerçekleştirilmiştir. Bunun yanında tezlerde en çok karma araştırma yöntemleri kullanılırken, araştırma deseni olarak yarı deneysel ve çeşitleme desenlerinin sıklıkla kullanıldığı belirlenmiştir. Araştırma soru sayısında ise en fazla yedi araştırma soru sayısı kullanılmıştır. Örneklem sıklıkla lisans düzeyindeki öğrencilerinden seçildiği ve amaçlı örnekleme ile ölçüt örnekleme tekniğinin daha fazla tercih edildiği belirlenmiştir. Örneklem sayısı olarak 31-100 kişi arasında değişen örneklem büyüklüğündeki grupların kullanıldığı belirlenmiştir. Veri toplama aracı olarak anket ile ilgi, tutum, yetenek ve kişilik testlerinin; veri analiz yöntemi olarak ise en fazla betimsel ve içerik veri analizlerinin kullanıldığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Argümantasyon, matematik eğitimi, lisansüstü tezler

Problem Solving

Problem Çözme

Investigation Of Problem Posing Activities In The Middle School Mathematics Textbooks*Gizem Nur Batta¹, Meral Cansız Aktaş²**¹Milli Eğitim Bakanlığı, ²Ordu Üniversitesi***Abstract No: 256**

The aim of this study is to examine the problem posing activities in the middle school mathematics textbooks. It has been determined whether there are problem posing activities in the middle school mathematics textbooks. In addition, the types of problem posing activities and the learning areas they take place in were determined. This study is a qualitative research and document analysis technique was used to analyze the data. In the study, 10 the middle school textbooks published digitally by the Ministry of National Education in the 2020-2021 academic year were examined. 4 of these books belong to private publishing houses, 6 of them belong to MEB publishing house. As a result of the research, a small number of problem posing activities were found in the middle school mathematics textbooks. In addition, it was determined that problem posing activities in the middle school mathematics textbooks generally belong to the learning field of "Numbers and Operations". When all problem posing activities were examined according to their types, it was determined that generally structured and semi-structured problem posing activities were included. Following the research, it can be suggested that the middle school mathematics textbooks should be structured in a balanced way according to problem posing activities and learning areas. In addition, attention should be paid to the balanced distribution of problem posing activities according to their types.

Keywords: Problem posing, the middle school mathematics textbooks, mathematics education

Ortaokul Matematik Ders Kitaplarındaki Problem Kurma Etkinliklerinin İncelenmesi**Gizem Nur Batta¹, Meral Cansız Aktaş²**¹Milli Eğitim Bakanlığı, ²Ordu Üniversitesi**Bildiri No: 256**

Problem kurma, bireylerin yeni veya belli durumlara ilişkin problemler üretmesi veya oluşturması olarak tanımlanmaktadır (Silver, 1994). Problem kurma üzerine alanyazın incelendiğinde problem kurma etkinliklerinin farklı şekillerde sınıflandırıldığı görülmektedir. Stoyanova ve Ellerton (1996) problem kurma etkinliklerini serbest problem kurma, yarı-yapılandırılmış problem kurma ve yapılandırılmış problem kurma etkinlikleri olarak kategorize etmektedir. Bunlardan serbest problem kurma, herhangi bir kısıtlama olmaksızın problem kurmanın talep edildiği, yarı-yapılandırılmış problem kurma ise herhangi bir açık-uçlu durumdan yola çıkılarak, örneğin denklem veya eşitsizliğe, grafiğe, resim, herhangi bir veriye veya problem cümlesinin tamamlanmasına uygun olacak şekilde problem kurmanın istendiği durumdur. Yapılandırılmış problem kurma ise oluşturulacak olan problemin önceden verilen bir probleme benzer veya spesifik bir çözüme uygun olarak belirlendiği problem kurma durumudur.

Matematik eğitiminde problem kurma etkinliklerine bireylerde matematiksel becerileri desteklediği ve yaratıcılık becerisine katkıda bulunduğundan yer verilmesi gerektiği belirtilmektedir (Toluk-Uçar, 2009). Ülkemizde uygulanmakta olan matematik öğretim programında (MEB, 2018) yer alan kazanım açıklamalarında problem kurma etkinliklerine yer verilebileceği ifade edilmektedir. Eğitim öğretim sürecine yön veren olgu veya materyallerden birincil kaynağın ders kitapları olduğu bilinmektedir. Alanyazında Ev-Çimen ve Yıldız (2017) tarafından ders kitaplarındaki problem kurma etkinliklerinin incelendiği bir çalışma bulunmaktadır. Ancak 2018 yılında öğretim programları ve MEB tarafından belirlenen ders kitapları yenilediğinden belirlenen çalışmanın yapılması ders kitaplarındaki problem kurma etkinlikleri açısından durum ve değişimin tespiti açısından önemli olarak görülmektedir. Bu bağlamda araştırmanın amacı, 2020-2021 eğitim-öğretim yılında okutulan ortaokul matematik ders kitaplarında bulunan problem kurma etkinliklerini incelemektir. Bu amaca uygun olarak ortaokul matematik ders kitaplarındaki problem kurma etkinliklerinin öğrenme alanlarına ve problem kurma etkinliklerinin türlerine göre dağılımı tespit edilmiştir.

Bu çalışma nitel bir araştırma olup araştırmadaki verilerin analizi için doküman analizi tekniği kullanılmıştır. Araştırmada incelenen dokümanları 2020-2021 eğitim-öğretim yılında okutulan ve aynı zamanda EBA (Eğitim Bilişim Ağı) platformunda da yayınlanan 10 adet ortaokul matematik ders kitapları oluşturmaktadır. İncelenen bu 10 adet ders kitabının altı tanesi Milli Eğitim Bakanlığı, dört tanesi ise farklı özel yayınevlerine ait kitaplardır. Her bir ortaokul matematik ders kitabına kod isimleri verilerek problem kurma etkinliklerinin var olup olmadığı ve var olan problem kurma etkinliklerinin öğrenme alanlarına ve türlerine göre dağılımı belirlenmiştir. Problem kurma etkinlikleri Stoyanova ve Ellerton (1996)'ın belirledikleri problem kurma türlerine göre analiz edilmiştir.

Araştırmada elde edilen bulgulara göre incelenen 10 adet ortaokul matematik ders kitaplarında problem kurma etkinliklerine yeteri kadar yer verilmediği tespit edilmiştir. Ayrıca yürütülen çalışmada ortaokul matematik ders kitaplarında bulunan problem kurma etkinliklerinin öğrenme alanları bağlamında dağılımının dengeli olmadığı ve genel olarak "Sayılar ve İşlemler", "Geometri ve Ölçme" öğrenme alanlarıyla sınırlı kaldığı tespit edilmiştir. Benzer şekilde Ev-Çimen ve Yıldız (2017) tarafından 2016-2017 eğitim öğretim yılı ortaokul matematik ders kitaplarındaki problem kurma etkinliklerinin incelenmesi sonucunda da problem kurma etkinliklerinin genel olarak "Sayılar ve İşlemler" öğrenme alanıyla sınırlı kaldığı, bu bağlamda etkinliklerin dengesiz bir şekilde dağıldığı tespit edilmiştir. Yapılan çalışmada ortaokul matematik ders kitaplarındaki problem kurma etkinlikleri Stoyanova ve Ellerton (1996)'ın problem kurma etkinliklerinin türlerine göre incelenmesi sonucunda genel olarak yapılandırılmış ve yarı-yapılandırılmış problem kurma etkinliklerine yer verildiği serbest problem kurma etkinliklerine ise yok denecek kadar az yer verildiği sonucuna varılmıştır. Aynı şekilde Ev-Çimen ve Yıldız (2017) tarafından yapılan çalışmada da benzer bulgular tespit edilmiştir.

Araştırmanın sonuçlarına göre yapılandırılacak olan ortaokul matematik ders kitaplarında yeteri düzeyde problem kurma etkinliklerine yer verilmesi, bu etkinliklerin öğrenme alanları arasında farklı problem kurma türlerini de içecek şekilde dengeli bir şekilde dağılımının sağlanması önerilmektedir.

Kaynaklar

Ev-Çimen, E. ve Yıldız, Ş. (2017). Ortaokul matematik ders kitaplarında yer verilen problem kurma etkinliklerinin incelenmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 8(3), 378-407.

Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2018). Matematik öğretim programı. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. MEB Basımevi.

Silver, E. A. (1994). On mathematical problem posing. *For the Learning of Mathematics*, 14(1), 19-28.

Stoyanova, E., & Ellerton, N. F. (1996). A framework for research into students' problem posing in school mathematics. In P. Clarkson (Ed.). *Technology in Mathematics Education* (pp. 518-525). Mathematics Education Research Group of Australasia.

Toluk-Uçar, Z. (2009). Developing pre-service teachers understanding of fractions through problem posing. *Teaching and Teacher Education*, 25(1), 166-175.

Anahtar Kelimeler: Problem kurma, ortaokul matematik ders kitapları, matematik eğitimi

Reflections From The Computer Assisted Learning Environment Designed To Develop Problem Solving Strategies Of 4Th Grade Students

Sevde Hilal Şensoy¹, Buket Özüm Bülbül¹

¹Manisa Celal Bayar Üniversitesi

Abstract No: 266

The problem can be defined as the factor that causes people to experience a cognitive complexity (Topal, Alkan 2010). It should be focused on how the student perceives the problem, which solutions he prefers to use, and what information in the problem sentence leads to a solution (Yazgan, 2007).

In this study, it is aimed to evaluate that a learning environment which is suitable for the needs of the age by moving away from the traditional method of children in the age of technology and to develop problem-solving strategies. In this designed learning environment, students have been asked to use different strategies by helping them to make sense of the information in the problem solving process and making the lesson motivating. As a result of the literature review, there is no gamified course process that has been found to develop problem solving strategies in a learning environment created by using web 2.0 tools and increased reality applications together. The relationship between primary school 4th grade students' success in problem solving strategies and computer assisted learning environment is investigated. At the end of the study, the process of solving nonroutine problems with the enriched content and knowledge of the students with backward working, finding correlations, making systematic lists, drawing figures, and guessing-checking strategies is evaluated.

In this study, a quantitative method was used to design and evaluate a new computer-assisted learning environment to develop problem solving strategies of primary school 4th grade students in a private school.

It was conducted with 20 fourth grade primary school students studying in a private school.

In order to measure the success of students in using different problem solving strategies by designing a computer assisted learning environment in the mathematics lesson, a multiple-choice, 24-question achievement test prepared by Başdamar (2019) was applied to collect the data.

The answers given by the students to the achievement test were examined to determine whether they were solved with the right strategy. The data obtained from the achievement test were coded considering the scoring system.

When the descriptive statistics of the participants are examined; The pre-test mean of 20 people is $\bar{x}=28.3000$ and the standard deviation is 6.84490. While the minimum score of the pretest is 13.00, the maximum score is 40.00. The post-test mean is $\bar{x}=36,4500$ and standard deviation of the 20 participants were found 6,54117. While the minimum score of the pre-test is 23.00, the maximum score is 45.00.

Studies in this area have stated that computer-assisted cooperative learning groups are more successful than students who work individually or in the classroom environment organized according to the traditional method, and they have a positive attitude towards learning (Şimşek, 1994).

Suggestions about problem solving strategies in computer assisted learning environment are developed using these findings:

- The possibility of the results to differ can be evaluated by applying the study to students in other age groups.
- The content of the problems to be used in the study should be created based on daily life.

Keywords: Problem solving, mathematics education, computer aided mathematics teaching, problem solving strategies

İlkokul 4. Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Stratejilerini Geliştirmeye Yönelik Tasarlanan Bilgisayar Destekli Öğrenme Ortamından Yansımalar

Sevde Hilal Şensoy¹, Buket Özüm Bülbül¹

¹Manisa Celal Bayar Üniversitesi

Bildiri No: 266

1.GİRİŞ: Problem, insanların bilişsel açıdan bir karmaşıklık yaşamasına neden olan etken olarak tanımlanabilir (Topal,Alkan 2010). Bu bağlamda problem, öğrencilere çözüm yolları ezberletilerek çözülmesi istenen bir soru olarak düşünülmemeli, öğrencinin sahip olduğu bilgileri kullanmasına yardımcı olarak matematiksel düşünme becerisini kullanması istenmelidir. Öğrencinin problemi nasıl algıladığı, hangi çözüm yollarını kullanmayı tercih ettiği, problem cümlesinin içindeki hangi bilginin onu çözüme ulaştırdığına odaklanılmalıdır (Yazgan, 2007).

Problem çözmeye; insanı düşünmeye yönlendiren, otomatik çözümlenmenin olmadığı, karmaşık durumu ortadan kaldırmamanın amaçlandığı ve çözüme ulaşmak için gerekli bilgilerin edinilerek problemin belirsizliğini giderilmek istenmesi sürecidir. (Gür, Hangül , 2014) Bu açıdan problem çözmeye, bireyin yaratıcı düşünme, sorgulayıcı düşünme becerisini ve eleştirici düşünmesine yardımcı olabilmektedir.

Son yıllarda teknolojinin gelişmesi, bireylerin problem çözmeye sürecini de etkilemiş ve bilgisayar destekli öğretimin ortaya çıkmasına sebep olmuştur. Bu kapsamda bilgisayar destekli öğretim, öğrencinin kendi öğrenme stilini tanımasını, öğrendiği bilgileri kullanmak için ses, video, animasyon vb. araçlar yardımıyla dersleri için motive olmaları amacıyla eğitimde bilgisayardan faydalanma metodudur (Baki,2002). Öğrenme-öğretme ortamında oluşabilecek problemleri çözmek için ürün çıktılarının kalitesinin artırılması hedeflenebilir. Bu sayede bilgisayar destekli oluşturulan öğrenme ortamı verimli kılınabilmektedir.(İşman, 2002).

Bilgisayar destekli öğretimin öğrencilerin problem çözmeye sürecindeyken kavramları anlamasına yardımcı olurken, etkili ve amacına uygun bir biçimde kullanılmamasına neden olmuştur.

Bu çalışmada, teknoloji çağındaki çocukların geleneksel yöntemden uzaklaşarak çağın gereksinimlerine uygun ve problem çözmeye stratejilerini geliştirmeye yönelik bir öğrenme ortamının değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Tasarlanan bu öğrenme ortamındaki problem çözmeye sürecinde bilgiyi anlamlandırmalarına yardımcı olup dersi motive edici hale bürünmesiyle öğrencilerin farklı stratejileri kullanmaları istenmiştir. Literatür taramasının sonucu olarak, web2.0 araçları ve artırılmış gerçeklik uygulamalarının bir arada kullanılmasıyla oluşturulan bir öğrenme ortamında problem çözmeye stratejilerini geliştirmeye yönelik oyunlaştırılmış bir ders sürecine rastlanmamıştır. İlköğretim 4.sınıf öğrencilerinin problem çözmeye stratejilerindeki başarıları ile bilgisayar destekli öğrenme ortamındaki ilişki incelenmiştir. Çalışmanın sonunda; öğrencilerin zenginleştirilmiş içerik ile bilgi sahibi oldukları geriye doğru çalışma, bağıntı bulma, sistematik liste yapma, şekil çizme ve tahmin-kontrol stratejileri ile rutin olmayan problemleri çözmeye süreci değerlendirilmiştir.

Araştırmanın problem cümlesi aşağıdaki gibi belirlenmiştir:

a) Bilgisayar destekli öğrenme ortamının ilköğretim 4.sınıf öğrencilerinin kullandığı problem çözmeye stratejilerine etkisi var mıdır?

b) İlköğretim 4.sınıf öğrencileri bilgisayar destekli bir öğrenme ortamında problem çözerken hangi stratejileri kullanmaktadır?

c) İlköğretim dördüncü sınıf öğrencilerinin problem çözmeye stratejilerindeki başarıları ile bilgisayar destekli öğrenme ortamı arasında ilişki var mıdır?

2.YÖNTEM:

Bu çalışmada ilköğretim 4. sınıf öğrencilerinin problem çözmeye stratejilerini geliştirmeye yönelik bilgisayar destekli yeni bir öğrenme ortamı tasarlanarak değerlendirilmesi amaçlandığından basit deneysel yöntem kullanılmıştır.

2.1. Katılımcılar: Bu çalışma Ege Bölgesi'nde bulunan bir özel okulda 2020-2021 bahar döneminde öğrenim gören 20 adet ilköğretim dördüncü sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Matematik dersinde artırılmış gerçeklik uygulamaları ve web2.0 araçları öğrencilere tanıtılmış ve öğrencilere bu uygulamalar kullanılmıştır. Araştırmada katılımcıların gerçek isimleri gizli olup örneklem grubundaki katılımcılara Ö1, Ö2, Ö3.. Ö19, Ö20 şeklinde kodlar verilmiştir.

2.2.Veri Toplama Araçları: Verilerin toplanmasında öğrencilerin matematik dersinde bilgisayar destekli bir öğrenme ortamı tasarlanmasıyla farklı problem çözmeye stratejilerini kullanma başarısını ölçmek amacıyla Başdınar (2019) tarafından hazırlanan çoktan seçmeli 24 soruluk başarı testi uygulanmıştır. Sürecin devamında artırılmış gerçeklik teknolojileri ve web2.0 araçları öğrencilere tanıtılıp ve bu araçlar ile 12 saatlik ders sürecinin sonucunda son test yapılmıştır.

Öğrenme içeriğini tasarlama esnasında problemler konusu ağırlıklı olarak ele alındığından ilköğretim 4. sınıflar üzerinde çalışma yapılmıştır. İlköğretim dördüncü sınıf öğrencilerinin matematiksel düşünme becerisi göz önüne alınarak çözebilmesi olağan problemler literatür araştırmasıyla belirlenmiştir. Bu sebeple 12 saatlik ders sürecinde geriye doğru çalışma, bağıntı bulma, sistematik liste yapma, şekil çizme stratejileri ile rutin olmayan problemlerin çözümü ele alınmıştır.

Tablo 3. Uygulama Sürecinde Kullanılan Stratejiler, Kullanılan Araçlar ve Farklı Problem Çözme Stratejilerine İlişkin Bilgiler

HAFTA	KONU	ARAÇLAR	KULLANILAN ÇÖZME STRATEJİLERİ	PROBLEM
1.HAFTA	Çarpma- bölme problemleri	AR kartları- Polleverywhere-Roar-Plickers	Padlet- stratejisi Tahmin ve kontrol stratejisi	Geriye doğru çalışma ve kontrol

				Şekil çizme stratejisi Sistemik liste yapma stratejisi
2.HAFTA	Geometrik örüntüler	Wordwal- GeoGebra- Kahoot	QR kod- Padlet-Zappar-	İlişki arama stratejisi Şekil çizme stratejisi Tahmin Kontrol Stratejisi
3.HAFTA	Toplama- çıkarma-bölme problemleri	Plickers	Quiver- Roar- QR Kod-	Şekil çizme stratejisi İlişki arama stratejisi Benzer problemde yararlanma stratejisi
4.HAFTA	Uzunluk ölçme- bölme problemleri toplama işlemi	Plickers	Roar- Pawtoon-	Tahmin Kontrol Stratejisi İlişki arama stratejisi Sistemik liste yapma stratejisi
5.HAFTA	Veri işleme- Toplama işlemi	Roar- canva- padlet- kahoot	QR kod- stratejisi	Sistemik liste yapma Tahmin kontrol stratejisi
6.HAFTA	Kesirler	Roar- QR kod- Vuforia -Sketch up- Plickers- padlet	Unity- stratejisi	Geriye doğru çalışma Sistemik liste yapma stratejisi

Problemleri öğrencilere yönlendirirken kullanılan araçlar, birinci haftada AR kartları, padlet, polleverywhere, Roar ve plickers uygulamaları, ikinci haftada wordwal, QR kod, GeoGebra, padlet, zappar, kahoot uygulamaları, üçüncü haftada kullanılan Quiver, roar, QR Kod, plickers uygulamaları, dördüncü hafta roar, pawtoon, plickers uygulamaları, beşinci hafta roar, canva, QR kod, padlet, kahoot uygulamaları, altıncı hafta roar, QR kod, sketchup, unity, vuforia, plickers, padlet uygulamalarıdır.

6 hafta süren artırılmış gerçeklik ve web2.0 araçları ile zenginleştirilmiş öğrenme gerçekleştirilmiştir. 6 haftanın sonunda ön test olarak da uygulanan başarı testi, son test olarak uygulanıp verileri analiz edilmiştir.

2.3.Verilerin Analizi: Öğrencilerin başarı testine verdiği yanıtlar, doğru stratejiyle çözümlenip çözümlenmediğini belirlemek için incelenmiştir. Başarı testinden elde edilen veriler puanlama sistemi dikkate alınarak kodlanmıştır. Puanlama sistemi aşağıdaki gibidir:

0 Puan: Öğrencilerin herhangi bir probleme doğru cevap vermemiş, boş bırakmış

1 Puan: Probleme verilen sonuç doğru fakat mantıksal gerekçelendirme yapılmamış

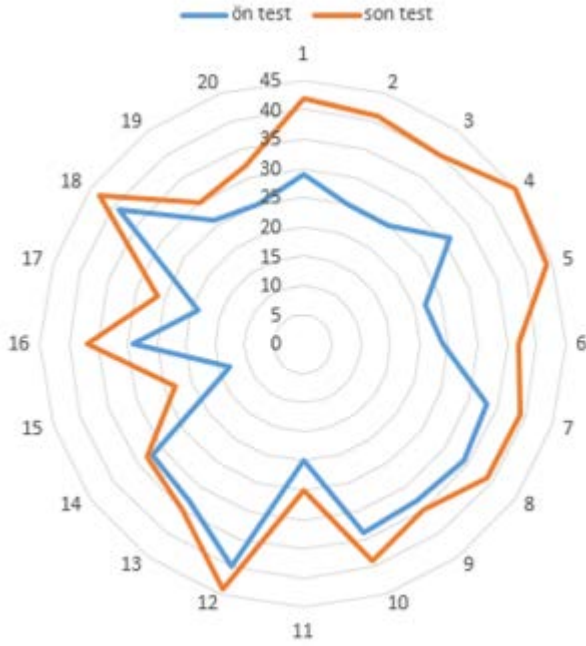
2 Puan: Öğrenciler problemi çözerken mantıksal gerekçelendirmeler yaparak doğru sonuca ulaşmış şeklinde puanlama yapılmıştır.

Her iki araştırmacı da ayrı ayrı puanlamasını yaptıktan sonra kodlayıcılar arasındaki güvenilirlik katsayısı 0.82 olarak bulunmuştur. Ayrıca öğrencilerin ön test ve son test puanlarının karşılaştırmalarında iki ölçümün arasında farklılığın test edilmesi için Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanılmıştır.

3.BULGULAR: Katılımcıların betimsel istatistikleri incelendiğinde; 20 kişinin ön test ortalaması (\bar{x} =28,3000), standart sapması ise (6,84490) bulunmuştur. Ön testin minimum puan 13,00 iken maksimum puanı 40,00 'dir. 20 katılımcının son test ortalaması (\bar{x} =36,4500), standart sapması ise (6,54117) bulunmuştur. Ön testin minimum puan 23,00 iken maksimum puanı 45,00 'dir. Bu artış istatistikler incelendiğinde ortalama puanları açısından ön teste göre öğrencilerin son testte daha fazla ortalamaya sahip oldukları görülmektedir.

Puanlar arasındaki açıklar da uygulama sonrasında öğrencilerin puanlarında yükselme olduğuna işaret etmektedir. Bu artış istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını incelemek amacıyla Wilcoxon işaretli sıralar testi uygulanmıştır. Öğrencilerin ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Ortalama puanlar incelendiğinde bu farkın son test puanları lehine olduğu ifade edilebilir. Bireysel olarak incelendiğinde elde edilen veriler Grafik 1. de verilmiştir.

Grafik 1. Öğrencilerin ön test ve son test puanlarına ilişkin analizi



Grafikteki verilerin mavi çizgili görünen kısmı ön test puanlarını aktarıırken, turuncu çizgiler son test puanlarını göstermektedir. Çalışmaya katılan öğrencilerin bir kısmının uygulama öncesinde toplanan ön test puanlarına göre son test puanlarının daha yüksek olduğunu belirtmektedir. Yalnızca bir öğrencinin(Ö14) ön test-son test puanları değişmemiştir.

4.TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmanın sonucunda araştırmacının etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu ve öğrencilerin bilgisayar destekli tasarlanan bir ortamda farklı problem çözme stratejilerini olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir. Öğrencilerin son testteki ortalama puanları, ön testteki puanlarından daha yüksek olduğu görülmektedir. Literatürdeki araştırmalar, bilgisayar aracılığıyla kubaşık öğrenme gruplarının, bireysel çalışan veya geleneksel yöntemlere göre düzenlenen ders ortamındaki öğrencilerden daha başarılı olduğunu ve öğrenmeye karşı olumlu tutuma sahip olduklarını ifade etmiştir (Şimşek, 1994). Bu çalışmanın sonunda da öğrenciler geleneksel öğrenme ortamından farklı olarak aktif katılım sağladıkları, teknolojik çağın gereksinimlerinin karşılandığı, alışılmışın dışında bir öğrenme ortamında problem çözme stratejilerini öğrenerek bir problem için farklı stratejiler kullanarak çözülebileceğinin farkına varmışlardır.

Basit deneysel yöntemin kullanıldığı çalışmanın sonunda, öğrencilerin problem çözme stratejilerine ve Polya' nın problem çözme basamakları dikkate alınarak uygulama süreci tamamlanmıştır. Uygulama sonunda da çalışmaya katılan öğrencilerin problem çözme başarılarının arttığı gözlemlenmiştir. Bireysel olarak yapılan analizde puanlar arasındaki boşluklar uygulama sonrasında öğrencilerin puanlarında artış olduğu gözlemlenmiştir.

Dolayısıyla bilgisayar destekli öğrenme ortamında problem çözme stratejilerine ve problem çözme basamaklarına yoğunlaşarak matematik dersleri zenginleştirilmiş ve öğrencilerin problem çözme başarılarına olumlu yansıdığı söylenebilir.

5.ÖNERİLER: Çalışmadan elde edilen sonuçlardan yararlanarak bilgisayar destekli öğrenme ortamındaki problem çözme stratejilerine ilişkin öneriler geliştirilmiştir:

- Çalışma farklı yaş gruplarındaki öğrencilere de uygulanarak sonuçların farklılık gösterme olasılığı değerlendirilebilir.
- Çalışmada kullanılacak olan problemlerin içeriğinin günlük hayattan yola çıkarak oluşturulması gerekmektedir.
- Öğrencilerin bir problemi çözerken farklı stratejileri kullanmasına olanak sağlanarak desteklenmesi gerekmektedir.
- İnteraktif ortamda sunum yaparken öğrencileri yönlendirme yapılabilir ve öğrencinin özgüvenini artıracak etkinliklere yer verilmelidir.

Anahtar Kelimeler: Problem çözme, matematik eğitimi, bilgisayar destekli matematik öğretimi, problem çözme stratejileri

An Investigation Of Sixth Grade Students' Problem Solving And Posing Abilities For The Order Of Operations

Ayşe Bağdat¹, Emre Ev Çimen²

¹Milli Eğitim Bakanlığı, ²Eskişehir Osmangazi Üniversitesi

Abstract No: 276

In this study, it is aimed to examine sixth-grade students' problem solving and posing abilities for the order of operations. In this context, five different activities were implemented for the students. At the end of the implementation, findings discussed based on the literature, and several suggestions were made. A qualitative case study methodology has been utilized for data collection, data analysis, and interpretation of this study. The participants were 44 sixth-grade students in a public middle school in Eskişehir. The data were collected in five stages lasting five weeks through the activity forms, which include the order of operations. These stages are "problem-solving, problem-posing, expressing the given problems in mathematical language, finding the appropriate operation for the given problem, and finding the appropriate problem for the given operation." In this study, although the problem-solving abilities of the students were sufficient, they did not show the same achievement in problem-posing and expressing mathematical language activities in terms of the order of operations. The majority of students did not consider the order of operations in the four stages except for the problem-solving activity. It was observed that the students had difficulties in posing problems and expressing the operations with mathematical language. They particularly made language/expression and term/terminology errors in subtraction, and division operations. Furthermore, students succeeded in problem-posing activities given in the form of multiple-choice tests. It was also seen that students were more successful in finding the operation of the given problem among the multiple choices compared to finding the verbal expression of a given operation. Finally, it was observed that students who take into account the order of operations were more successful in terms of language/expression, term/terminology and punctuation errors than students who didn't consider the order of operations. This research has shown that while students were successful in problem-solving for the order of operations, they did not reach the same success in problem-posing and expressing the language of mathematics activities. Furthermore, students had language expression and terminology errors, mostly related to division and multiplication operations. It was also found that students were more successful in multiple-choice tests related to problem posing. It is also remarkable that students find the operation of a verbal expression easier than a verbal expression of the procedure. As a result of this research, it was proposed to increase the activities of problem-solving in mathematics lessons, the order of operations, and expressions in mathematical language.

Keywords: Order of operations, Mathematical language, Problem posing, Problem solving

Altıncı Sınıf Öğrencilerinin İşlem Önceliğine Yönelik Problem Çözme ve Kurma Becerilerinin İncelenmesi*Ayşe Bağdat¹, Emre Ev Çimen²**¹Milli Eğitim Bakanlığı, ²Eskişehir Osmangazi Üniversitesi***Bildiri No: 276**

Bu çalışmada altıncı sınıf öğrencilerinin işlem önceliğine yönelik problem çözme ve kurma becerilerini incelemek amaçlanmıştır. Bu kapsamda öğrencilere beş ayrı etkinlik uygulanmıştır. Uygulamada elde edilen bulgular alanyazından yararlanılarak tartışılmış ve bazı önerilerde bulunulmuştur. Çalışmada verilerin toplanması, çözümlenmesi ve yorumlanmasında nitel araştırma yöntemlerinden biri olan durum çalışması benimsenmiştir. Araştırmanın çalışma grubunu Eskişehir ilinde bir devlet ortaokulunda öğrenim gören 44 altıncı sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Veriler, işlem önceliğine yönelik; “Problem çözme, Problem kurma, Matematik dili ile ifade etme, Verilen probleme uygun işlemi bulma ve Verilen işleme uygun problemi bulma” etkinlik formları aracılığıyla elde edilmiştir. Bu etkinlik formları araştırmacılar tarafından hazırlanmış ve uzman görüşü alınarak yeniden düzenlenmiştir. Ayrıca esas uygulama yapılmadan önce pilot çalışma yapılmış olup, bazı sorularda düzeltmeler yapılmıştır. Bu uygulamalar beş aşamada gerçekleştirilmiştir. Her uygulamadan sonra bir hafta ara verilmiş ve araştırma toplam beş hafta sürmüştür. Öğrencilerin cevaplarından elde edilen bulgular incelendiğinde dört soruda da öğrencilerin yarıdan fazlasının işlem önceliği kuralını dikkate alarak doğru çözüm yaptıkları görülmüştür. Buradan hareketle öğrencilerin işlem önceliğine yönelik problem çözümede başarılı oldukları söylenebilir. Ancak işlem önceliğine yönelik problem kurma etkinliğinden elde edilen cevaplarından elde edilen bulgulara göre öğrencilerin yarıdan fazlasının işlem önceliğini dikkate almadan problem kurduğu görülmüştür. Araştırmanın üçüncü aşamasını oluşturan işlemleri matematik dili ile ifade etme etkinliğinde ise öğrencilerin çoğunluğunun işlem önceliğini dikkate almadan matematik dilini kullandıkları görülmüştür. Araştırmanın son iki aşamasını oluşturan çoktan seçmeli testlerde de öğrencilerin işlem önceliğini dikkate almadıkları gözlenmiştir. Problem çözme etkinliği dışında yapılan dört etkinlikte, öğrencilerin çoğunluğunun işlem önceliğini dikkate almadıkları görülmüştür. Öğrencilerin işlemlere yönelik problem kurarken ve işlemleri matematik dili ile ifade ederken zorlandıkları, özellikle çıkarma ve bölme işlemlerinde dil/anlatım ve terim/terminoloji hataları yaptıkları görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin çoktan seçmeli test şeklinde verilen problem kurma etkinliklerinde direkt problem kurmaları gereken etkinliğe kıyasla daha başarılı oldukları görülmüştür. Araştırmanın son aşamasını oluşturan çoktan seçmeli testler karşılaştırılacak olursa; öğrencilerin verilen probleme ait işlemi seçenekler arasından bulmada, verilen işleme ait problemi bulmaya kıyasla daha başarılı oldukları görülmüştür. Son olarak, etkinlerde işlem önceliğini dikkate alan öğrencilerin, işlem önceliğini dikkate almayan öğrencilere göre dil/anlatım, terim/terminoloji ve noktalama hataları bakımından daha başarılı oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Bu çalışmada öğrencilerin çoğunun işlem önceliğine yönelik problem çözümede başarılı olurken problem kurma ve matematik dili ile ifade etmede başarılı olamadıkları görülmüştür. Dil anlatım ve terim terminoloji hatalarının genellikle çıkarma ve bölme işlemlerinde yapıldığı tespit edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin verilen bir işleme ait problem kurarken, çoktan seçmeli testlerde daha başarılı oldukları sonucu bulunmuştur. Öğrencilerin sözel ifadeye ait işlemi, işleme ait sözel ifadeye kıyasla daha kolay buluyor olmaları da göze çarpan sonuçlar arasındadır. Bu araştırma sonucunda şu önerilerde bulunulmuştur; Bu araştırma toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemlerinin işlem önceliğini ölçen sorular ile gerçekleştirilmiştir. Daha farklı çalışmalar parantez, üs işlem önceliği kurallarını da içeren ve daha fazla işlem içeren sorularla gerçekleştirilebilir. Bu çalışma altıncı sınıf öğrencileriyle gerçekleştirilmiştir. Aynı çalışma farklı sınıf seviyeleri için yapılabilir. Katılımcı sayısı artırılarak nicel desenli çalışmalar gerçekleştirilebilir. Ya da eylem araştırması, öğretim deneyi, tasarım araştırmaları gibi nitel araştırma desenleri ile öğrencilerin işlem önceliğine ilişkin problem kurma becerilerini geliştirmeye yönelik çalışmalar yapılabilir. Öğrenciler işlem önceliği konusunu dört işlem problemlerinden ayrı bir konu olarak ele almakta, işlem önceliği kurallarının sadece “işlem önceliği” konusu ile sınırlı olduğunu düşünmektedirler. O yüzden öğretmenler özellikle farklı konularda işlem önceliğini içeren problemlere daha sık yer vererek öğrencilerin bu yanılgılarının önüne geçebilirler.

Anahtar Kelimeler: İşlem önceliği, Matematik dili, Problem kurma, Problem çözme

7. Sınıf Öğrencilerinin Uzaktan Eğitim İle Yeni Nesil Sorulara Yönelik Problem Çözme Süreçlerinin İncelenmesi: Çember Ve Daire Konusu Örneği

Serdal Baltacı¹, Şevket Şahin¹

¹Ahi Evran Üniversitesi

Abstract No: 25

Yirmi birinci yüzyıl bilgi toplumları, bireylerin temel becerilerinin ötesine geçerek, “yeni yeterlilikler” kazanmalarına gereksinim duymaktadır. Son yıllarda matematik eğitiminde de bakış açısında önemli değişiklikler olduğunu söyleyebiliriz. Artık matematik eğitimi, yalnızca matematik bilen değil, sahip olduğu bilgiyi uygulayan, matematik yapan, problem çözen insanlar yetiştirmeyi hedeflemektedir (Gür ve Korkmaz, 2003). Bireylere fiziksel dünyayı ve sosyal etkileşimleri anlamaya yardımcı olacak geniş bir bilgi ve beceri donanımı sağlar. Bireylere çeşitli deneyimlerini analiz edebilecekleri, açıklayabilecekleri, tahminde bulunabilecekleri ve problem çözebilecekleri bir dil ve sistematik kazandırır. Matematiksel problemleri çözme süreci içinde, kendi matematiksel düşünce ve akıl yürütmelerini ifade edebilecektir (MEB, 2009). “İnsan ve toplum hayatında ne zaman ne tür zorluklarla karşılaşılacağı ya da ne tür ihtiyaçların doğacağı önceden bilinemediği için çağdaş eğitim kendi kendine güçlüklerin üstesinden gelebilen bireyler yetiştirmeyi hedeflemektedir. Bu bakımdan problem çözmenin önemli olduğunu söyleyebiliriz. Problem, çözülmesi gereken belirsizlik veya sorun olarak tanımlanmıştır” (Deringöl, 2006, s.6) Posamentier ve Krulik (1988) ise problemi bir kişinin karşılaştığı zaman çözümünü hemen yapamadığı çözülmesi gereken durum olarak tanımlamıştır. Aslında bu tanımlardaki ortak nokta problemin çözüm yolunun bulunması için bir mücadelenin gerekmesi ve çözülmesine ihtiyaç duyulması olduğunu söyleyebiliriz. Eğitim öğretim faaliyetlerinde problem çözme sadece bir matematik konusu olarak ele alınıp sonra terk edilmemeli, bütün eğitimin odak noktası olmasıdır. Yani öğretimde problem çözme yaklaşımı en temel yaklaşım olarak benimsenmelidir (Altun, 2004). Problem çözme yalnızca günlük hayatta bireylerin karşılaştığı kolay işlerin başarılması anlamına gelmez. Mayer (1992) problem çözme, nasıl çözüleceğinin önceden bilinmediği bilişsel bir süreç olarak tanımlamıştır. Toluk ve Olkun’a (2003) göre problem çözme, daha önce öğrenilen bilgilerin planlanmasını ve analiz edilmesini gerektirir. Lester (1994) problem çözmenin basit işlemleri hatırlama veya iyi öğrenilmiş prosedürlerin uygulamasından daha fazlasını içerdiğini vurgulamaktadır. Özellikle matematik eğitimin de problem çözme önemli bir yere sahiptir. Charles ve Lester (1982) problem çözmenin, eğitim hedeflerine ulaşılmasında çok önemli olduğu ve eğitimin her kademesinde matematik eğitiminin öncelikli amacı olması gerektiğini belirtmiştir. Bu nedenle, çağdaş anlayışta matematik eğitimi ve problem çözme birlikte düşünülmesi gereken kavramlar olup problem çözme matematik öğretiminde asıl odaklardan birisi olduğunu söyleyebiliriz. Bu yaklaşım, bir süredir matematik eğitimcilerinin konuya ayrı bir önem vermesine, 1980 sonrasında öğretim programlarının yeniden yapılandırılmasını ve farklı biçimde düzenlenmesini sağlamıştır (Ersoy, 2004). Bu ifadelerden de anlaşılacağı gibi problem çözme basit işlemleri hatırlama veya öğrenilmiş işlem basamaklarının uygulanmasından daha fazlasını içermektedir. Bu yüzden matematik problemlerini çözme becerisi çok uzun bir süre içerisinde yavaş bir biçimde gelişmektedir (Lester, 1994).

Günümüzün en belirgin olgusu olan değişim, toplumsal hayatın her alanında kendini gösterebilmektedir. Bu kapsamda Millî Eğitim Bakanlığı (MEB), son yıllarda öğretim programları, merkezi sınavlar ve kademeler arası geçiş sisteminde bir dizi değişikliğe gitmiştir. Eğitimdeki bu değişim o denli hızlı olmuştur ki son yirmi yılda, beş kez (LGS, OKS, SBS, TEOG ve LGS) merkezi sınav ve kademeler arası geçiş sisteminde değişikliğe gidilmiştir (Atılğan, 2018). Eğitimdeki bu hızlı değişimin arka planında sosyal, kültürel ve ekonomik gerekçeler olabileceği gibi PISA, TIMSS, PIRLS gibi uluslararası sınavların sonuçlarının da etkili olduğu söylenebilir (MEB, 2005, 2015; Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, 2017).

Matematiği öğrenmek; temel kavram ve becerilerin kazanılmasının yanı sıra matematikle ilgili düşünmeyi, genel problem çözme stratejilerini kavramayı ve matematiğin gerçek yaşamda önemli bir araç olduğunu takdir etmeyi de içermektedir. (MEB, 2005a). Hayatında matematiği kullanabilen, problem çözebilen, çözümlerini ve düşüncelerini paylaşabilen, ekip çalışması yapabilen, matematikte öz güven duyabilen ve matematiğe yönelik olumlu tutum geliştiren bireyler yetiştirilmesi büyük önem taşımaktadır (MEB, 2005a).

Matematik eğitiminin temel amaçlarından birisi bireylerde problem çözme becerilerini geliştirmektir (Baki, 2008). Öğrencilerde problem çözme becerisi kazandırmak için öncelikle onların problem durumları ile baş başa bırakılmaları gerekebilir. Bunu sağlamak için sınıfta kullanılan problemler önemli görülmektedir (Gök ve Erdoğan, 2017). Ortaokul matematik öğretmenlerinin sınıflarda kullandıkları problemleri analiz eden Özmen, Taşkın ve Güven (2012) öğretmenlerin problem tercihlerinde daha çok ders kitaplarından yararlandıkları ve bu doğrultuda yoğunlukla birkaç adımda çözülebilen sözel problemlere yer verdiklerini tespit etmişlerdir. Diğer taraftan önceki yıllarda uygulamada olan TEOG soruları incelendiğinde soruların daha çok bilişsel düzeyin alt basamaklarında yer aldığına dair araştırma sonuçlarına da rastlanmaktadır (Çabakçor, Güler, Akşan, Gürsoy, Güven, 2014). PISA, TIMSS, PIRLS gibi uluslararası sınav soruları düşünüldüğünde ülkemizde yeni nesil sorularının da bu sınavlardaki sorulara benzerliği dikkat çekmektedir. Bu yüzden bu araştırmada da öğrencilerin yeni nesil sorularını çözme süreçleri Polya’nın problem çözme adımlarına göre incelenmiştir. Araştırmacılar bir tanesinin daha önceki deneyimleri ve öğrencilerin yaşamış oldukları sıkıntıları düşüncesiyle çember ve daire konusunun ele alındığı çalışmada özel durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Ayrıca bütün dünyada yaşanan ve ülkemizi de çok fazla etkileyen pandemi sürecinde eğitim anlayışı tamamen değişmiş ve uzaktan eğitim ile öğretim devam etmektedir. Bu yüzden bu araştırmada da mecburen uzaktan eğitim ile öğretim gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın katılımcılarını ise araştırmacılar bir tanesinin kendi sınıfında bulunan akademik başarıları düşük, orta ve yüksek seviyede olan üç öğrenci oluşturmaktadır. Verilerin toplanmasında öğrencilere yönelik oluşturulan çember ve daire konusuna yönelik yeni nesil soruların oluşturduğu problemler ve üç öğrenci ile yapılan mülakatlar oluşturmaktadır. Verilerin analizinde de nitel veri analizi yöntemleri kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda çember ve daire konusuna

yönelik oluşturulan yeni nesil sorulara yönelik olarak öğrencilerin günlük hayata dair uygulamalar ile daha net öğrenebildikleri belirlenmiştir. Bu araştırmada günlük hayatla ilişkili ve seviye olarak kolay olan yeni nesil soruların tüm öğrenciler tarafından yapılabildiği görülmüştür. Yeni nesil sorularda öğrencilerin zorlandığı durumların soru seviyesinin üst düzey olduğu durumlar olduğu görülmüştür. Ayrıca bu şekildeki sorularla daha farklı düşünebildikleri ve problem çözme sürecinde Polya'nın problem çözme süreçlerini uygulamaya çalıştıkları görülmüştür. Diğer taraftan öğretimin uzaktan olması ve mülakatların da uzaktan yapılmaya çalışılması öğrencilerin bu süreçte zorlanmalarına, sıkılmalarına neden olduğu görülmüştür.

Keywords: Problem Çözme, Yeni Nesil Sorular, Çember ve Daire, Uzaktan Eğitim

Problem Solving Process On Word Problems Of Impaired Hearing Students

Kübra Ergene
Anadolu Üniversitesi

Abstract No: 27

Aim of this study is analyzing problem solving process of the students who have impaired hearing. In the research, basic qualitative research has been used, and data have been obtained through clinical interview. Participants of the study have been determined with purposeful sampling, and the group consists of five students; three of them are boys, and two of them are girls. Three of the students have been studying in eighth grade, two of them have been studying in seventh grade. All students have been receiving their education in public schools which are located in Van. One of the students played part in pilot study while the others were in main study. Six questions which are known as word problems or real life problems in literature and can be solved by using one or more mathematical procedure have been disposed as data collection tool. It has been rearranged in accordance with findings which have been attained from the pilot study. Meetings have been kept hidden as voice records. Data have been analyzed by being implemented thematic analysis. Themes of the meeting are notes during the interview, worksheets of the students and voice recordings which are belongs to meetings. Difficulties that students have faced during process of problem solving, strategies they preferred and performances they practiced have been identified by taking Polya's (1957) problem solving model as a reference. Problems have been discussed as "problems which requires one mathematical procedure or more procedures" in terms of requiring the number of procedures for the solution. It is seen that students have abilities to determine what the given things are and what the problem ask, to separate the subproblems and benefit from concrete objects. They generally practice on drawing the diagrams, making tables and using similar basic problems etc. It is also seen that they show stability on their strategies they use. It was observed that reading levels of students affect their problem solving process, and as the structure of problem gets complicated, they start to have some difficulties through the process of problem solving, especially in the comprehension phase. As a result of which, they tend to leave the problem unsolved.

Keywords: Problem solving, Impaired hearing, Math education, Mathematical procedure, Solving strategies, Word problems

İşitme Engelli Öğrencilerin Problem Çözme Süreçlerinin İncelenmesi

Kübra Ergene
Anadolu Üniversitesi

Bildiri No: 27

Problem görevleri kaynağını gerçek yaşamdan alır yani problemler bir bakıma gerçek yaşamın modellenmiş halidir. Problem çözümleri aracılığıyla kazanılan deneyim; bireyin karşılaştığı yeni durumlara daha çabuk uyum sağlayarak analiz edebilmesini, bir soruna alternatif çözüm yollarıyla yaklaşabilmesini ve uyguladığı çözümlerin verimliliğini hakkında yorum yapabilmesini kolaylaştırır. Bu bakımdan öğrencilerin problem çözme sürecinde nasıl düşündüklerinin ve bu sürecin daha verimli bir hale getirilebilmesi için neler yapılabileceğinin belirlenmesi önemlidir. Bu çalışmanın amacı işitme engelli öğrencilerin problem çözme süreçlerini incelemektir. Çalışma 2020-2021 eğitim öğretim yılında Van ilinde bulunan devlet ortaokullarında gerçekleştirilmiştir. Araştırmada temel nitel araştırma yöntemi benimsenmiş ve veriler klinik görüşme ile elde edilmiştir. Çalışmanın katılımcıları amaçlı örneklem yöntemlerinden ölçüt örneklem yoluyla belirlenmiştir. İşitmedeki yetersizlik nedeniyle kaynaştırma eğitimi alan ortaokul öğrencileri arasından gönüllü olan öğrencilerin seçilmesi ölçüt olarak belirlenmiştir. Katılımcılar 3'ü erkek, 2'si kız olmak üzere 5 işitme engelli öğrenciden oluşmaktadır. Öğrencilerin üçü 8. Sınıfa, ikisi 7. Sınıfa devam etmektedir; tamamı buldukları kurumlarda kaynaştırma eğitimine tabidir ve üçü rehabilitasyon merkezlerinde ek eğitim hizmetleri almaktadırlar. Öğrencilerden biri pilot çalışma, diğer dördü ana çalışmada yer almıştır. Literatürde *günlük hayat problemleri veya dört işlem problemi* olarak yer alan, bir veya birden çok işlemin anlamlı kullanılmasıyla çözülebilen 6 adet problem veri toplama aracı olarak hazırlanmıştır. Literatürde işitme engelli öğrencilerin dil ve iletişim becerilerinin normal işiten akranlarına göre zayıf olduğunu ve buna bağlı olarak okuma, okuduğunu anlama süreçlerine ilişkin güçlük yaşadıklarını vurgulayan birçok çalışma yer almaktadır. Bu bağlamda veri toplama aracı hazırlanırken, problem cümlelerinde verilen kavramların öğrenciler tarafından bilindik ve cümle yapılarının sade olmasına dikkat edilmiş böylelikle okuma becerisine bağlı olarak gelişen sorunların en aza indirgenmesi amaçlanmıştır. Problemlerin üçü tek işlem kullanılarak çözülebilirken diğer üçü birden çok işlem gerektirmektedir. Böylelikle katılımcıların süreç içerisinde yaşayabilecekleri olası zorlukların (okuma, bir metni anlama ve yorumlama, uygun stratejiyi belirleme, belirlenen stratejiyi uygulama ve değerlendirme süreçlerinde karşılaşılabilecek güçlükler) hangi aşamada daha sık görüldüğünün ve kaynaklarının neler olduğunun (problem çözme süreci ve(ya) işlemsel bilgi) belirlenmesi hedeflenmiştir. Veri toplama aracı pilot çalışmadan elde edilen bulgular doğrultusunda yeniden düzenlenmiştir. Her öğrenciyle ikişer oturumda tamamlanan görüşmelerde öğrencilerin çalışma ortamını ve materyallerini problemin modellenmesi, görselleştirilmesi vb. amaçlar doğrultusunda serbestçe kullanmasına fırsat verilmiştir. Yapılan görüşmeler ses kaydı olarak saklanmıştır. Veriler tematik analiz uygulanarak çözümlenmiştir. Görüşmenin temalarını görüşme notları, öğrenci çalışma yapıları ve görüşmeye ait ses kayıtları oluşturmaktadır. Temalar Polya'nın (1957) problem çözme modeli referans alınarak oluşturulmuştur. Bu modele göre problem çözme süreci; problemin anlaşılması, uygun stratejinin belirlenmesi, stratejinin uygulanması ve değerlendirme olmak üzere dört aşamadan oluşmaktadır (Polya,1973). Öğrenci davranışları bu dört aşamayla ilişkilendirilmiş böylelikle problem çözme sürecinde hangi aşamanın daha sık ihmal edildiği veya daha başarılı olarak uygulandığı belirlenmiştir. Öğrencilerin problem çözme sürecinde yaşadıkları zorluklar, tercih ettikleri stratejiler ve bunları uygulama performansları belirlenmiştir. Problemlerin katılımcılar tarafından çözülebilen düzeyleri (çözüm için gerektirdiği işlem sayısı bakımından) "tek işlem gerektiren ve çok işlem gerektiren" problemler şeklinde gruplanarak sunulmuştur. Öğrencilerin problemi anlama aşamasında verilen ve istenenleri belirleme, alt problemlere ayırma, şekil çizme, somut nesnelere yararlanma davranışlarını gösterdikleri ve problem yapısı karmaşıklıkça bu davranışlardan birkaçını aynı soru için tercih ettikleri gözlemlenmiştir. Öğrencilerin çözüm için genellikle diyagram çizme, tablo yapma, benzer basit problemlerden yararlanma vb. stratejilerinden yararlandıkları ve uyguladıkları stratejilerde kararlılık gösterdikleri görülmüştür. Öğrencilerin okuma düzeylerinin problem çözme sürecini etkilediği ve problemin yapısı karmaşıklıkça özellikle problemi anlama aşaması olmak üzere problem çözme sürecinde güçlük yaşadıkları ve çözümü yarıda bırakma eğiliminde oldukları gözlemlenmiştir. Problem çözme aşamaları arasında en sık ihmal edilen basamağın değerlendirme olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Problem çözme, işitme engelli, matematik eğitimi, dört işlem problemleri

Analysis Of Discourses Used By Preservice Mathematics Teachers In Geometry Problem Solving Process***Buket Özüm Bülbül****Manisa Celal Bayar Üniversitesi Eğitim Fakültesi***Abstract No: 39**

Factors such as the mathematical language used in the problem solving process and social communication with groupmates may affect the problem solving process of students positively or negatively. Determining these factors is possible by analyzing the mathematical language students use in problem solving processes. Therefore, in this study, it is aimed to determine the discourses that preservice mathematics teachers use in geometry problem solving process. The case study method was used in this study, which was analyzed using Sfard's commognition theory. The study was conducted with 25 pre-service teachers who took the "Communication in Mathematics Classes" course in the Fall Semester of the 2020-2021 Academic Year at a state university and studied in the Elementary Mathematics Teaching program. Non-routine geometry problems and video recordings (at least 20 minutes) were used as data collection tools. Data transcribed from videos were analyzed by Sfard's (2008) commognition theory. As a result of the study, it was observed that pre-service teachers used different routines, different visual mediators and approved narratives while solving problems. Another result obtained from the study is that 78% of teacher candidates prefer routine-based word use and phrase-based word use in the context of word use. This situation generally shows that pre-service teachers use mathematical language at a good level while solving geometry problems in the context of word usage. It can be suggested that the lessons are designed and applied in learning situations by considering the development processes of the students related to geometry.

Keywords: Commognitive theory, discourse analysis, geometry teaching

Matematik Öğretmeni Adaylarının Geometri Problemlerini Çözerken Kullandığı Söylemlerin Analizi*Buket Özüm Bülbül**Manisa Celal Bayar Üniversitesi Eğitim Fakültesi***Bildiri No: 39****Matematik Öğretmeni Adaylarının Geometri Problemlerini Çözerken Kullandığı Söylemlerin Analizi****1. GİRİŞ**

Matematik ve geometri öğretim programının amaçlarından biri, problem çözebilen bireylerin yetiştirilmesidir (Milli Eğitim Bakanlığı, 2018; National Council of Teachers of Mathematics, 2000). Problem çözme, bireylerin karşılaştığı sorunların üstesinden gelmesi ve benzer bir durumla karşılaştığında çözüm üretebilmesidir (Baki, 2008; Schoenfeld, 1992). Bu tanım geometri öğretimi bağlamında düşünüldüğünde problem çözme, öğrencilerin karşılaştığı geometri problemlerini çözebilme becerisi olarak ifade edilebilmektedir. Dolayısıyla öğrencilerin problem çözmeye yönlendirilmesi, onların geometri bilgilerini daha kalıcı hale getirmektedir (Clements, 2003; Herbst, 2006; Schoenfeld, 1992). Her ne kadar problem çözme süreçleri öğrencilerin geometri bilgilerinde kalıcılığı sağlasa da bu sürecin iyi yansıtılması da önemlidir. Yani öğrencilerin problem çözme sürecinde kullandığı matematiksel dil, grup arkadaşları ile sosyal iletişimi gibi etkenleri problem çözme sürecini olumlu ya da olumsuz etkileyebilmektedir (Emre-Akdoğan, Güçler ve Argün, 2019). Bu etkenleri belirlemede, öğrencilerin problem çözme süreçlerinde kullandığı matematiksel dilin analiz edilmesi ile mümkün olabilmektedir. Dolayısıyla bu çalışmada matematik öğretmeni adaylarının geometri problemlerini çözerken kullandığı söylemlerin belirlenmesi amaçlanmıştır.

1.1. Teorik Yapı

Bu çalışmada matematiksel söylemlerin analizi, matematiksel bilişe iletişimsel yaklaşım teorisi kullanılarak analiz edildiğinden, araştırmanın kuramsal yapısı olarak bu teoriye yer verilmiştir. Sfard (2008) tarafından ortaya atılan bu teori (Commognition Theory) matematiksel bilişin sosyal ve iletişimsel boyutunu ifade etmektedir (Güçler, 2016). Matematik eğitiminde düşünme ve iletişim arasındaki yakın ilişkiyi ortaya koymak ve matematik öğrenimine kendi içinde tutarlı söylemsel bir yaklaşım oluşturmaktır. Bu teoriyi oluşturan öğeler; sözcük kullanımı, görsel araçlar, rutinler ve tasdik edilen anlatılar olmak üzere 4'e ayrılır.

1.1.1. Sözcük kullanımı: Matematiğin kendine özgü terimleri ve sözcük kullanımı vardır. Örneğin: Türev, integral, logaritma. Matematiksel söylemde sözcük kullanımı matematiksel iletişimin en önemli öğelerinden biridir. Sözcük kullanımı da (A) *Edilgen kullanım*, (B) *Rutin bazlı kullanım*, (C) *Tabir bazlı kullanım*, (D) *Nesne bazlı kullanım* olmak üzere 4'e ayrılır. a) *Edilgen Kullanım:* Edilgen kullanım aşamasında öğrenciler matematiksel sözcükleri sözel olarak dile getirememelerine rağmen, o sözcükleri başkalarından duydukları belli rutinleri uygulamaya başlayabilirler. Örneğin, bir öğrenci matematiksel "toplam" kelimesini sözel olarak kullanamamasına rağmen başka bir kişinin "bu masada toplam kaç elma var?" sorusuna karşılık olarak sayma eylemini başlatabilir. b) *Rutin Bazlı Kullanım:* Rutin bazlı sözcük kullanımında, öğrenci belirli matematiksel kelimeleri söyleminde kullanmaya başlamıştır ancak bu kullanım sadece öğretmenin repertuarında olan ve o kelimelerle eşleştirdiği belirli eylemsel rutinlerle sınırlıdır. Örneğin, bir öğrenci "toplam" kelimesini söyleminde kullanabiliyor ancak bu kelimeyi her duyduğu ya da gördüğü durumda otomatikleşmiş bir sayma eylemi başlatıyorsa, bu öğrenci toplam kelimesini rutin bazlı kullanmaktadır. Ya da bu öğrenci için toplam kelimesi sayma eylemiyle sınırlıdır. c) *Tabir Bazlı Kullanım:* Tabir bazlı sözcük kullanımında matematiksel sözcüklerden ziyade o sözcüklerin içinde bulunduğu tabirler öğrencinin söyleminde baskın bir hal almaktadır. Bu aşamadaki öğrenciler, matematiksel kelimeleri uyguladıkları rutinler yerine belirli tabirlerle eşleştirmektedir. Örneğin, bir öğrenci "toplam nedir?" sorusuna (sayma eylemini yapmadan) "toplamla saymak birbiri ile ilişkilidir, toplam denildiği zaman çeşitli nesnelere grupluyoruz" gibi cevaplar verirse toplam kelimesini tabir bazlı kullanmaktadır. d) *Nesne Bazlı Sözcük Kullanımı:* Nesne bazlı sözcük kullanımında, öğrenci sözcükleri isim olarak kullanabilmektedir. Bu aşamada matematiksel kelimeler nesnelleştirilmiş ve kendi içlerinde anlam taşıyan somut matematiksel birimlere ve kavramlara dönüştürülmüştür. Örneğin, bir öğrenci "toplam, belirli sayılar üzerinde uyguladığımız matematiksel bir işlemdir" diyorsa veya bir matematiksel toplam gördüğünde eylemsel sayma rutini yerine o rutinin sonucunda elde edilen sonuca odaklanabiliyorsa, toplam kelimesini nesne bazlı kullanmaktadır.

1.1.2. Rutinler: Katılımcıların matematiksel söylemlerinde kendini tekrarlayan üst seviyedeki kuralları kapsamaktadır. Bu kurallar, katılımcıların eylemleri ile matematiksel söylemlerindeki diğer öğeleri üstü kapalı olarak yönlendirir ve katılımcılar tarafından bilinçli veya bilinçsiz bir şekilde düzenli olarak kullanılır.

1.1.3. Görsel Araçlar: Matematiksel söylemde görsel araçlar, matematiksel iletişim için yazılı ve sözlü olarak kullandığımız tüm görsel araçları kapsamaktadır. Tablolar, grafikler, semboller ve geometrik şekiller görsel araçlara birer örnektir (Güçler, 2016).

1.1.4. Tasdik Edilen Anlatılar: Matematiksel anlatılar, matematiksel nesnelere, bu nesnelere arasındaki ilişkiler ve bu nesnelere üzerinde uygulanan işlemler hakkında onaya veya redde açık tüm sözlü ifadeleri içermektedir. Bu sözlü ifadeler, katılımcıların kendi matematiksel söylemlerindeki sözcük kullanımı, görsel araçlar ve rutinlere bağlı olarak oluşturdukları kanıtlanma yöntemlerinin sonucunda ortaya çıkmaktadır. Katılımcıların matematiksel söylemlerinde tasdik edilen anlatılar, katılımcıların bu söylemde doğru kabul ettikleri gerçeklikleri ve durumları oluşturur.

Sonuç olarak problem çözme sürecindeki başarıların belirlenmesinde, öğrencilerin çözüm süreçlerinin ayrıntılı analiz edilmesi gerekmektedir. İşte bu aşamada çözüm sürecindeki matematiksel ya da geometrik söylemlerinin analizinin derinlemesine incelenmesi önem taşımaktadır. Bu çalışma ile matematik öğretmeni adaylarının geometri problemlerini çözerken kullandığı söylemlerin analiz edilmesi amaçlanmıştır.

2. YÖNTEM

Çalışmada öğretmen adaylarının problem çözerken kullandığı söylemler analiz edildiğinden özel durum çalışması yöntemi kullanılmıştır.

2.1. Katılımcılar

Çalışma bir devlet üniversitesinde 2020-2021 Öğretim Yılı Güz Dönemi “Matematik Sınıflarında İletişim” dersini alan ve ilköğretim Matematik Öğretmenliği programında öğrenim gören 25 öğretmen adayı ile yürütülmüştür. Öğretmen adaylarından 5 kişilik 5 farklı grup oluşturularak veriler bireysel olarak toplanmıştır.

2.2. Veri Toplama Aracı

Çalışmada veri toplama aracı olarak geometri problemleri ve çözüme yönelik video kayıtları (en az 20 dk'lık) kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan geometri problemleri Posamentier & Salkind (1996) tarafından rutin olmayan nitelikte seçilmiştir. 5 kişilik grup halindeki adaylar verilen geometri problemlerini birlikte çözmüşler, çözüm sürecinde ise video kaydı yapmışlardır.

2.3. Verilerin Analizi

Gruplar halinde video kaydı yapan öğretmen adaylarının, videoda çözüm süresince söylediği her kelime bireysel olarak transkript edilmiştir. Videolardan transkript edilen ham veriler Sfard'ın (2008) matematiksel biliş iletişimsel yaklaşım teorisi ile analiz edilmiştir. Analiz aşamasında teorinin her bir bileşenine göre 2 farklı araştırmacı tarafından kodlar oluşturulmuştur. Daha sonra araştırmacılar kodlarını karşılaştırarak, ortak kodlar oluşturmuşlardır. Bu aşamada araştırmacıların kodları Miles ve Huberman (1994) tarafından önerilen güvenilirlik formülü kullanılarak hesaplanmıştır. Hesaplamalar sonucunda oluşturulan kodlara yönelik güvenilirlik katsayısı .82 bulunmuştur.

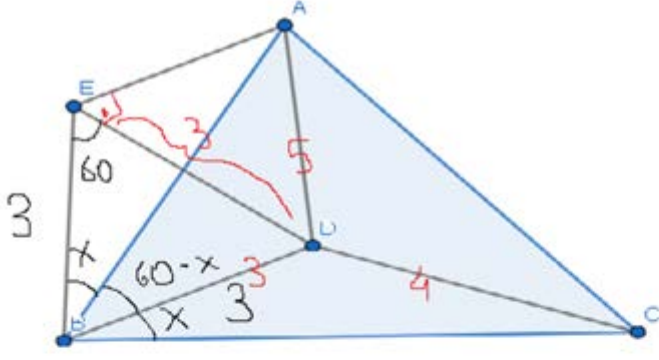
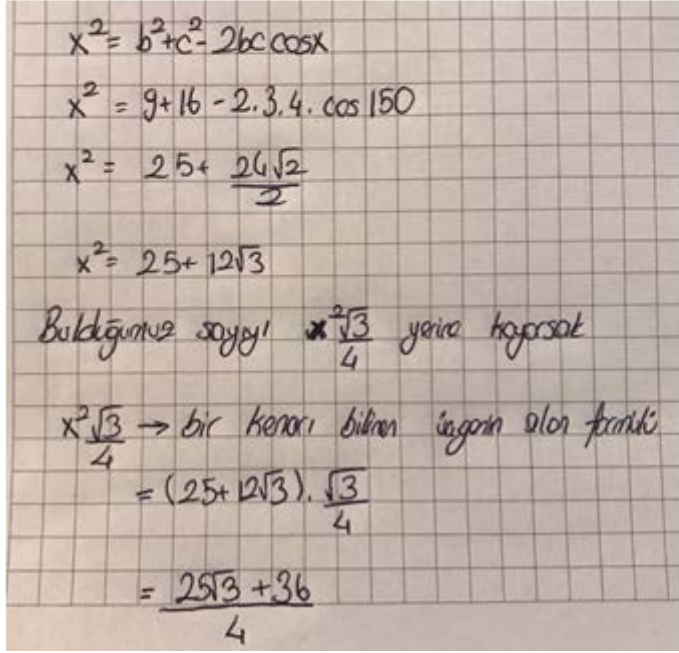
3. BULGULAR

Çalışmanın sonucunda öğretmen adaylarının problemleri çözerken farklı rutinleri, farklı görsel araçları ve tasdik edilen anlatıları kullandıkları gözlemlenmiştir. Tablo 1'de bu kullanımlara örnekler verilmiştir.

Tablo 1'de öğretmen adaylarının cevaplarının göre Sfard'ın teorisinin hangi aşamasına girdiğine yönelik örnekler verilmiştir. Bu örnekler sözcük kullanımı bağlamında incelendiğinde edilgen kullanımın en alt basamakta nesne bazlı kullanımın ise en üst basamakta olduğu görülmektedir. Yani edilgen kullanımda öğretmen adayı herhangi bir yorum katmadan, GeoGebra yazılımını kullanıp doğru sonuç hakkında bilgi almıştır. Buna karşın diğer sözcük kullanımlarında hem kendi yorumunu kattığı hem de ön bilgilerini kullanarak doğru sonuca ulaşmaya çalıştığı görülür. Yine Tablo 1'de adayların görsel aracı olarak GeoGebra yazılımını kullandığı, tasdik edilen anlatılarda da bu yazılımın sonuçlarını kendi ifadeleri ile yorumladığı gözlenmektedir.

Tablo 1. Öğretmen Adaylarının Cevaplarından Örnekler

		Öğretmen Adaylarının Cevapları
Sözcük Kullanımı	Edilgen Kullanım	Bu şekilde ayarladığımız zaman ABC üçgeninin alanını 18,95 olarak buldum (Ö4)
	Rutin Bazlı Kullanım	Ben de şu şekilde düşündüm sizin gibi. Şu üçgeni aldım, bu şekilde buraya taşıdım. Daha sonra bir kenarına x dedim, burası da altmış eksi x olmuş olması gerekiyor, çünkü zaten eşkenar üçgenmiş (Ö9)
	Tabir Bazlı Kullanım	Şimdi bunların alanını hesaplamaya çalışırken sinüs alan formülünü kullanmaya çalıştım (Ö3).
	Nesne Bazlı Kullanım	Burada kosinüs teoremi yapıp bu üçgen için düşündüğümüzde kosinüs değerini yapıp yani iki kenarı biliyoruz aradaki açıdan kosinüs 150 olarak yaptığımızda a kareyi bulabiliriz (Ö1)
Rutinler	Öncelikle bu şekilde bir eşkenar üçgen çizdim (Ö2)	

<p>Görsel Aracılar</p>	  <p style="text-align: right;">(Ö8)</p>
<p>Tasdik Edilen Anlatılar</p>	<p>Burada 30 derece, 30-60-90 üçgeni çıktı. 90 3'ü görüyor, 30 üç bölü ikiyi DB de üç kök üç bölü ikiyi görüyor (Ö5).</p>

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Sonuç olarak öğretmen adaylarının problem çözümlerinin sadece sonuç odaklı olması, o adayı değerlendirmede yetersiz kalabilmektedir. Dolayısıyla çözüm sürecini ve bu süreçte kullandığı matematik dilini ayrıntılı olarak incelemek oldukça önemlidir. Bu çalışmada Sfard'ın (2008) matematiksel biliş iletişimsel yaklaşım teorisi öğrenmenin durumsal ve söylemsel yapısı ile ilgili önemli perspektifler sunmuştur. Örneğin bu çalışmada, öğretmen adaylarının %78'inin sözcük kullanımı bağlamında rutin bazlı sözcük kullanımı ve tabir bazlı sözcük kullanımını tercih ettiği görülmüştür. Bu durum genel olarak öğretmen adaylarının sözcük kullanımı bağlamında geometri problemlerini çözerken matematiksel dili iyi düzeyde kullandığını göstermektedir. Dolayısıyla bu teori kullanılarak öğretmenler, sınıfta söylemlerini nasıl açık yapabilecekleri ve iletişimsel çelişkileri önleyebileceklerine dair eğitilebilirler. Öğrencilerin geometri ile ilgili gelişim süreçlerini göz önünde bulundurularak dersler tasarlanıp öğrenme durumlarının uygulanabileceği çalışma kapsamında öneriler arasında yer almaktadır.

Anahtar Kelimeler: Matematiksel biliş iletişimsel yaklaşım teorisi, söylem analizi, geometri öğretimi,

What Is The Role Of The Auxiliary Elements Of The Triangle In Teaching Geometry? A Mathematical Analysis And Evaluation Of Related Studies.

Ergün Duman¹, Nilüfer Yavuzsoy Köse²

¹Maltepe Üniversitesi, ²Anadolu Üniversitesi

Abstract No: 41

Geometry has the potential to develop students' basic skills such as reasoning, problem solving, communication, association, creative and innovative thinking. Pólya (1971) auxiliary element "The new element that we present in the hope that it will take the solution further is called the auxiliary element." has been defined as. When the relationship between the auxiliary element and the basic element is examined; auxiliary element can be considered as elements obtained by making additional drawings for the desired situation on the basic elements of the geometric figure/body.

When studies involving auxiliary elements in the literature want to be examined, it seems that there are a very limited number of studies. In particular, no study has been found that includes the role of the auxiliary elements of the triangle in geometry education. Generally, studies investigate the effect of a teaching strategy or method on the teaching processes of the auxiliary elements of the triangle. This situation necessitated a mathematical analysis of the auxiliary elements of the triangle. In this study, it is aimed to make thematic analysis of the studies on auxiliary elements in the literature by document analysis method. In the national literature review and international literature review, studies with "auxiliary elements" and "auxiliary lines" and "auxiliary elements of triangle" in their keywords were accepted.

Pólya (1971) briefly introduced auxiliary elements as elements presented with the expectation of reaching a solution. In the problem solving process, we must have some valid reasons for adding auxiliary elements, we should not add in vain.

There are various reasons for using auxiliary elements;

- 1) Using (recalling) known results.
- 2) Going back to definitions.
- 3) To make the problem more comprehensive, more thought-provoking and more familiar,

Euclid used the auxiliary elements of the triangle to reveal the side-angle relations as well as the circle, square and pentagon drawing.

Books containing reasons for the use of auxiliary elements are quite limited. It can be said that the articles investigating the reasons for the use of auxiliary elements are an important source because they accept the auxiliary elements section in Pólya's book as a theoretical framework.

Recommendations made to teachers in the studied studies can be collected under 3 main headings in general. The first of these is the integration of technological opportunities into the learning and teaching processes. Secondly, it is the examination of situations that have more than one solution in the classroom discussion environment in order to reveal different perspectives on the problems presented to the students. Finally, learning and teaching processes should be supported with non-routine problems.

REFERENCE

Pólya, G. (1971). *How to solve it: A new aspect of mathematical method. 2nd ed. (Open university set book, mathematics foundation course.)*. Princeton, N.J.: Princeton University Press.

Keywords: Geometry, teaching geometry, auxiliary element, auxiliary elements of triangle

Üçgenin Yardımcı Elemanlarının Geometri Öğretimindeki Rolü Nedir? Matematiksel Bir Analiz ve İlgili Çalışmaların Değerlendirilmesi.*Ergün Duman¹, Nilüfer Yavuzsoy Köse²**¹Maltepe Üniversitesi, ²Anadolu Üniversitesi***Bildiri No: 41****1. GİRİŞ**

Geometri öğrencilerin akıl yürütme, problem çözme, iletişim, ilişkilendirme, yaratıcı ve yenilikçi düşünme gibi temel becerilerini geliştirme potansiyeline sahiptir. Bunun yanında birçok alanda ve gerçek hayatta kullanımının yoğun olması geometri öğretiminin önemini artırmaktadır.

Geometri kavramının gelişiminin de farklı dönemlerde bulunan birçok bilim insanı yer almıştır. Öklid (M.Ö. 330- M.Ö. 275) günümüzdeki kullanımıyla ilköğretim ve ortaöğretim geometrisinin temelini oluşturmuştur. Tanımlar, aksiyomlar ve postülatlar üzerine kurulan “Öklid Geometrisi” olarak adlandırılan sisteminin temel dayanağı Öklid’in yazmış olduğu 13 ciltlik “Elemanlar” kitabıdır.

Literatür incelendiğinde temel elemanın net bir tanımına ulaşılamamıştır. Temel eleman tanımlanacak olursa, geometrik bir şeklin/cismin oluşturulabilmesi için gerekli olan elemanlar olarak söylenebilir. Pólya (1971) yardımcı elemanı “Çözümü daha ileriye götürmesi umuduyla sunduğumuz yeni elemana yardımcı eleman denir.” olarak tanımlanmıştır. Yardımcı eleman ile temel eleman arasındaki ilişki incelendiğinde; yardımcı eleman, geometrik şeklin/cismin temel elemanların üzerine istenen duruma yönelik ek çizim yaparak elde edilen elemanlar olarak kabul edilebilir.

Geometrik ispatlarda ve problem çözümlerinde, çeşitli bilgi türlerinin (sözlü bilgi, görsel bilgi, hesaplama veya yazma bilgileri) kullanılması gerekmektedir ve cevaba ulaşmadan önce birkaç adımda akıl yürütme becerilerinin ortaya konulması gerekebilir (Hsu, 2007). Yani ispat sürecinde öğrencilerin sadece verilen elemanları kullanmaları değil, yeni oluşumlar ortaya koymaları beklenir (Palatnik & Dreyfus, 2019). Geometrik ispatlar yardımıyla öğrenciler şekille etkileşime girerler.

1.1 Araştırmanın Amacı ve Önemi

Literatürdeki yardımcı elemanları konu alan çalışmalar incelenmek istediğinde, çok kısıtlı sayıda çalışmanın olduğu görülmektedir. Özellikle üçgenin yardımcı elemanlarını geometri eğitimindeki rolünü içeren herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Genellikle yapılan çalışmalar bir öğretim stratejisinin veya yönteminin üçgenin yardımcı elemanlarının öğretim süreçlerindeki etkisini araştırmaktadır. Bu durum üçgenin yardımcı elemanlarının matematiksel bir analizinin yapılması ihtiyacını doğurmuştur.

Bu kapsamla çalışmada, literatürdeki çalışmalardan çıkarımla aşağıdaki sorulara yanıt aranılmıştır.

1. Yardımcı elemanları konu alan kitaplar, yardımcı elemanları nasıl incelemiştir?
2. Yardımcı elemanları konu alan makalelerin amaçları nelerdir?
3. Yardımcı elemanları konu alan makalelerde öğretmenlere yapılan öneriler nelerdir?
4. Yardımcı elemanları konu alan makalelerde geometrik süreçlerde yardımcı elemanlar nasıl kullanılmıştır?
5. Üçgenin yardımcı elemanlarının geometri öğretimindeki rolü nedir?

2. YÖNTEM

Bu çalışmada literatürde yardımcı elemanları konu alan çalışmaların doküman incelenmesi yöntemiyle tematik analizinin yapılması amaçlanmıştır. Doküman incelemesi, araştırılması hedeflenen, olay veya olgular hakkında, bilgi içeren yazılı materyallerin analizini kapsar. Tematik analiz ise, belli bir konu üzerinde yapılmış olan araştırmaların temalar veya belli çerçeve dahilinde, eleştirel bakış açısıyla incelenmesi ve yorumlanmasıdır.

2.1. Verilen Toplanması ve Analizi

Bu çalışmada, matematik eğitiminde yardımcı elemanların matematiksel analizini ortaya çıkaracak çalışmalar ön planda tutulmuştur. Literatür taramasında anahtar kelimelerinde “yardımcı elemanlar” ve “yardımcı doğrular” ve “üçgenin yardımcı elemanları” olan çalışmalar kabul edilmiştir. Çalışma kapsamında incelenen kaynaklar Tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo 1: İncelenen çalışmaların listesi

KOD	Çalışma Adı
M1	Students’ reasons for introducing auxiliary lines in proving situations
M2	Does a transformation approach improve students’ ability in constructing auxiliary lines for solving geometric problems? An intervention-based study with two Chinese classrooms
M3	Focusing attention on auxiliary lines when introduced into geometric problems
M4	Dinamik Geometri ile Keşif, Varsayım ve İspat Sürecinde Öğretmenin Rolü

M5	Matematik Öğretmeni Adaylarının Geometrik Şekillerin Elemanları ile İlgili Konu Alan Bilgilerinin Geometrik Yardımıyla Geliştirilmesi
M6	Preservice Middle School Mathematics Teachers' Conception Of Auxiliary Elements Of Triangles
K1	How to Solve It
K2	Öklid'in Elemanları

Yardımcı elemanları anahtar kelime olarak ele alan çalışmaların çok az olduğu görülmektedir. İlgili çalışmalar belirlenen temalara göre analiz edilecektir.

3. BULGULAR

Çalışmanın bu bölümünde elde edilen bulgular belirlenen temalara göre verilmiştir.

Yardımcı elemanları konu alan kitapların, yardımcı elemanları incelemelerine ilişkin bulgular

K1'de Pólya (1971) yardımcı elemanları kısaca çözüme ulaşmak beklentisiyle sunulan eleman olarak tanıtmıştır. Yardımcı elemanlara örnek olarak nasıl cebirsel bir problemi çözerken, yardımcı bir bilinmeyen kullanılıyorsa geometrik bir problemi çözerken de yardımcı çizgi (doğru) eklenebilir. Problem çözme sürecinde yardımcı eleman ekleyebilmemiz için geçerli bazı nedenlerimiz olmalı, boş yere ekleme yapmamalıyız. Yardımcı eleman eklenmesi dikkat çekici bir süreçtir.

Yardımcı elemanların kullanılmasının çeşitli nedenleri vardır;

1. *Bilinen sonuçları kullanmaya çalışmak,*
2. *Tanımlara geri dönmek,*
3. *Problemi daha kapsamlı, daha düşündürücü ve daha tanıdık hale getirmek.*

Öklid'in elemanları kitabında (K2) yardımcı elemanların tanımı mevcut değildir fakat üçgenin yardımcı elemanları ile bağlantı kurulabilecek şu önermeler dikkat çekmiştir.

9. *Önerme : Bir düzkenarlı açığı ikiye bölmenin yolu.*
10. *Önerme : Verilen bir sonlu doğruyu ikiye bölmenin yolu*
11. *Önerme : Bir doğruya üzerinde verilen bir noktadan dik bir doğru çizmenin yolu.*
12. *Önerme : Bir sonsuz doğruya üzerinde olmayan bir noktadan dik bir doğru çizmenin yolu.*

Bu önermelerin yanı sıra bazı önermelerin kanıtlarında üçgenin yardımcı elemanlarını ile bağlantı olabileceğini düşünülen önermeler kullanıldığı görülmüştür. Öklid üçgenin yardımcı elemanlarını çember, kare ve beşgen çiziminin yanı sıra kenar-açı ilişkilerini ortaya çıkarmak için kullanmıştır.

Yardımcı elemanları konu alan makalelerin amaçlarına ilişkin bulgular

İncelenen çalışmaların amaçları tespit edilmiş ve amaçları, yardımcı elemanların kullanım nedenleri, yardımcı elemanların kavramsal gelişimi ve dinamik geometri yazılımlarının (DGY) ispat süreçlerindeki rolü başlıkları altında Tablo 3'teki gibi temalaştırılmıştır.

Tablo 3: Çalışmaların amaçlarına göre dağılımı

Tema

Yardımcı elemanların kullanım nedenleri

Yardımcı elemanların kavramsal gelişimi

DGY'nin ispat süreçlerindeki öğretmen rolü

Toplam

Tablo 3'de görüldüğü gibi M4 makalesi hariç diğer makaleler yardımcı doğruların kullanım nedenlerine ve gelişimine odaklanmışlardır. M4 sadece araştırma sürecinde yardımcı elemanları etkinlik konusu olarak kullanmıştır.

Yardımcı elemanları konu alan makalelerde öğretmenlere yapılan önerilere ilişkin bulgular

M1'e göre yardımcı elemanların öğretiminde öğretmenlerin proaktif ve yansıtıcı yaklaşımları teşvik etmelidir. Buna ek olarak işbirlikçi çalışmalar yardımcı elemanların öğretiminde farklı bakış açıları geliştirir ve geometrik süreçlerde olumlu etki bırakacağını belirtilir.

M2'e göre geometrik dönüşümlerin kullanılması geometrik problemlerin çözümünde yardımcı doğruları çizmeye olumlu etki yarattığı için öğretmenlerin ders süreçlerin geometrik dönüşümler üzerinde çalışılması önerilir.

M3'e göre öğretmenlerin ders süreçlerinde yardımcı eleman içeren geometrik problemlerin seçiminde problemin birden çok çözümün veya birden çok kanıtını içermesinin, dersin verimliliğini artıracak ve öğrencilerin anlamalarını kolaylaştıracaktır.

M5'e göre geometrik şekillerin tanımlarının oluşturulmasında veya elemanlarının öğretilmesinde DGY'nin kolaylaştırıcı ve dinamik etkisinden dolayı olumlu etki bırakmaktadır. Öğretim süreçlerinde teknolojik imkanların değerlendirilmesi önerilir.

M6'e göre sınıf tartışmaları, öğrencilerin geometrik düşüncelerini ve geometrik kavramları anlamalarını kolaylaştırır.

Yardımcı elemanları konu alan makalelerde geometrik süreçlerde yardımcı elemanların kullanımına ilişkin bulgular

Tablo 3'de görüldüğü gibi incelenen çalışmalarda yalnız M1 ve M3 makalelerinde yardımcı elemanların kullanım nedenlerine odaklanılmıştır. Bu bölümde makalelerin yardımcı doğrular hakkındaki görüşler ve kullanım nedenleri incelenecektir.

Palatnik ve Sigler (2018) tarafından yapılan çalışma (M3) yardımcı elemanların, farklı problemlerde ve ispatlarda kullanımlarını karşılaştırıp ve oynadıkları rollere göre karakterize etmiştir. Yardımcı elemanlar çözücünün mutlak kontrole sahip olduğu bir elemandır. Bir şekle yeni bir eleman eklendiğinde çözücünün dikkatini çeker ve tüm resme bakış şekli değişir.

Palatnik ve Sigler (2018) çalışmalarında bazı geometrik problemleri Pólya'nın birinci ve ikinci nedenlerine göre öğrencilerin odağını nasıl değiştirdiği analiz etmişlerdir. Yardımcı nesnelere Pólya'nın nedenlerine göre şeklin önceden ilgisiz nesnelere birleştirdiği veya karmaşık nesnelere birleştirme durumlarını örneklerle göstermişlerdir.

Palatnik ve Sigler'e (2018) göre yardımcı elemanların öğretimi, geometrik problemleri çözmeye önemli 3 rolü vardır.

1. Öğrencinin inisiyatif almaya ve problemi aktif olarak değiştirmeye hazır olmasını sağlar.
2. Problemlerin verilerini oluşturmayı, sürdürmeyi ve genişletmeyi sağlar.
3. Öğrencilerin ve öğretmenlerin odak ve dikkat yapısındaki değişimlerin farkına varmasını sağlar.

Geometrik ispatları gerçekleştirmek ve ispatları anlamak öğrenciler için zordur (Senk, 1985), ayrıca genellikle geometrik ispatlarda yalnızca verilen öğeleri kullanmaları değil, yenilerini de sürece dahil etmeleri beklenir. Palatnik ve Dreyfus (2018) yapmış oldukları çalışmada (M1) geometrik ispat sürecinde yardımcı elemanları kullanmanın nedenlerine odaklanmıştır. Çalışmada yardımcı elemanların kullanım nedenleri ve belirlenen kullanım nedenlerinin Pólya'nın hangi nedenlerine ait olduğunu araştırmak amaçlanmıştır.

Çalışmada ortaya koyulan diğer bulgular; işbirlikçi çalışmanın farklı akıl türleri arasında bağlantı kurduğu için ispat sürecinde olumlu katkısının olabileceğini ve görsel ipuçlarının öğrencileri geometrik kavram ile şekil arasında etkileşim kurmaya davet ettiğidir.

4. SONUÇ VE TARTIŞMA

Yardımcı elemanların kullanım nedenlerini içeren kitapların oldukça sınırlı olduğu görülmektedir. Yardımcı elemanların kullanım nedenleri araştıran makalelerin Pólya'nın kitabındaki yardımcı elemanlar bölümünü teorik çerçeve olarak kabul ettiği için önemli bir kaynak olduğu söylenebilir.

Öklid, Elemanlar kitabında geometrik oluşumlar üzerine çalışmalar yaptığı görülmektedir. Öklid'in elemanları kitabında yardımcı elemanları (doğruları) içeren bir bölüm yoktur. Fakat kitabın genelinde yardımcı elemanların sıklıkla kullanıldığı görülmektedir.

Literatürdeki çalışmalara bakıldığında yardımcı elemanlarının kullanım nedenlerini konu alan çalışmalar oldukça az sayıdadır. Özellikle ulusal literatürde bu türde hiç çalışma olmaması büyük bir eksiklik olarak görülebilir. Yardımcı elemanları konu alan çalışmalar, yardımcı elemanları öğretim stratejilerinin etkililiğini ortaya çıkarmaya yönelik veya öğretmen rollerinin belirlenmesine yönelik olduğu görülmektedir. İncelenen çalışmalar göz önüne alındığında özel olarak üçgenin yardımcı elemanlarını araştıran bir çalışma mevcut değildir. İleri de yapılacak çalışmalarda üçgenin yardımcı elemanlarının kullanılması önerilmektedir.

6. KAYNAKÇA

Hsu, H.-Y. (2007). Geometric calculations are more than just the application of procedural knowledge. In J.-H. Woo, H.-C. Lew, K.-S. Park, & D.-Y. Seo (Chairs), *Proceedings of the 31st conference of the international group for the psychology*, Seoul, Korea. Retrieved from <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED499416.pdf>

Palatnik, A., & Dreyfus, T. (2019). Students' reasons for introducing auxiliary lines in proving situations. *The Journal of Mathematical Behavior*, 55. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2018.10.004>

Tablo 1'de incelenen çalışmaların bilgileri bulunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Geometri, geometri öğretimi, yardımcı eleman, üçgenin yardımcı elemanları

A Comparison Of Creative Problem Solving Features Of Gifted And Non-Gifted High School Students

Taliha Keleş

Halil İnalçık Bilim ve Sanat Merkezi/milli Eğitim Bakanlığı

Abstract No: 55

In this study, it was aimed to investigate the creative problem-solving features of gifted students and high school students who were not diagnosed with giftedness in terms of the variables of diagnosis of giftedness, gender, and grade level. In the research, descriptive research model and causal comparison design, which are among the scanning models, were used. A total of 375 9th, 10th, 11th, and 12th grade students, 73 gifted students and 302 non-gifted students, participated in the research. Data on gifted students were collected from two Science and Art Centers in a province in the Marmara region, and data on students who were non-gifted were collected from two science high schools and three Anatolian high schools in the same province. "Creative Problem Solving Features Inventory" was used as a data collection tool in the research. Comparison statistics (independent groups t-test) were used to analyze the data of the study. It has been observed that the creative problem-solving skills of the gifted and non-gifted students differ in divergent thinking, general knowledge and skills, and the general average in favor of the gifted. There was a significant difference in favor of girls in the general average scores and the mean scores of the environment sub-dimension among gifted students. While there was a significant difference in favor of the gifted at the 9th grade level in the dimension of divergent thinking and in the dimension of divergent thinking and general knowledge and skills at the 11th grade level, it was seen that there was no significant difference between gifted students and non-gifted students at the 10th and 12th grade levels.

Keywords: Creativity, mathematical creativity, creative problem solving, gifted students

Üstün Yetenekli ve Üstün Yetenekli Tanısı Konulmamış Lise Öğrencilerinin Yaratıcı Problem Çözme Özelliklerinin Karşılaştırılması*Taliha Keleş**Halil İnalçık Bilim ve Sanat Merkezi/milli Eğitim Bakanlığı***Bildiri No: 55**

Bu çalışmada üstün yetenekli öğrencilerin ve üstün yetenekli tanısı konulmamış lise öğrencilerinin yaratıcı problem çözme özelliklerinin üstün yeteneklilik tanısı, cinsiyet ve sınıf düzeyi değişkenleri açısından incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada tarama modellerinden betimsel araştırma modeli ve nedensel karşılaştırma deseni kullanılmıştır. Araştırma 2020-2021 eğitim öğretim yılında 9., 10., 11., ve 12. sınıfa devam eden 73'ü üstün yetenekli öğrenci, 302'i üstün yetenekli tanısı konulmamış öğrenci olmak üzere toplam 375 öğrenci katılmıştır. Veriler Marmara bölgesindeki bir ilin iki Bilim Sanat Merkezi'nden, iki Fen lisesi ve üç Anadolu lisesinden toplanmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak "Yaratıcı Problem Çözme Özellikleri Envanteri" kullanılmıştır. Araştırmanın verilerini analiz etmek için karşılaştırma istatistiği (bağımsız gruplar t-testi) kullanılmıştır. Üstün yetenekli ve üstün yetenekli tanısı olmayan öğrencilerin yaratıcı problem çözme becerilerinin iraksak düşünmede, genel bilgi ve beceride ve genel ortalama üstün yetenekliler lehine bir farklılaşma olduğu görülmüştür. Üstün yetenekli öğrenciler arasında genel ortalama puanları ile çevre alt boyut ortalama puanlarında kızlar lehine anlamlı bir farklılık gözlenmiştir. 9. sınıf düzeyinde iraksak düşünme boyutunda, 11. sınıf düzeyinde ise iraksak düşünme ve genel bilgi ve beceri boyutunda üstün yetenekliler lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülürken 10. ve 12. sınıf düzeylerinde üstün yetenekli öğrenciler ile üstün yetenekli tanısı olmayan öğrenciler arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür.

Bu çalışmada üstün yetenekli öğrencilerin ve üstün yetenekli tanısı konulmamış lise öğrencilerinin yaratıcı problem çözme becerileri hakkında karşılaştırma yapmayı amaçladığı için tarama modellerinden betimsel araştırma modeli kullanılmıştır. Yapılan bu çalışmada araştırma problemi cinsiyet ve sınıf düzeyi gibi değişkenler açısından da ayrı ayrı incelendiği için nedensel karşılaştırma deseni de kullanılmıştır (Fraenkel ve Wallen, 2006). Nedensel karşılaştırmalar, aynı popülasyonda bulunan ve kritik bir değişken açısından farklılık gösteren iki grubun karşılaştırılmasını sağlar (Çepni, 2018). Nedensel karşılaştırma, ortaya çıkmış/var olan bir durumun nedenlerini etkileyen değişkenleri ya da etkinin sonuçlarını belirlemeye yönelik bir araştırma türüdür (Büyükoztürk vd., 2016).

Araştırmaya 2020-2021 eğitim öğretim yılında 9., 10., 11., ve 12. sınıfa devam eden 73'ü üstün yetenekli, 302'i üstün yetenekli tanısı konulmamış öğrenci olmak üzere toplam 375 öğrenci katılmıştır. Üstün yetenekli öğrencilere ilişkin veriler Marmara bölgesindeki bir ilin iki Bilim Sanat Merkezi'nden, üstün yetenekli tanısı konulmamış öğrencilere ilişkin veriler ise aynı ilde bulunan iki Fen lisesi ve üç Anadolu Lisesi olmak üzere beş farklı liseden toplanmıştır.

Araştırmada, öğrencilerin Yaratıcı Problem Çözme Özelliklerini belirlemek amacı ile Türkçeye uyarlaması, geçerlik ve güvenilirlik çalışması Baran-Bulut ve diğerleri (2018) tarafından gerçekleştirilen "Yaratıcı Problem Çözme Özellikleri Envanteri" kullanılmıştır. Bu ölçek 5'li likert tipinde, yakınsak düşünme, iraksak düşünme, motivasyon, çevre, genel bilgi ve beceriler olmak üzere beş boyutta ve 40 maddeden oluşmaktadır. Ölçek 1 (Hiçbir zaman), 2 (Nadiren), 3 (Bazen), 4 (Sık sık), 5 (Her zaman) şeklinde değerlendirilmiştir.

Bu çalışmada ise ölçeğin bütününe ait ve bileşenlere göre cronbach alfa güvenilirlik katsayısı tekrar hesaplanmış ve ölçeğin bütününe ait cronbach alfa güvenilirlik katsayısı 0,92 bulunmuştur. Alt boyutlarda bu sayı; iraksak düşünme boyutunun 0,84, yakınsak düşünme boyutunun 0,79, motivasyon boyutunun 0,81, çevre boyutunun 0,92 ve genel bilgi ve beceri boyutunun 0,80 olarak elde edilmiştir. Güvenirlik katsayısı 0,90 ve üzerinde olan ölçekler yüksek derecede güvenilir (Can, 2013) kabul edildiğinden bu ölçeğinde (0,92) oldukça güvenilir olduğu söylenebilir.

Araştırmadan elde edilen verileri, SPSS 23.00 paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Bununla birlikte araştırmada nedensel karşılaştırma modeli aracılığıyla üstün yetenekli öğrencilerin ve üstün yetenekli tanısı konulmamış lise öğrencilerinin yaratıcı problem çözmeye ilişkin görüşlerinin, bağımsız değişkenlere göre farklılaşıp farklılaşmadığına ilişkin analizler yapılmıştır. Bu analizler için öncelikle verilerin normal dağılım gösterip göstermediği belirlenmek verileri için çarpıklık katsayılarına bakılmıştır. Çarpıklık katsayısı -1 ile +1 arasında olduğunda verilerin normal dağılım gösterdiği kabul edilmektedir (Büyükoztürk, 2012). Bu durum göz önüne alındığında çarpıklık katsayılarının ölçeğin bütününe ait yaratıcı problem çözmeye ilişkin 0,703, iraksak düşünme boyutunun 0,434, yakınsak düşünme boyutunun 0,716, motivasyon boyutunun 0,27, çevre boyutunun 0,78 ve genel bilgi ve beceri boyutunun 0,332 olduğu hesaplanmıştır. Buradan verilerin normal dağıldığı görülmüştür. Araştırmanın verilerini analiz etmek için karşılaştırma istatistiği (bağımsız gruplar t-testi) kullanılmıştır. Araştırmada anlamlılık düzeyi .05 alınmıştır.

Anahtar Kelimeler: Yaratıcılık, matematiksel yaratıcılık, yaratıcı problem çözme, üstün yetenekli öğrenciler

A Peculiar Mathematical Problem? New Generation, Skill-Based, Quality, Pisa-Timss Style?*Leyla Aydurmuş¹, Erdem Çekmez²**¹Meb, ²Trabzon Üniversitesi***Abstract No: 59**

International and country-wide exams have an important role in the countries' education reforms. In our country, the exam for transition to secondary education transition given to 8th graders was changed to LGS in 2018 and this change was made not only in the name of the exam but also in the way it was implemented and the quality of the exam questions. With the change in the quality of the exam questions, non-routine problems, skill-based questions, PISA- TIMSS style, new generation, and quality question nomenclatures have been used for mathematics questions prepared in parallel with LGS questions. In this context, this study aims at revealing the signification of the different nomenclature of mathematical problems that emerged after the publication of the 2018 LGS content, their similarities and differences, and the skills necessary to solve them. Document analysis, one of the qualitative research methods, was used in the study. The definitions of the concepts used to define mathematical problems in the literature were examined, and a holistic evaluation of the concepts was made depending on the definitions made. The study revealed that the different nomenclatures for mathematical problems generally refer to high-level mathematical problems. The necessary skills to solve these problems stand out as reading comprehension, creative thinking, data analysis-interpretation, using multiple strategies, critical thinking, and associating with daily life. In the evaluation, it was determined that the concepts were not separated definitively from each other, they coalesced in the use of context in the questions and the need for the questions to be associated with daily life. In addition, although non-routine problems, skill-based questions, and PISA-TIMSS-style questions are included in the literature, it was observed that the concepts of quality questions and new generation questions are included in a limited number of studies

Keywords: LGS questions, PISA-TIMSS questions, new generation question, skill-based question, quality question

Bir Garip Matematik Problemi? Yeni Nesil, Beceri Temelli, Nitelikli, Pisa-timms Tarzı?*Leyla Aydurmuş¹, Erdem Çekmez²**¹Meb, ²Trabzon Üniversitesi***Bildiri No: 59**

Ülkelerin kendi sınırları içerisinde uyguladıkları merkezi sınavların yanı sıra uluslararası düzeyde uygulanan sınavlar ülkelerin eğitim sistemleri ve bu sistemler üzerindeki reformlarda oldukça etkilidir (Tienken,2016; Gürlen, Demirkaya ve Doğan, 2019; Özer,2020). Bu sınavların sonuçlarına bağlı olarak ülkelerin uluslararası platformda boy gösterebilmeleri için eğitim müfredatını içerik ve pedagojik olarak revize ettikleri söylenebilir (Diamond,2007). Ababneh, Al-Tweissi ve Khattp (2016), uluslararası düzeyde uygulanan PISA ve TIMMS sınavlarının Ürdün’de öğretmen yetiştirme ve öğretim programını etkilediğini bildirmişlerdir. Benzer şekilde Tienken (2016), Amerika Birleşik Devletleri’nde PISA sonuçlarının ülkenin eğitim içeriğinin değişmesi konusundaki tartışmalara sebep olduğunu belirtmiştir. Her iki sınavında ülkelerin eğitim gündemlerinde önemli yer tuttuğunu, bu nedenle kullanılan içeriklerde standartları yakalamaya yönelik çalışmalar yapıldığı görülmektedir. (Kamaliyah, Zulkardi ve Darmawijoyo, 2013; Dasaprawira , Zulkardi ve Susanti, 2019). Ülkelerin ortak sınavlardan elde ettikleri sonuçlar kendi eğitim sistemlerini gözden geçirme, eksiklikleri tespit etmenin yanı sıra iyileştirme çalışmalarına yön vermektedir (Erden,2020). Ülkemizde de 2018 yılında liselere giriş sınavında benzer bir değişikliğe gidilmiştir. Daha önce TEOG (Temel Eğitimden Orta Öğretime Geçiş) olarak uygulanan sınav LGS (Liselere Giriş Sınavı) olarak değiştirilmiş, bu değişiklik sadece sınavın adında değil içeriğinde de olmuştur. Sınavın içeriğine yönelik örnek sorular MEB (2018) tarafından matematik (10), fen bilimleri (10) için yayınlanmıştır.

Sınavın uygulanma şeklinde ve içeriğinde yer alacak soruların niteliğindeki bu değişime öğretmenler ve öğrenciler hazırlıksız yakalanmışlardır (Erden,2020; Kablan ve Bozkuş, 2021). Biber vd. (2018) sınav sorularının değişmesiyle öğretmenlerin ders kitapları ve farklı kaynaklardaki içeriğin yetersiz olduğu görüşünde birleştiklerini ortaya koymuşlardır. Tespit edilen bu eksiklik kavram karmaşasına neden olacak bir sürecin başlangıcı olmuştur. Ülkemizde merkezi sınavlara yönelik kaynak yayınlayan pek çok yayın evi örnek soruların yayınlanmasının ardından ivedilikle örnek sorulara benzer içeriğe sahip test ve etkinlik kitabı hazırlama telaşına girmiştir. Sürecin başında örnek sorulara benzer yapıda sorular için ALES tarzı ifadesinin kullanıldığı görülmüştür. Bu tanımlamayı PISA tarzı, TIMMS tarzı, yeni nesil soru, nitelikli soru, beceri temelli soru ve sık karşılaşılmaya da rutin olmayan problemler şeklindeki tanımlamalar izlemiştir. 2018’den sonra merkezi sınavlara yönelik matematik soru içerikleri yukarıda sıralanan ifadeler ile nitelendirilmiştir. Matematik problemleri için yapılan bu isimlendirmelerin tam olarak neyi temsil ettiği, çözümü için gerekli becerilerin, benzerlik ve farklılıklarının neler olduğunun ortaya konulması ihtiyacına karşılık öğretmen ve öğrenciler tarafından sıklıkla kullanılmaktadır. Yapılan çalışma ile literatürden toplanan verilerin analizleri sonucunda ileride yapılacak çalışmalara kaynak olacağı düşünülmüştür.

Bu araştırmada 2018 LGS içeriğinin yayınlanmasından sonra ortaya çıkan matematik problemlerinin farklı adlandırmalarının neyi ifade ettikleri, benzerlik ve farklılıkları, çözümleri için gerekli becerilerin neler olduğu ortaya koymak amaçlanmıştır. Çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden doküman analizi kullanılmıştır. Doküman analizi, araştırma verilerinin birincil kaynağı olan çeşitli dokümanların toplanması, gözden geçirilmesi, sorgulanması ve analizini içermektedir (O’leary,2004’ten akt. Özkan, 2020, s.5). Araştırma kapsamında incelenen çalışmalar matematik problemleri sınıflamaları için analiz edilmiş, bir adlandırma için farklı tanımlar karşılaştırılmıştır. Her bir adlandırma için literatürdeki tanımlamalar sentezlenerek bulgular oluşturulmuştur. Çalışma yeni nesil, nitelikli, beceri temelli, PISA-TIMMS tarzı, rutin olmayan problemler tanımlamalarıyla sınırlandırılmıştır. Literatürde matematik problemlerinin sınıflamasında karşımıza çıkan sözel matematik problemleri, eksik-fazla-ilgisiz veri içeren problemler gibi farklı sınıflamalara girilmemiştir. Çalışma LGS sürecinde karşımıza çıkan matematik problemleri isimlendirmeleri ile sınırlandırılmıştır.

Araştırmadan elde edilen bulgular matematik problemleri için yapılan farklı isimlendirmelerin genel anlamda üst düzey matematik problemlerini işaret ettiklerini ortaya koymuştur. Bu problemlerin çözümü için gerekli beceriler okuduğunu anlama, yaratıcı düşünme, verileri analiz etme- yorumlama, birden fazla strateji kullanma, eleştirel düşünme ve günlük yaşamla ilişkilendirme şeklinde öne çıkmaktadır. Rutin olmayan problem, beceri temelli soru ve PISA-TIMMS tarzı sorulara literatürde yer verilmesine karşılık nitelikli soru ve yeni nesil soru kavramlarına sınırlı sayıda çalışmada yer verildiği görülmüştür. PISA sorularının matematiksel okuryazarlık ile ilişkilendirildiği, bir matematik problemi çözmek için gerekli becerilerin PISA soruları için de geçerli olduğu görülmüştür. LGS’ ye hazırlık sürecinde kullanılan ders ve yardımcı kitaplarda yer alan bu ifadeler matematik problemlerini farklı isimlendireler de soruların içeriklerinin aynı şeyi temsil ettiği şeklinde yorumlanmıştır. Ayrıca özel yayınevleri tarafından yayınlanan içeriğinin yetersiz olduğu, LGS sorularının niteliğine yeterince sahip olmadıkları görülmüştür (Kertil vd.,2021). Bu anlamda LGS sorularının niteliğini ortaya koyacak çalışmalara ihtiyaç duyulduğu, bu alanda yapılacak çalışmalara ihtiyaç duyulduğu söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Anahtar kelimeler: LGS soruları, PISA-TIMMS soruları, yeni nesil soru, beceri temelli soru, nitelikli soru

An Investigation Of The Relationship Between Eighth Grade Students' Problem-Posing Self-Efficacy And Creativity**Fatma Turan¹, Mutlu Pişkin Tunç²**¹Meb, ²Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi**Abstract No: 63**

The purpose of this study was to investigate the relationship between problem posing and creativity of secondary school students. Problem posing is the reformulation of existing questions as well as creating new questions in a context (English, 1997; Silver, 1994). Creativity, on the other hand, is a process that consists of all the original ideas, which leads to different and productive thinking and provides a chance to get rid of ordinary thoughts (Jones, 1966). As Silver and Cai (2005) also stated in their studies, problem posing and problem solving were directly related to creativity since it is necessary to create new products in order to pose problems. In this study, it is aimed to examine the relationship between problem posing and creativity. Therefore, the "Self-Efficacy Scale for Problem Solving" developed by Özgen and Bayram (2019) and the "Creative Personality Traits Scale" developed by Şahin and Consultant (2017) were conducted on 317 eighth grade students from two governmental schools in a district of Western Black Sea Region in the 2020-2021 academic year. In this study, the relational screening model was adopted in order to examine the problem posing self-efficacy and creativity of eighth grade students. For the analysis of the data, descriptive statistics, such as mean and standard deviation, were used for both scales separately. The analysis of the creative personality traits scale showed the average was 57.44. Since the highest possible score was 85, it was interpreted that the self-efficacy of the eighth-grade students for creative personality traits was above the average. Furthermore, the analysis of the results of the problem posing self-efficacy scale illustrated that the average was 60.42. Since the highest score that can be obtained from the scale was 120, we could say that students' problem posing self-efficacy beliefs were average. In order to examine the relationship between problem posing self-efficacy beliefs and creativity of eighth grade students, which was the other dimension of our sub-problems, correlation analysis was performed by using a quantitative data analysis program. Based on the correlation analysis applied for the two scales, there was a positive, moderately significant relationship between problem posing self-efficacy and creativity of the eighth-grade students ($r = 0.382$, $p < 0.05$).

References

- English, L. D. (1997). Promoting a problem posing classroom. *Teaching Children Mathematics*, 4, 172-179
- Jones, J.C., (1966), "Design Methods Reviewed", *Design Method*, ed. S. Gregory, Butterworths, London.
- Özgen, K. ve Bayram, B. (2018). Problem kurma öz yeterlik ölçeğinin geliştirilmesi. 27th International Conference on Educational Sciences, April 18-22 2018, Antalya, Abstract Book, pp. 2559-2562.
- Şahin, F., & Danışman, Ş. (2017). Yaratıcı kişilik özellikleri ölçeği: Güvenilirlik ve geçerlik çalışması. *Karabük Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(2), 747-760
- Silver, E. A. (1994). On mathematical problem posing. *For the Learning of Mathematics*, 14(1), 19-28

Keywords: Problem posing, creativity, self-efficacy

Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Problem Kurmaya Yönelik Öz Yeterlikleri ve Yaratıcılıkları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi**Fatma Turan¹, Mutlu Pişkin Tunç²**¹Meb, ²Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi**Bildiri No: 63**

Bu çalışmada ortaokul öğrencilerinin problem kurma ve yaratıcılıkları arasındaki ilişki incelendi. Bu çalışmanın temel amacı öğrencilerin problem kurma konusunda öz yeterliklerini ölçerek ortaya koymak, Sekizinci sınıf öğrencilerinin problem kurma öz yeterlikleri ile yaratıcılıkları arasında ilişki düzeyini incelemektir. Çalışmada;

1. 8. Sınıf öğrencilerinin problem kurma öz yeterlik inançları ne düzeydedir?
2. 8. Sınıf öğrencilerinin yaratıcılıkları ne düzeydedir?
3. 8. Sınıf öğrencilerinin problem kurma öz yeterlikleri ve yaratıcılıkları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?

Araştırma sorularına cevap aranmıştır.

Problem kurma bir bağlamda yeni sorular oluşturmanın yanında var olan soruların yeniden formüle edilmesidir (English, 1997; Silver, 1994). Okullarda matematik öğretimi sırasında öğrencilerden beklenen hedef davranışlar arasında problem çözme yer alırken, öğrencilerden farklı problemler oluşturarak, yeni bakış açıları ortaya koymalarına ve bu yetileri geliştirmelerine olanak sağlamak göz ardı edilmektedir (Akay, 2006). Oysaki okullardaki matematik eğitiminde yer alan hedefler sadece matematiksel işlem yeteneğine sahip olan değil, bu becerilerini nerede ve nasıl kullanması gerektiğini bilerek bunu uygulayan, eleştirel düşünebilen, problem çözme yeteneğine sahip olan bireyler yetiştirebilmektir (Gür & Korkmaz, 2003). Bu nedenle problem kurma ya da bazı araştırmalarda yer aldığı şekliyle problem oluşturma, bireyleri salt problem çözücü olmaktan çıkararak, var olan problemleri fark etmelerini, ya da problemdeki bazı değişkenlerin farklılaşarak karşımıza daha farklı hangi şekillerde çıkabileceğini düşünmelerini sağlayacak ve bireylerde 21. yüzyıl becerilerinin gelişmesine yardımcı olacaktır (Yalçın, 2017). Matematikğin zorlayıcı ve sıkıcı olduğuna dair ortak bir matematik algısı vardır ve bu algının olası faktörleri arasında öğrenme ve öğretme deneyiminin yeterli kalitede olmaması, konuların göreceli zor olduğu algısı, müfredatın ilgi uyandırmaması ve matematiksel becerilerin gelecekteki kariyer için önemi konusunda farkındalık eksiklikleri yer almaktadır (Santos & Barmby, 2010). Bu tutum ve algılar, eğitimcilerin kısa bir süre içinde çok çeşitli müfredat yetiştirme çabaları ve sınıftaki tüm öğrencilerin ihtiyaç ve yeteneklerini karşılanması için farklı beklentilerinin olduğu geleneksel okul deneyimiyle daha da artmaktadır bu nedenle geleneksel eğitim yöntemleri, öğrencilerin yeteneklerini ortaya çıkarmak, yaratıcılıklarını geliştirmek için zengin deneyimler geliştirememiştir bu nedenle okullar sadece bilgi edinme kaynağından çok, tüm öğrencilerin yeteneklerini geliştiren yerler olmalıdır (Renzulli, 2005). Yaratıcılık sağlamadan salt matematik öğretmek, tüm öğrencilerin yeteneklerini tam olarak geliştirme veya matematiğin güzelliğini keşfetme fırsatını ortadan kaldıracığından matematik eğitimcileri matematik sınıflarını, öğrencilerin matematiksel yaratıcılığının ve iç görülerinin teşvik edildiği, tüm öğrencilere daha anlayışlı, fikirlerini özgürce deneyimleyebilecekleri bir atmosfere dönüştürmelidir (Gruntowicz, 2020). İçinde bulunduğumuz yüzyılda insanların her an gelişen bilim ve teknoloji sayesinde bilgiye ulaşabilmeleri kolaylaşmıştır bu nedenle bireylerden beklenen şey bilgiyi özümseyerek sorgulayabilen, düşünen, üretici ve yaratıcı olarak evrilmiştir (Akgündüz, 2015). Yaratıcılık ise farklı ve üretici düşünmeye sevk eden, sıradan düşüncelerden arınma şansı sağlayan, orijinal fikirlerin tamamından oluşan bir süreçtir (Jones, 1966). Bu bağlamda salt eğitim anlayışını bir kenara bırakarak öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerinin gelişmelerini destekleyecek, yaratıcılıklarını teşvik edecek eğitimlere ağırlık vermek gerekmektedir (İncebacak & Ersoy, 2018). Yaratıcılık, sahip olunan bilginin yoğunlaşarak yeni ürünlerin ortaya çıkarılmasıdır. Problem kurmak için de yeni ürünler ortaya çıkarmak gerektiğinden Silver ve Cai (2005)'nin de çalışmalarında belirttiği üzere, problem kurmak ve çözmek yaratıcılık ile doğrudan ilişkilidir. Bu çalışmada da problem kurma ve yaratıcılık arasındaki ilişkinin incelenmesi hedeflenmiştir. Belirlenen amaç kapsamında Özgen ve Bayram (2019) tarafından geliştirilen "Problem Kurmaya Yönelik Öz Yeterlik Ölçeği" ile Şahin ve Danışman (2017) tarafından geliştirilen "Yaratıcı Kişilik Özellikleri Ölçeği" gönüllülük esasına dayanarak 2020-2021 Eğitim-Öğretim yılında Zonguldak ili Ereğli ilçesinde 2 farklı devlet okulunda okuyan 317 sekizinci sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Ortaokul öğrencilerinin problem kurma ve yaratıcılıkları arasındaki ilişkinin incelenmesi adına yürütülen bu çalışmada sekizinci sınıf öğrencilerinin problem kurma öz yeterlikleri ve yaratıcılıkları incelenmek istendiği için ilişkisel tarama modeli benimsenmiştir. Veriler çözümlenirken öncelikle iki ölçek için de ayrı ayrı aritmetik ortalama, standart sapma gibi betimsel istatistik değerleri hesaplanmıştır. Yaratıcı kişilik özellikleri ölçeği analiz edildiğinde ortalama 57,44 olarak bulunmuştur ve alınabilecek en yüksek puan 85 olduğundan sekizinci sınıf öğrencilerinin yaratıcı kişilik özelliklerine yönelik öz yeterliklerinin ortalamanın üzerinde olduğu şeklinde yorumlanmıştır. Buna ek olarak kullanılan problem kurma öz yeterlik ölçeği analiz edildiğinde ise ortalama 60,42 olarak hesaplanmıştır. Ölçekten alınabilecek en yüksek puan 120 olduğundan öğrencilerin problem kurma öz yeterlik inançlarının ortalama olduğunu söyleyebiliriz. Alt problemlerimizden diğeri olan sekizinci sınıf öğrencilerinin problem kurma öz-yeterlik inançları ile yaratıcılıkları arasında ilişkinin incelenmesi için nicel veri analizi programı kullanılarak korelasyon analizi yapılmıştır. İki ölçek için uygulanan korelasyon analizi sonucunda; sekizinci sınıf öğrencilerinin problem kurma öz yeterlikleri ve yaratıcılıkları arasında pozitif yönde, orta düzeyde ($r=0,382$, $p<0$) anlamlı bir ilişki bulunmaktadır.

Kaynaklar

- Akay, H. (2006). Problem kurma yaklaşımı ile yapılan matematik öğretiminin öğrencilerin akademik başarısı, problem çözme becerisi ve yaratıcılığı üzerindeki etkisinin incelenmesi, Yayınlanmış Doktora Tesi, Gazi Üniversitesi, Ankara
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2005). *Research methods in education*. London: Routledge.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2005). *Research methods in education*. London: Routledge.
- English, L. D. (1997). Promoting a problem posing classroom. *Teaching Children Mathematics*, 4, 172-179

- Güç, F. A., & Keskin, S. İlköğretim 6. Sınıf Öğrencilerinin Problem Kurma Yaratıcılıkları ve Problem Kurma Öz Yeterlikleri ile Problem Kurma Yaratıcılıkları Arasındaki İlişki. *Journal of Computer and Education Research*, 9(17), 145-176.
- Gruntowicz, B. (2020). Mathematical Creativity and Problem Solving.
- Karasar, N. (2008). *Bilimsel araştırma yöntemi* (18. baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Korkmaz, E., Gür H., Ersoy Y. (2004). Problem kurma ve çözüme yaklaşımlı matematik öğretimi-II: Öğretmen adaylarının alışkanlıkları ve görüşleri. Matematikçiler Derneği Bilim Köşesi.
- Jones, J.C., (1966), "Design Methods Reviewed", Design Method, ed. S. Gregory, Butterworths, London.
- Metin, M. (2014). Kuramdan Uygulamaya Eğitimde Bilimsel Araştırma Yöntemleri. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Özgen, K. ve Bayram, B. (2018). Problem kurma öz yeterlik ölçeğinin geliştirilmesi. 27th International Conference on Educational Sciences, April 18-22 2018, Antalya, Abstract Book, pp. 2559-2562.
- Renzulli, L. A., & Evans, L. (2005). School choice, charter schools, and white flight. *Social problems*, 52(3), 398-418.
- Santos, S., & Barmby, P. (2010). Enrichment and engagement in mathematics. In Proceedings of the British Congress for Mathematics Education (pp. 199–206).
- Silver, E. A. (1994). On mathematical problem posing. *For the Learning of Mathematics*, 14(1), 19-28
- Silver, E. A., & Cai, J. (2005). Assessing students' mathematical problem posing. *Teaching children mathematics*, 12(3), 129-135.
- Şahin, F., & Danışman, Ş. (2017). Yaratıcı kişilik özellikleri ölçeği: Güvenilirlik ve geçerlik çalışması. *Karabük Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(2), 747-760
- Yalçın, A. İ. (2017). Matematiksel problem kurma stratejilerinin 5. sınıf öğrencilerinin problem kurma başarılarına etkisi (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). *Gazi Üniversitesi, Ankara*.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. (9. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık

Anahtar Kelimeler: Problem Kurma, Yaratıcılık, Öz yeterlik

Examining The Symbol Sense Behaviours Of Ninth Grade Students In The Algebra Problems: A Case Study*Tuğba Tat¹, Pinar Anapa Sabar²**¹Milli Eğitim Bakanlığı, ²Eskişehir Osmangazi Üniversitesi***Abstract No: 323**

Abstract: Problem solving is the heart of mathematics (Altun, 2015), and the sense of symbols is the heart of algebra (Arcavi, 1994). Symbol sense not only refers to the concept of algebra, but also refers to an intuitive sense of looking at various signs, as an essential element when solving a mathematical problem (Arcavi, 1994). In this study, it was aimed to examine the symbol sense behaviors of ninth grade students in algebra problems. In the research, case study design, one of the qualitative research methods, was used. The research was carried out with three students studying at a public high school in Gümüşhane in 2020-2021. The students in the study group were selected to be one student from each success level, with low, medium and high academic achievement levels. The data of the research were obtained from the preliminary interview questions, the final interview questions and five study problems adapted in line with the expert opinions. Polya's stages of "understanding the problem", "planning to solve the problem", "executing the problem solving plan" and "going back and checking the solution" stages, and Arcavi's (1994) "friendliness with symbols", "designing symbolic expressions", "symbol selection", "reading and using symbolic expressions", "checking symbol meanings" and "symbol context" were combined in line with expert opinion and the data were analyzed using thematic coding with the prepared analysis table. The findings obtained from problems in the research are as follows. The student with a low level of success was inadequate in reading, understanding and using symbols and exhibited few symbol sense behaviors. Symbol sense behaviors exhibited by this student; 'friendliness with symbols', 'designing symbolic expressions' and 'reading and using symbolic expressions'. The student with a medium level of success exhibited symbol sense behaviors in all four stages of the problem solving stages, but this student did not exhibit the behavior of "checking the meanings of symbols" in the stage of "going back and checking the solution", did not check the accuracy of the results he found, and had mistakes in solving problems. The symbol sense behaviors exhibited by this student are 'friendliness with symbols', 'designing symbolic expressions', 'symbol selection', 'reading and using symbolic expressions' and 'symbol context'. The student with a high level of success exhibited a high level of symbol sense behavior in almost every step of the problem solving stages. The symbol sense behaviors exhibited by this student are 'friendliness with symbols', 'designing symbolic expressions', 'symbol selection', 'reading and using symbolic expressions', 'symbol context' and 'checking symbol meanings'. In this study, the problem solving model of Polya was used, and in further studies, the coding table of symbol sense behaviors can be enriched by using different problem solving models.

Note: This study was taken from the master's thesis.

Keywords: Key words: Symbol sense behaviors, Polya's problem solving stages, Algebraic thinking.

Dokuzuncu Sınıf Öğrencilerinin Cebir Problemlerindeki Sembol Hissi Davranışlarının İncelenmesi: Bir Durum Çalışması*Tuğba Tat¹, Pınar Anapa Sabar²**¹Milli Eğitim Bakanlığı, ²Eskişehir Osmangazi Üniversitesi***Bildiri No: 323**

Öz: Problem çözme matematiğin (Altun, 2015), sembol hissi ise cebirin kalbidir (Arcavi, 1994). Sembol hissini kazanılması, cebir başarısı için önemli bir konu olarak görülmektedir (Arcavi 1994; Bokhove ve Drijvers, 2010; Van Stiphout, Drijvers ve Gravemeijer, 2013). Sembol hissi, yalnızca cebir kavramına atıfta bulunmakla kalmaz, aynı zamanda matematiksel bir problemi çözerken gerekli olan temel bir unsur olarak, çeşitli işaretlere bakmanın sezgisel bir hissini ifade eder (Arcavi, 1994). Bu araştırmada dokuzuncu sınıf öğrencilerinin cebir problemlerindeki sembol hissi davranışlarının incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada, nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması deseni kullanılmıştır. Araştırma 2020-2021 yılında Gümüşhane ilinde bulunan bir devlet lisesinde eğitim öğretim gören üç öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubundaki öğrenciler akademik başarı düzeyi düşük, orta ve yüksek düzeyde olmak üzere her başarı düzeyinden bir öğrenci olacak şekilde seçilmiştir. Öğrencilerin seçilmesinde; dersi yürüten matematik öğretmenin görüşleri, cebirsel düşünme düzeyleri testi sonucundaki düzeyi ve öğrencilerin matematik dersi akademik başarısı dikkate alınmıştır. Araştırmanın verileri öğrencilerle yapılan ön görüşme soruları, son görüşme soruları ve uzman görüşleri doğrultusunda uyarlanan beş adet çalışma probleminden elde edilmiştir. Ön görüşme sorularında; öğrencilerden geçmiş deneyimlerine dayanarak matematik dersi ile ilgili görüşleri, problem çözme konusundaki görüşleri ve matematiksel sembollerle ilgili görüşleri alınmak istenmiştir. Veri toplama aracının ikinci basamağı olan ve literatürden uzman görüşü doğrultusunda uyarlanan beş adet çalışma problemi bazen bir gerçek yaşam problemi bazen de cebirsel ifade gerektiren bir durum olarak verilmiştir. Son görüşme soruları ise öğrencilerin cebirsel problemleri çözerken ortaya çıkan sembol hissi hakkında daha fazla bilgi edinmek için kullanılan üç adet sorudan oluşmaktadır. Polya'nın problem çözme aşamaları olan "problemi anlama", "problem çözmeyi planlama", "problem çözme planını uygulama" ve "geriye dönme ve çözümü kontrol etme" aşamaları ile Arcavi'nin (1994) "sembollerle dostluk", "sembolik ifadeleri tasarlama", "sembol seçimi", "sembolik ifadeleri okuma ve kullanma", "sembol anlamlarının kontrol edilmesi" ve "sembol bağlamı" olarak belirttiği sembol hissi davranışları uzman görüşü doğrultusunda birleştirilmiş ve hazırlanan analiz tablosuyla tematik kodlama kullanılarak verilerin analizi yapılmıştır. Araştırma sonucunda ön görüşme sorularından elde edilen bulgular şu şekildedir. Başarı düzeyi düşük olan öğrenci matematiği sevmemekte bunun sebebini ise çoğunlukla sembollerini somutlaştıramamasına bağlamaktadır. Başarı düzeyi orta olan öğrenci sembollerini tam olarak kavrayamamakta, matematik problemlerini çözerken cebiri bazen kullanabilmektedir. Başarı düzeyi yüksek olan öğrenci ise matematiği sevmekte, cebirsel özellikler ve kurallar, sembolik ve sayısal gösterimler arasındaki bağlantılar hakkında ilişkiler kurabilmektedir. Araştırmada yer alan beş adet çalışma probleminden elde edilen bulgular ise şu şekildedir. Başarı düzeyi düşük olan öğrenci sembollerini okumada, anlamada ve kullanmada yetersiz olup az sayıda sembol hissi davranışı sergilemiştir. Bu öğrenci problem çözme aşamalarından olan "problem çözme planını uygulama" ve "geriye dönme ve çözümü kontrol etme" aşamalarına ilerleyememiştir. Bu öğrencinin sergilediği sembol hissi davranışları; 'sembollerle dostluk', 'sembolik ifadeleri tasarlama' ve 'sembolik ifadeleri okuma ve kullanma'dır. Başarı düzeyi orta olan öğrenci problem çözme aşamalarının dört basamağında da sembol hissi davranışları sergilemiş ancak bu öğrenci "geriye dönme ve çözümü kontrol etme" aşamasında yer alan 'sembol anlamlarının kontrol edilmesi' davranışını sergilememiş, bulduğu sonuçların doğruluğunu kontrol etmemiş, problemlerin çözümünde yanılgılar yaşamıştır. Bu öğrencinin sergilediği sembol hissi davranışları 'sembollerle dostluk', 'sembolik ifadeleri tasarlama', 'sembol seçimi', 'sembolik ifadeleri okuma ve kullanma' ve 'sembol bağlamı'dır. Başarı düzeyi yüksek olan öğrenci problem çözme aşamalarının hemen her adımında yüksek düzeyde sembol hissi davranışı sergilemiştir. Bu öğrencinin sergilediği sembol hissi davranışları 'sembollerle dostluk', 'sembolik ifadeleri tasarlama', 'sembol seçimi', 'sembolik ifadeleri okuma ve kullanma', 'sembol bağlamı' ve 'sembol anlamlarının kontrol edilmesi'dir. Son görüşme sorularından elde edilen bulgulara göre başarı düzeyi düşük olan öğrencinin sembollerini harf olarak gördüğü ve harflerin olmadığı sayısal hesaplamalar gerektiren problemde daha başarılı olduğu, başarı düzeyi orta olan öğrencinin sembollerini işaret olarak gördüğü, başarı düzeyi yüksek olan öğrencinin ise sembollerini hem harf, hem işlem sembollerini hem de diğer semboller olarak gördüğü sonucuna ulaşılmıştır. Kırsal bir bölgede yer alan bir okulda yapılan bu çalışma ileri araştırma önerileri kapsamında merkezde yer alan bir okulda farklı problem görevleriyle, farklı sınıf düzeylerinde ve cebir alanında yer alan farklı matematik konularıyla yapılarak öğrencilerde var olan sembol hissi davranışları araştırılabilir. Bu çalışmada Polya'nın problem çözme modeli kullanılmış olup ilerleyen çalışmalarda farklı problem çözme modelleri kullanılarak sembol hissi davranışları kodlama tablosu daha da zenginleştirilebilir.

Not: Bu çalışma yüksek lisans tezinden alınmıştır.

Anahtar Kelimeler: Sembol hissi davranışları, Polya'nın problem çözme aşamaları, Cebirsel düşünme.

Non-Routine Problem Posing Performance Of A Tenth Grade Student*Sema Nur Kaya¹, Yeliz Yazgan²**¹Milli Eğitim Bakanlığı, ²Uludağ Üniversitesi***Abstract No: 68**

In general, problem posing refers to creating new mathematical problems from a given situation, visual representations, or previous problems (Stoyanova & Ellerton, 1996). Students can develop their creativity in a positive direction with the problems they pose (Yuan & Sriraman, 2011). Although problem posing is more related to creativity than problem solving (Leung & Silver, 1997), problem-solving activities are mostly used in the literature on creativity (Amaral & Carreira, 2012). Therefore, recently, researchers have revived the literature with problem posing and creativity studies (e.g. Guo, Yan, & Men, 2021). Authors of problem posing studies are usually focused on fluency, flexibility, and originality as components of creativity (e.g., Yuan & Sriraman, 2010). In addition to these three criteria, Fetterly (2010) addresses the criteria of the depth of understanding, generalization, extension, and elaboration. Most of the studies on problem posing and creativity revolve around routine problems. Therefore, the problem of this case study is expressed as "How is the performance of a tenth grade student in posing non-routine problems?" At first, research was carried out over Zoom with eleven students attending a science high school in Istanbul in April and May 2021. Then one of the students was chosen as a participant in the current study. Ten lessons, each lasting approximately three hours, were conducted with the students by the first researcher. In the first five lessons, students were asked to solve non-routine problems. However, at the end of each of these courses, students are required to non-routine problems and convey their problems to the first researcher. In the other five lessons, the focus was directly on posing non-routine problems. Content analysis was used to analyze the data. Video records of the students and the problems they posed were used as data sources. Fluency, originality, flexibility, relatedness, generalization, extension, and elaboration criteria were taken into consideration in the evaluation of the problems. The student posed nineteen problems, which is quite sufficient for the fluency criterion. The problems posed by the student are suitable for five different problem solving strategies. Namely, the student exhibited flexibility in posing non-routine problems. On the other hand, the student also posed three problems that required using formulas. The problems posed by the student were related to five different subjects in the curriculum. The student mostly posed problems similar to the problems solved in the lesson but reconstructed the contexts of the solved problems to make them more original. In accordance with the elaboration criteria, the student mostly used comprehensible expressions, mathematical concepts, or representations in the problems she posed. The student did not exhibit any behavior regarding the generalization and extension criteria. In general, the student has non-routine problem-posing potential. However, she had difficulty in breaking the effect of our education system, which generally focuses on routine problem solving. From this point of view, it is recommended to include extraordinary problem posing activities in our curriculum and educational environments to raise students with creative and problem-solving skills.

Keywords: non-routine problem, problem posing, problem solving, problem solving strategies

Bir Onuncu Sınıf Öğrencisinin Sıradışı Problem Kurma Performansı*Sema Nur Kaya¹, Yeliz Yazgan²**¹Milli Eğitim Bakanlığı, ²Uludağ Üniversitesi***Bildiri No: 68**

Matematik eğitiminde problemler matematiğin kalbi olarak nitelendirilmiştir (Halmos, 1980). Çünkü insanlar hayatlarında sürekli problemlerle etkileşim halindedir (Kilpatrick, 1987). Öyle ki küçük yaşlardan itibaren gerek örgün eğitim olsun gerek ise örgün eğitim dışı olsun problem çözme etkinlikleriyle karşı karşıya kaldığı açıktır (English, 2004). Bu bağlamda karşılaşılan problemlerin hızlı ve aktif bir şekilde çözülebilmesi için değişik yöntemler ve stratejiler geliştirilmelidir (Posementier ve Krulik, 1998). Öte yandan problem çözenin kesin bir kuralının olmadığı ancak sistemli bir adım izleyen bir yapısı olduğu da söylenebilir. Genellikle problem çözme sürecindeki adımlar için referans nokta olarak kabul edilen Polya (1988)'nin aşamalarıdır. Polya (1988), problem çözmeyi dört adımda ele almıştır. Bunlar sırasıyla; problemin anlaşılması, çözümlerle ilgili stratejinin seçilmesi, seçilen stratejinin uygulanması ve çözümün değerlendirilmesidir. Bu adımlara bakıldığında sıradışı problem çözme stratejilerinin özellikle ikinci aşama ile ilgili olduğu belirtilebilir. İlgili literatür incelendiğinde sözkonusu stratejilerin başlıcaları sistematik liste yapma, şekil veya diyagram çizme, bağıntı bulma, problemi basitleştirme, geriye doğru çalışma, tahmin ve kontrol, denklem veya eşitsizlik kurma, tablo yapma, muhakeme etme olarak görülmektedir (Altun, 2014, s.78). Carlson ve Bloom (2005)'a, göre problem çözümü için uygun stratejileri bulabilmek adına soru sormak önemli bir eylemdir. Gonzales (1998) ise Polya (1988)'ninkilere ek olarak problem kurma aşamasını da öne sürmüştür. Problem kurma, problem çözenlerin problem çözme sırasında sürekli olarak yeni problemler ve alt problemler aramasına izin verdiği için daha etkili, yenilikçi ve yaratıcı problem çözmeye yol açar (Lee ve Cho, 2007). Öte yandan problem çözme yeterliliğinin bir parçası olarak atfedilen problem kurmanın, bireylerin yetkin bir problem çözücü olabilmeleri için önemli olduğu görülmektedir (Niss ve Hojgaard, 2019). Bununla birlikte problem kurma bireylerin matematiksel içeriği anlamalarına ek olarak problem çözme süreçlerini anlamalarını derinleştirerek problem çözme becerilerini geliştirebilir (English, 1997; Lowrie, 2002; Brown ve Walter, 2004). Genel olarak problem kurma verilen bir bilgiden, sunulan görsel temsillerden veya daha önce ortaya konulan problemlerden yeni matematiksel problemler oluşturmayı ifade etmektedir (Silver, 1994; Stoyanova ve Ellertton, 1996; English, 1997). Problem kurmanın bireylerin kendilerine sunulan matematiksel durumu anlama arayışlarında, kendi problemlerini kurup çözerek matematikte keşif yapmalarında önemli bir rol üstlendiği söylenebilir (Cai ve Cifarelli, 2005). Problem kurma genellikle bilişsel olarak zorlayıcı ve zahmetli bir görevdir. Çünkü problem kurma, problemin yapısını ve amacını farklı perspektifler doğrultusunda yoğunlaşarak düşünme gerektiren bir eylemdir (Doyle, 1983). Bu eylem öğrencilere üst düzey bilişsel işlevleri yerine getirmeyi öğretmenin bir unsuru olarak vurgulanmaktadır (Scardamalia ve Bereiter, 1985; Garcia ve Pearson, 1990). Öğrenciler kendi kurdukları problemlerle beraber yaratıcılıklarını pozitif yöne doğru geliştirebilirler (Silver, 1994; Yuan ve Sriraman, 2011). Bir başka deyişle, problem kurmanın aynı zamanda bireylerdeki yaratıcılığı zenginleştirmek amacına hizmet ettiği de söylenebilir (Silver, Kilpatrick ve Schlesinger, 1990). Dolayısıyla problem kurma çalışmaları bireylerin yaratıcılıklarının ortaya çıkmasına zemin hazırlamaktadır. Problem kurmanın problem çözmeye göre yaratıcı bir ürün ortaya koyma ile daha fazla ilişkili olduğu söylenmesine rağmen (Getzels ve Csikszentmihalyi, 1967; Moore, 1985; Wakefield, 1985, Leung ve Silver, 1997), alanyazında yaratıcılık bağlamında yapılan araştırmalarda en çok problem çözme etkinliklerinin kullanıldığı söylenebilir (Haylock, 1987; Lee, Hwang ve Seo, 2003, Leikin ve Lev, 2007, Amaral ve Carreira, 2012). Dolayısıyla son zamanlarda araştırmacılar alanyazını problem kurma ve yaratıcılık çalışmaları ile canlandırmıştır (örn. Amalina, Amirudin ve Budiarto, 2017; Khutobah, Yuliati, Indriati ve Hussen, 2017; Daher ve Anabousy, 2018; Yao, Hwang ve Cai; 2021; Guo, Yan, & Men, 2021). İlgili literatürdeki araştırmacılar (Cai ve Hwang, 2002; Kontorovich, Koichu, Leikin ve Berman, 2011; Silver, 1994, 1997; Silver ve Cai, 2002; Yuan ve Sriraman, 2010) problem kurma becerileri ile yaratıcılık çalışmalarında akıcılık, esneklik ve özgünlüğü yaratıcılığın bileşenleri olarak ele almışlardır. Siswono (2004, 2009) da Yaratıcı Düşünme Düzeyleri'ni (LCT) bu üç temel bileşene dayandırmıştır. Bununla birlikte Fetterly (2010)'nin, söz konusu üç kritere ek olarak kavrayış derinliği, genelleme, genişletme ve detaylandırma kriterlerini de ele aldığı görülmektedir.

İlgili alanyazın incelendiğinde, problem kurma ile yaratıcılığa ilişkin yapılmış araştırmaların büyük çoğunluğunun rutin problemler çerçevesinde döndüğü söylenebilir. Bu noktadan hareketle bu araştırmanın problemi "Bir onuncu sınıf öğrencisinin sıradışı problem kurmadaki performansı nasıldır?" şeklindedir. Öğrencinin bakış açısını ve akıl yürütme sürecini derinlemesine betimlemek amacıyla nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması kullanılmıştır. Araştırma ilk etapta 2020-2021 eğitim öğretim yılı bahar döneminde İstanbul ilinde bulunan bir fen lisesinde öğrenim gören on bir öğrenci ile Zoom üzerinden gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya devam eden öğrencilerden biri olan Beril bu çalışmanın katılımcısı olarak belirlenmiştir. Beril kız öğrencinin gerçek ismi olmayıp etik açıdan farklı bir isim kullanılmıştır. Çalışmada ilk olarak birinci araştırmacı tarafından yukarıda bahsedilen on bir öğrenci ile her biri yaklaşık üç saat süren on dersten oluşan bir uygulama yapılmıştır. Bu bağlamda ilk beş derste öğrencilere sistematik liste yapma, şekil veya diyagram çizme, bağıntı bulma, problemi basitleştirme, geriye doğru çalışma, tahmin ve kontrol, denklem veya eşitsizlik kurma, tablo yapma, muhakeme etme stratejileri ile çözülebilen problemler sunulmuştur. Bununla birlikte her dersin sonunda öğrencilerin kendilerinin sıradışı problemler kurmaları istenmiştir. Öğrencilerden kurdukları problemleri bir dahaki problem çözme dersine kadar birinci araştırmacıya iletmeleri istenmiştir. Diğer beş derste ise sadece sıradışı problem kurma etkinliği yapılmıştır. Yapılan tüm dersler Zoom üzerinden kaydedilmiştir. Öğrencilerin ders kayıtları, kurdukları problemler veri kaynağı olarak kullanılmıştır. Verilerin çözümlenmesinde ise içerik analizi kullanılmıştır. Kurulan problemlerin değerlendirilmesinde akıcılık, orijinallik, esneklik, ilişkili olma, genelleme, genişletme ve detaylandırma kriterleri göz önünde bulundurulmuştur. Akıcılık kurulan problem sayısı, esneklik farklı problem çözme stratejilerine uygun kurulan problem sayısı, orijinallik kurulan özgün problem sayısı, ilişkili olma matematik müfredatında yer alan konularla bağlantılı kurulan problem sayısı, genelleme kurulan problemlerde içerilen örüntüler, genişletme kurulan problemlerin

genişletilmiş versiyonlarını düşünme ve detaylandırma ise kurulan problemlerdeki ifadelerin, matematiksel kavramların, temsillerin açıklık ve anlaşılabilirliği ile ilgilidir. Çalışmanın sonucunda seçilen öğrencinin toplamda on dokuz tane problem kurduğu tespit edilmiştir. Buradan hareketle problem sayısının akıcılık kriteri için oldukça yeterli olduğu söylenebilir. Öğrencinin kurduğu problemlerin “sistemik liste” (P1), “bağıntı bulma” (P3, P10 ve P13) “denkleme kurma” (P4, P5, P12, P14, P16, P17 ve P18), “muhakeme etme” (P7, P11, P15 ve P18) ve “şekil çizme” (P10 ve P19) olmak üzere beş farklı problem çözme stratejisine uygun olduğu görülmektedir. Bu durumda öğrencinin sıradışı problem kurmada esneklik gösterdiği belirtilebilir. Öte yandan öğrencinin bir probleminin (P18) hem denkleme kurma hem de muhakeme etme problem çözme stratejisine uygun olduğu tespit edilmiştir. Ek olarak öğrenci direkt formül gerektiren yani herhangi bir problem çözme stratejisi geliştirmeye yönelik olmayan problemler de (P2, P6 ve P9) kurmuştur. Bu problemlerin (P2, P6 ve P9) ise “Sayma ve Olasılık” alt öğrenme alanına yönelik olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca öğrenci tarafından kurulan problemlerin “Sıralama ve Seçme” (P1, P2, P6 ve P9) “Üslü İfadeler ve Denklemler” (P3, P10 ve P13), “Birinci Dereceden Denklemler ve Eşitsizlikler” (P4, P8, P11, P12, P14, P16, P18 ve P19), “Basit Olayların Olma Olasılığı” (P5, P15 ve P17) ve “Sayı Kümeleri” (P7) olmak üzere beş farklı konuya dağıldığı görülmektedir. Öğrenci çoğunlukla derste çözülen problemlere benzer problemler kurmuş, ancak çözülen problemlerin bağlamlarını tekrar kurgulayarak daha orijinal hale getirmiştir. Detaylandırma kriterine uygun olarak, öğrencinin kurduğu problemlerde bazı yerler dışında anlaşılır ifadelerle, matematiksel kavramlara veya temsillere yer verdiği tespit edilmiştir. Öğrencinin genelleme ve genişletme kriterine uygun herhangi bir davranış sergilemediği görülmüştür.

Genel olarak bu çalışmada ele alınan öğrencinin sıradışı problem kurma potansiyelinin olduğu belirtilebilir. Ancak öğrencinin problem kurma bir yana genellikle sıradan problem çözmeye ağırlık veren eğitim sistemimizin etkisini kırmakta zorlandığı da görülmektedir. Buradan hareketle, yaratıcı ve de problem çözme becerisine sahip öğrenciler yetiştirmek için müfredat ve eğitim ortamlarımızda sıradışı problem kurma çalışmalarına da yer verilmesi önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: sıradışı problem, problem kurma, problem çözme, problem çözme stratejileri

Parent Coaching Training In Managing Students' Mathematical Problem Solving***Akan Volkan Çalık¹, Ahmet Kaçar²****¹Atatürk Ortaokulu, ²Kastamonu Üniversitesi***Abstract No: 78**

Educating students as effective problem solvers is one of the main goals of school mathematics. In curricula, problem solving is seen as a skill that can be taught and developed. It is important to have family contribution in the development of a skill that we use a lot in real life such as problem solving. Trying to develop this important skill by helping and guiding their students in the classroom environment should not be the task of teachers alone. Families can take a little more responsibility in this regard. In this study, it was tried to increase their knowledge and skills in problem solving by giving a problem solving seminar to the parents. The problem solving method of Polya, which is one of the most used methods in the content of the seminar, was taught and they were provided with problem solving practices using this method. Some problem solving strategies were also taught in the seminar. The purpose of strategy teaching is to provide parents with tools that they can use widely in solving various problems. Metacognitive activities play an important role in determining the necessary strategies and methods for the solution, avoiding and compensating for mistakes, and evaluating the result (Desoete and Veenman, 2006). Therefore, metacognitive skills have an important role in problem solving. It was aimed that the parents who completed the seminar could contribute to the metacognitive skills of their students. For this reason, in the seminar, information was given about the thinking aloud technique that supports the development of metacognitive skills. In order to enable students to think aloud and to understand Polya's problem solving method, questions about each stage were formed by using the literature. With the help of these questions, parents were enabled to make problem-solving activities by making each other think aloud.

Eight parents, whose students are in the fifth grade attended the seminar, were given a total of 20 hours of training. At the end of the seminar, the opinions of the parents about the seminar were collected through prepared research questions and interviews. When the interviews and research questions are examined; Positive statements were received such that parents found the seminar useful, that there were positive changes in their problem-solving approaches, and that they would like to attend such a seminar again. In the study, some difficulties were encountered in the process of determining the parents to attend the seminar. There were some who stated that they could not take part in such a study because they did not have time. In addition, parents who thought that they would not be successful in problem solving did not want to participate in the study. During the seminar, it was observed that the parents remained loyal to the determined program and were willing and volunteer. In addition, when the homework given to the parents at the seminar was evaluated, it was determined that the seminar contributed to the parents.

Keywords: problem solving, parent education, parent coaching

Öğrencilerin Matematiksel Problem Çözmelerini Yönetmede Ebeveyn Koçluğu Eğitimi*Akan Volkan Çalık¹, Ahmet Kaçar²**¹Atatürk Ortaokulu, ²Kastamonu Üniversitesi***Bildiri No: 78**

Matematik öğretim programlarının en önemli odaklarından bir tanesi problem çözmedir. Öğrencilerin etkili birer problem çözücü olarak yetiştirilmesi okul matematiğinin temel hedeflerindedir. Öğretim programlarında problem çözme öğretilen, geliştirilebilen bir beceri olarak görülmektedir. Problem çözme gibi gerçek hayatta çok kullandığımız bir becerinin geliştirilmesinde aile katkısının olabirliği önem arz etmektedir. Bu önemli beceriyi sınıf ortamında öğrencilerine yardım ve rehberlik ederek geliştirmeye çalışmak sadece öğretmenlerin görevi olmamalıdır. Aileler bu konuda biraz daha sorumluluk alabilirler. Kendilerini ve çocuklarını problem çözme konusunda geliştirebilirler. Öğrencilerinin okuldaki kalan zamanlarında problem çözme becerisine katkı yapmayı deneyebilirler. Öğrencileriyle işbirliği halinde olarak ve onların aktif katılımını sağlayarak problem çözme süreçlerine olumlu katkı yapabilirler. Dünyada ve ülkemizde yaşanan salgın sebebiyle okullarda eğitim ve öğretime ara verilmiş, öğrenciler çoğu zaman uzaktan eğitim desteği almışlardır. Bu süreçte aileler uzaktan eğitimin getirebileceği bazı sıkıntıları ve zorlukları aşmak için öğrencilerine her zamankinden daha çok destek olmuşlardır ve olmaktadır. Yaşanan bu süreçten sonra ailenin çocuğun eğitiminde eskisinden daha fazla etkin olması beklenmektedir.

Bu araştırmada problem çözme gibi önemli bir beceri hakkında yetişkinler bilgilendirilmiş, öğrencilerin problem çözmede daha etkin olabilmesi ve problem çözme becerilerinin gelişimi için ebeveynleriyle işbirliği yapılmıştır. Bu çalışmada ebeveynlere problem çözme semineri verilerek problem çözme konusunda bilgi ve becerileri artırılmaya çalışılmıştır. Problem çözme semineri süresince velilerin problem çözme becerilerini geliştirebilmek için bir içerik oluşturulmuştur. Seminer içeriğinde en çok kullanılan yöntemlerden biri olan Polya'nın problem çözme yöntemi öğretilmiş ve bu yöntemi kullanarak problem çözme uygulamaları yapmaları sağlanmıştır. Öğrendiklerini uygulamaları için 20 soruluk bir problem çözme ödevi verilmiştir. Seminerde ayrıca bazı problem çözme stratejileri öğretilmiştir. Strateji öğretimindeki amaç ebeveynlerin çeşitli ve genel problemlerin çözümünde yaygın olarak kullanabilecekleri araçlar edinmelerini sağlamaktır. Ebeveynlere strateji kullanarak çözmeleri için 17 soruluk bir ödev verilmiştir. Üst bilişsel faaliyetler gerekli ve gereksiz bilgiyi ayırt etmede, çözüm için gerekli strateji ve yöntemleri belirlemede, hatalardan kaçınmada ve bunları telafi etmede ve sonucu değerlendirmede önemli rol oynamaktadır (Desoete ve Veenman, 2006). Dolayısıyla üst biliş becerilerin problem çözmede önemli bir rolü vardır. Semineri tamamlayan ebeveynlerin öğrencilerinin üst biliş becerilerine katkı yapabilmeleri amaçlanmıştır. Bu nedenle seminerde üst biliş becerilerinin gelişimini destekleyen sesli düşünme tekniği hakkında bilgi verilmiştir. Öğrencilerin sesli düşünmesinin sağlanması ve Polya'nın problem çözme yönteminin kavranması için literatürden yararlanılarak her aşamayla ilgili sorular oluşturulmuştur. Ebeveynlerin bu sorular yardımıyla birbirlerini sesli düşündürerek problem çözme etkinlikleri yapmaları sağlanmıştır. Ebeveynlerin bu uygulamalardaki eksikleri giderilmeye çalışılmıştır. Seminerde bunun yanı sıra problem çözmenin önemi, problem çözme etkileyen çeşitli faktörler, problem çözmede üst biliş becerilerin kullanımının önemi üzerinde durulmuştur.

Seminere öğrencileri beşinci sınıfta okuyan 8 veli katılmıştır. Ebeveynlerin ikisi lisans, altısı ise lise mezunudur. Ebeveynlere beş hafta sonu gününde her gün 4'er saat olmak üzere toplam 20 saatlik eğitim verilmiştir. Semineri tamamlayan velilere öğrencileriyle beraber problem çözmeleri için etkinlikler hazırlanacak ve öğrendiklerini uygulamaları için fırsat verilecektir. Seminerin sonunda velilerin seminerle ilgili görüşleri hazırlanan araştırma soruları ve mülakatla toplanmıştır. Mülakatlar ve araştırma soruları incelendiğinde; velilerin semineri faydalı bulduğu, problem çözme yaklaşımlarında olumlu yönde değişikliklerinin olduğu ve böyle bir seminere tekrar katılmak isteyecekleri gibi olumlu bildirimler alınmıştır. Çalışmada seminere katılmak için ebeveyn belirleme sürecinde bazı zorluklarla karşılaşmıştır. Zamanının olmadığı için böyle bir çalışmada yer alamayacağını belirtenler olmuştur. Ayrıca problem çözmede başarılı olamayacağını düşünen velilerde çalışmaya katılmak istememişlerdir. Seminer süresince ebeveynlerin belirlenen programa sadık kaldığı, istekli ve gönüllü oldukları görülmüştür. Ayrıca ebeveynlere seminerde verilen ödevler değerlendirildiğinde seminerin ebeveynlere katkı yaptığı belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: problem çözme , ebeveyn eğitimi, ebeveyn koçluğu

An Investigation Of The Cognitive And Metacognitive Strategies Used By Syrian Students In The Problem Solving Process

Özge Erçakır¹, Osman Bağdat²

¹Milli Eğitim Bakanlığı, ²Anadolu Üniversitesi

Abstract No: 89

This study investigates the cognitive and metacognitive strategies used by Syrian immigrant students in the problem-solving process. This qualitative case study was carried out with 8th-grade students in a middle school, where Syrian students are educated entirely, in the province of Hatay in the fall term of the 2020-2021 Academic Year. Participants were selected by convenient sampling, and the data were collected by clinical interviews through an online application using a think-aloud protocol. Data was analyzed by examining the transcripts of student approaches to determine which cognitive and metacognitive strategies they used during the problem-solving process. The findings showed that students use cognitive strategies more than metacognitive strategies. While students used the cognitive strategies of reading (for understanding), paraphrasing (your own words), hypothesizing (a plan to solve the problem), computing (do the arithmetic), and checking (make sure everything is right), they did not use the cognitive strategies of visualization (a picture or diagram) and estimation (make a prediction). Among the metacognitive strategies, it was observed that while they used non-productive strategies such as making comments and asking questions to understand the problem, they did not use productive strategies such as analyzing the problem, controlling the solution, and defending their own solution strategies. The most challenging problem-solving phase for the students was "understanding the problem" and they ignored the planning process. Besides, they didn't use any representation, such as figures, diagrams, tables, etc. According to the results, it was suggested that teachers working with Syrian immigrant students should give importance to understanding, estimating, and visualizing the problems.

Keywords: Problem, problem-solving, cognitive strategy, metacognitive strategy, think-aloud protocol.

Suriye Uyruklu Öğrencilerin Problem Çözme Sürecinde Kullandıkları Bilişsel ve Üst Bilişsel Stratejilerin İncelenmesi**Özge Erçakır¹, Osman Bağdat²**¹Milli Eğitim Bakanlığı, ²Anadolu Üniversitesi**Bildiri No: 89**

Yirmi birinci yüzyılla birlikte önemli uluslararası sorunlardan birisi haline gelen göç olgusu, ülkemiz başta olmak üzere dünyanın birçok ülkesini etkileyen önemli toplumsal sorunlardan birisi haline gelmiştir. Türkiye Cumhuriyeti Devleti her ne kadar göçmenleri toplum hayatına entegre edebilmek için büyük çaba sarf etse de; sosyal ve kültürel farklılıklar çeşitli uyum sorunlarını da beraberinde getirmektedir. Uyum sorunlarının aşılabilmesi için yapılması gereken en önemli şeylerden bir tanesi hiç kuşkusuz göçmenleri en hızlı şekilde eğitim sistemine dâhil etmektir. Bu bağlamda son dönemlerde literatürde Suriye uyruklu öğrencilerin özellikle Türkçe dilini öğrenmeye ilişkin zorluklarını ve gelişim süreçlerini inceleyen çalışmalara sıklıkla rastlanmaktadır. Ancak matematik, fen bilgisi gibi akademik derslerdeki durumlarını inceleyen çalışmaların aynı düzeyde olduğu söylenemez. Bu çalışma literatürdeki bu boşluğa matematik dersi kapsamında katkı sağlamayı hedeflemektedir. Çalışmada öğrencilerin Türkçe dilini anlama ve yorumlama becerileri ile doğrudan ilişkili olan problem çözme becerisine odaklanılmıştır. Problem, çözüm yolu önceden bilinmeyen durumlar olarak ifade edilmekle birlikte; problem çözme bilinmeyen bu durumu ortadan kaldırmak için gerçekleştirilen süreçtir. Bu süreçte kişi, problemi başarılı bir şekilde çözebilmek bazı adımları uygulamalıdır. Bu adımlara ilişkin literatürde farklı tanımlamaları olsa da genel hatlarıyla tarafından problemi anlama, strateji geliştirme, çözüm yolunu uygulama ve değerlendirme olmak üzere dört basamakta ele alınmaktadır. Problem çözme sürecinde öğrencinin rutin bazı kuralları uygulamak yerine “Problem benden ne istiyor?”, “Neden böyle yaptım?”, “Yaptığım bu işlem mantıklı değil” şeklinde düşünerek bu süreci kendi mantık süzgecinden geçirmesi büyük önem taşımaktadır. Bireyin kendi bilişsel süreçleri hakkındaki bilgisi ve bu sürecin kontrol edilmesi genel olarak üst bilişsel düşünce olarak ifade edilmektedir. Öğrenciler problem çözme sürecinde genel olarak bilişsel ve üst bilişsel olmak üzere iki tür strateji ortaya koyarlar. Montague (1992, akt. Özkubat, 2021) problem çözme sürecinde bilişsel stratejileri problemi okuma-anlama, kendi cümleleri ile ifade etme, görselleştirme, hipotez oluşturma-plan yapma, tahmin etme, işlem yapma ve kontrol etme olarak ele almaktadır. Üstbilişsel stratejiler ise üretici ve üretici olmayan olmak üzere iki kategoriye ayırmıştır. Bu bağlamda üretici üstbilişsel stratejileri kendini talimatlandırma (problem çözme stratejilerini belirleme ve yönetme), kendine soru sorma (problemi ve çözüm basamaklarını düşünme) ve kendini izleme (performansını ve ilerlemesini gözlemlenme); üretici olmayan stratejileri ise hesap makinesi kullanma, yorum yapma ve duygularını belirtme olarak yorumlamıştır. Goos (2002) ise bilişsel stratejileri soruyu okuma, bildiği prosedürleri uygulama, işlemi sadece kontrol etme ve gelişigüzel hesaplamalar yapma gibi alt-düzyer bilişsel beceriler olarak yorumlarken, üstbilişsel stratejileri problemde verilenleri ve istenenleri netleştirme, açıklama, sorgulama, problemi anlamak için analiz yapma ve ilerleyişini sorgulama, farklı yollar düşünme, çözümü analiz etme, stratejilerin doğruluğunu kontrol etme, tartışma ve fikrini savunma gibi daha üst-düzyer bilişsel beceriler olarak ifade etmiştir. Alan yazında öğrencilerin bilişsel ve üstbilişsel stratejilerini sınıflandıran çeşitli çalışmalar bulunmaktadır. Bu çalışmada Goos (2002) ve Montague (1992, akt. Özkubat, 2021) tarafından oluşturulan bilişsel-üstbilişsel stratejilere yönelik sınıflandırmalardan yola çıkılarak Suriye uyruklu öğrencilerin problem çözme sürecinde kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejileri açığa çıkarmak hedeflenmiştir.

Bu araştırma bir nitel durum çalışması olarak desenlenmiştir. Çalışma, 2020-2021 Eğitim-Öğretim Yılı Güz Döneminde, Hatay ilinde tamamen Suriye uyruklu öğrencilerin eğitim gördüğü, birinci araştırmacının da görev yaptığı bir ortaokulda gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın katılımcılarını, Covid-19 pandemisinin devam ettiği süreçte çalışmaya gönüllü katılım gösteren, yeterli düzeyde Türkçe bilen ve matematik dersinde en az orta düzey başarıya sahip olan 6 tane 8. Sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Veriler öğrencilerle çevrimiçi ortamda yürütülen klinik görüşmeler aracılığıyla sesli düşünme protokolü uygulanarak elde edilmiştir. Öğrencilere alanyazında kelime problemi (word problem) olarak ifade edilen ve çalışmanın amacına uygun olup olmadığı bir alan uzmanı tarafından incelenen 5 matematik problemi yöneltilmiştir. Ses kaydına alınan veriler yazıya dökülmüş, öğrencilerin problem çözme sırasında söyledikleri her bir cümle incelenmiş ve ifadelerin hangi bilişsel veya üst bilişsel stratejileri belirttiği iki araştırmacı tarafından ayrı ayrı kodlanmıştır.

Elde edilen bulgulara göre öğrenciler problemleri çözerken zorlanmışlar, çoğunlukla problemi tamamlayamamış ya da hatalı cevap vermişlerdir. Öğrenciler problemi anlama-analiz etme sürecinde problemi okuma ve kendi cümleleri ile ifade etme bilişsel stratejilerini sık kullanırken problemi anlamaya yönelik temsil kullanma (şekil, model vs. çizme) ve çözümü tahmin etme bilişsel stratejilerini hiç kullanmamışlardır. Öğrenciler ayrıca problem çözenin diğer adımlarında da şekil, model çizmeye yönelik herhangi bir girişimde bulunmamışlardır. Problemi anlama-analiz etme sürecinde ise problemi anlamadıklarını ifade eden “Çok zor, Hiç anlamadım” gibi yorum yapma ve problemi anlamaya yönelik sorular sorma gibi üretici olmayan üstbilişsel stratejileri daha sık kullanırken, üretici stratejileri nadiren kullandıkları görülmüştür. Üretici stratejiler içerisinde öğrencilerin kendini düzeltme stratejisini hiç kullanmadığı, kısmen de olsa problemi analiz etmeye yönelik cümleler sarf ettikleri görülmüştür. Planlamaya ilişkin bulgular incelendiğinde öğrencilerin genel olarak planlama sürecinde problemleri nasıl çözeceklerini düşünmeden bir sonraki aşamaya geçtikleri söylenebilir. Ancak yine de sınırlı sayıda hipotez geliştiren öğrencilerin, bu aşamayı atlayan öğrencilere göre daha başarılı olduğu, problemleri doğru cevapladıkları görülmüştür. Uygulama adımında öğrenciler en çok hesap yapma bilişsel stratejisini kullanmışlardır ancak bu çözümlerin çoğunluğu yanlış olup rastgele hesaplamalar içermektedir. Öğrenciler genellikle problemi anlama ve plan yapma süreçlerini çok hızlı geçtikten sonra çeşitli hesaplamalar yaparak birtakım sonuçlar bulmaya çalışmışlardır. Problem çözenin kontrol etme adımında ortaya çıkan bilişsel stratejiler incelendiğinde öğrencilerin otoriteye (öğretmene) onaylatmaya ve cevabın doğruluğuna ilişkin “Bence mantıklı”, “Olabilir” gibi yorum yapma stratejilerini kullandıkları görülmüştür. Çözümü kontrol etme, çözümü analiz etme ve değerlendirme ve problemde hatalarını fark edip düzeltme gibi üstbilişsel stratejilere ise nadiren rastlanmıştır. Bu çalışmanın sonuçları Suriye uyruklu

öğrencilerin Türk Milli Eğitim programında ilkökul düzeyinden itibaren üzerinde önemle durulan problem çözme süreci, adımları ve stratejilerine dair deneyimlerinin artırılması gerektiğini ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Problem, problem çözme, bilişsel strateji, üst bilişsel strateji, sesli düşünme protokolü.

Investigation Of Problem Setting Skills As Stated By The Learning Styles Of 6Th Grade Students*Handan Yazar¹, Ercan Atasoy², Semra Karakoç¹**¹Milli Eğitim Bakanlığı, ²Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi***Abstract No: 362**

The aim of the study is to investigate the problem-posing skills of 6th grade students in keeping with their learning styles. The method of the study is a case study, one of the qualitative research methods. The research group consists of 8 students studying in the 6th grade in the 2020-2021 academic years. The learning styles of the students were determined with the Grasha-Riechmann scale. Accordingly, one student has cooperative learning style, two students are dependent, three students have competitive learning styles and two students have participatory learning styles. In the study, the problem posing test prepared consistent with the problem posing categories of Christou (2005) was applied as a data collection tool. In the test, there are two questions in the selection category, one in the editing category, two in the conversion category, and two questions in the comprehending category. The problem posing test was given its final form by taking the opinions of three experts. Students were asked to answer the test for two hours. The problem posing test was analyzed descriptively using the codes in the literature. Along with the data obtained, the student with cooperative learning style could not pose a problem for any category. It was determined that students with a dependent learning style were unsuccessful in the selection category. Only one of the students with competitive learning style approached to posing a problem in the selection category but failed due to a simple operational error. The students in the participatory learning style were not successful in the selection category and expressed this category as difficult. Competitive learning style is the only learning style that poses problems for multiplication and division. The most difficult category of all learning styles is choosing. In general, the students were able to easily create problems in the editing and transformation category where the data were given. As a result, the problem-posing skills of students with different learning styles also differ.

Keywords: Learning style, problem posing, 6th grade students

6. Sınıf Öğrencilerinin Öğrenme Stillerine Göre Problem Oluşturma Becerilerinin İncelenmesi

Handan Yazar¹, Ercan Atasoy², Semra Karakoç¹

¹Milli Eğitim Bakanlığı, ²Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi

Bildiri No: 362

Problem oluşturma süreci, verilen bir bağlam, işlem, sayı vs. ile ilgili olarak yeni problemlerin veya verilen bir problemin yeniden düzenlenmesi olarak ifade edilmiştir. 2005 ve sonraki yıllarda yapılandırmacı yaklaşım ile şekillenen tüm ilköğretim matematik eğitimi programlarında problem çözme ile ilgili her kazanımda problem oluşturma etkinliklerine yer verilmesi önerilmiştir. Öğrenme stili ise bireyin çevresiyle iletişim kurarken, bilgiyi algılar ve işlerken tercihlerini belirleyen, doğuştan sahip olduğu bireysel özelliklerdendir. Matematik başarısı ile öğrenme stili arasında ilişkinin olduğunu ortaya koyan birçok araştırma vardır. Dolayısıyla her öğrencinin sahip olduğu öğrenme stiline belirlenerek sınıflarda zengin öğretim içeriklerinin sunulması önem taşımaktadır. Bu bağlamda araştırmanın amacı, 6. Sınıfta öğrenim gören öğrencilerin problem oluşturma becerilerinin öğrenme stillerine göre incelenmesidir.

Bu araştırmanın deseni nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışmasıdır. Araştırma grubunu 2020-2021 eğitim öğretim yılında, Doğu Karadeniz Bölgesi'nde orta büyüklükte bir ilçe merkezinde bulunan ortaokulun 6.sınıfında öğrenim gören 8 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırma öncesi öğrencilere doğal sayılarla ilgili problem kurma alıştırmaları yaptırılmıştır. Öğrencilerin öğrenme stilleri Grasha-Riechmann ölçeği ile belirlenmiştir. Buna göre bir öğrenci işbirlikli, iki öğrenci bağımlı, üç öğrenci rekabetçi ve iki öğrenci katılımcı öğrenme stiline sahiptir. Çalışmada veri toplama aracı olarak Christou (2005)'in problem kurma kategorilerine göre hazırlanan problem kurma testi uygulanmıştır. Testte, seçme (selecting) kategorisinde iki, düzenleme (editing) kategorisinde bir, dönüştürme kategorisinde iki ve kavrama (comprehending) kategorisinde iki soru bulunmaktadır. Problem kurma testine üç uzman görüşü alınarak son şekli verilmiştir. Öğrencilerden iki saat süresince testi cevaplamaları istenmiştir. Problem kurma testi literatürde yer alan kodlar kullanılarak betimsel olarak analiz edilmiştir. Analiz sırasında anlaşılmayan veya ayrıntılı olmayan kısımlar ilgili öğrencilere tekrar sorularak teyit edilmiştir.

Elde edilen verilere göre, işbirlikli öğrenme stiline sahip öğrenci hiçbir kategori için problem kuramamıştır. Bağımlı öğrenme stiline sahip olan öğrencilerin seçme kategorisinde başarısız olduğu belirlenmiştir. Bu öğrenme stiline sahip öğrencilerin en zor bulunduğu kategoridir. Düzenleme kategorisinde üç adet problem kurulması gerekirken öğrencilerden biri bir adet, diğeri 2 adet problem kurabilmiştir. Bu iki öğrencinin de en kolay bulunduğu kategoridir. Dönüştürme kategorisinde ise sadece öğrencilerden biri işlem gerektirmeyen en basit düzeyde problemler kurmuştur. Kavrama kategorisinde ise iki öğrencinin de problem kuramadığı tespit edilmiştir. Rekabetçi öğrenme stiline sahip öğrencilerden sadece birinin seçme kategorisinde problem kurmaya çok yaklaştığı ancak basit bir işlem hatasından dolayı başarısız olduğu belirlenmiştir. Bu öğrenme stiline sahip öğrencilerin en zor bulunduğu kategori seçme kategorisidir. Düzenleme kategorisinde bu öğrenme stiline sahip öğrencilerin hepsinin başarılı olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca araştırmaya katılan tüm öğrencilerden farklı olarak bu öğrenme stiline sahip öğrenci çarpma işlemine yönelik problem kurmuştur, diğer öğrencilerin problemleri toplama ve çıkarmaya yöneliktir. Dönüştürme kategorisinde bu öğrenme stiline sahip öğrencinin ifade eksikliklerinden dolayı problem kurmada başarısız olduğu, diğerlerinin başarılı olduğu görülmüştür. Araştırmaya katılan tüm öğrencilerden farklı olarak bu öğrenme stiline sahip öğrenci bölme işlemine yönelik problem kurmuştur, diğer öğrencilerin problemleri toplama ve çıkarmaya yöneliktir. Kavrama kategorisinin ilk sorusunda bu öğrenme stiline sahip öğrenci problem kurabilmiş, bir öğrenci ise yarıya kadar problem kurmada başarılı olmuştur. Ayrıca bu problemlerdeki ifade eksiklikleri de belirlenmiştir. Bu kategorinin ikinci sorusunda ise sadece bir öğrenci problem kurmayı denemiş ancak ifade eksikliğinden dolayı başarılı olamamıştır. Bu öğrenme stiline sahip öğrenciler genel olarak düzenleme kategorisini en kolay bulmuşlardır. Katılımcı öğrenme stiline sahip öğrencilerin seçme kategorisinde başarılı olamadığı ve bu kategoriyi zor olarak ifade ettikleri belirlenmiştir. Düzenleme kategorisinde iki öğrenci de başarılıdır. Dönüştürme kategorisinde sadece bir öğrenci başarılı olabilmektedir. Kavrama kategorisinde de sadece dönüştürme kategorisinde başarılı olan öğrencinin başarılı olduğu görülmüştür. Sonuç olarak, seçme kategorisinde başarılı problem kuran öğrenci yoktur. Sadece rekabetçi öğrenme stiline sahip öğrenci işlem hatasından dolayı problem kuramamış ama problem kurmaya çok yaklaşmıştır. Düzenleme kategorisinde bağımlı, rekabetçi ve katılımcı öğrenme stilleri başarı göstermiştir. Dönüştürme kategorisinde katılımcı, rekabetçi ve bağımlı öğrenme stiline sahip öğrenciler başarılı olmuştur. Kavrama kategorisinde en başarılı öğrenme stili rekabetçi öğrenme stili. Rekabetçi öğrenme stili çarpma ve bölme işlemine yönelik problemler kuran tek öğrenme stili. Diğer öğrenme stillerindeki öğrenciler sadece toplama ve çıkarma işlemlerine yönelik problem kurmuşlardır. Rekabetçi öğrenme stiline sahip öğrenciler problem kurarken dikkatsizlik yapmıştır. Tüm öğrenme stillerinin en zor bulunduğu kategori seçmedir. Öğrenciler genel olarak verilerin verildiği düzenleme ve dönüştürme kategorisinde kolaylıkla problem oluşturabilmişlerdir. Sonuç olarak farklı öğrenme stiline sahip öğrencilerin problem oluşturma becerileri de farklılık göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Öğrenme Stili, Problem oluşturma, 6. Sınıf Öğrencileri

Effects Of Argumentation-Based Teaching On Secondary School Students' Computational Thinking Skill Levels And Problem-Solving Habits

Hülya Gür¹, Pınar Çelik Arslan²

¹Necatibey Eğitim Fakültesi, ²Ödemiş Ortaokulu

Abstract No: 119

This study aims to determine how Mathematical Applications classes using argumentation-based teaching affected the computational thinking skill levels and problem-solving habits of secondary school students. This mixed-methods study adopts a quasi-experimental design using quantitative and qualitative data collection tools utilizing an explanatory sequential design from the action research modal. The study was conducted with 114 students studying in a secondary school in a district of a province in the Aegean Region. The study's data collection tools were "Maths Exam", "Pre-& Post-Pilot Scheme Tests", "Pre-Test", "Post-Test", "Activity Papers", "Computational Thinking Scale", and "Semi-Structured Interview Forms". Reliability and validity studies were performed for these tools. The students' answers were analyzed with designed rubrics. The study's qualitative data were analyzed with content analysis, and the quantitative data were analyzed with SPSS 22.00 software, Mann Whitney U-test, arithmetic mean, standard deviation, independent sample t-test, normality test, Pearson correlation coefficient tests. The results indicate a significant, high-level, and positive relation between the experimental group students' activity scores and their argumentation modal analysis scores. Additionally, it was observed that students who solved questions correctly by making correct inferences used problem-solving strategies, and students who couldn't solve them by making false inferences couldn't master problem-solving strategies because of not fully applying the themes of data, claim, and justification in argumentation-based learning. In conclusion, argumentation-based teaching positively affected the students' computational thinking skills, and computational thinking skills affected their problem-solving habits positively. Therefore, including computational thinking skills developing problem-solving activities using argumentation-based teaching is advised in math classes.

Keywords: Argumentation-based teaching, computational thinking skills, mind-problem solving habits, Toulmin Model, Krummheuer argumentation analysis model.

Argümantasyon Tabanlı Öğretimin Ortaokul Öğrencilerinin Hesaplamalı Düşünme Beceri Düzeylerine ve Problem Çözme Alışkanlıklarına Etkisi

Hülya Gür¹, Pınar Çelik Arslan²

¹Necatibey Eğitim Fakültesi, ²Ödemiş Ortaokulu

Bildiri No: 119

Araştırma ile öğrencilerin problem çözerken zihin alışkanlıklarını ve hesaplamalı düşünme becerilerini nasıl kullandıkları, matematik uygulamaları derslerinde yapılan etkinliklerin öğrencilerin hesaplamalı düşünme becerilerini ve problem çözme alışkanlıklarını nasıl etkilediğini ortaya çıkarmak amaçlanmıştır. Bu araştırma eğitim uygulamalarının iyileştirilmesine katkıda bulunacağından araştırma eylem araştırması şeklinde gerçekleştirilmiştir. Araştırmada argümantasyon tabanlı öğretimin ortaokul öğrencilerinin hesaplamalı düşünme beceri düzeylerine ve problem çözme alışkanlıklarına etkisi belirlenmeye çalışılmıştır. Literatürde hesaplamalı düşünme beceri düzeyleri, argümantasyon tabanlı öğretim ve problem çözme alışkanlıklarının bir arada araştırılmasını içeren bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Öğrenciler hesaplamalı düşünme becerilerini argümantasyon tabanlı öğrenme ile birlikte tartışıp ortak bir sonuca varmışlar böylece işbirlikli grup çalışması yaparak problem çözme alışkanlıklarının bu süreçte değişimini incelemişlerdir. Etkinliklerle öğrenciler değişik bir öğrenme deneyimi kazanmışlardır. Dolayısıyla bu süreç öğrenciler için kritik bir öneme sahiptir. Bu araştırma hem hesaplamalı düşünme hem argümantasyon tabanlı öğrenme ile öğrencilerin problem çözümlerine sezgisel bir yaklaşımla yaklaşım problemleri çözebilmelerine faydalı olmuştur. Araştırma yarı deneysel desene dayalı nitel ve nicel veri toplama araçlarının kullanıldığı karma yöntem biçiminde gerçekleştirilmiş olan eylem araştırması modelinde olup yarı deneyseldir. Araştırmada karma yöntem desenlerinden açılımcı sıralı desen kullanılmıştır. Araştırmanın evrenini Ege Bölgesi'nin bir ilinde öğrenim gören 7. ve 8. sınıf öğrencileri, araştırmanın örneklemini ise aynı okulda öğrenim gören 114 ortaokul öğrencisi oluşturmuştur. Araştırmaya öğrenciler gönüllü katılmışlar ve öğrencilerin isimleri yerine öğrencilere araştırmacı tarafından verilen kodlar kullanılmıştır. Örneğin ilk öğrenci Ö1, ikinci öğrenci Ö2, ... ve Ö6, Ö7, ... şeklinde kodlanmıştır. Araştırmanın veri toplama araçları "Matematik Sınavı", "Ön Test ve Son Test Pilot Uygulama Soruları", "Ön Test", "Son Test", "Etkinlik Kağıtları", "Bilgisayarca Düşünme Becerileri Ölçeği" ve "Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu" dur. Veri toplama araçları için geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları yapılmıştır. Öğrencilerin sorulara verdiği yanıtlar hazırlanan rubriklerle analiz edilmiştir. Araştırmanın nitel verileri içerik analizi yöntemiyle, nicel verileri SPSS 22.00 paket programı kullanılarak Mann Whitney U-testi, aritmetik ortalama, standart sapma, bağımsız örneklem t testi, normallik testi, pearson korelasyon katsayısı testleriyle analiz edilmiştir. Araştırmanın sonucunda uygulanan "Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeyleri Ölçeği" sonuçlarına göre deney grubu ile kontrol grubunun yaratıcılık faktörü ortalamaları, algoritmik düşünme faktörü ortalamaları, işbirlik faktörü ortalamaları, eleştirel düşünme faktörü ortalamaları, problem çözme faktörü ortalamaları anlamlı bir farklılık gösterdiği, deney grubu öğrencilerinin etkinliklerden aldıkları puanlar ile argümantasyon modeli analizlerinden aldıkları puanlar arasında yüksek düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu görülmüştür. Ayrıca etkinliklerdeki problemlerde doğru çıkarımda bulunup soruları doğru çözen öğrencilerin problem çözme stratejilerini kullandıkları, yanlış çıkarımda bulunup soruları çözemeyen öğrencilerin ise argümantasyon tabanlı öğrenmedeki veri, iddia ve gerekçe temalarını tam olarak uygulayamamalarından dolayı problem çözme stratejilerine hâkim olamadıkları görülmüştür. Öğrencilerle yapılan görüşmeler sonucunda öğrencilerin problem çözerken veri düzenleme, tablo yapma, bilinçli tahmin yapma, tüm durumları listeleme, problemde verilenleri ve istenenleri bir kenara yazdıktan sonra genelleme yaparak daha önce çözdükleri benzer sorularla karşılaştırma yapma, soyutlama yöntemi kullanarak soruyu daha anlaşılır ve sade biçimde düşünme, şekil çizme, örüntü bulma, denklem kurma, mantıksal akıl yürütme gibi yöntemleri kullandıkları görülmüştür. Görüşme yapılan öğrencilerin her biri problem çözme süreçlerinde, matematiksel zihin alışkanlıklarının rol oynadığını düşündüklerini ve problemin çözüm yolunu benzer durumlarda kullanmak üzere genelleştirme yolunu kullandıklarını, problem durumunu formül haline getirme alışkanlığı ile çözüme gittiklerini, problemi sözel olarak ifade ederken daha önce çözdükleri benzer problemleri hatırlamaya çalıştıklarını, benzer durumlarda kullanılmak üzere problemin çözüm yolunu genelleştirebildiklerini belirtmişlerdir. Ayrıca görüşme yapılan öğrenciler Matematik Uygulamaları derslerinde çözdükleri problemlerin hesaplamalı düşünme becerilerinin gelişimine etkisinin olduğunu, derslerde çözdükleri problemlerin algoritmik düşünme, eleştirel düşünme, hata ayıklama, soyutlama ve genelleme gibi yöntemleri öğrenmelerine sebep olduğunu ve problem çözme yeteneklerini geliştirdiklerini belirtmişlerdir. Araştırmada argümantasyon tabanlı öğretimin öğrencilerin hesaplamalı düşünme becerilerini, hesaplamalı düşünme becerilerinin de öğrencilerin problem çözme alışkanlıklarını olumlu yönde etkilediği görülmüştür. Bu nedenle matematik derslerinde argümantasyon tabanlı öğretim kullanılarak hesaplamalı düşünme becerilerini geliştirecek problem çözme etkinliklerine yer verilmesi önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Bilgisayarca düşünme beceri düzeyleri ölçeği, argümantasyon tabanlı öğretim, hesaplamalı düşünme becerileri, zihin-problem çözme alışkanlıkları, Toulmin Modeli, Krummheuer argümantasyon analiz modeli.

Integer Problem Solving Skills Of Secondary School Students In The Learning Process Designed With Realistic Mathematics Education Activities Investigation Of

Ali Ericek¹, Mehmet Aydın²

¹Meb, ²Üniversite

Abstract No: 387

The aim of this research is to determine the effect of the learning process designed with realistic mathematics education (RME) activities on the problem solving skills of middle school seventh grade students. In addition, during the implementation process of the activities, the opinions of the students about the activity were tried to be determined by applying the opinion form to the students after each activity.

In the study, nested (embedded) design, one of the mixed method research designs, was used. The participants of the study consisted of 20 secondary school seventh grade students selected by the easily accessible case sampling method. The researcher carried out the study with the C branch, which is one of the 4 branches where he conducted his courses. It was chosen considering criteria such as better communication with the students in this branch and more comfortable feedback. Realistic mathematics education approach was used in the research.

The implementation process designed with GME activities took 6 weeks. The problem solving skill test developed by the researcher was used to determine the problem solving skills of the participants. The opinion form developed by the researcher was used to determine the views of the students about the RME approach. Before the researcher created activities suitable for RME on the subject of integers, literature studies were conducted. 8 activities based on RME have been prepared for teaching the acquisition of integers.

While the quantitative data on problem solving skills were collected through the problem solving skill test developed by the researcher, the qualitative data on problem solving were collected by examining the activity sheets of the students and through the opinion form developed by the researcher. In the research, SPSS package program was used in the analysis of quantitative data and NVIVO12 package program was used in the analysis of qualitative data. In the research, the rubric developed by Özmen Hızarcıoğlu (2013) was used in the analysis of quantitative data and calculating the problem solving test scores. It was examined whether there was a significant difference between the data scores obtained in the study before and after. The significance level was accepted as .05. Since the group did not show a normal distribution, Wilcoxon Signed Rank Test was used for related samples to determine whether there was a significant difference between the pretest-posttest scores within the group. In the analysis of qualitative data, content analysis was performed.

As a result of the research, it was observed that during the application process with RME activities, the problem solving skills of the students improved in whole numbers and they started to develop a positive attitude towards problem solving. In line with the results of the study, it can be said that it would be beneficial to implement activities suitable for RME within different mathematics subjects.

Keywords: Realistic Mathematics Education, Problem Solving Skills, Integers.

Gerçekçi Matematik Eğitimi Etkinlikleri ile Tasarlanan Öğrenme Sürecinde Ortaokul Öğrencilerin Tam Sayılarda Problem Çözme Becerilerinin İncelenmesi

Ali Ericek¹, Mehmet Aydın²

¹Meb, ²Üniversite

Bildiri No: 387

Bu araştırmanın amacı, gerçekçi matematik eğitimi (GME) etkinlikleri ile tasarlanan öğrenme sürecinin, ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin tam sayılarda problem çözme becerilerine etkisini belirlemektir. Ayrıca etkinliklerin uygulama sürecinde, her bir etkinlikten sonra öğrencilere görüş formu uygulanarak öğrencilerin etkinlik hakkında görüşleri belirlenmeye çalışılmıştır.

Çalışmada, karma yöntem araştırma desenlerinden iç içe (gömülü) desen kullanılmıştır. Karma yöntem araştırmaları tek bir araştırma içerisinde veya uzun süreli çeşitli aşamalardan oluşan bir program içerisinde araştırmacıların hem nicel hem de nitel veriler elde ettiği, bu verileri birbirine entegre etmek, karıştırmak ve bağlamak için yapılan bir yaklaşımdır. Araştırmanın katılımcıları, kolay ulaşılabilir durum örnekleme yöntemiyle seçilen 20 ortaokul yedinci sınıf öğrencisinden oluşmaktadır. Araştırmacı derslerini yürüttüğü 4 şubeden biri olan C şubesi ile çalışmayı yürütmüştür. Bu şubedeki öğrenciler ile daha iyi iletişim kurulabilmesi ve daha rahat dönüt alınması gibi ölçütler göz önünde bulundurularak tercih edilmiştir. Araştırmada gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımı kullanılmıştır.

GME etkinlikleri ile tasarlanan uygulama süreci 6 hafta sürmüştür. Katılımcıların problem çözme becerilerinin belirlenmesi için araştırmacı tarafından geliştirilen problem çözme beceri testi kullanılmıştır. Toplamda 11 problem çözme sorusu hazırlanmıştır. Öğrencilerin süreç boyunca etkinlik kazanımları göz önünde bulundurularak her bir etkinliğe bir problem çözme sorusu hazırlanmıştır. Bu yüzden 8 problem çözme sorusu süreç boyunca uygulanmıştır. Geriye kalan 3 problem çözme sorusu ise tam sayılar konu kazanımının tamamı için hazırlanmış ve öğrencilere ön test-son test olarak uygulanmıştır. Öğrencilerin GME yaklaşımı hakkındaki görüşlerini belirlemek için araştırmacı tarafından geliştirilen görüş formu kullanılmıştır. Literatür incelenerek hazırlanan görüş formu toplamda 7 açık uçlu sorudan oluşmaktadır. Araştırmacı tarafından tam sayılar konusuna yönelik GME'ye uygun etkinlikler oluşturulmadan önce literatür çalışmaları yapılmıştır. Etkinlik geliştirme sürecinde başlangıçta GME'nin temel ilkelerinden biri olan gerçek hayat durumu ilişkilendirilmesi göz önünde bulundurulmuştur. Ayrıca yönlendirilmiş yeniden keşif ilkesi gereği öğrencilere gerçek hayat durumu ile ilişkili bir problemi deneyimleyerek informal çözümler yapacak etkinlikler geliştirmeye çalışılmıştır. Bu yüzden hazırlanan etkinliklerin başta konu kazanımlarına uygunluğuna ve GME'nin eğitsel tasarımı ilkeleri ve özellikleri göz önünde bulundurulmuştur. Tam sayılar konusunu kazanımının öğretimi için GME'ye dayalı 8 etkinlik hazırlanmıştır.

Problem çözme becerisine yönelik nicel veriler araştırmacı tarafından geliştirilen problem çözme beceri testi aracılığı ile toplanırken, problem çözmeye yönelik nitel veriler ise, öğrencilerin etkinlik kâğıtları incelenerek ve araştırmacı tarafından geliştirilen görüş formu aracılığı ile toplanmıştır. Araştırmada nicel verilerin analizinde SPSS paket programı ve nitel verilerin analizinde NVİVO12 paket programı kullanılmıştır. Araştırmada, nicel verilerin analizinde, problem çözme testi puanlarının hesaplanmasında Özmen Hızarcıoğlu (2013) tarafından geliştirilen rubrik kullanılmıştır. Araştırmada elde edilen veri puanları öncesi ve sonrası arasında anlamlı farklılık olup olmadığına bakılmıştır. Anlamlılık düzeyi .05 olarak kabul edilmiştir. Grup normal dağılım göstermediğinden, grup kendi içerisinde ön test-son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek için ilişkili örneklem için Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi kullanılmıştır. Nitel verilerin analizinde ise içerik analizi yapılmıştır. Nitel verilerin analizinde, araştırmanın alt problemleri ile ilişkili olarak bir kuramsal çerçeve mevcut olduğundan ve oluşabilecek kod ve kategoriler kısmen belli olduğundan "Belli bir çerçeveden yapılan kodlama" yöntemi ile kodlamalar yapılmıştır. Bu nitel veriler iki araştırmacı birlikte çalışarak kod ve kategoriler oluşturmuşlardır.

Araştırma sonucunda, GME etkinlikleri ile yapılan uygulama sürecinde öğrencilerin tam sayılarda problem çözme becerilerinin geliştiği ve problem çözmeye yönelik olumlu tutum geliştirmeye başladıkları görülmüştür. Çalışma sonuçları doğrultusunda farklı matematik konuları içinde GME'ye uygun etkinliklerin uygulanmasının yararlı olabileceği söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Gerçekçi Matematik Eğitimi, Problem Çözme Becerisi, Tam Sayılar.

Cognitive Examination Of Sixth-Grade Students' Problem Positioning Skills**Menekşe Bulat¹, Gül Kaleli Yılmaz², Çiğdem Arslan²**¹Milli Eğitim Bakanlığı, ²Bursa Uludağ Üniversitesi, Matematik Eğitimi Anabilim Dalı**Abstract No: 134**

The aim of this study is to cognitively examine the problem posing skills of sixth grade students in algebraic expressions, ratio and data processing. Within the framework of this general purpose, in the study, the characteristics of the statements written by the students in terms of whether they are a problem or not, the Turkish language and expression of the problem, and the correctness of the solution of the problems were examined. In addition, the subjects that the students ended the problem posing action in the first attempt and that they chose in the problems they posed were also examined. The study, in which the qualitative research design was used, was carried out using the case study model, one of the descriptive research methods. The sample group of the study consisted of 20 students studying in the sixth grade of a public secondary school in Bursa in the 2nd semester of the 2020-2021 academic year. The students were given a problem posing test and were asked to pose a problem. They were given three attempts to pose a problem, and in the last stage, they were asked to solve the problem they had created. Students were expected to set up the problems with a ballpoint pen and, if necessary, to make revisions in the new problem posing areas given in the bottom line. The suitability of the problem posing test prepared as a data collection tool, textbooks suitable for the secondary school mathematics curriculum and expert opinions were used. Stoyanova and Ellerton (1996)'s framework consisting of free, semi-structured and structured problem posing strategies was used while creating the problem posing situations in the PCT. Problem posing situations in the analysis of the data were evaluated in three categories in the analysis scheme developed by Silver and Cai (2005). These categories are; mathematical problems, non-mathematical problems, and statements that do not contain any question sentences. In the second stage of the analysis, the answers considered as mathematical problems were examined in detail. At this stage, it was checked whether the problems established were solvable or not. Finally, the solvable answers were examined in terms of linguistic complexity and mathematical complexity. While making this study, descriptive analysis, which is one of the qualitative data analysis techniques, was examined. As a result of the examinations, the majority of the students were able to pose problems in accordance with the given graphic despite some language and expression errors; As a result, it is a result of this study that problem posing skills are better than expected.

Keywords: Sixth grade students, different problem posing situations, problem posing skills

Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Problem Kurma Becerilerinin Bilişsel Açıdan İncelenmesi**Menekşe Bulat¹, Gül Kaleli Yılmaz², Çiğdem Arslan²**¹Milli Eğitim Bakanlığı, ²Bursa Uludağ Üniversitesi, Matematik Eğitimi Anabilim Dalı**Bildiri No: 134**

Matematik öğretiminin ulusal ve uluslararası pek çok standartta ve öğretim programlarında belirtilen misyonu incelendiğinde en temel amaçlarından birinin bireyde problem çözme becerisini geliştirmek olduğu görülmektedir. Altun (2007) problem çözme, ne yapılacağına bilinmediği durumlarda yapılması gerekeni bilme olarak tanımlamaktadır. Dow ve Mayer (2004) çalışmalarında etkili problem çözen bireylerin, bağımsız ve yaratıcı düşündüklerini, sosyal yeterliklere sahip, kendilerine güvenen, belirsizlikleri tolere edebilen kişiler olduklarını belirterek problem çözenin katkısına dikkat çekmektedirler. Problem çözme ile oldukça ilişkili olan ve daha sonra alan yazına girmiş bir diğer önemli beceri problem kurma becerisidir ve bu beceri İngilizce “problem posing” kelimesinin tercümesi ile “problem sunma / yazma / oluşturma / üretme” kullanımlarının yanı sıra yaygın olarak “problem kurma” olarak isimlendirilmiştir. Amerikan Matematik Öğretmenleri Ulusal Konseyi (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM]) (2000)’e göre ise problem kurma, verilen bir durum ya da deneyimden yeni bir problem oluşturmaktır. Problem kurma, öğrenciye herhangi bir durum (şekil, tablo, görsel, kural, işlem ve sonuç gibi), gerçek yaşam durumu veya serbest bir durum (hadi problem oluştur gibi) verilerek öğrencinin geçmiş deneyimlerini ve üst bilişsel becerilerini kullanarak farklı ürünler olan yeni problemler ortaya koymasını beklemek olarak özetlenebilir. Gonzales (1998) problem kurmanın Polya’nın dört aşamalı problem çözme sürecinin beşinci aşaması olması gerektiğini belirtmiştir. Matematik öğretim programlarında (MEB, 2013a, 2013b) da problem kurmaya problem çözenin beşinci adımı olarak yer verilmiştir. Yapılan araştırmalarda problem kurma etkinliklerinin öğrencilerde eleştirel düşünme, iletişim kurma, sorgulama, katılımcılık, yaşanan çevreyi analitik olarak inceleme ve öğrenci merkezli öğrenme gibi olumlu etkileri kanıtlanmıştır (Nixon-Ponder, 2001). Bununla birlikte problem kurabilen öğrencilerin matematiğe karşı ilgilerinin arttığı, korkularının azaldığı, daha önce çözemedikleri problemleri gözlerinde büyütmedikleri de görülmüştür (Altun, 2001). Cankoy ve Darbaz (2010) ise problem kurmanın öğrencilerin matematiksel akıl yürütme becerilerini geliştirdiği ve buna bağlı olarak da problemi anlama başarılarını üst düzeye çıkardığını vurgulamıştır. Akay, Soybaş ve Argün (2006) çalışmalarında problem kurmanın öğrencilere matematiksel muhakemeyi öğrettiği, matematiksel durumları keşfetme ve matematiksel durumları düzgün bir şekilde sözlü veya yazılı olarak ifade edebilme özelliği kazandırdığını vurgulamışlardır. Problem kurma konusunda etkinliklerin düzenlendiği ve incelendiği ulusal alan yazında öğrencilerle gerçekleştirilen çeşitli konulara uygun problem kurma çalışmaları (Cankoy ve Darbaz, 2010; English, 1999, 1997b, 1997c; Gökkurt, Örnek, Hayat ve Soylu, 2015; Kar ve Işık, 2015; Kılıç, 2013b) yer alırken, oran, cebirsel ifadeler ve veri işleme konularının sentezlendiği problem kurma çalışmalarının çok az sayıda yapıldığı görülmüştür.. Bu nedenle, problem kurma konusunda yapılan bu çalışmada, ortaokul altıncı sınıf öğrencilerinin cebirsel ifadeler, oran ve veri işleme konusuna uygun problem kurma becerilerinin bilişsel açıdan incelenmesi amaçlanmıştır. Bu genel amaç çerçevesinde, bu çalışmada öğrencilerin yazdıkları ifadelerin problem olup olmadığı, problemin Türkçe dil ve anlatımı, problemlerin çözümünün doğruluğu açısından özellikleri incelenmiştir. Ek olarak öğrencilerin kaçınıcı denemede problem kurma eylemini sonlandırdıkları, kurdukları problemlerde seçmiş oldukları konular da incelenmiştir. Nitel araştırma deseninin kullanıldığı bu çalışma, betimleyici araştırma yöntemlerinden durum çalışması modeli kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın örneklem grubunu, 2020-2021 eğitim öğretim yılı 2. döneminde Bursa ilinde bulunan bir devlet ortaokulunun altıncı sınıfında öğrenim görmekte olan 20 öğrenciden oluşturulmuştur. 2020 – 2021 Eğitim öğretim yılı 2. döneminde öğrencilere problem kurma testi verilmiş ve problem kurmaları istenmiştir. Öğrencilere problem kurmaları için üç deneme hakkı verilmiş olup son aşamada ise kurdukları problemi çözmeleri istenmiştir. Öğrencilerden problemleri tükenmez kalem ile kurmaları ve gerekli ise revizeleri bir alt satırda verilen yeni problem kurma alanlarında gerçekleştirmeleri beklenmiştir. Veri toplama aracı olarak hazırlanan problem kurma testinin uygunluğu için , ortaokul matematik öğretim programına uygun ders kitaplarından ve uzman görüşlerinden yararlanılmıştır. PKT’de yer alan problem kurma durumları oluşturulurken Stoyanova ve Ellerton (1996)’un serbest, yarı-yapılandırılmış ve yapılandırılmış problem kurma stratejilerinden oluşan çerçevesi kullanılmıştır. Serbest (yapılandırılmamış) problem kurma durumlarında öğrencilerden doğal veya yapay durumlardan basitçe problem oluşturmaları istenir (Stoyanova & Ellerton, 1996; Stoyanova, 1997). Öğrenci birtakım unsurlar seçer aralarındaki ilişkiyi tanımlar ve sonra bunu iyi tanımlanmış matematik problemi olarak sunar. Yarı yapılandırılmış problem kurma durumlarında öğrenciye bir durum verilir önceki matematiksel deneyimlerinden elde ettikleri bilgi, yetenek, kavram ve örüntüleri kullanarak öğrencilerden problemi formüle etmeleri ve keşfetmeleri istenir. Yapılandırılmış problem kurmada ise, problem kurma etkinliği verilen bir probleme veya problemin çözümüne dayanmaktadır. Öğrenci verilen bir problemde veya problemin çözümünden hareketle yeni bir problem oluşturur. Verilerin analizinde problem kurma durumları ilk aşamada Silver ve Cai (2005)’nin geliştirdiği analiz şemasında üç kategoride değerlendirilmiştir. Bu kategoriler; matematiksel problemler, matematiksel olmayan problemler ve herhangi bir soru cümlesi içermeyen ifadeler şeklinde oluşturulmuştur. Analizin ikinci aşamasında ise matematiksel problem olarak değerlendirilen cevaplar ayrıntılı incelenmiştir. Bu aşamada kurulan problemlerin çözülebilir olup olmadığına bakılmıştır. Çözülebilir olan cevaplarda son olarak kendi içinde dilsel karmaşıklık ve matematiksel karmaşıklık bağlamında incelenmiştir. Bu inceleme yapılırken nitel veri analizi tekniklerinden betimsel analiz yapılarak incelenmiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre öğrencilerin bir kısmı soruları boş bırakırken, daha büyük bir kısmı ise sorulara cevap vermiş olmasına rağmen problem cümlesi oluşturamamıştır. Buna ek olarak öğrencilerin problem kavramına ilişkin düşüncelerinde birtakım hatalar belirlenmiştir. Öğrenciler en fazla seçme durumunda problem kurabilirken, serbest problem kurma durumunda oldukça az sayıda problem kurabilmiştir. Araştırmanın analiz kısmı devam etmekte olup çalışmaların diğer sonuçları kongre ortamında paylaşılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Altıncı sınıf öğrencileri, farklı problem kurma durumları, problem kurma becerileri

Examining The Figural Patterns Created By Pre-Service Math Teachers By The General Rule Of The Pattern*Çiğdem Kılıç**İstanbul Medeniyet Üniversitesi***Abstract No: 392**

In mathematics education, the subject of pattern has an important place among the important subjects in mathematics in terms of being related to arithmetic and algebra. There are many reasons why the pattern is important. Thanks to pattern activities, students are involved in algebraic activities and learn algebra, their functional thinking develops and they can generalize (Souviney, 1994; Van De Walle, 2004; Warren & Cooper, 2006). It is stated that working with patterns is closely related to numbers, geometry, measurement and data subjects (Fox, 2005).

Looking at the definition of the pattern, it is possible to come across various definitions. While a pattern is defined as a systematic configuration of geometric shapes, sounds, symbols, and actions, Souviney (1994) states that a mathematical pattern can be described as any predictable order that includes numerical, spatial, or logical relationships (Mulligan & Mitchelmore, 2009). When we look at the secondary school mathematics curriculum, it is seen that the subject of patterns has been included since the 5th grade. It is seen that the objectives such as creating the desired steps of the number and shape patterns given the rule at the secondary school level, finding the desired term in the number patterns, making sense of the algebraic expressions, expressing the rule of the number patterns with letters, and finding the desired term of the pattern whose rule is expressed with a letter appear to be included. Patterns appear in arithmetic and geometric sequence problems and daily life situations, spoken and written words, musical structures and video images, natural geometry, traffic and other objects created by us (Reys, Suydam, Lindquist, & Smith, 1998).

Looking at what the pattern types are, Stacey (1989) classified the pattern as $an+b$ linear and an^2+bn+c quadratic-non-linear, according to the expression of the n th term. Smith (1997), on the other hand, divided the pattern into two as numerical and non-numerical. Some researchers have classified the patterns as repetitive or expanding (Cathcart et al., 2003; Mulligan and Mitchelmore, 2009; Reys et al., 1998; Van De Walle, 2004; Warren and Cooper, 2006). Smith (2013), on the other hand, classified the pattern as repetitive, expanding and relational patterns. In some studies, it is also possible to come across studies called number or shape patterns according to the way they are represented, not the structure of the patterns.

A total of 56 pre-service mathematics teachers participated in the study, and the candidates were the candidates who had studied patterns in the basics of mathematics 1 course. In the study, a data collection tool consisting of 2 questions was applied to the candidates, one of which was linear (linear) and non-linear pattern general rules were given and they were asked to create shape patterns according to these two rules. When the data obtained from the research is examined, it is seen that the pre-service teachers have difficulties especially in creating the non-linear shape pattern. It has also been observed that they resort to certain geometric shapes while creating the patterns.

Keywords: pattern, figural pattern, pattern general rule

Matematik Öğretmen Adaylarının Örüntünün Genel Kuralına Göre Oluşturdukları Şekil Örüntülerini İnceleme

Çiğdem Kılıç

Istanbul Medeniyet Üniversitesi

Bildiri No: 392

Matematik eğitiminde örüntü konusu, aritmetik ve cebir konuları ile ilgili olması bakımından matematikte yer alan önemli konular arasında önemli bir yere sahiptir. Örüntünün önemli olmasının pek çok nedeni bulunmaktadır. Örüntü etkinlikleri sayesinde öğrenciler, cebirsel etkinliklere dahil olur ve cebiri öğrenirler, fonksiyonel düşünceleri gelişir ve genelleme yapabilirler (Souviney, 1994; Van De Walle, 2004; Warren ve Cooper, 2006). Örüntülerle çalışmanın sayılar, geometri, ölçme ve veri konuları ile yakından ilişkili olduğu (Fox, 2005) ve aynı zamanda uzamsal yetenekler ile de ilgili olduğu belirtilmektedir.

Örüntünün tanımına bakıldığında çeşitli tanımlarına rastlamak mümkündür. Örüntü, geometrik şekiller, sesler, semboller ve eylemlerin sistematik bir yapılandırması olarak tanımlanırken Souviney (1994), matematiksel bir örüntünün desen genellikle, sayısal mekânsal ya da mantıksal ilişkileri içeren herhangi öngörülebilir düzen olarak tarif edilebileceği belirtilmektedir (Mulligan ve Mitchelmore, 2009). Ortaokul matematik dersi öğretim programına bakıldığında örüntüler konusuna 5. Sınıftan itibaren yer verildiği görülmektedir. Öğrencilerden ortaokul düzeyinde kuralı verilen sayı ve şekil örüntülerinin istenen adımlarını oluşturma, sayı örüntülerinde istenilen terimi bulmaları, cebirsel ifadeleri anlamlandırma, sayı örüntülerinin kuralını harfle ifade edebilme ve kuralı harfle ifade edilen örüntünün istenilen terimini bulma gibi hedeflerin yer aldığı görülmektedir. Örüntüler, aritmetik ve geometrik dizi problemlerinde ve günlük yaşam durumlarında, sözlü ve yazılı kelimelerde, müzik yapılarında ve video görsellerinde, doğal geometride, trafikte ve bizlerin oluşturduğu diğer nesnelere karşımıza çıkmaktadırlar (Reys, Suydam, Lindquist ve Smith, 1998).

Örüntü türlerinin neler olduğuna bakıldığında, Stacey (1989) örüntüyü n.inci terimin ifade edilmiş biçimine göre $a_n + b$ lineer ve $a_n^2 + b_n + c$ kuadratik-lineer olmayan olarak sınıflandırmıştır. Smith (1997) ise örüntüyü sayısal ve sayısal olmayan biçiminde ikiye ayırmıştır. Bazı araştırmacılar da örüntüler tekrarlayan ya da genişleyen biçiminde sınıflandırmıştır (Cathcart ve diğerleri, 2003; Mulligan ve Mitchelmore, 2009; Reys ve diğerleri, 1998; Van De Walle, 2004; Warren ve Cooper, 2006). Smith (2013) ise örüntüyü tekrarlayan, genişleyen ve ilişkisel örüntüler biçiminde sınıflandırmıştır. Bazı araştırmalarda örüntülerinin yapısına değil de temsil edilme biçimlerine göre sayı yada şekil örüntüsü diye adlandırılan çalışmalara da rastlamak mümkündür.

Matematik öğretmen adayları ile örüntülerle ilgili yapılan çalışmalara bakıldığında, ilköğretim Matematik öğretmeni adaylarının sayı ve şekil örüntüleri genelleme süreçleri, kullandıkları stratejiler (Akkan, Öztürk ve Akkan, 2017) genelleme ve doğrulama bilgileri (Tanışlı, Yavuzsoy-Köse ve Camci, 2017), şekil örüntülerini genelleme süreçleri (Yeşildere ve Akkoç, 2011) ve sabit değişen şekil örüntüsü genellemesini öğretmek için matematik bilgileri (Yıldız ve Gündoğdu-Alaylı, 2019) üzerine olduğu görülmektedir. Ancak öğretmen adaylarının örüntü bilgilerini ortaya çıkarmada önemli bir rolü olan ve adayların problem çözme becerilerini geliştirmeye potansiyel katkısı olacağı düşünülen örüntünün genel kuralına göre şekil örüntüsü oluşturma çalışmalarına yer verilmediği göze çarpmaktadır.

Çalışmaya toplam 56 matematik öğretmeni adayı katılmış olup, adaylar matematiğin temelleri 1 dersinde örüntüler konusunda çalışmalar yapmış adaylardır. Adaylara çalışmada biri lineer (doğrusal), lineer olmayan örüntü genel kuralları verilip bu iki kurala göre şekil örüntülerini oluşturmalarına yönelik 2 sorudan oluşan bir veri toplama aracı uygulanmıştır. Araştırmadan elde edilen verilere bakıldığında öğretmen adaylarının özellikle lineer olmayan şekil örüntüsünü oluşturmada zorlandıkları görülmektedir. Örüntüleri oluştururken belli geometrik şekillere başvurdukları da görülmüştür. Öğrencilerin örüntülerle ilgili bilgi yapılarını ortaya koymada problem çözmede etkili olacağı düşünülen bu türden çalışmalara daha erken eğitim öğretim dönemlerinde yer verilebilir. Öğretmen eğitimi sırasında da bu türden çalışmalara devam edilebilir.

Anahtar Kelimeler: örüntü, örüntü genel kuralı, şekil örüntüsü

Bibliometric Analysis Of Problem Solving Studies In Mathematics Education**Müberra Gök¹, Meral Cansız Aktaş²**¹Meb, ²Ordu Üniversitesi**Abstract No: 149**

The aim of this study is to examine the articles on problem solving that can be accessed in the Web of Science database in the last 30 years with the bibliometric analysis method. For this purpose, the Web of Science database was searched and the articles that could be accessed in Turkish and English between the years 1990-2021 were included in the study. First of all, descriptive analyzes were made through the Web of Science system, then the data were exported and bibliometric analyzes were made through the Vosviewer program, mappings and networks were reached. Bibliographic coupling of the source, the authors, the countries, the institutions and co-occurrences of the author keywords were analyzed and visualized through VOSviewer software.

As a result of the analysis, it has been seen that the number of studies on problem solving has increased greatly since 2015. It is among the results that the USA has a significant prevalence in the studies on problem solving. On the other hand, Turkey is among the countries that make an important contribution to the literature with the studies of researchers from various universities.

Keywords: bibliometric analysis, mathematical problem solving

Matematik Eğitiminde Problem Çözme Üzerine Yapılan Çalışmaların Bibliyometrik Analiz Yöntemiyle İncelenmesi**Müberra Gök¹, Meral Cansız Aktaş²**¹Meb, ²Ordu Üniversitesi**Bildiri No: 149**

Problem, literatürde en genel anlamıyla, iyi yapılandırılmamış, çözümü açık olmayan ve sistematik bir düşünme eylemi gerektiren durum şeklinde tanımlanmaktadır (Torp ve Sage, 2002). Problem çözme ise bir problemle ilgili bir sonuca ulaşmak için izlenmesi gereken süreçleri içerir. Bu süreçte kişinin problemi anlaması, bir planlama yapıp çözüm yolları geliştirmesi, yaptığı planı ve çözüm yollarını uygulaması, ulaştığı sonucun mantıksal geçerliliğini kontrol etmesi gerekir (Polya, 1997). Son yıllarda matematik öğretim programlarında yapılan yeniliklerle hem dünya çapında hem de ülkemizde problem çözme etkinliklerine oldukça önem verilmektedir. Altun (2005), matematik öğretimiyle ne amaçlandığını genel olarak şöyle ifade etmektedir: "Kişiye günlük hayatın gerektirdiği matematik bilgi ve becerileri kazandırmak, ona problem çözmeyi öğretmek ve olayları problem çözme yaklaşımı içinde ele alan bir düşünme biçimi kazandırmaktır (s. 7)." Bu ifadeden de anlaşılacağı gibi problem çözme becerisi kazandırmak matematik öğretiminin genel amaçlarındandır. Bu nedenle matematik eğitiminde problem çözme ile ilgili yapılan çalışmaları incelemek, eğilimlerini belirlemek, hangi konulara odaklanıldığını, hangi konularda çalışmaya ihtiyaç duyulduğunu belirlemek önemli görülmektedir.

Diğer birçok alanda olduğu gibi eğitim alanında da sistematik derleme çalışmaları günden güne daha çok önem kazanmaktadır. Sistematik derleme çalışmaları, geleneksel alanyazın taramaları ile karşılaştırıldığında hem oldukça kapsamlı olmaları hem de daha şeffaf ve daha az önyargılı olmaları sebebiyle tercih edilmektedir (Andrews, 2005). Ulusal ve uluslararası eğitim literatürü incelendiğinde sistematik derleme çalışmalarının son yıllarda sayıca artmakta olduğu görülmektedir ancak bibliyometrik çalışmaların hala oldukça sınırlı sayıda olduğu söylenebilir.

Bibliyometrik analiz, makaleler, incelemeler, kitaplar ve kitap bölümlerini içeren yayınlanmış materyallerin istatistiksel değerlendirmesi olarak tanımlanır (Moya-Anegón et al., 2007). Ayrıca bir bilimsel literatürden çıkarılan önemli terimlerin birlikte meydana getirdiği ağları oluşturmak ve görselleştirmek için kullanılacak metin madenciliği işlevselliği de sunar. Bu nedenle öğeler arasındaki ilişkilere dayalı bir ağ oluşturma fırsatı sağlar. Genel anlamda yayın çıktılarının, ülkelerin işbirliğinin ve kümelenmenin analizini içerir (Song & Wang, 2020).

Bibliyometrik analiz, genel olarak geriye dönük bir bakış açısı sağlamak ve araştırmaların belirli bir dönemdeki eğilimini ortaya koymak açısından dikkat çekmeye başlamıştır (Jain et al., 2015; Corrales et al., 2016; Baladi & Umedani, 2017; Restrepo & Willett, 2017; Krauskopf, 2018). Araştırmancının, araştırmacılar açısından, araştırma alanları, dergiler, kurumlar ve ülkeler açısından değerlendirilmesinde, çalışmalar arasında nitel ve nicel olarak karşılaştırmalar yapılmasında yardımcı olmaktadır (Jia et al., 2014; Díaz-Faes et al., 2015; Kamdem et al., 2016, 2017).

Literatür incelendiğinde, eğitim alanında genel çerçevelerle yapılan bibliyometrik analiz çalışmalarına ulaşılsa da matematik eğitimi alanında yapılan bibliyometrik analizlerin sayıca daha da sınırlı olduğu görülmüştür. Yapılan tarama sonucunda alanyazında problem çözme üzerine yapılmış bir bibliyometrik analiz çalışmasına ulaşılamamıştır. Bu doğrultuda çalışmanın amacı son 30 yılda problem çözme üzerine Web of Science veri tabanında ulaşılabilen makaleleri bibliyometrik analiz yöntemiyle incelemek olarak belirlenmiştir.

Bu amaçla Web of Science veri tabanında tarama yapılmış, 1990-2021 yılları arasında Türkçe ve İngilizce dillerinde ulaşılabilen makaleler çalışmaya dahil edilmiştir. Öncelikle Web of Science sistemi üzerinden betimsel analizler yapılmış, sonrasında veriler dışı aktarılarak Vosviewer programı aracılığıyla bibliyometrik analizler yapılmış, haritalandırmalara ve ağlara ulaşılmıştır. Vosviewer programı aracılığıyla kaynaklar, yazarlar, ülkeler, kurumlar ve yazar anahtar kelimelerinin birlikte oluşumları analiz edilmiş ve görselleştirilmiştir.

Yapılan analizler neticesinde problem çözme üzerine yapılan çalışmaların 2015 yılından itibaren sayıca büyük bir artış gösterdiği görülmüştür. Problem çözme üzerine yapılan çalışmalarda ABD'nin önemli bir yaygınlığa sahip olduğu ulaşılan sonuçlar arasındadır. Diğer taraftan Türkiye de çeşitli üniversitelerden araştırmacıların çalışmalarıyla literatüre önemli bir katkıda bulunan ülkeler arasındadır.

KAYNAKÇA

Altun, M. (2005). *Matematik öğretimi: İlköğretim ikinci kademedeki* (4. Baskı). Bursa: Alfa akademi.

Andrews, R. (2005). The place of systematic reviews in education research. *British Journal of Educational Studies*, 53(4), 399-416. doi:10.1111/j.1467-8527.2005.00303.x

Baladi, Z. H., & Umedani, L. V. (2017). Pakistan Journal of Medical Sciences: A bibliometric assessment 2001–2010. *Pakistan Journal of Medical Sciences*, 33(3), 714–719.

Corrales, I. E., Reyes, J. J., & Fornaris, Y. (2016). Bibliometric analysis of the journal of oral research. *Journal of Oral Research*, 5(5), 188–193. https://doi.org/10.17126/joralres.2016.042

Díaz-Faes, A. A., Costas, R., Galindo, M. P., & Bordons, M. (2015). Unravelling the performance of individual scholars: Use of canonical biplot analysis to explore the performance of scientists by academic rank and scientific field. *Journal of Informetrics*, 9(4), 722–733. https://doi.org/10.1016/j.joi.2015.04.006

Jain, S., Basavaraj, P., Singla, A., Singh, K., Kundu, H., Vashishtha, V., Pandita, V., & Malhi, R. (2015). Bibliometric analysis of journal of clinical and diagnostic research (dentistry section; 2007–2014). *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 9(4), 47–51. https://doi.org/10.7860/JCDR/2015/11994.5834

Jia, Z. J., Hong, B., Chen, D. M., Huang, Q. H., Yang, Z. G., Yin, C., Deng, X-Qun, Liu, J. M., & Bornmann, L. (2014). China's growing contribution to global intracranial aneurysm research (1991–2012): A bibliometric study. *PLoS One*, 9(3), e91594. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0091594>

Kamdem, J. P., Abolaji, A. O., Roos, D. H., Calabró, L., Barbosa, N. V., Souza, D. O., & Rocha, J. B. T. (2016). Scientific performance of Brazilian researchers in pharmacology with grants from CNPq: A comparative study within the Brazilian categories. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 88(3 suppl), 1735–1742. <https://doi.org/10.1590/0001-3765201620150534>

Kamdem, J. P., Fidelis, K. R., Nunes, R. G. S., Araujo, I. F., Elekofehinti, O. O., da Cunha, F. A. B., de Menezes, Irwin, R.A., Pinheiro, A. P., Duarte, A. E., & Barros, L. M. (2017). A comparative research performance of top universities from the northeastern Brazil on three pharmacological disciplines as seen in Scopus database. *Journal of Taibah University Medical Sciences*, 12(6), 483–491. <https://doi.org/10.1016/j.jtumed.2017.03.003>

Krauskopf, E. (2018). A bibliometric analysis of the Journal of Infection and Public Health: 2008–2016. *Journal of Infection and Public Health*, 11(2), 224–229. <https://doi.org/10.1016/j.jiph.2017.12.011>

Moya-Anegón, F., Chinchilla-Rodríguez, Z., Vargas-Quesada, B., Corera-Alvarez, E., Munoz-Fernandez, F. J., Gonzalez-Molina, A., & Herrero-Solana, V. (2007). Coverage analysis of scopus: A journal metric approach. *Scientometrics*, 73(1), 53–78. <https://doi.org/10.1007/s11192-007-1681-4>

Polya, G. (1997). *Nasıl çözmeli?: Matematikte yeni bir boyut* (çev. F. Halatçı). İstanbul: Sistem Yayıncılık

Restrepo, G., & Willett, P. (2017). The Journal of Mathematical Chemistry: A bibliometric profile. *Journal of Mathematical Chemistry*, 55(8), 1589–1596. <https://doi.org/10.1007/s10910-017-0747-7>

Song, P., & Wang, X. (2020). A bibliometric analysis of worldwide educational artificial intelligence research development in recent twenty years. *Asia Pacific Education Review*, 21(3), 473–486. <https://doi.org/10.1007/s12564-020-09640-2>

Torp, L., & Sage, S. (2002). *Problems as possibilities: Problem-based learning for K-16 education*. Alexandria, VA: ASCD.

Anahtar Kelimeler: bibliyometrik analiz, problem çözme

Examining Skill-Based Middle School Mathematics Questions*Diler Kedikli¹, Yasemin Katranc²**¹Milli Eğitim Bakanlığı, ²Kocaeli Üniversitesi***Abstract No: 151**

Life is constantly changing, developing, and renewing. In this context changes have been made in the curriculum based on acquiring skills rather than just transferring knowledge to the individual in our country. The transition system to high-school has been also rearranged. Following the changes in the transition to high school, the Ministry of National Education has published skill-based questions for the fifth, sixth, and seventh grades of middle school. Besides, acquisitions of mathematical concepts, problem solving skills are emphasized in the middle school mathematics curriculum. In the problem-solving process, the use of verbal, symbolic, tables, or graphical representations of the events and relationships to be explained in the problem is emphasized in the program. It is stated that mathematical connection and problem context are also important in the problem-solving process. The aim of this research is to examine skill-based middle school mathematics questions within the framework of the problem-solving mentioned. In line with the aim, the method of the research has been determined as content analysis. The data of the research have been obtained from a total of 370 questions at the fifth, sixth, and seventh grade-levels. The questions have been basically examined according to the question type and context. According to the results of the research, an important part of the skill-based questions consists of visual problems. In visual problems, mostly pictures/shapes have been used. Images/shapes are mostly used for informative purposes. The questions are often associated with daily/real life. In addition, the questions are mostly non-technological context.

Keywords: Mathematics, skill-based questions, content analysis

Beceri Temelli Ortaokul Matematik Sorularının İncelenmesi

Diler Kedikli¹, Yasemin Katrancı²

¹Milli Eğitim Bakanlığı, ²Kocaeli Üniversitesi

Bildiri No: 151

Yaşam kendi içinde devamlı olarak değişmekte, gelişmekte ve yenilenmektedir. Ülkemizde de değişimle beraber şekillenen ihtiyaçlar, öğrenme ve öğretme yaklaşımlarındaki yenilikler ve bireyin sahip olması istenen niteliklerin değiştiği göz önüne alınmaktadır. Ülkemizde öğretim programlarında, bireye salt bilgi aktarımından ziyade beceri kazandırma temelli değişimlere gidilmiştir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018a). Son yirmi yılda ortaöğretime geçiş hususunda da birçok kez sınav sistemi değiştirilmiştir (Atılğan, 2018). Bu değişimlerin arka planında ulusal gerekçelerin yanı sıra uluslararası sınavlarda elde edilen sonuçların da etkili olduğu düşünülebilir. MEB, ülkemizin Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı'na (Programme for International Student Assessment [PISA]) katılma amacını; belirli referans noktalarına göre eğitim alanında uluslararası düzeyde hangi seviyede bulunduğu, giderilmesi gereken eksikliklerin ve alınması gereken tedbirlerin belirlenmesi olarak açıklamaktadır (MEB, t.y.). Ayrıca, 2023 Eğitim Vizyonunda PISA gibi uluslararası sınavlarda istenen sonuçların alınabilmesi adına üst bilişsel becerileri destekleyen yeni nesil dijital ölçme materyalleri geliştirilmesi hedefinden bahsedilmektedir (MEB, 2018b).

Bakanlık, ilköğretim matematik öğretim programında matematiksel kavramların kazandırılmasının yanı sıra bazı temel becerilerin geliştirilmesi gerektiğini vurgulamaktadır (MEB, 2013). Bu becerilerden biri problem çözmedir. Problem çözme sürecinde, problemde anlatılmak istenen olay ve ilişkilerle ilgili sözel, sembolik, tablo veya grafiksel gösterimleri açıklama ve ilişkilendirmenin üzerinde durulmuştur (MEB, 2018a). Bu bağlamda görselleştirme, matematik öğreniminde ve özel olarak problem çözmede görseller vazgeçilmez olarak kabul edilmektedirler (Elia & Philippou, 2004). Carney ve Levin (2002) kitaplarında kullanılan resimlerin beş farklı işlevini belirlemiştir. Elia ve Philippou (2004) ise bu işlevleri matematik öğretimine uyarlamış ve resimleri; Dekoratif, Temsili, Organizasyonel ve Bilgilendirici olarak sınıflandırmışlardır.

Programda üzerinde durulan kavramlardan birisi de ilişkilendirmedir (MEB, 2013; 2018a). Matematiksel ilişkilendirme, matematiksel kavramlar arasındaki karşılıklı ilişkiyi fark etme, genel bir bağlantı elde etmek için bir kavram ile diğeri arasında bir bağlantı kurma, matematiği matematik dışındaki durumlarda fark etme ve uygulamadır (Hasbi, Lukito, & Sulaiman, 2019). . Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi (National Council of Teachers Mathematics [NCTM]) (2000) de matematiği birbirinden kopuk, izole kavramlar ve beceriler olarak görmek yerine öğrencilerin matematiksel problemlerin çözümünde bağlantıyı kullanma eğilimi geliştirmelerine yardımcı olmak gerektiğini belirtmiştir.

Öte yandan programda, problem bağlamının önemine vurgu yapılmaktadır (MEB, 2013). Problem bağlamının öğrencinin yaşantısıyla ilgili ve ilgi çekici olması önemli görülmektedir (Artut & İldırı, 2013). Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD]) (2013) de bireyin problem bağlamına aşinalığının problemin çözülme durumunu etkileyebileceğini belirtmiştir. Diğer taraftan dijital çağda yaşadığımız göz önüne alındığında teknolojik bağlamdaki problemin öğrencilerin duruma aşinalığı üzerinde etkisi olduğu söylenebilir. Ayrıca matematiksel yetkinlik, bilim/teknolojide temel yetkinlikler ve dijital yetkinlik öğrencilere kazandırılması gereken yetkinlikler arasında bulunmaktadır (MEB, 2018a). Bu bağlamda yayınlanan kaynaklardan birisi de Liselere Geçiş Sistemi'ne (LGS) yönelik hazırlıkta "yeni nesil" olarak değerlendirilen beceri temelli sorulardır.

Literatürde beceri temelli sorulara ilişkin çalışmalar bulunmaktadır (Erden, 2020; Kertil, Gülbağcı-Dede, & Ulusoy, 2021; Sanca, Artun, Bakırcı, & Okur, 2020) ancak ilgili literatür henüz sınırlıdır. Beceri temelli ortaokul matematik sorularının belirli bir problem sınıflaması çerçevesinde incelendiği bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışmanın amacı, beceri temelli ortaokul matematik sorularının yukarıda açıklanan problem çerçevesi kapsamında incelenmesidir. Beceri temelli soruların, soru tipi ve içeriklerine göre değerlendirilmesi amaçlanmış, bu doğrultuda araştırma problemleri aşağıdaki gibi belirlenmiştir.

1. Beceri temelli ortaokul matematik sorularının soru tipine göre dağılımı nasıldır?
2. Beceri temelli ortaokul matematik sorularının içeriğe göre dağılımları nasıldır?

Araştırmanın amacı doğrultusunda içerik analizi yöntemine başvurulmuştur. İçerik analizi, öncesinde belirli bir amaçla düzenlenmemiş verilerin sistematikleştirilmesi ve sayısallaştırılmasına izin verir (Fraenkel & Wallen, 2000). Araştırmanın verileri MEB Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü tarafından beşinci, altıncı ve yedinci sınıflar için yayınlanan 370 sorudan oluşmaktadır. Analizler öncesinde Beceri Temelleri Matematik Soruları (BTMS) sınıf, ünite ve soru numarası olmak üzere 5.1.1, 5.1.2, ..., 7.6.19 şeklinde kodlanmıştır. Verilerin analizinde araştırmacılar tarafından oluşturulan değerlendirme diyagramı kullanılmıştır. BTMS'ler temelde soru tipi ve içeriğe göre incelenmiştir. Soru tipi sınıflaması sözel ve görsel olarak belirlenmiştir. Görselleri içeren sorular biçim ve işlev sınıflamasına tabii tutulmuştur. Biçim; resim/şekil, tablo ve grafik olarak sınıflandırılmıştır. İşlevde ise dekoratif, temsili, organizasyonel ve bilgilendirici (Elia & Philippou, 2004) seçenekleri bulunmaktadır

İçerik boyutu, ortam ve ilişkilendirme olmak üzere iki alt boyutta incelenmiştir. Ortam, OECD (2013) tarafından PISA problem çözme çerçevesinde belirtilen açıklamalar referans alınarak teknolojik ve teknolojik olmayan olarak belirlenmiştir. İlişkilendirmenin alt boyutları ise günlük hayatla, matematiği kendi içerisinde ve disiplinler arası olarak belirlenmiştir (Özgen, 2013a; 2013b).

Analizler ardından kodlayıcılar arasındaki iç tutarlılık, Miles ve Huberman'ın (1994) formülüne göre hesaplanmıştır. Soru tipi, biçim ve ortama ilişkin analizlerde kodlayıcılar arasında tam uyum sağlanırken işlev boyutunun güvenilirlik katsayısı 0.92, ilişkilendirme boyutunun ise 0.86 olarak elde edilmiştir. Görüş birliği oranının en az 0.80 olması beklenmektedir (Miles & Huberman, 1994). Bu bağlamda verilerin güvenilirliği sağlanmıştır.

Araştırmanın bulgularına göre, soruların önemli bir kısmı görsellerin birini veya birkaçını içermektedir. Bu sonuç, Artut ve İldırı'nın (2013) ilköğretim beşinci sınıf matematik ders ve çalışma kitabındaki problemleri inceledikleri çalışmanın ilgili sonucuyla paraleldir. Şöyle ki bahsi geçen çalışmada, ders kitabındaki problemlerin (%75) ve öğrenci çalışma kitabındaki problemlerin (%83) önemli bir kısmında görsellerin kullanıldığı sonucuna ulaşılmıştır.

BTMS'lerde görsellerin en fazla resim/şekiller biçiminde kullanıldığı görülmektedir. Resim/şekillerin (%51.04) ve kullanılan tüm görsellerin (%53.24) yarıdan fazlası bilgilendirici niteliktedir. Bağırılı (2020) birinci sınıf matematik ders kitabını incelediği çalışmasında bilgilendirici görsellerin sıkça yer aldığını ve problemlerin çözülmesinde, metinlerin anlaşılır hale getirilmesinde önemli bir rol oynadıklarını belirtmiştir. Ancak Karakaya (2013) dokuzuncu sınıf MEB matematik ders kitabında fonksiyon kavramına ilişkin görselleri incelediği çalışmasında, resimlerin daha çok dekor amaçlı kullanıldığını ifade etmiştir. Bir diğer sonuç ise tabloların çoğunluğunun bilgilendirici nitelikte kullanılmasıdır. Karakaya (2013) tabloların bilgilendirici ve temsili olmalarının yanı sıra genelinin organizasyonel olduğunu belirtmiştir.

İkinci araştırma probleminin bulguları incelendiğinde beşinci, altıncı ve yedinci sınıflar için yayınlan soruların çoğunda ilişkilendirme bulunduğu ve ilişkilendirmenin ağırlıklı olarak günlük/gerçek hayatla olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Sınıf bazında karşılaştırıldığında ise beşinci sınıftan yedinci sınıfa doğru gidildikçe günlük/gerçek hayat durumları ile ilişkilendirme oranının azaldığı görülmektedir. BTMS'lerin genelinde günlük/gerçek hayatla ve matematiği kendi içerisinde ilişkilendirmenin, disiplinler arası ilişkilendirmenin önünde olduğu dikkat çekmektedir. Özgen (2013b) de çalışmasında ilköğretim matematik öğretmen adaylarının geliştirdikleri problemlerde baskın olarak günlük yaşamla ve matematiği kendi içerisinde ilişkilendirmeye yönelik yansımalar tespit etmiştir.

Ortama ilişkin bulgularda ise sınıf seviyesi fark etmeksizin, problemlerdeki teknolojik olmayan ortamın, teknolojik ortamdaki fazla olduğu görülmektedir. Bu durum İncikabı, Pektaş ve Süle'nin (2016) 2008-2014 yılları arasındaki ortaöğretime geçiş sınavlarındaki matematik ve fen sorularını PISA problem çözme çerçevesine göre inceledikleri çalışmalarının sonuçlarıyla paralellik göstermektedir. Ancak bahsedilen çalışmanın bulguları incelendiğinde, 165 matematik sorusunun tamamının teknolojik olmayan ortamı içerdiği görülmektedir.

İlerideki araştırmalarda BTMS'lere yönelik öğrenci görüşleri alınarak kapsamlı bir değerlendirme yapılabilir. BTMS'lerin öğretim programıyla uyumu, kapsam geçerliği araştırılabilir. Bunun yanında sorularda rastlanılan gerek günlük/gerçek hayat gerekse disiplinler arası ilişkilere yönelik ayrıntılı bir çerçeve oluşturulabilir.

Anahtar Kelimeler: Matematik, beceri temelli sorular, içerik analizi

Kaynaklar

Artut, P. D., & İldırı, U. A. (2013). Matematik ders ve çalışma kitabında yer alan problemlerin bazı kriterlere göre incelenmesi. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 22(2), 349-364.

Atılğan, H. (2018). Türkiye'de kademeler arası geçiş: dün-bugünü ve bir model önerisi. *Ege Eğitim Dergisi*, 19(1), 1-18. Doi: 10.12984/eegefd.36326

Bagırılı, G. (2020). *İlkokul birinci sınıf matematik ders kitaplarında bulunan görsellerin biçim ve içerik açısından incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Necmettin Erbakan Üniversitesi, Konya.

Carney, N.R., & Levin, R.J. (2002). Pictorial illustrations still improve students' learning from text. *Educational Psychology Review*, 14(1), 5-26.

Elia, I., & Philippou, G. (2004). The functions of pictures in problem solving. *International group for the psychology of mathematics education*.

Erden, B. (2020). Türkçe, matematik ve fen bilimleri dersi beceri temelli sorularına ilişkin öğretmen görüşleri. *Academia Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 5(2), 270-292.

Fraenkel, J.R., & Wallen, N.E. (2000). How to design and evaluate research in education. New York, NY: McGraw-Hill.

Hasbi, M., Lukito, A., & Sulaiman, R. (2019, December). Mathematical connection middle-school students 8th in realistic mathematics education. *In Journal of Physics: Conference Series* 1417(1), p. 012047, IOP Publishing.

İncikabı, L., Pektaş, M., & Süle, C. (2016). Ortaöğretime geçiş sınavlarındaki matematik ve fen sorularının PISA problem çözme çerçevesine göre incelenmesi. *Journal of Kirsehir Education Faculty*, 17(2).

Karakaya, İ. (2011). *Dokuzuncu sınıf matematik ders kitaplarındaki fonksiyon kavramıyla ilgili görsel objelerin incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.

Kertil, M., Gülbağcı Dede, H., & Ulusoy, E.G., (2021). Skill-based mathematics questions: What do middle school mathematics teachers think and how do they implement? *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 12(1), 151-186.

MEB. (2013). Ortaokul Matematik Dersi (5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)

MEB. (2018a). *Matematik dersi öğretim programı (İlkokul ve ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, ve 8. sınıflar)*. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.

MEB. (2018b). 2023 eğitim vizyonu. http://2023vizyonu.meb.gov.tr/doc/2023_EGITIM_VIZYONU.pdf, web adresinden 24 Haziran 2021 tarihinde edinilmiştir.

MEB. (t.y.). *PISA nedir?* <https://pisa.meb.gov.tr/www/pisa-nedir/icerik/4> adresinden 20 Mayıs 2021 tarihinde edinilmiştir.

Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded Sourcebook*. (2nd ed). Thousand Oaks, CA: Sage.

NCTM. (2000). *Principles And Standards Schools Mathematics*. Reston, VA:NCTM.

OECD. (2013). "Problem-Solving Framework", in *PISA 2012 Assessment and Analytical Framework: Mathematics, Reading, Science, Problem Solving and Financial Literacy*, OECD Publishing, Paris.

Özgen, K. (2013a). Problem çözme bağlamında matematiksel ilişkilendirme becerisi: Öğretmen adayları örneği. *E-Journal of New World Sciences Academy*, 8(3), 323-345.

Özgen, K. (2013b). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiksel ilişkilendirmeye yönelik görüş ve becerilerinin incelenmesi. *Turkish Studies*, 8(8), 2001-2020.

Sanca, M., Artun, H., Bakırcı, H., & Okur, M. (2021). Ortaokul beceri temelli soruların yeniden yapılandırılmış bloom taksonomisine göre değerlendirilmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(1), 219-248.

Anahtar Kelimeler: Matematik, beceri temelli sorular, içerik analizi

How Do Pre-Service Primary Teachers Pose Problems Of Different Structures Related To The Four Arithmetic Operations?

Zeynep Akkurt Denizli¹, Ebru Aylar Çankaya¹

¹Ankara Üniversitesi

Abstract No: 408

In this study, it is aimed to examine how pre-service primary teachers pose problems of different structures related to the four operations in natural numbers. The study group of this qualitative research consists of 21 third-year pre-service primary teachers attending a state university in a big city in Turkey. In the study, it was tried to determine how the pre-service teachers pose the problems of different structures through the analysis of the open-ended questions asked to them. The pre-service teachers were asked to pose problems with different structures, the solution of which required addition, subtraction, multiplication and division. For this, an open-ended questionnaire consisting of four parts, each of which belongs to a different operation type, was created. Voluntary pre-service teachers participated in the application, which was carried out online over the e-campus system and was limited to 1.5 hours.

The data of the study are analyzed by means of the descriptive analysis and content analysis techniques (Yıldırım and Şimşek, 2008). By examining the problems written by the pre-service teachers one by one, it is tried to understand how the pre-service teachers reasoned for each problem, and considering the classifications determined by Carpenter, Fennema and Franke (1996) for addition-subtraction operations (joining, separating, part-part-whole, and comparison) and by Greer (1992) for multiplication and division operations (equal groups, comparison, cartesian, and area), the structure of each problem is tried to be determined. In addition, it is examined which mistakes the pre-service teachers made in different problem structures, and analyses are made that take into account the problems that show similarities and differences with the problem structures that are frequently used and never used. After the analysis of the data has been completed, the data will be presented with a descriptive approach by making use of direct quotations.

It is thought that the findings obtained in the current study will offer insights about how pre-service teachers pose problems of different structures, how they think while posing these problems, what conceptual deficiencies they have, and that the results will shed light both for the teaching to be done on this subject and for further research to be conducted on the subject.

References

Carpenter, T. P., Fennema, E., and Franke, M. L. (1996). Cognitively guided instruction: A knowledge base for reform in primary mathematics instruction. *The Elementary School Journal*, 97(1), 3-20.

Greer, B. (1992). Multiplication and division as models of situations. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 276-295). New York: Macmillan Publishing.

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (6. baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Keywords: Problem posing, problem structures, four operations, pre-service primary teachers

Sınıf Öğretmeni Adayları Dört İşlemle İlgili Farklı Yapılardaki Problemleri Nasıl Kuruyorlar?*Zeynep Akkurt Denizli¹, Ebru Aylar Çankaya¹**¹Ankara Üniversitesi***Bildiri No: 408**

Matematiksel düşüncenin merkezinde yer alan becerilerden biri de problem kurmadır (Silver, 1994). Hem matematiksel bağlamda yeni soruların oluşturulmasını hem de var olan problemlerin yeniden yapılandırılmasını içeren (Pirie, 2002) problem kurma, öğrencilerin yeni sorunlar, yeni fikirler ve yeni olasılıkları üretmelerine ve bu yönüyle onların matematiği yaşamlarında uygulayabilmelerine fırsat sunması açısından önemlidir. Öğrencilerin kurdukları problemlerin, onların ne kadar iyi problem çözebileceklerine ilişkin bilgi sunduğunu (Kilpatrick, 1987; Silver ve Cai, 1996) dikkate alındığında, problem çözme ve problem kurmanın öğretim sürecinde ilişkili olarak ele alınmasının gerekli olduğu açıktır. Ayrıca, matematiksel kavramların anlaşılmasına ve akıl yürütme sürecine katkısı bulunan (Mestre, 2002) problem kurma, farklı matematik konularının öğretiminde önemli bir destekleyici olabilir.

Problem kurma sürecinde farklı yapıdaki problemlerle çalışmak, öğrencilerin kendi problemlerini oluştururken farklı bakış açıları edinmeleri, rutinin dışına çıkmaları ve yaratıcı fikirler üretmelerini için önemlidir. Carpenter, Fennema ve Franke (1996), toplama-çıkarma işlemleri için farklı problem yapılarını; birleştirme, ayırma, parça-parça bütün ve karşılaştırma olarak belirlerken Greer (1992), çarpma ve bölme işlemleri için eş gruplar, karşılaştırma, kombinasyon ve alan problemleri sınıflamasını yapmıştır. Problemlerdeki bilinmeyene bağlı olarak kendi içinde alt sınıflara ayrılan bu problem yapıları, gerçek yaşamdaki problemlerin çoğunluğunu temsil etmektedir (Van de Walle, Karp ve Bay-Williams, 2012). Türkiye'deki matematik öğretim programları ve ders kitapları incelendiğinde, genellikle tüm problem yapılarına yer verilmeden birkaç problem yapısının yaygın olarak kullanıldığı (Örneğin; toplama için birleştirme, çıkarma için ayırma), birbirleriyle ilişkili olan toplama-çıkarma, çarpma-bölme işlemlerinin ayrı ayrı ele alındığı ve problem kurmayla ilgili yeterince uygulamaya yer verilmediği görülmektedir. Oysaki öğretmenlerin, problemlere ilişkin derin anlamlar oluşturma yoluyla öğretim sürecini etkin bir şekilde yürütebilmeleri için sınıfta öğrencileri farklı yapıdaki problemlerle karşılaştırmaları gereklidir (Van de Walle, Karp ve Bay-Williams, 2012).

Problem kurmanın bahsedilen yönleriyle öğretim sürecinde etkili olabilmesi için öğretmenlerin, öğrencilerine iyi düzeyde ve farklı yapıda problemler kurabilmelerini sağlayacak uygun öğrenme ortamlarını sunmaları gerekir. Bu durumda, öncelikle öğretmenlerin kendi problem kurma becerilerinin iyi düzeyde olması, dolayısıyla üniversitedeki öğretim süreçlerinde problem kurmaya yönelik öğretime ilişkin yeterli donanıma sahip olmaları beklenmektedir. Bu bağlamda, öğretmen adaylarının problem kurma becerilerinin incelenmesinin önemli olduğu söylenebilir. Özellikle, öğrencilerin problem kurma becerilerinin inşasında önemli rol oynayacakları için sınıf öğretmeni adaylarının bu noktada kritik oldukları düşünülmektedir. Bu çalışmada, bu düşünceden yola çıkılarak sınıf öğretmeni adaylarının doğal sayılarda dört işlemle ilgili farklı yapılardaki problemleri nasıl kurduklarını incelemek amaçlanmaktadır.

Bu nitel araştırmanın çalışma grubunu, Türkiye'de bir büyükşehirdeki devlet üniversitesinde 3. sınıfta okuyan 21 sınıf öğretmeni adayı oluşturmaktadır. Çalışma grubu belirlenirken öğretmen adaylarının dört işlemle ilgili farklı yapıdaki problemlerin işlendiği Matematik Öğretimi I-II derslerini almış olmaları ölçüt olarak kabul edildiği için araştırmada ölçüt örnekleme tekniği kullanılmıştır (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Bu dersleri almış olan 4. sınıf düzeyindeki öğretmen adaylarının KPSS'ye hazırlanıyor olmaları ve araştırmaya katılmak için gönüllü olmamaları nedeniyle araştırmada sadece 3. sınıf düzeyindeki öğretmen adaylarıyla çalışılmıştır.

Araştırmada öğretmen adaylarının farklı yapılardaki problemleri nasıl kurdukları, onlara sorulan açık uçlu soruların analizi yoluyla belirlenmeye çalışılmıştır. Öğretmen adaylarından çözümü toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemlerini gerektiren birbirinden farklı yapıda olan problemler kurmaları istenmiştir. Bunun için her biri farklı bir işlem türüne ait dört bölümden oluşan bir açık uçlu bir soru formu oluşturulmuştur. Örneğin; toplama işlemine ait ilk bölümde sırasıyla; "1.Çözümü toplama işlemi gerektiren bir problem kurunuz., 2. İlk kurduğunuz problemdekinden farklı bir yapı/anlam içeren, toplama işlemi gerektiren başka bir problem kurunuz., 3.Şimdiye kadar kurduğunuz problemlerdekenden farklı bir yapı/anlam içeren, toplama işlemi gerektiren bir problem kurunuz., 4. Eklemek istediğiniz, şimdiye kadar kurduklarınızdan farklı yapı/anlam içeren, toplama işlemi gerektiren başka problemler varsa yazınız." yönergelerine yer verilmiştir. Her bir işlem türü için aynı yol izlenmiş, ayrıca, problemler için sayı sınırının olmadığı, farklı yapıda olduğu düşünülen tüm problemlerin yazılabileceği uyarısı forma eklenmiştir. Uygulama, Matematik Öğretimi II dersi tamamlandıktan sonra e-kampüs sistemi üzerinden online olarak gerçekleştirilmiştir. Süresi 1,5 saatle sınırlanan uygulamaya, gönüllü olan öğretmen adayları katılmışlardır.

Araştırmanın verileri betimsel analiz ve içerik analizi tekniğiyle çözümlenmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Öğretmen adaylarının yazdıkları problemler tek tek incelenerek her bir problem için adayların nasıl akıl yürüttükleri anlaşılmasına çalışılmakta ve toplama-çıkarma işlemleri için Carpenter, Fennema ve Franke (1996)'in, çarpma ve bölme işlemleri için Greer (1992)'in belirledikleri sınıflamalar dikkate alınarak her bir problemin yapısı belirlenmeye çalışılmaktadır. Bunun yanında, öğretmen adaylarının hangi problem yapılarında nasıl akıl yürüttükleri ve ne tür hatalar yaptıkları da incelenmektedir. Ayrıca, sıklıkla kullanılan ve hiç kullanılmayan problem yapıları ile benzerlik ve farklılık gösteren problemleri de dikkate alan analizler yapılmaktadır. Veriler, analizleri tamamlandıktan sonra doğrudan alıntılardan yararlanılarak betimsel bir yaklaşımla sunulacaktır. Araştırmanın güvenilirliği için veriler her iki araştırmacı tarafından kodlanacak ve benzerlik oranı Miles ve Huberman (1994) formülüne göre hesaplanacaktır. İç geçerliğin sağlanması için araştırma raporu iki nitel araştırma uzmanına sunulacaktır.

Araştırmada elde edilen bulguların, öğretmen adaylarının farklı yapılardaki problemleri kurarken nasıl düşündükleri ve hangi kavramsal eksikliklerinin olduğu hakkında bilgi sunacağı ve sonuçların hem öğretmen adaylarına bu konuda yapılacak öğretim için hem de ilgili konuda yapılacak diğer araştırmalar için yol gösterici olacağı düşünülmektedir.

Kaynaklar

Carpenter, T. P., Fennema, E., and Franke, M. L. (1996). Cognitively guided instruction: A knowledge base for reform in primary mathematics instruction. *The Elementary School Journal*, 97(1), 3-20.

Greer, B. (1992). Multiplication and division as models of situations. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 276-295). New York: Macmillan Publishing.

Kilpatrick, J. (1987). Where do good problems come from? In A. H. Schoenfeld, (Ed), *Cognitive science and mathematics education*, (pp. 123-148). USA: Lawrence Erlbaum Associates, Inc., Publishers.

Mestre, P. J. (2002). Probing adults' conceptual understanding and transfer of learning via problem posing. *Applied Developmental Psychology*, 23, 9-50.

Miles, M.B., and Huberman, A.M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook* (2nd ed.). Newbury Park, CA: Sage.

Pirie, S.E.B. (2002). *Problem posing: What can it tell us about students' mathematical understanding*. Paper presented at the Proceedings of the 24th Annual Meeting North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, (p.925-958). GA, Athens.

Silver, E. (1994). On mathematical problem posing. *For the Learning of Mathematics*, 14(1), 19-28.

Silver, E. A., and Cai, J. (1996). An analysis of arithmetic problem posing by middle school students. *Journal for Research in Mathematics Education* 27(5), 521-539.

Van de Walle, J. A., Karp, K. S., and Bay-Williams, J. W. (2014). *İlkokul ve ortaokul matematiği gelişimsel yaklaşımla öğretim* (7. Baskı). (Çev. S. Durmuş). Ankara: Nobel Yayınları.

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (6. baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Anahtar Kelimeler: Problem kurma, problem yapıları, dört işlem, sınıf öğretmeni adayları

Investigation Of The Effects Of Go Training On Problem Solving Processes And Thinking Styles*Tuğba Sadağ¹, Firuze Gürbüzeli¹, Atilla Özdemir¹**¹Süleyman Demirel Üniversitesi***Abstract No: 410**

According to the report published by the World Economic Forum in 2020, the top five skills that will most need in 2025 are analytical thinking and innovation, active learning and learning strategies, complex problem solving, critical thinking and analysis, and creativity, originality, and initiative. As the famous thinker Popper put it, life is problem-solving. Therefore, problem-solving skill has always taken its place among the most critical skill areas that need to be developed. On the other hand, mathematics has an important place in developing logical thinking and reasoning skills by its nature. For these reasons, the project's primary purpose is to examine the Go game instructional design's effect prepared by considering the problem-solving steps of Polya on students' problem-solving processes and thinking styles. A quantitative research method, a single group pre-test-post-test design, will be used to achieve this goal. In the literature of various tools used in mathematics education with the play for the first time in Turkey, Go's strategy game was seen to be used by this study. It is included in the curriculum with the Go (Baduk) education program, which is widely played, especially in Asian countries. This study, it was aimed to design an actual process by planning the instructional design by taking Polya's problem-solving steps into consideration. In general, a positive change is expected in students' mathematical problem-solving skills and thinking styles as a result of the study. The findings obtained and the instructional design prepared is essential in terms of being an introduction to the studies on this subject. Besides, it is thought that a significant contribution to the literature will be made for the popularization of Go, which is a less known strategy game in our country, and its use as a tool in developing essential skills in the mathematics education program.

Keywords: Go game, learning math with games, problem-solving

Go Eğitiminin, Problem Çözme Süreçlerine ve Düşünme Stillerine Etkisinin İncelenmesi

Tuğba Sadak¹, Firuze Gürbüzef¹, Atilla Özdemir¹

¹Süleyman Demirel Üniversitesi

Bildiri No: 410

Bilgi çağında bulunduğumuz bu dönemde eğitimin önemli amaçlarından biri, bireylerin problem çözebilmeye becerilerini geliştirmek ve bu yönde eleştirel, mantıklı ve sistematik düşüncelerine katkı sağlayarak radikal ve pratik kararlar alabilmelerini sağlamaktır. Okul hayatında sıkça karşılaştığımız problemler, başlıca matematiksel düşünmenin gelişiminde yer almaktadır. Bu yüzden ki matematik başarısını değerlendirme kapsamında problem çözme becerisi ön planda tutulmaktadır. Ancak yalnızca matematikte değil, bireyin yaşam döngüsü boyunca karşılaştığı pek çok problemi çözmekte de bu beceriler rol oynamaktadır.

Problem, bir kişinin istenilen bir amaca ulaşmak için o süreçte karşısına çıkan engel olarak tanımlanmaktadır (Bingham, 1983). Problem deyince akla, genellikle matematik ders kitaplarında konu sonlarında verilen dört işleme dayalı matematik problemleri gelmektedir (Heddens ve Speer, 1997). Klass'a göre John Dewey problemi, insan zihnini karıştıran, ona meydan okuyan ve inancı belirsizleştiren her şey olarak tanımlanmaktadır (Klass'tan aktaran Gür, 2006). Bloom ve Niss'e göre problem, belirli açık sorular taşıyan, kişinin ilgisini çeken ve kişinin bu soruları cevaplayacak yeterli algoritma ve yöntem bilgisine sahip olmadığı bir durumdur (Bloom ve Niss'ten aktaran Altun, 2002). Matematik eğitiminin genel amaçları içerisinde, bireylerde geliştirilmesi beklenen yetenekler, beceriler, değerler ve tutumlar içerisinde yer alan ve özellikle günümüz bireyleri için önemli olan beceriler boyutu; iletişim, ilişkilendirme, akıl yürütme ve problem çözmeyi kapsamaktadır (Kılıç, 2009). Matematik eğitiminin genel amaçlarına göre; öğrenci matematiksel problemleri çözme süreci içinde kendi matematiksel düşünce ve akıl yürütmelerini ifade edebilecektir ve problem çözme stratejileri geliştirebilecek ve bunları günlük hayattaki problemlerin çözümünde kullanabilecektir (MEB, 2009). Bir problemle karşılaşıldığında onu kavrama ve problemi anlama, çözüm için uygun stratejiyi seçme, bu stratejiyi kullanma ve sonuçları yorumlama yeteneğine problem çözme becerisi denir. Bu amaç gerçekleştirildiğinde, insan çevresindeki olayları açıklamak için problem çözme yaklaşımı ile davranmayı alışkanlık haline getirir (Altun, 2008). Çünkü problem çözme bir son değil, bir süreçtir.

Küçük yaşlardan itibaren problem çözmenin başladığı kavramlardan biri de oyundur. Bundan yola çıkılarak yapılan bir eğitim-öğretim sürecinde bireyler için oyunun yeri ve önemi yadsınamaz. Matematik dersi öğretim programının uygulanmasında dikkat edilecek hususlar bölümünde yer verilen "Matematiğe karşı olumlu tutum geliştirmenin matematik başarısı üzerine etkisi göz ardı edilemez. Ünite içerikleriyle ilişkili olarak uygun görülen bölümlerde matematik oyunlarına yer vermeye çalışılmalıdır." (2018 İlköğretim Matematik Öğretim Programı-s.15) ifadesinde belirtildiği gibi oyun matematik öğretiminde etkili bir araçtır. Problem çözme öğretiminde dikkat edilmesi gerekenin çocukların bizzat kendilerinin deneme yanılma içerisinde tecrübe kazanmaları olduğu belirtilmektedir (Bingham, 2004) Bu bakımdan problem çözme becerisinin kazandırılmasında geleneksel yani öğrencilerin pasif, öğretmenin ise aktif olduğu öğretim yöntemi ve tekniklerinden farklı yöntemlere ihtiyaç duyulacağı söylenebilir (Akpınar ve Gezer, 2010). Bu amaçla kullanılacak birçok yöntem olmakla birlikte çocukluk döneminin vazgeçilmez etkinliklerinden biri olan oyunlardan da bu amaçla yararlanmak mümkündür (Anlıak ve Dinçer, 2005). Oyun türlerinden biri olan zekâ oyunlarının dijital ortamda veya somut olarak oynanmasının da problem çözme, eleştirel düşünme ve yaratıcılık gibi bazı becerilerin gelişimine katkı sağladığı düşünülmektedir (Bottino, Ott ve Benigno, 2009; Demirel, 2015). Genel olarak "gerçek problemleri de kapsayan, her türlü problemin oyunlaştırılmış hali" olarak ifade edilen zekâ oyunlarının (MEB, 2013: 1), problem çözme sürecinde ihtiyaç hissedilebilecek düşünme becerileri gelişimine destek olduğu ifade edilmektedir (Türkoğlu ve Uslu, 2016). Ayrıca özgün problem durumlarıyla oyuncularına problem çözme sürecinin hazzını tattırdığı, problem çözme isteği oluşturduğu belirtilmektedir (Büyükaşık, 2017). Çok eski tarihlerden beri oynanan kültürlere özgü dama, satranç, senet, mangala gibi zekâ oyunları bulunmakla birlikte günümüzde de çok sayıda yeni zekâ oyununun üretildiği ve bu oyunların dünya genelinde turnuvalarının yapıldığı görülmektedir (Anne, 2018; Kömür, 2015; Sezgin, 2016). Bu turnuvalarda oyuncuların yaş, cinsiyet, meslek gibi sınırlamalar olmadan mücadele ettiklerini hatta küçük bir çocukla yaşlı bir oyuncunun aynı oyunda rakip oldukları bile görülebilir (Gülsoy, 2017). Bu katkıları nedeniyle dünyada satranç, renju veya go gibi zekâ oyunlarının geçmişte ve günümüzde okullarda okutulduğu bilinmektedir (Köksal, 2006). Özellikle yöneticilerin ve askerlerin, yönetim ve savaş stratejilerini geliştirmek, çok yönlü bakış açısı kazanmak, problemler karşısında daha fazla olasılık üretebilmek gibi amaçlarla bu oyunları oynadıkları ifade edilmektedir (Kul, 2018; Türkiye Go Oyuncuları Derneği [TGOD], 2018)

Bu zekâ oyunlarından biri olan Go, dünyanın en eski oyunlarından biridir. Uzak doğu kökenli olan oyun satrançtan çok daha eskiye dayanmaktadır. Yaklaşık 4000 yıllık bir geçmişe sahip Go oyununun ülkemizdeki tarihçesi nispeten kısa olsa da, son yıllarda giderek artan bir şekilde yayılmakta ve oyuncu sayısı/kalitesi yükselmektedir (TGOD-Türkiye Go Oyuncuları Derneği). Go oyunu eski dünya şampiyonu Emanuel Lasker'in ilgisini çekmiş ve Go oyununun gizemini şu sözlerle belirtmiştir: "Eğer uzaylılar varsa, muhtemelen GO oynuyorlardır."

Literatür incelendiğinde zeka oyunlarının matematik öğretimi için kullanıldığı çeşitli çalışmalar bulunmaktadır (Aydoğdu ve Ayaz, 2007; Büyükaşık, 2017; McFeetors ve Palfy, 2017; Kwoen, 2016; Şahin, 2019; Ün, 2010). Ülkemizde yapılan bazı çalışmalarda satranç'ın (Büyükaşık, 2017; Ün, 2010) problem çözmeye etkisinin incelendiği görülmüştür. Bu çalışmada ise satrançtan çok daha fazla olasılığa sahip bir oyun olan Go oyunu temel alınarak etkinlikler hazırlanmıştır. Yapay zeka algoritmaları içinde ilham kaynağı olan antik bir Çin oyunu olan Go, özellikle uzak doğuda kült bir zeka oyunudur. Bu konuda AlphaGo yapay zeka algoritmasının geliştirilmesi sürecinde ilham kaynağı olan bu oyun makine ve insan zekasının karşılaştırılması içinde bir standart olarak görülmüştür. Nitekim bu çalışmalar özellikle Güney Kore eğitim sisteminde Baduk (Go) eğitimi şeklinde müfredata dönüştürülerek sunulmaktadır (Kwoen, 2016).

Bu bilgiler ışığında bu çalışmanın temel amacı Go eğitiminin, problem çözme süreçlerine ve düşünme stillerine etkisinin incelenmesidir. Bu amaç doğrultusunda öğrencilere kazandırılması planlanan hedefler şunlardır:

- Öğrencilerin Go oyunundaki temel kuralları öğrenmelerini sağlamak,
- Öğrencilerin Go oyunundaki hamlelerini birer problem gibi düşünmelerini sağlamak,
- Öğrencilerin Go oyunundaki hamlelerini gerçekleştirirken,
- Polya'nın problem çözme basamaklarını kullanma yetkinliğine ulaşmalarını sağlamak,
- Öğrencilerin oyun oynarken kullandığı problem çözme ve düşünme stratejilerini matematiksel problemlerin çözümüne transfer etmelerini sağlamaktır.

Go eğitiminin, problem çözme süreçlerine ve düşünme stillerine etkisinin incelenmesi amacıyla zayıf deneysel desen türlerinden tek grup ön test-son test kullanılmıştır.

Araştırmanın çalışma grubu, çalışmanın amacı ve esas alınan nicel metodoloji uyarınca amaçlı çalışma gruplarından uygun durum çalışma grubu olarak seçilmiştir. Böylece araştırmanın amacına uygun ve kolay araştırma yapılacak kişi ve grupların belirlenmesi amaçlanmıştır (Creswell, 2012; Sönmez ve Alacapınar, 2016). Araştırmanın odak noktasını stratejik zeka oyunu (Go) – problem çözme ilişkisi oluşturmaktadır. Bu nedenle araştırmanın çalışma grubu matematiğin topluma ulaştırılmasında en önemli insan faktörü olacak olan matematik öğretmen adaylarından oluşturulmuştur. Söz konusu öğretmen adaylarının tamamı araştırmaya gönüllülük esasına dayalı olarak seçilmiştir.

Araştırmada toplanacak olan veriler için iki ayrı veri toplama aracı kullanılmıştır. Bunlardan ilki problem çözme etkinlikleri diğeri ise düşünme stilleri ölçeğidir.

Araştırmadan elde edilen verilerin analiz süreci devam etmekte olup elde edilen sonuçlar kongre sürecinde sunulacaktır.

Anahtar Kelimeler: Go oyunu, oyunla matematik öğrenme, problem çözme

Pre-Service Mathematics Teachers' Perspectives About A Problem-Solving Process Based On Computational Thinking**Murat Güçlü¹, Ersen Yazıcı²**¹Banaz Büyükturak Ortaokulu, ²Aydın Adnan Menderes Üniversitesi**Abstract No: 181**

Especially in the pandemic time where face-to-face education was interrupted, issues such as the integration of technology into education, the need for technology-oriented educational tools, teacher competencies in the use of these tools, digital content development; have created effects that may cause the current paradigm to change. One of the factors that cause change is the change in the skills that are aimed to be developed and one of the important skills that has come to the fore lately is computational thinking. Computational thinking skill, which is closely related to problem solving, which is accepted as one of the basic components of mathematical thinking, is considered important for learners as well as for teachers. The aim of the study is to determine the perspectives of pre-service mathematics teachers about a problem solving process based on computational thinking. Case study, one of the qualitative research methods, was used in the collection, analysis, and interpretation of data in the research. The participants of the study are 13 (10 female, 3 male) pre-service teachers at department of elementary mathematics education at a state university. The data of the research consists of the focus group interviews conducted separately with the participants before and after the activities, and the field notes taken by the researcher. Content analysis was used in the analysis of the data.

With the coding of the pre-service teachers' expressions four main themes were created: *21st century skills, problem solving, computational thinking* and *technology*. It has found according to the pre-service teachers' opinions; those pre-service teachers generally dominate the concept of 21st century skills; problem solving is also considered as a 21st century skill; they have almost no knowledge about computational thinking skill/concept; It was revealed that they made interpretations based on the meaning of the word with an approach based on phonetics and they thought that it was a concept like "processing information into the brain". In the second focus group interviews, pre-service teachers stated that computational thinking is a process like problem solving; they stated that there are stages such as problem solving, and that technology (computers) is used at every stage of the process.

Keywords: Computational thinking, 21st century skills, Problem solving.

Matematik Öğretmen Adaylarının Bilgi İşlemsel Düşünme Odaklı Yürütülen Bir Problem Çözme Sürecine İlişkin Görüşleri**Murat Güçlü¹, Ersen Yazıcı²**¹Banaz Büyükoturak Ortaokulu, ²Aydın Adnan Menderes Üniversitesi**Bildiri No: 181**

Teknolojik gelişmelerin diğer birçok alana olan etkisi gibi eğitim alanındaki etkileri son dönemde daha fazlaca öne çıkmaktadır. Özellikle yüz yüze eğitimin kesintiye uğradığı pandemi sürecinde teknolojinin eğitime entegrasyonu, teknoloji odaklı eğitim araçlarına duyulan ihtiyaç, bu araçların kullanımına ilişkin öğretmen yeterlilikleri, dijital içerik geliştirme ve eğitim sürecinde bireylerde geliştirilmesi hedeflenen beceriler gibi konular, mevcut paradigmanın değişimine neden olabilecek etkiler yaratmıştır. Son dönemde öne çıkan önemli becerilerden biri de bilgi işlemsel düşünmedir. Uluslararası Eğitim Teknolojileri Topluluğu (International Society for Technology in Education – ISTE)'na göre öğrenenler; Güçlendirilmiş Öğrenen (Empowered Learner), Dijital Vatandaş (Digital Citizen), Bilgi İnşa Edici (Knowledge Constructor), Yenilikçi Tasarımcı (Innovative Designer), Bilgi İşlemsel Düşünür (Computational Thinker), Yaratıcı İletişimci (Creative Communicator) ve Küresel İşbirlikçi (Global Collaborator) şeklinde sınıflanmaktadır (ISTE, 2016). Wing (2008) bilgi işlemsel düşünmenin bir çeşit analitik düşünme olduğunu vurgularken; ISTE (2015) ise bilgi işlemsel düşünmeyi; yaratıcılık, algoritmik düşünme, eleştirel düşünme, problem çözme ve işbirliğinin bir birleşimi olarak tanımlamaktadır. Bilgi işlemsel düşünme kavramına ilişkin tanımlamalar gittikçe problem çözme süreci ile daha fazla ilişkilendirilmiştir. Wing tanımını, “*etkili bir şekilde bilginin işlenmesi için problemlerin çözümlerini ve problemleri açık ve kesin şekilde ifade etmeyi içeren düşünce süreçleri*” (Wing, 2011) şeklinde güncelleştirir. Kalelioğlu vd. (2016), bilgi işlemsel düşünmenin bir problem çözme süreci olarak ele alınabileceğini belirtmiş, problem çözme sürecinin aşamaları ile bilgi işlemsel düşünmenin bileşenlerinin eşlendiği beş aşamalı bir model ortaya koymuştur. Matematiksel düşünmenin temel bileşenlerinden biri kabul edilen problem çözme ile yakından ilişkili bilgi işlemsel düşünme becerisi, öğrenenler için önemli olduğu kadar öğretmenler için de önemli görülmektedir.

Araştırmanın amacı, ilköğretim matematik öğretmen adaylarının bilgi işlemsel düşünme odaklı etkinlikler yoluyla yürütülen problem çözme sürecine ilişkin görüşlerini belirlemektir. Çalışma, birinci araştırmacının lisansüstü (yüksek lisans) tezi kapsamında; bilgi işlemsel düşünme becerisini geliştirmeye yönelik hazırlanan etkinlikler yoluyla yürütülen ve öğretmen adaylarının problem çözme süreçlerinin incelendiği araştırmanın, öğretmen adayı görüşlerine dayanan ilk bulgularını yansıtmaktadır. Araştırmada verilerin toplanması, çözümlenmesi ve yorumlanmasında nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması kullanılmıştır. Araştırmanın katılımcılarını bir devlet üniversitesinin ilköğretim matematik öğretmenliği bölümünde öğrenim görmekte olan 13 (10 kadın, 3 erkek) öğretmen adayı oluşturmaktadır. Tüm katılımcılar lisans eğitiminin aynı sınıf düzeyinde (3.sınıf) öğrenim gören, ilköğretim matematik öğretmenliği lisans öğretim programı matematik alan dersleri (Genel Matematik, Soyut Matematik, Geometri, Analiz I, II, III, Lineer Cebir I, II vb) ile öğretime yönelik zorunlu/seçmeli dersleri (Öğretim İlke ve Yöntemleri, Geometrik/Cebirsel Düşünmenin Gelişimi, Özel Öğretim Yöntemleri I, Problem Çözme vb) başarı ile tamamlamış, araştırmaya gönüllü olarak katılım sağlayan öğretmen adaylarıdır. Araştırmanın verisini, katılımcılar ile etkinlikler öncesinde ve sonrasında ayrı ayrı gerçekleştirilen odak grup görüşmeleri ile araştırmacının tuttuğu saha notları oluşturmaktadır. Birinci odak grup görüşmeleri, 7 ve 6 katılımcılı iki grup halinde, sürecin başında (etkinlikler öncesi) yapılmış; ikinci odak grup görüşmeleri ise aynı gruplarla, altı haftalık bilgi işlemsel düşünme odaklı problem çözme etkinlikleri sonrasında, yarı yapılandırılmış görüşme formatında gerçekleştirilmiştir. Görüşmelerde katılımcılara yöneltilen sorular araştırmacılar tarafından hazırlanmış, uzman görüşü alındıktan sonra görüşme formu oluşturulmuştur. Görüşmeler, veri kaybını önlemek amacıyla katılımcıların izni doğrultusunda kamera ve ses kayıt cihazı ile kayıt altına alınmıştır. Kayıtlar, araştırmacı tarafından yazılı ortama aktarılarak araştırmanın verisi oluşturulmuştur. Verinin analizinde içerik analizine başvurulmuştur. Araştırma bulguları sunulurken öğretmen adaylarının gerçek isimleri kullanılmamış, (Ö.A.1, Ö.A.2, ...) gibi kodlanarak sunulmuştur.

Sürecin başında ve sonunda yapılan odak grup görüşmelerine yansıyan öğretmen adaylarının ifadelerinin kodlanması ve literatür desteği ile 21.yy becerileri, problem çözme, bilgi işlemsel düşünme ve teknoloji olmak üzere dört ana tema oluşturulmuştur. Sürecin başında yapılan birinci odak grup görüşmesine yansıyan öğretmen adaylarının görüşlerine göre; öğretmen adaylarının genel olarak 21.yy becerileri kavramına hakim oldukları; becerilerin, literatürde yer alan bir çerçeveye (P21, 2014) uygun olarak (1) öğrenme ve inovasyon becerileri, (2) bilgi, medya ve teknoloji becerileri ve (3) yaşam ve kariyer becerileri olmak üzere üç ana başlık altında gruplayabildikleri görülmüştür. Problem çözmenin de öğretmen adaylarıncı bir 21.yy becerisi olarak değerlendirildiği ve Polya tarafından ortaya konulan problem çözme sürecine (Polya, 1976) hakim oldukları belirlenmiştir. Kişisel eğitim deneyimlerinden yola çıkarak geçmişten günümüze öğretim ortamlarının teknoloji odaklı olarak değişim gösterdiği (sınıfların teknolojik altyapısının geliştirilmesi, internet, etkileşimli tahtalar vb); öğrenme öğretme yöntemlerinin teknoloji entegrasyonu ile çeşitlendiği; öğrenen ve öğretken rollerinde değişim yaşandığı ve öğrenen-öğreten iletişiminin değişim gösterdiğine yönelik görüşleri belirlenmiştir. Bilgi işlemsel düşünme becerisi/kavramı ile ilgili neredeyse hiçbir bilgilerinin olmadığı; fonetik temele dayanan yaklaşımla sadece kelime anlamından yola çıkarak yorumlar yaptıkları ve “bilgiyi beyne işlemek” gibi kavram olduğunu düşündükleri ortaya çıkmıştır. Sürecin sonunda (etkinlikler sonrasında) yapılan odak grup görüşmelerinde öğretmen adaylarının görüşlerine yansıyan ve en köklü değişiklik olarak ifade edilebilecek değişim, bilgi işlemsel düşünmeye ilişkin yaşanmıştır. İkinci odak grup görüşmelerinde öğretmen adayları bilgi işlemsel düşünmenin aslında problem çözme gibi bir süreç olduğunu; problem çözme gibi aşamalarının olduğunu ve sürecin her aşamasında teknolojinin (bilgisayarların) işe koşulduğunu belirtmişlerdir.

Anahtar Kelimeler: Bilgi işlemsel düşünme, 21.yy becerileri, Problem çözme.

Open-Ended Problems Posed By Middle School Pre-Service Mathematics Teachers*Semiha Kula Ünver¹, Zekiye Özgür¹, Esra Bukova Güzel¹**¹Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi***Abstract No: 440**

The purpose of the study is to investigate open-ended problems posed by middle school pre-service mathematics teachers. Aiming to examine the open-ended problems in detail in terms of their content, grade level and subject, case study method was used. The participants of the study were 84 pre-service mathematics teachers who were in their final year of middle school mathematics teacher education program in a large state university in Turkey. The participants were asked to pose one open-ended problem related to a middle school mathematics topic of their choice and to solve the problem by using at least two different problem solving strategies. The problems posed by the participant pre-service teachers constituted the data of the study. The problems received from the participants were examined and coded by the researchers individually first, and then together. When the problems designed by the pre-service mathematics teachers were examined, it was determined that 8 of them were not deemed as a problem, hence those were eliminated from the problem sample. While 21 of the remaining problems were open-ended problems, 55 were closed problems. All of the open-ended problems posed by the pre-service teachers included real-life applications of mathematical concepts, while 50 of the closed problems included a real-life context. Additionally, 13 of the closed problems could be solved by means of different solution approaches. It was found that the majority of the participant pre-service teachers were insufficient in posing open-ended problems. The open-ended problems posed by the participants generally sufficed only a small number of the characteristics of open-ended problems. The closed problems posed by the pre-service teachers were also routine problems in general. Hence, training pre-service mathematics teachers for developing quality, routine and non-routine as well as open-ended and closed problem types seems needed so that they could support their students' problem posing skills once they become a teacher.

Keywords: Open-ended problem, problem posing, problem solving, middle school pre-service mathematics teacher.

Ortaokul Matematik Öğretmeni Adaylarının Kurdukları Açık Uçlu Problemler*Semiha Kula Ünver¹, Zekiye Özgür¹, Esra Bukova Güzel¹*¹Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi**Bildiri No: 440**

Problem çözmenin son basamağı olarak belirtilen problem kurmanın, problemleri farklı şekillerde yorumlama ve farklı çözüm yolları arama konusunda öğrencileri güdülediği belirtilmektedir (Brown ve Walter, 1990). Problem kurmanın önemine 2006 yılından bu yana güncellenen Matematik Dersi Öğretim Programlarında da dikkat çekilmiştir. 2009 yılında yayınlanan İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programında (MEB, 2009) problem çözme becerilerinin yanı sıra problem kurma becerilerinin de kazandırılması önerilirken, 2013 Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programında (MEB, 2013) öğrencilerin eldeki bilgilere uygun olacak şekilde gerçekçi ve özgün problemler kurmalarının sağlanması istenmektedir. 2018 yılı Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programında (MEB, 2018) ise farklı kazanımlarda problem kurma etkinliklerine yer verilmesi gerektiği belirtilmektedir (MEB, 2018). Dolayısıyla, matematik öğretim programlarında da vurgulanan problem kurma becerisini öğrencilerine kazandırması beklenen öğretmen adaylarının kendilerinin de bu beceriye sahip olması beklenmektedir.

Doğru cevabın bazı basit yollarla belirlenebildiği, gerekli bilgilerin problem ifadesinde verilmiş olduğu, açıkça formüle edilmiş ve görevler yönünden “iyi yapılandırılmış” problemler kapalı problemler olarak ifade edilmektedir (Foong, 2002). Doğru ve tam bir çözümü olmayan, eksik bilgi ile kabuller bulunduran ve “iyi yapılandırılmamış” problemler ise açık uçlu problemler olarak isimlendirilmektedir (Foong, 2002). Açık ya da kapalı olmasına bakılmaksızın problem kurma deneyiminin önemli olduğu düşünülmekle birlikte, Dyer ve Moynihan (2000) açık uçlu problemlerin üst düzey düşünmeyi geliştirdiğine dikkat çekmektedirler. Bu nedenle öğrencilerine problem kurmayı kazandırmada rehber olacak olan öğretmenlerin yetiştirilme dönemlerinde problem kurma deneyimi yaşamalarının önemli olduğu düşünülmektedir. Böylelikle öğretmen adaylarının açık uçlu problem kurmada ne derece başarılı oldukları belirlenebilecektir. Öğretmen adayları açık uçlu problem kurmada sıkıntı yaşıyorsa bu sıkıntılara ve sıkıntıların kaynağına ilişkin bilgi edinmek ileri çalışmalarda bu yönde bir eylem planı geliştirmek açısından da önemlidir. Bu doğrultuda çalışmanın amacı ortaokul matematik öğretmeni adaylarının kurdukları açık uçlu problemleri incelemektir.

Bu çalışmada ortaokul matematik öğretmeni adaylarının kurdukları açık uçlu problemlerin içerik, sınıf düzeyi ve konu açısından ayrıntılı olarak incelenmesi hedeflediğinden durum çalışmasından yararlanılmıştır. Araştırmanın katılımcılarını 2018-2019 öğretim yılı bahar döneminde bir devlet üniversitesi ilköğretim Matematik Öğretmenliği programında öğrenim görmekte olan 84 son sınıf öğretmen adayı oluşturmaktadır. Katılımcılardan istedikleri ortaokul matematik dersi konusuna ilişkin birer tane açık uçlu problem kurmaları ve kurdukları problemi farklı problem çözme stratejilerini kullanarak en az iki farklı yolla çözmeleri istenmiştir. Son sınıf ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının bireysel olarak oluşturdukları ve bilgisayar ortamında yazarak araştırmacılara elektronik posta yoluyla gönderdikleri açık uçlu problemler çalışmanın verilerini oluşturmaktadır.

İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının tasarladıkları problemler incelendiğinde, 8 tanesinin problem niteliğinde olmadığı belirlenmiş ve bu tasarımlar elenmiştir. Geriye kalan problemlerden 55 tanesi kapalı problem olup, sadece 21 tanesi açık uçlu problem niteliğini taşımaktadır. Öğretmen adaylarının kurdukları açık uçlu problemlerin 3 tanesi 5. sınıf, 10 tanesi 6. sınıf, 5 tanesi 7. sınıf, 3 tanesi de 8. sınıf düzeyindedir. Kapalı problemler incelendiğinde ise 6 tanesinin 5. sınıf, 10 tanesinin 6. sınıf, 24 tanesinin 7. sınıf, 15 tanesinin de 8. sınıf düzeyinde olduğu belirlenmiştir. Katılımcıların hazırladıkları 55 kapalı problemde 11 tanesi çarpanlar ve katlar, 8 tanesi oran-orantı, 7 tanesi yüzdeler konusuna ilişkin hazırlanmış olup geri kalan problemlerin farklı sınıf seviyelerindeki konulara dağıldığı görülmüştür.

Öğretmen adaylarının kurdukları açık uçlu problemlerin tamamı matematiksel kavramların gerçek yaşam uygulamalarını içerirken kapalı problemlerin 50 tanesi gerçek yaşam bağlamı olarak tasarlanmıştır. Kapalı problemlerin 13 tanesi farklı çözüm yaklaşımlarını kullanma esnekliği tanımaktadır. Araştırmanın sonuçları öğretmen adaylarının büyük çoğunluğunun açık uçlu problem kurmada yetersiz kaldıkları göstermektedir. Öğretmen adaylarının kurdukları açık uçlu problemlerin genel olarak açık uçlu problemlerin özelliklerinin az bir kısmını sağladığı belirlenmiştir. Bu nedenle öğretmen adaylarının bu yönde eğitilmelerinin önemli olduğu düşünülmektedir. Öğretmen adaylarının kurdukları kapalı problemlerin de genel olarak rutin problemler olduğu görülmüştür. Bu doğrultuda öğretmen adaylarının rutin-rutin olmayan, açık-kapalı problem türleri bağlamında da eğitilmeleri meslek hayatlarında onlara katkı sağlayabilecektir.

Anahtar Kelimeler: Açık uçlu problem, problem kurma, problem çözme, ortaokul matematik öğretmeni adayı.

The Abilities Creative Problem Solution Of 7. And 8. Class Students At Secondary School

Nehir Keyik¹, Esen Ersoy¹

¹*Ondokuz Mayıs Üniversitesi*

Abstract No: 188

The aim of this study is to determine abilities of creative problem solution of secondary school students with 7.and 8.class. In the study, as a data collecting tool, there were used problems whose named "Idea bits and racking" who developed by Higgins (1994) and "Creative pictures" who developed by Hopkings and others (1991)." Idea bits and racking" with 7.class patterns; "Creative pictures" with 8.class are creative problems which include square root numbers achievement.

The study was wanted to realize with a huge sample group but because of the COVID-19 it was succeeded via reaching less students under difficult conditions from virtual environment. The practice was realized ten students who are selected sampling method randomly in the Adatepe hometown of Vezirköprü county of Samsun which is one of the Turkey's Black sea region proviences.

At the analyzing of data, solutions of applied problems was analyzed with considering of Osborn (1953)'s steps of creative problem solutions. The model of creative problem solution is consist of six stages. These stages are finding complexity, finding data, finding problem, finding idea, finding solution and finding acceptance. (Vidal,2010; Treffinger ve Isaksen, 2005; Mitchell ve Kowalik, 1999; Ellyn, 1995).

It is considered to have difficulty of students for the first time to meet this problems. It is considered to overcome this question by adding creative problems in the text book.

REFERENCES

Cox,G.,Dufault,C.& Hopkins, W.(1991).50 Activities on Creativity and Problem Solving.HRD Press. Higgins,J.M.(1994).101 CreativeProblem Solving Techniques. New Management Publishing Company. Osborn, A. F. (1953). Applied imigation. New York: Charles Scribners sons Treffinger, D. J. & Isaksen, S. G. (2005). Creative problem solving: The history, development and implications for gifted educaiton and talent developent. The Evalotion of CPS in Difted Education, 49(4). 342- 353. Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2016). Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri. Ankara: Seçkin Yayınları.

Keywords: Maths, Creative Problem, Creavitiy, Middle School.

Ortaokul 7.ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Yaratıcı Problem Çözme Becerileri**Nehir Keyik¹, Esen Ersoy¹**¹Ondokuz Mayıs Üniversitesi**Bildiri No: 188**

Bu çalışmanın amacı ortaokul 7. ve 8.sınıf öğrencilerinin yaratıcı problem çözme becerilerinin belirlenmesidir. Çalışmada veri toplama aracı olarak Higgins (1994) tarafından geliştirilen "Fikir parçaları ve sıralama" ve Hopkings ve diğ. (1991) tarafından geliştirilen "Yaratıcı resimler" adlı problemler kullanılmıştır. "Fikir parçaları ve sıralama" 7.sınıf örüntüler; "Yaratıcı resimler" 8.sınıf kareköklü sayılar kazanımını içeren birer yaratıcı problemdir.

Fikir parçaları ve sıralama probleminin çözümünde öncelikle problemle ilgili verilenler ve istenilenler tahtaya yazılır. Herkes fikrini söyler. Söylenen fikirler tahtaya yazılır. Tahtaya yazılan parçalardan bütüne gidilir. Yani Fikirler arasındaki ilişki çözülür ve problemin çözümüne ulaşırlar(Higgins,1994). Böylece öğrenci üst düzey anlama ve yorumlama kabiliyetini kullanmış olur, bilgiyi özümser. Bu problem adımlar arasında ilişki kurmayı gerektiren durumlarda oldukça elverişli biçimde kullanılabilir. Bu sebeple" Sayı örüntülerinin kuralını harfle ifade eder, kuralı harfle ifade edilen örüntünün istenilen terimini bulur." kazanımı içeren bir problem hazırlanmıştır. Problemler öğrencilerin bir örüntü oluşturarak sonuca ulaşması amaçlanmaktadır. Öğrencilerin hayal gücünün gelişmesine olanak sağlamak için problemde kısıtlamalar mümkün olduğunca az tutulmaya çalışılmıştır.

Yaratıcı resimler probleminde, öğrenciden bir fikir hakkındaki düşüncelerini onun yaratıcılığına ve hayal gücüne bağlı olarak resmetmesi istenmektedir. Burada resmin sanatsal güzelliğinin önemli olmadığı önemli olanın öğrencinin fikirlerini anlatabilmesi olduğu öğrenciye anlatılmalıdır(Hopkings ve diğ.,1991). Bu problem "Tam kare pozitif tam sayılarla bu sayıların karekökleri arasındaki ilişkiyi belirler. Tam kare olmayan kareköklü bir sayının hangi iki doğal sayı arasında olduğunu belirler." kazanımlarını içerecek şekilde oluşturulmuştur.

Çalışma, büyük bir örneklem grubu ile gerçekleştirilmek istenmiştir ancak COVID-19 salgını nedeniyle daha az sayıda öğrenciye sanal ortamdan zor şartlar altında ulaşılarak uygulanmıştır. Türkiye'nin Karadeniz bölgesinin illerinden olan Samsun'un Vezirköprü ilçesinin Adatepe mahallesinden rastgele örnekleme yöntemi ile seçilen toplam 10 öğrenci ile uygulama gerçekleştirilmiştir.

Verilerin analizinde, uygulanan problemlerin çözümleri Osborn (1953)'nun yaratıcı problem çözme adımları göz önünde bulundurularak analiz edilmiştir. Yaratıcı problem çözme modeli 6 aşamadan meydana gelmektedir. Bu aşamalar; karmaşıklığı bulma, veri bulma, problemi bulma, fikir bulma, çözüm bulma ve kabulü bulma şeklindedir(Treffinger ve Isaksen, 2005).Araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden içerik analizi kullanılmıştır. İçerik analizinde temel amaç, toplanan verileri açıklayabilecek kavramlara ve ilişkilere ulaşmaktır (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Bu nedenle toplanan verilerin önce kavramsallaştırılması, daha sonra da ortaya çıkan kavramlara göre mantıklı bir biçimde düzenlenmesi ve buna göre veriyi açıklayan temaların saptanması gerekmektedir.

Elde edilen bulgularda öğrencilerin "Fikir parçaları ve sıralama" probleminde karmaşıklığı bulma basamağında zorlandıkları görülmüştür. Karmaşıklığı anlayarak problemin asıl olarak ifade ettiği kavramı anlamaları güç olmuştur. Veri toplama basamağında genel olarak zorluk yaşanmamıştır. Problemi bulma basamağında da öğrenciler zorlanmıştır. Öğrencilerin probleme farklı yönlerden bakabilmede zorlandıkları görülmüştür. Öğrenciler birkaç çözüm üretmek en uygun çözümü seçip tablolastırmışlardır. Çözümün kabulü için çaba sarf etmişlerdir. Bu problemde genel olarak en çok zorlanılan kısım problemi anlama ve çözüm üretme basamakları olmuştur.

"Yaratıcı resimler" probleminde ise öğrenciler, karmaşıklığı bulma basamağında genel olarak zorlanmışlardır. Veri toplama basamağında ise fazla zorluk yaşamamışlardır. Problemin ne ifade ettiğini anlayabilmek için defalarca okumuşlardır. Öğrenciler kareköklü sayılar konusunu genel olarak dışarı çıkamama olarak hayal etmişlerdir. Bir öğrenci kazanımı sosyal bilgiler dersi ile bağdaştırmıştır. Probleme yönelik alt problemler oluşturularak isteneni tanımlamışlardır. Çok fazla fikir üretimi olmuştur. Öğrenciler en uygun çözümü resme dökmüştür. Çözümün kabulü için çaba gösterilmiştir.

Öğrencilerin ilk kez bu tarz problemlerle karşılaştığı için zorluk yaşadığı düşünülmektedir. Ders kitaplarına yaratıcı problemlerin eklenerek sınıf içi yaratıcı problem çözme etkinliklerine yer verilmesiyle bu sorunun aşılacağı düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

Cox,G.,Dufault,C.& Hopkins, W.(1991).50 Activities on Creativity and Problem Solving.HRD Press. Higgins,J.M.(1994).101 CreativeProblem Solving Techniques. New Management Publishing Company. Osborn, A. F. (1953). Applied imigation. New York: Charles Scribners sons Treffinger, D. J. & Isaksen, S. G. (2005). Creative problem solving: The history, development and implications for gifted educaiton and talent developent. The Evalotion of CPS in Difted Education, 49(4). 342- 353. Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2016). Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri. Ankara: Seçkin Yayınları.

Anahtar Kelimeler: Matematik, Yaratıcı Problem Çözme, Yaratıcılık, Ortaokul.

Descriptive Content Analysis Of Graduate Thesis Studies On Problem Solving*Fatih Furkan Bař¹, Yasemin Katrancı¹*¹*Kocaeli Üniversitesi***Abstract No: 219**

In this study, it is aimed to examine the postgraduate theses on problem solving prepared at the secondary school level. For this purpose, a qualitative research approach has been adopted and content analysis method has been preferred. In order to determine the theses to be examined in the study, the database of the National Thesis Center of the Council of Higher Education was searched. In order to determine the theses to be included in the study; Attention was paid to criteria such as being related to problem solving, being done between 2000-2020, being related to secondary school mathematics and being made in Turkey. In this context, a total of 103 postgraduate theses on problem solving published between 2000-2020 were achieved. Thesis classification form was used while examining the postgraduate theses. Frequencies and percentages were used in presenting the study data. When the theses prepared were examined, it was seen that most of the studies were conducted in 2019. It has been observed that theses are mostly at the master's level and they are mainly studied in certain universities. Most of the studies were conducted in the Institute of Educational Sciences. When evaluated in terms of research approach, more quantitative research was preferred. Theses are mostly prepared according to experimental, survey and case study model. When examined in terms of sample, it was determined that studies were carried out with seventh grade students at most. It has been concluded that the studies generally work with student groups up to 200 people.

Keywords: problem solving, content analysis, secondary school, graduate theses

Problem Çözme ile İlgili Hazırlanan Lisansüstü Tez Çalışmalarının Betimsel İçerik Analizi**Fatih Furkan Baş¹, Yasemin Katrancı¹**¹Kocaeli Üniversitesi

Bildiri No: 219

Toplumsal, ekonomik ve bilimsel olarak değişen ve gelişen bir dünyada, bireyler sürekli olarak sorunlarla karşılaşmaktadırlar. Bu sorunları çözebilmek için de bireylerin problem çözme becerisi kazanmış olmaları gerekmektedir. Problem çözme ise matematik eğitiminin öğrencide geliştirmeyi hedeflediği en temel becerilerden biri haline gelmiştir. Alan yazını incelendiğinde ortaokul düzeyinde problem çözmeyle ilgili hazırlanan lisansüstü tezleri inceleyen bir içerik analizi çalışmasına rastlanılmamıştır. Dolayısıyla bu çalışmada Türkiye’de ortaokul düzeyinde matematik eğitimi kapsamında problem çözme ile ilgili hazırlanan tezlerin betimsel içerik analizi yapılması amaçlanmıştır. Dolayısıyla bu amaç doğrultusunda nitel bir araştırma yaklaşımı benimsenmiş olup, içerik analizi yöntemi tercih edilmiştir. Çalışma kapsamına dahil edilen tezler, tür, yıl, üniversite, enstitü, örneklem sınıf düzeyi, örneklem büyüklüğü, yöntem ve desen gibi değişkenler açısından incelenmiştir. Çalışmada incelenmek üzere tezlerin belirlenmesi amacıyla Yüksek Öğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezinin veri tabanı araştırılmıştır. Araştırma yapılırken veri tabanında bulunan gelişmiş arama kısmında “Problem Çözme” ve “Matematik” anahtar sözcükleri aranacak alan kısmı tümü yapılarak taranmıştır. Tarama sonucunda toplam 617 sonuç bulunmuştur. Bulunan sonuçlar arasından çalışılan konu ile ilgili olan toplam 109 lisansüstü tez belirlenmiştir. Belirlenen tezlerden iki tanesi 2001, bir tanesi 2002, bir tanesi 2003 ve iki tanesi 2005 yıllarında hazırlanmış olup toplamda altı tane lisansüstü teze erişim izni olmadığı için ulaşılamamıştır. Çalışma kapsamına alınan tezleri belirlemek için lisansüstü tezlerin; problem çözme ile ilgili olması, 2000-2020 tarihleri arasında yapılmış olması, ortaokul matematiği ile ilgili olması ve Türkiye’de yapılmış olması gibi ölçütlere dikkat edilmiştir. Sonuç olarak çalışmanın verileri problem çözme ile ilgili 103 lisansüstü tez üzerinden elde edilmiştir. Lisansüstü tezler incelenirken tez sınıflama formu kullanılmıştır. Bu formda başlık, yazar, tezin yılı, hazırlandığı üniversite, hazırlandığı enstitü, tezin türü, araştırma yaklaşımı ve modeli, örneklem büyüklüğü ve sınıf düzeyine ait bilgiler yer almaktadır. Sınıflama formu sonucunda elde edilen veriler, frekans (f) ve yüzde (%) tabloları oluşturularak sunulmuştur. Ardından elde edilen bulgular grafikleştirilmiştir. Ortaokul düzeyinde matematik eğitimi alanında problem çözme ile ilgili lisansüstü tezlerin daha çok yüksek lisans düzeyinde olduğu ve az da olsa doktora düzeyinde de tezlerin hazırlandığı görülmüştür. Tezler incelendiğinde ilk tezin 2000 yılında yapıldığı ve 2008 yılına kadar oldukça durağan seyrettiği gözlemlenmiştir. 2008 yılı sonrası artış gösterdiği ve son yıllarda oldukça fazla çalışma olduğu belirlenmiştir ve incelenen yıllar arasında en fazla tezin 2019 yılında hazırlandığı tespit edilmiştir. Marmara Üniversitesi ve Eskişehir Osmangazi Üniversitesi on bir lisansüstü çalışma ile en fazla tez hazırlanan üniversitelerdir. Enstitülere göre incelendiğinde tezlerin büyük bir çoğunluğu Eğitim Bilimleri Enstitüsü bünyesinde hazırlandığı görülmektedir. Fen Bilimleri ve Sosyal Bilimler Enstitüsü bünyesinde hazırlanan tezlerin sayısı da neredeyse aynıdır. Hazırlanan tezler en fazla nicel yaklaşım ile hazırlanmıştır. Problem çözme ile ilgili en az sayıda hazırlanan çalışmalar ise nitel yaklaşım ile hazırlanan çalışmalar olmuştur. Tezler çoğunlukla deneysel, tarama ve durum çalışması modeline uygun şekilde planlanmıştır. Bunların yanı sıra betimsel çalışmalarında yapıldığı gözlemlenmiştir. Örneklem sayısına göre 0-200 kişi arasındaki örneklem grubu üzerinden yürütülen çalışmaların sayısı oldukça fazladır. İncelenen tezler içerisinde en fazla örnekleme yapılan tez çalışmasında 3556 kişi yer aldığı gözlemlenmiştir. Hazırlanan tezlerin en fazla yedinci sınıf düzeyindeki öğrenciler ile çalışılmış olduğu görülmüştür. Altıncı ve sekizinci sınıf öğrencileriyle yapılan çalışmalar da hemen hemen yedinci sınıf öğrencileriyle yapılan çalışmaların sayısı kadardır. Bunun yanı sıra en az sayıda beşinci sınıf öğrencileriyle çalışmalar yürütüldüğü gözlemlenmiştir. Ayrıca aynı anda birden fazla sınıf düzeyinde yapılan 20 adet tez olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: problem çözme, içerik analizi, ortaokul, lisansüstü tezler

The Effect Of Problem Solving Activities Focusing On Using Visual Representation On 8Th Grade Students' Problem Solving Success And Attitudes Towards Problem Solving

Mehmet Emre Delibaş¹, Güler Tuluk²

¹Meb, ²Kastamonu Üniversitesi

Abstract No: 233

This research aims to investigate the effect of teaching through visualization and representation-based activities in math problem-solving processes on the problem-solving success of students of 8th grade, their attitude towards problem-solving.

In the research, the descriptive pattern of the mixed method with quantitative and qualitative data was used. The study group of the study consisted of 54 eighth grade students who took the Mathematics Practice course at a public school in a district in the West Black Sea in the 2018-2019 academic year. The quantitative dimension of the research was performed with a single group pretest-posttest experimental design and the qualitative dimension was performed with case study design.

In the study, the Problem Solving Achievement Test, developed by the researcher to examine the change in students' problem-solving achievements, and the Math Problem Solving Attitude Scale, as well as the records of the interviews with the students were used to examine the change in the attitude towards the problem solving.

As the data analysis the descriptive analysis, Wilcoxon Signed Rank Test, Dependent Sample t-Test were used.

While teaching using visualization and representation had a statistically significant effect on students' problem-solving success. There is a significant difference between the pre-test and post-test scores of attitudes of 8th-grade students towards problem-solving in favor of the pre-test.

Keywords: problem solving, visualization, visual representation

Görsel Temsil Kullanmaya Odaklanan Problem Çözme Etkinliklerinin 8.sınıf Öğrencilerin Problem Çözme Başarılarına ve Problem Çözmeye Yönelik Tutumlarına Etkisi

Mehmet Emre Delibaş¹, Güler Tuluk²

¹Meb, ²Kastamonu Üniversitesi

Bildiri No: 233

Modern eğitim sistemleri analitik düşünebilen bireyler yetiştirmeyi amaçlamaktadır. Ders müfredatları da buna göre dizayn edilmeye çalışılmaktadır. Bu anlamda özellikle matematik programlarının odak noktası problem çözme becerilerinin geliştirilmesi üzerinedir. Matematik eğitimi, her vatandaşa gelecekteki ekonomik ve toplumsal hayata katılmak ve çaba göstermek için mantıksal, eleştirel ve analitik düşünme kapasiteleri ile ilgili gerekli bilgi ve beceriler kazandırmak için önemli rol oynamaktadır (SMoE, 2019). Öğrencilerin müfredat matematiğinin teorik ve işlemsel yönünü öğrenmelerinin yanında öğrendikleri bu bilgiyi problem durumlarında kullanabilmeleri ve böylece bilgiyi ayrıştırabilen, yorumlayabilen, analiz edebilen ve çözüm üretebilen bireyler olarak yetiştirilmesi matematik eğitiminin temel amacıdır. Ancak bu kadar vurguya rağmen problem çözme becerisinin geliştirilmesi noktasında öğrencilerin büyük çoğunluğu başarısızlık yaşamaktadır. Victor (2004)'a göre problem çözümedeki başarısızlık nedenleri problemde istenenleri anlayamama, yöntemi seçememe, işlemleri organize edememe ve yapılan işlemleri izleyip kontrol edememekten kaynaklanmaktadır (Akt. Yaşa, 2010). Şener ve Bulut (2015)'a göre öğrenciler rutin problemleri çözerken strateji seçme ve uygulama basamaklarında sorun yaşarken, rutin olmayan problemleri çözerken problemi anlamlandırma konusunda sıkıntı yaşamaktadırlar. Bu ve benzeri birçok araştırmadan anlaşılacağı üzere öğrenciler problemde verilenleri anlamlandırma, organize etme ve yorumlamakta sıkıntı yaşamaktadırlar. Cifarelli (1998)'ye göre problem çözümede başarı büyük oranda probleme uygun temsilleri oluşturmayla ilgilidir ve öğrenciler temsiller yardımıyla bilgiyi ve ilişkileri daha iyi anlamaktadırlar. Montague (2004), uygun temsilin problemi anlama ve plan yapmaya temel olacağını ve problemi temsil etmekte güçlük çeken öğrencinin problemi çözmekte zorluk çekeceğini söyledikten sonra görselleştirmenin çok güçlü bir temsil yöntemi olduğunu söyler. Öğrencinin problemi anlaması, sonrasında ise problemin sistematik yapısını kurma aşamasında şekil, şema, diyagram gibi temsillerden yararlanması problemin çözümünde oldukça önemli görülmektedir. Fischbein (1987)'e göre görsel bir görüntü sadece eldeki verileri anlamlı yapılarda düzenlemekle kalmaz, aynı zamanda bir çözümün analitik gelişimini yönlendiren önemli bir faktördür; görsel temsiller önemli bir öngörücü araçtır.

Bu çalışmada bir problemin anlaşılmasını kolaylaştırmak, problemde verilenleri organize ederek bir görsel üzerinde daha ayrıntılı ve her detayı daha kolay görmeyi sağlayacak şekiller, diyagramlar gibi temsiller kullanarak çözümü kolaylaştırmak amacıyla, görsel temsil kullanmaya odaklanan etkinliklerin öğrencilerin problem çözme becerilerine etkisi araştırılmıştır. Araştırma kapsamında öğrencilerle problem çözme etkinlikleri yapılmış, her bir etkinlikte öğrencilerin olgusal bilgi ve strateji bilgisinin geliştirilmesine yönelik farklı temsillerin, özellikle de görsel temsillerin kullanımına ve farklı çözüm yolları ile farklı görsel temsillere yer verilmiştir.

Araştırmada araştırma yöntemi olarak nicel ve nitel verilerin birlikte olduğu karma yöntemin açıklayıcı deseni kullanılmıştır. Bu desende hipotezleri test etmek için önce nicel veriler toplanıp analiz edilir ve sonrasında bu verileri anlamlandırmak için nitel veriler toplanıp her iki veri bir arada kullanılarak yorumlama yapılır (Büyüköztürk vd., 2009). Nicel kısım Tek grup ön test –son test modeli, nitel kısım ise durum çalışması ile çalışılmıştır.

Araştırmanın örneklemini Batı Karadeniz Bölgesinde bir il merkezinin ilçelerinden birisinde Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı devlet okulunda öğrenim gören 8. Sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmanın nicel kısmında 54 öğrenci yer alırken nitel kısmında bu öğrencilerden 8'i yer almıştır.

Araştırmada veri toplama aracı olarak nicel kısımda öğrencilerin problem çözme başarılarındaki değişimi incelemek amacıyla literatür desteği ile araştırmacı tarafından hazırlanan Problem Çözme Başarı Testi (PÇBT) ve öğrencilerin problem çözmeye yönelik tutumlarındaki değişimi incelemek amacıyla Çanakçı (2008) tarafından geliştirilen Matematik Problemi Çözme Tutum Ölçeği (MPÇTÖ) kullanılmıştır. Nitel kısımda ise öğrencilerle görüşmeler yapılmıştır.

Araştırmada veri analizi olarak PÇBT verileri normal dağılım göstermediğinden Wilcoxon İşaretli Sıra Testi ile, MPÇTÖ verileri normal dağılım gösterdiğinden Bağımlı Örnekleme t Testi ile ve mülakat verileri betimsel analiz yöntemi ile analiz edilmiştir.

Araştırma bulgularına göre;

- Etkinliklerden önce uygulanan Problem Çözme Başarı Testi ön test ortalamaları ile etkinliklerden sonra uygulanan son test ortalamaları arasında **son test** lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu,
- Etkinliklerden önce uygulanan Matematik Problemi Çözme Tutum Ölçeği ön test ortalamaları ile etkinliklerden sonra uygulanan son test ortalamaları arasında **ön test** lehine anlamlı bir fark olduğu,
- 8 öğrenciye mülakat sorusu olarak yöneltilen 5 problemden; birinci problemi 4 öğrenci, ikinci problemi 5 öğrenci, üçüncü problemi 7 öğrenci, dördüncü problemi 6 öğrenci ve son problemi 6 öğrenci problem metnine uygun doğru bir görsel kullanarak doğru çözdüğü görülmüştür.

Araştırma sonuçlarına göre;

Problem Çözme Başarı Testi bulguları ve mülakat bulguları birlikte düşünüldüğünde problemi görselleştirmeye yönelik etkinliklerle yapılan öğretimin öğrencilerin problem çözme başarılarını artırdığı görülmüştür. Yapılan etkinliklerde;

- görsel temsillerin ne işe yaradığı, farklı görsel temsil örnekleri,
- bir problem için seçilen görsel temsilin neden yararlı olabileceği,
- problemin temel ayrıntılarının ve bağlamsal durumların görselde nasıl ifade edilebileceği,
- nicel verilerin görselle nasıl aktarılabilirliği, matematiksel kavramların nasıl görselleştirilebileceği,

- bir probleme uygun farklı görsellerin neler olabileceği,
- görsel kullanmanın başka temsil biçimlerine üstün veya zayıf yönleri sınıf içinde tüm öğrencilerin katılımı ile tartışılmıştır.

Bu tartışmaların öğrencilerin görselleri etkili kullanımını desteklediği düşünülmektedir. Öğrencilerle yapılan mülakat bulgularında genel olarak öğrencilerin olgusal bilgiyi doğru bir şekilde kullanarak problemin temsilini doğru bir şekilde kurabildikleri, doğru temsilleri yerinde kullanarak problemin doğru sonuçlarına ulaşabildikleri görülmüştür.

Öğrencilerin etkinlikler sırasında, yapılan tüm aktivitelere etkin şekilde katılım sağlamasına ve problemleri severek çözdüklerini ifade etmelerine rağmen tutum puanlarındaki düşüş dikkat çekmektedir. Bunun bir çok nedeni olabileceği düşünülmeyle birlikte uygulanan etkinliklerde öğrencilerin, çoğu zihinsel olarak zorlayıcı ve farklı çözüm yollarını da gösteren (aritmetiksel, cebirsel, görsel) çalışmalara yoğun bir şekilde ve belli bir zaman diliminde muhatap olması, öğrencileri yormuş veya sıkışmış olabilir. Bu yapılan etkinliklerin, daha geniş bir zaman dilimine yayılması -mesela öğretim konularının içine serpiştirilmesi- öğrencilerin bu çalışmalardan sıkılmasını engelleyebilir.

Anahtar Kelimeler: problem çözme, görselleştirme, görsel temsil

Examination Of 8Th Grade Students' Use Of Visual Representation In Problem Solving**Mehmet Emre Delibaş¹, Güler Tuluk²**¹Meb, ²Kastamonu Üniversitesi**Abstract No: 235**

In this study, some information about visualizing the problem and using visual representation in the problem activities were given to the students and it was investigated whether the students preferred visual representations when solving problems based on these activities, if so, what kind of visual representation they preferred and for what purpose they preferred at which stages of problem-solving.

The case study method was used as the research method. In this method, while in-depth analysis is carried out around a specific case, the data is collected systematically and the relationships between the variables are tried to be found (Çepni, 2014).

In the research, eight students (low, medium, and high problem-solving skills) were interviewed. During the interview, students' 4 problem-solving behaviors were recorded.

According to the research findings;

- While six students used visual representation in Problem 1, four of these students reached the right result by using visuals effectively. All of the students who used visuals used schematic visuals. Some of the students drew a figure at the beginning of the problem, that is, from the understanding stage, and concluded the figure by revising and completing the figure in the following stages (S1 and S2). Some students tried to understand the question in their minds, planned and made some calculations in their minds, and then used the figure in the solution phase (S4 and S6). One student performed all the steps mentally and arithmetically and reached the wrong conclusion(S5). While one student started to draw a shape at the beginning of the problem and could not use it effectively (S7), one student did not use any shape (S8).

- While solving Problem 2, all students used the correct visuals suitable for the problem text and interpreted it correctly. Some of the students (S5, S7 and S8 students) who created a visual suitable for the problem text and interpreted it correctly, but reached wrong answer.

In Problem 3, all students drew a visual suitable for the problem text and interpreted it correctly. While seven students reached the correct result with correct operations, one student could not reach the correct result with an arithmetic operation error. All of the students used schematic visuals in the problem.

In Problem 4, although all of the students used visuals, two students could not create an appropriate visual for the problem text and reached the wrong conclusion with wrong interpretations. All of the students used a schematic visual. They used the visuals in all problem stages from the stage of understanding the problem.

According to the research results;

As a result of the "problem-appropriate visual creation activities", the students generally tried to use visual representations while solving problems and were generally able to create visual representations that were suitable for the problem text and could help the solution

Keywords: problem solving, visualization, visual representation

8.sınıf Öğrencilerin Problem Çözmede Görsel Temsil Kullanımlarının İncelenmesi

Mehmet Emre Delibaş¹, Güler Tuluk²

¹Meb, ²Kastamonu Üniversitesi

Bildiri No: 235

Dünya genelinde her seviyeden öğrenci matematiksel problem çözmede çeşitli sorunlar yaşamaktadır. Bu sorunların başında problemin anlaşılıp verilerin organize edilerek bir planın yapılması konusundaki zorluklar gelmektedir. Montague (2004) problemin uygun bir temsili yapmadan başarılı problem çözmenin mümkün olmayacağını ifade etmektedir. Montague (2004)'a göre problemin uygun bir temsili, problemi anlamak ve çözüme giden bir plan yapmak için temel oluşturur. Problemin temsili oluşturulmada zorlanan bir öğrenci problemi çözmede oldukça zorlanacaktır.

Problemin anlaşılması ve verilenlerin organize edilebilmesini sağlayan en önemli temsillerden biri görsel temsillerdir. Matematiksel görselleştirme, (zihinsel olarak, kalem ve kağıtla veya teknoloji yardımıyla) görüntü oluşturma ve bu görüntüleri matematiksel keşif ve anlama için etkili bir şekilde kullanma işlemidir (Zimmermann ve Cunningham, 1991). Problem çözme süreçleri üzerine bilişsel bilim araştırmaları genellikle görsel temsillerin kullanımının problem çözmei kolaylaştırabildiğini ve sürecin tüm aşamalarında yardım sağladığını bulmuştur (Stylianou ve Silver, 2004).

Montague (2004)'a göre görselleştirme çok güçlü bir temsil stratejisidir. Ancak birçok öğrenci görsel temsil kullanma yeteneğini kendiliğinden geliştirmeyebilir. Bu öğrenciler, problemleri temsil etmek için görselleştirmenin nasıl kullanılacağı konusunda açık bir eğitime ihtiyaç duyarlar. Siew Yin (2010)'e göre öğrencilerin görsel temsil kullanımını etkileyen 2 faktör vardır. İlk olarak öğrenciler çok iyi bildikleri problem tipleri ile benzer problemlerde görsel yöntemleri kullanmayı istemezler. İkinci olarak öğrenciler öğretmenlerinin çözmei tercih ettiği yöntemleri benimseme eğilimindedir. Yani öğretmen görsel yöntemleri kullanmıyorsa öğrenciler de kullanmama eğilimindedir. Schneider vd. (2010) de öğrencilerin görsel temsilleri tercih etmeme nedenlerini "Kullanılabilirlik eksikliği" yani görsel temsilleri kullanma konusundaki yetkin olmama durumu ve "Aktivasyon eksikliği" yani öğrencilerin görsel-uzamsal temsillerin bazen kelimelerden daha etkili olabileceği bilgisinden yoksun olması şeklinde açıklamaktadır.

Bu bağlamda bu araştırmada öğrencilere problemi görselleştirme konusunda bazı bilgilendirmeler ve problemde görsel temsil kullanma etkinlikleri yapılmış ve öğrencilerin bu etkinliklerden hareketle problem çözerken görsel temsilleri tercih edip etmediği, ediyorsa ne çeşit bir görsel temsil tercih ettiği ve problem çözmenin hangi aşamalarında ne amaçla tercih ettiği araştırılmıştır.

Araştırmada araştırma yöntemi olarak özel durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemde belirli bir örnek olay etrafında derinlemesine inceleme yapılırken veriler sistematik bir biçimde toplanır ve değişkenler arasındaki ilişkiler bulunmaya çalışılır (Çepni, 2014).

Araştırmanın örneklemini 2018-2019 eğitim öğretim yılında Kastamonu ili Tosya ilçesinde bulunan bir ortaokulun 8.sınıfında okuyan düşük, orta ve yüksek problem çözme becerilerine sahip 8 öğrenci oluşturmaktadır.

Araştırma verileri 8 öğrenciye yöneltilen 4 problemi çözmeleri istenilerek yapılan görüşmelerin kayda alınması ve bu kayıtların dökümlerinin çıkarılması ile elde edilmiştir. Görüşmelerde öğrencilerin genel problem çözme davranışı, görsel bir temsil tercih edip etmediği, görsel temsil tercih ediyorsa ne çeşit görsel temsil kullandığı (şematik/resimsel), görsel temsili problem çözmenin hangi basamağında hangi amaçla ve nasıl kullandığı üzerine yoğunlaşmıştır.

Araştırma verilerinin analizi öğrencilerle yapılan görüşmelerin betimsel analizi yapılarak gerçekleştirilmiştir.

Araştırma bulgularına göre;

- Problem 1'de 6 öğrenci görsel temsil kullanırken bu öğrencilerden 4'ü görselleri etkili olarak kullanarak doğru sonuca ulaştı. Görsel kullanan öğrencilerin tamamı şematik görseller kullanmıştır.

Öğrencilerin bir kısmı problemin başında yani anlama aşamasından başlayarak şekil çizdi ve ilerleyen aşamalarda şekli revize ederek ve tamamlayarak şekil üzerinde sonuca ulaştı (Ö1 ve Ö2). Bazı öğrenciler soruyu zihinden anlamaya çalışıp, zihinlerinde planlama yapıp, hesaplamaların bir kısmını yaptıktan sonra çözüm aşamasında şekilden yararlandı (Ö4 ve Ö6). 1 öğrenci ise tüm aşamaları zihinden ve aritmetik olarak gerçekleştirdi ve yanlış sonuca ulaştı. Verilen geri dönüt ile kontrol aşamasında yaptıklarını kontrol ederken şekil kullandı ve yanlışını gördü (Ö5 öğrencisi). 1 öğrenci problemin başında şekil çizmeye başlayıp devamını getiremediğinden etkili kullanamazken (Ö7), 1 öğrenci hiç şekil kullanmadı (Ö8).

- Problem 2'yi çözerken tüm öğrenciler problem metnine uygun doğru görsel kullandı ve doğru olarak da yorumladılar. Problem metnine uygun görsel oluşturup doğru da yorumlayan öğrencilerin bazıları (Ö5, Ö7 ve Ö8 öğrencileri) ondalık kesirlerdeki işlemleri yapamamalarından dolayı araştırmacının dönütlerinden önce doğru bir çözüme ulaşamamışlardır. Öğrencilerin tamamı Problem 2'de şematik görseller kullandılar. Ayrıca şekilleri tüm öğrenciler ilk aşama olan problemi anlama aşamasından itibaren çizerek tüm aşamalarda dinamik olarak kullandılar.
- Problem 3'te tüm öğrenciler problem metnine uygun bir görsel çizip doğru yorumladılar. 7 öğrenci doğru işlemlerle doğru sonuca ulaşırken 1 öğrenci aritmetiksel işlem hatasıyla doğru sonuca ulaşamamıştır. Öğrencilerin tümü şekil çizmeyi problemi anlama aşamasından başlayarak tüm problem boyunca kullanmışlardır. Öğrencilerin tamamı problemde şematik görseller kullanmışlardır.
- Problem 4'te öğrencilerin tamamı görsel kullanmakla birlikte 2 öğrenci problem metnine uygun görsel oluşturamadı ve yanlış yorumlamalarla yanlış sonuca ulaştılar. Öğrencilerin tamamı şematik bir görsel kullandılar. Görselleri, problemi anlama aşamasından itibaren tüm problem aşamalarında kullandılar.

Araştırma sonuçlarına göre;

Öğrencilerin uygulanan “probleme uygun görsel oluşturma etkinlikleri” neticesinde genel olarak problem çözerken görsel temsilleri kullanmaya çalışmışlar ve genellikle problem metnine uygun, çözüme yardımcı olabilecek görsel temsilleri oluşturabilmişlerdir. Görsel temsil oluşturulabilen problemlerin tamamı olmasa da büyük çoğunluğu doğru çözülebilmiştir. Ancak bazı öğrenciler aritmetiksel bazı becerilerdeki eksikliklerinden dolayı doğru görsel temsilleri oluşturabilmelerine rağmen problemin doğru sonucuna ulaşamamışlardır. Öğrencilerin tamamı görsel çeşidi olarak (şematik/resimsel) şematik görseller kullanmışlardır. Öğrenciler görsel temsilleri çok büyük oranda problemi anlama aşamasında kullanmaya başlayarak çözüm boyunca dinamik olarak kullanabilmişlerdir.

Anahtar Kelimeler: problem çözme, görselleştirme, görsel temsil

Determining The Problem Solving Strategies Used By Primary Schoolteachers*Mehmet Akif Gümüş¹, Buket Özüm Bülbül¹**¹Manisa Celal Bayar Üniversitesi***Abstract No: 246****ABSTRACT**

This study is aimed to determine the problem solving strategies used by primary school teachers. The research is carried out 30 primary school teachers working in different cities in Turkey.. So, in this study, it is aimed to determine the problem solving strategies used by primary school teachers.. In the study, a test consisting of five open-ended problems and different solution strategies selected by the researchers from the literature was used as a data collection tool.As a result of the study it was concluded that the strategy of the primary school teachers was to use variables. In this study, the most problem-solving strategies of primary school teachers were guessing and checking and working backwards. The frequency of both strategies is two. Among the teachers participating in the study, only two teachers used three different strategies in a single problem. Throughout the study, teachers either solved the problems using a single strategy or worked with two strategies. There was no primary school teacher teacher who used four or more strategies in a problem. Considering that teachers who use a single strategy in problems generally use the strategy of using variables, it is concluded that primary school teachers need to improve.

Keywords: Problem, Problem Solving, Problem Solving Strategies, Primary school teachers

Sınıf Öğretmenlerinin Kullandığı Problem Çözme Stratejilerinin Belirlenmesi

Mehmet Akif Gümüş¹, Buket Özüm Bülbül¹

¹Manisa Celal Bayar Üniversitesi

Bildiri No: 246

1.GİRİŞ

Bilim ve teknolojide yaşanan hızlı gelişmeler birey ve toplumun ihtiyaçlarını da şekillendirmiştir. Değişen toplumun ihtiyaçları eğitim-öğretim ortamlarını da etkileyerek bireylerden beklenen rollere yön vermiştir. Bu çerçevede dünyada ve ülkemizde kabul gören matematik öğretim programları bireylerde akıl yürütme, iletişim kurabilme, problem çözebilme, eleştirel düşünebilme gibi birtakım becerilerin kazandırılmasına vurgu yapmıştır (NCTM, 2000; MEB, 2018). Problem çözmenin merkezde yer aldığı bu öğretim programlarında asıl amaç öğrencilerin günlük hayatta karşılaştığı problemleri çözebilmelerini sağlamaktır. Bu durum problem çözmeye matematik eğitimcilerinin özel bir önem göstermesine neden olmuştur. Çünkü matematiksel bilgiyi anlama ve arasında ilişki oluşturma, problem çözme sürecinde oluşmaktadır (Karataş ve Güven, 2004).

Literatürde problem ve problem çözmeye ilgili çeşitli tanımlamalar yapılmıştır (Altun, 2000; Lester, 1994; Türnüklü ve Yeşildere, 2005). Lester'a (1994) göre problem, karmaşık ya da sonucu bilinmeyen bir sorun olarak ifade edilebilir. Türnüklü ve Yeşildere'ye (2005) göre matematiksel problem, zihin karışıklığına yol açtığı için problemle karşılaşan bireyde çözülme isteği uyandıran, ilk defa karşılaşıldığı için de belirli çözüm yolu olmayan, çözmeye çalışan kişinin bilgi ve birikim hazinesini doğru kullanmasıyla çözülen sorunlardır. Problem çözme bireylerin sonuçlarına doğrudan ulaşamadığı veya doğruluğundan hemen emin olamadığı durumlarda yaşadığı süreçtir.

Problem çözme, karşılaşılan yeni durumlarla başa çıkmamızı ve uygun yanıtlar geliştirmemizi sağlayan özel bir beceridir (Elkin ve Karadağlı, 2015). Bu bağlamda problem çözebilen bireyler bilimsel ve eleştirel düşünebilme, karar verme, sorgulama ve yansıtıcı düşünme becerilerini kullanabilme gibi özelliklere sahiptir. (Alcı, 2007; Charles, Lester ve O'Daffer, 1988).

Matematik öğretim programı öğrencilerin problem çözme sürecinde farklı problem çözme stratejilerini kullanmaları gerektiğini vurgulamıştır. Bu bağlamda literatürde problem çözme stratejileri aşağıdaki şekilde ifade edilmiştir (Altun,1998; Altun,2005; Baykul, 2014; Posamentier ve Krulik, 1998).

- **Sistemantik Liste Yapma (SLY):** Problemin çözümünüyle ilgili bütün olasılıkların belirli bir sırayla planlı ve tutarlı olarak listelenmesidir.
- **Tahmin ve Kontrol (TK):** Bu stratejide sonuçla ilgili bir tahmin yapılır ve doğru olup olmadığı araştırılır. Bundan sonra yapılan her tahmin doğru sonuca doğru yaklaştırmalıdır.
- **Model Kullanma (MK):** Problemlerde verilenler model olarak kullanılarak somutlaştırılır. Bu nedenle ilkökulda sıklıkla tercih edilir.
- **Bağıntı Bulma (BB):** Problemlerde terimlerin dizildiği kurala göre türediğinin ortaya çıkarılmasıdır.
- **Değişken Kullanma (DK):** Problemlerde bilinmeyenlerin yerine x, y gibi semboller kullanarak çözüme ulaşma yoludur.
- **Geriye Doğru Çalışma (GDÇ):** Sonucu bilinen ama başlangıcı bilinmeyen problemlerde işlemleri tersine çevirip geriye doğru hareket ederek başlangıcın bulunmasıdır.
- **Muhakeme Etme (ME):** Bu stratejinin kullanımında bir doğruya bağlı diğer doğrular ortaya çıkartılır. 'p' durumundan hareketle 'q' durumu elde edilir ve çözüme yakınlığı veya çözüm olup olmadığı kontrol edilir.
- **Örüntü Bulma (ÖB):** Sayıların ve şekillerin değişiminin arasında ilişki olan problemlerde ilişkinin kuralını belirlemek için kullanılır.
- **Şekil Çizme (ŞÇ):** Problemin görselleştirilebilmesi için resim ve sembollerin kullanılmasıdır.
- **Tablo yapma:** Problemin çözümü için verilenleri veya elde edilen bilgileri tablolandırmaktır.

Öğrencilerin matematik derslerinde farklı problem çözme stratejilerine sahip olması, karşılaştığı problemlerin üstesinden gelme sürecinde önemlidir. Ancak öğretmenlerin matematik derslerini anlatılırken tek bir çözüm yolunu yeterli görebilmektedir. Bu durum da öğrencileri, matematiği zor birtakım ezbere formüllere dayanan ders olarak düşünmesine sebep olabilmektedir. Dolayısıyla farklı çözüm stratejileri merkeze alarak ders işleyecek öğretmenlerin de söz konusu stratejilere hakim olması gerekmektedir. Bu aşamada sınıf öğretmenlerinin sahip olduğu stratejilerin belirlenmesi oldukça önemlidir. Bu bağlamda bu çalışmada sınıf öğretmenlerinin kullandığı problem çözme stratejilerinin belirlenmesi amaçlanmaktadır.

2.YÖNTEM

Bu çalışmada sınıf öğretmenlerinin kullandığı problem çözme stratejilerinin belirlenmesi amaçlandığından, özel durum çalışması yöntem olarak kullanılmıştır. Özel durum çalışması ile bir grup, insan, konu, sorun veya program yakından incelenebilir (Marras ve Lapan, 2004).

2.1. Çalışma Grubu

Bu çalışma amacına uygun örnekleme yöntemi seçilerek farklı illerde görev yapan 30 sınıf öğretmeni ile yürütülmüştür. Amacına uygun örneklemede araştırmacı, evreni temsil ettiğini, evrenin tipik bir örneği olduğunu düşündüğü alt grubu örneklem olarak seçer (Özmete, Yıldırım ve Duru, 2018).

2.2. Veri Toplama Araçları

Çalışmada veri toplama aracı olarak araştırmacılar tarafından literatürden seçilen ve toplam beş açık uçlu problemden oluşan ve farklı çözüm stratejilerini içeren test kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan problemlerin çözüm stratejileri ve hangi literatürden alındığına dair bilgilere Tablo 1'de yer verilmiştir.

Tablo 1. Problem Çözme Testine ait Bilgiler

Problem Numarası	Problem Çözme Stratejileri	İlgili Kaynak
1	Geriye doğru çalışma, değişken kullanma, tahmin ve kontrol, şekil çizme	Taşpınar (2011)
2	Geriye doğru çalışma, değişken kullanma, farklı bir bakış açısına odaklanma, tahmin ve kontrol, şekil çizme	Taşpınar (2011)
3	Değişken kullanma, farklı bir bakış açısına odaklanma, tahmin ve kontrol, örüntü arama	
4	Şekil çizme, sistematik liste yapma, bağıntı bulma	Carson (2007)
5	Tahmin ve kontrol, değişken kullanma, muhakeme etme, sistematik liste yapma	Atay (2017)

2.3. Verilerin Analizi

Sınıf öğretmenlerinin problemlere verdiği cevaplar araştırmacılar tarafından ayrı ayrı analiz edilmiş ve ortak kodlar oluşturulmuştur. Ortak kodlarda öncelikle öğretmenlerin kullandığı stratejiler belirlenmiş daha sonra kullanılan stratejinin düzeyi belirlenmiştir. Düzey belirlemeye yönelik analizlerde puanlama sistemi aşağıdaki şekildedir.

0 Puan: Herhangi bir strateji kullanılmadı veya yanlış kullanıldı

1 Puan: Kullanılan strateji doğru çözüm yoluna götürmedi veya mantıksal gerekçelendirmeler eksik kaldı

2 Puan: Kullanılan strateji doğru çözüm yoluna götürdü ve mantıksal gerekçelendirmeler ile desteklendi

Yukarıdaki analize örnek olarak eğer öğretmen 1. Problemden dört farklı stratejiyi doğru kullandıysa her bir stratejiden 2 puan alarak toplamda 8 puan almış olacaktır. Aynı öğretmen eğer üç farklı stratejiyi doğru kullanmış bir tanesini ise mantıksal gerekçelendirmeye dayandırmadan kullanmış olsaydı 7 puan almış olacaktır.

3. Bulgular

Öğretmenlerin kullandığı stratejiler her bir probleme göre ayrı ayrı analiz edilmiş ve bu bölümde verilmiştir.

3.1. Birinci Probleme Ait Bulgular

Tablo 2’de öğretmenlerin birinci problemin çözümünde kullandığı stratejiler ve bu stratejileri kullanma düzeylerine yer verilmiştir.

f	%
2	6,66
21	70
13	43,33
0	0

Birinci probleme ait öğretmenlerin kullandıkları problem çözme stratejileri incelendiğinde geriye doğru çalışma stratejisini 2 kişinin kullandığı görülmüştür. Değişken kullanma strateji ise 21 öğretmen tarafından kullanılarak bu problemde en çok kullanılan strateji olmuştur. Şekil çizme stratejisini on üç öğretmen kullanmış, tahmin ve kontrol stratejisini ise bu problemde hiçbir öğretmen kullanmamıştır. Problemin çözümünde 4 stratejiyi de kullanan öğretmene rastlanılmamıştır.

3.2. İkinci Probleme Ait Bulgular

Tablo 3’te öğretmenlerin ikinci problemin çözümünde kullandığı stratejiler ve bu stratejileri kullanma düzeylerine yer verilmiştir.

Tablo 3. İkinci Probleme Ait Bulgular

F	%	1P
0	0	0
28	93,33	3
0	0	0
3	10	0
4	13,33	1

Tablo 3'te görüldüğü gibi bu problemi geriye doğru çalışma stratejisi ile çözen öğretmene rastlanılmamıştır. 28 öğretmen ise değişken kullanma stratejisini kullanmıştır. Tahmin ve kontrol stratejisini hiçbir öğretmen kullanmazken şekil çizme stratejisini 3, farklı bir bakış açısına odaklanma stratejisini ise 4 öğretmen kullanmıştır.

3.3. Üçüncü Probleme Ait Bulgular

Tablo 4'te öğretmenlerin üçüncü problemin çözümünde kullandığı stratejiler ve bu stratejileri kullanma düzeylerine yer verilmiştir.

Tablo 4. Üçüncü Probleme Ait Bulgular

F	%	1P
2	6,66	0
16	53,33	1
0	0	0
1	3,33	0

Tablo 4'te görüldüğü gibi öğretmenlerin üçüncü probleme verdikleri cevaplar incelendiğinde tahmin ve kontrol stratejisini 2 öğretmenin, değişken kullanmayı 16 öğretmenin örüntü bulmayı 1 öğretmenin kullandığı görülmüştür. Farklı bir bakış açısına odaklanma stratejisini ise hiçbir öğretmen kullanmamıştır.

3.4. Dördüncü Probleme Ait Bulgular

Tablo 5'te öğretmenlerin dördüncü problemin çözümünde kullandığı stratejiler ve bu stratejileri kullanma düzeylerine yer verilmiştir.

Tablo 5. Dördüncü Probleme Ait Bulgular

F	%	1P
12	40	2
6	20	1
18	60	2

Tablo 5'te görüldüğü gibi dördüncü probleme ait cevap kağıtları incelendiğinde şekil çizme stratejisinin 12 öğretmen tarafından kullanıldığı, sistematik liste yapma stratejisinin ise 6 öğretmen tarafından kullanıldığı görülmüştür. Bu problemde 18 kişinin kağıdında bağlantı bulma stratejisine rastlanılmıştır.

3.5. Beşinci Probleme Ait Bulgular

Tablo 6'da öğretmenlerin beşinci problemin çözümünde kullandığı stratejiler ve bu stratejileri kullanma düzeylerine yer verilmiştir.

Tablo 6. Beşinci Probleme Ait Bulgular

f % 1P 2P

TK	0	0	0	0
DK	17	56,66	4	13
ME	3	10	0	3
SLY	6	20	0	6

Tablo 6'da beşinci probleme ait cevap kağıtları incelendiğinde tahmin ve kontrol stratejisini hiçbir öğretmenin kullanmadığı görülmüştür. Değişken kullanma stratejisini 17 öğretmen kullanırken muhakeme etme stratejisini 3 öğretmen kullanmıştır. Sistematik liste yapma stratejisini ise 6 öğretmen kullanmıştır.

4. Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmanın sonucunda sınıf öğretmenlerinin en çok kullandıkları stratejinin değişken kullanma olduğu gözlenmiştir. Ancak Milli Eğitim Bakanlığı (2018)'nin yayınladığı Matematik Dersi Öğretim Programı incelendiğinde ilkökul seviyesindeki sınıflarda x ve y'li ifadeler ve denklem kurma çalışmalarına yer verilmemektedir. Müfredatta yer almayan bu stratejinin sınıf öğretmenleri tarafından sıklıkla kullanılmasının mesleklerinde kendilerine ve öğrencilerine zorluk çıkartabileceği düşünülmektedir. Yine çalışmada sınıf öğretmenlerinin en az kullandıkları problem çözme stratejileri ise tahmin ve kontrol ve geriye doğru çalışma olduğu görülmüştür. Özellikle ilkökul müfredatında (MEB, 2018) sonucunu tahmin eder içerikli kazanımlara sıklıkla karşılaşıldığı göz önüne alınırsa sınıf öğretmenlerinin bu stratejiyi yeterince kullanmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Çalışmanın genelinde öğretmenler problemleri ya tek bir strateji kullanarak ya da iki strateji ile çözmüşlerdir. Bir problemde dört ya da üzeri strateji kullanan sınıf öğretmenine rastlanılmamıştır. Problemlerde tek bir strateji kullanan öğretmenlerin genellikle değişken kullanma stratejisini kullandığı göz önünde bulundurulduğunda sınıf öğretmenlerinin farklı problem çözme stratejilerini kullanma konusunda gelişmeleri gerektiği sonucu ortaya çıkmıştır. Çalışmanın sonuçlarından hareketle sınıf öğretmenlerine üniversite sıralarında problem çözme stratejileri becerilerinin kazandırılması önerilebilir.

Anahtar Kelimeler: Problem, Problem Çözme, Problem Çözme Stratejileri, Sınıf Öğretmeni

Mathematical Modelling

Matematiksel Modelleme

First-Year Prospective Middle School Mathematics Teachers' Modeling Process: The Case Of How To Storage Problem*Berrin Kargılı¹, Fadime Ulusoy²**¹Milli Eğitim Bakanlığı, ²Kastamonu Üniversitesi***Abstract No: 258**

This study aims to analyze prospective middle school mathematics teachers' modeling process. A case study design, which is one of the qualitative research methods, was used. Forty-two first-year prospective middle school mathematics teachers at a public university participated in the study. Data were collected via a modeling activity that is called "How to store?" (Erbaş et al., 2016) and written reflection reports about modelling process. Data collection procedure was applied in the Fundamentals of Mathematics course that focused on the geometrical concepts. "How to store?" problem was decided to apply due to its geometric nature. Prospective teachers individually solved the modeling task and wrote a detailed reflection paper about how they solved the activity in a few days. Prospective teachers' solutions and written reports for the modeling activity were examined based on the descriptive analysis method. Seven prospective teachers were selected to show how prospective teachers approached the modeling activity. These participants were determined according to solution strategies and detail levels in the solutions. The results indicated that the prospectiveteachers performed the initial steps of modeling process, but they had difficulties in the steps of model creation, model solving, interpretation, and particularly verification. In this paper, the main reasons for these difficulties were discussed. This study suggests that modeling activities should be included at all levels of education to make better mathematical modeling applications, which have a serious contribution to associating mathematics with daily life and to support prospective teacher conceptual understanding.

Keywords: Mathematical modeling, Prospective teachers, Geometric concepts

İlköğretim Matematik Öğretmenliği Birinci Sınıf Öğrencilerinin Modelleme Süreçleri: Nasıl Depolayalım Problemi

Berrin Kargılı¹, Fadime Ulusoy²

¹Milli Eğitim Bakanlığı, ²Kastamonu Üniversitesi

Bildiri No: 258

Giriş

İnsanlar yaşamlarında birçok problem ile karşılaşmaktadır. Bu problemleri çözebilmek için bireylerin içinde bulunduğu durumu anlaması ve analitik ve yaratıcı yaklaşımlar sergilemesi gerekir (Lesh ve English, 2005). Matematiksel modelleme etkinlikleri gerçek yaşam problemlerine çözüm üretme becerisi kazandırmada eğitimcilere önemli fırsatlar sunar (İncikabi, 2020). Matematiksel modelleme gerçek yaşam durumlarının bir matematiksel problem haline getirilip çözülmesi ve çözümlerin gerçek hayat bağlamında tekrar ele alınmasıdır (Tekin Dede, 2017). Diğer bir ifade ile matematiksel modeller, bir problem durumunu matematiksel olarak ifade edebilmek için zihinde var olan veya oluşturulan denklem, fonksiyon, grafik ve matematiksel düşünme becerileri gibi yapılarıdır (Kertil, 2008).

Matematik eğitiminin en önemli amaçlarından biri bireyleri gerçek yaşama hazırlamaktır. Ancak öğrenciler sınıf ortamında öğrendikleri formel bilgileri günlük yaşantılarında nerede ve nasıl uygulayabilecekleri konusunda güçlükler yaşamaktadır (ör., Doruk ve Umay, 2011). Günlük hayatlarında karşılaştıkları bir problemde matematiği kullanarak çözüm üretebilen öğrenciler, matematiğin günlük hayattaki uygulamalarını anlayabilir ve matematiğe karşı olumlu tutum geliştirebilirler (Erbaş, Çetinkaya, Alacacı, Çakıroğlu, Aydoğan Yenmez, Şen Zeytun, Korkmaz, Kertil, Didiş, Baş ve Şahin, 2016). Bu noktada, öğretmen ve öğretmen adaylarının matematiksel modelleme becerilerini kazanması ve bu becerileri öğrencilerine yansıtabilmesi gerekir.. Bu önem ve gereklilik doğrultusunda Yüksek Öğretim Kurumu'nun düzenlediği öğretmen yetiştirme programlarında matematiksel modelleme dersine yer verilmeye başlanmıştır. Ancak bu derslerin kazanımlarının öğretmen adayları üzerindeki verimliliği tamamen kendi becerilerine dayanmaktadır. Bu sebeple, matematiksel modellemenin karmaşıklığının anlaşılması için öğretmen adaylarının modelleme sürecine hazırlanmaları gerekir (Park, 2017). Bu doğrultuda, öğretmen adaylarının öğretmen yetiştirme programları kapsamında modelleme etkinliklerini tecrübe etmeleri önem taşır. Bu çalışmada, ilköğretim matematik öğretmenliği bölümü birinci sınıf öğrencilerinin matematiksel modelleme becerileri incelenmiştir. Özel olarak, çalışmada şu sorulara cevap aranmıştır:

Öğretmen adaylarının matematiksel modelleme etkinliği çözümünde kullandıkları çözüm yaklaşımları nelerdir? Öğretmen adaylarının matematiksel modelleme etkinliği çözümünde karşılaştıkları zorluklar nelerdir? Öğretmen adaylarının modelleme basamaklarına göre performansları nasıldır?

Yöntem

Çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışma deseni kullanılmıştır. Çalışmaya bir devlet üniversitesinin ilköğretim Matematik Öğretmenliği Programı birinci sınıfında öğrenim gören 42 gönüllü öğretmen adayı katılmıştır. Katılımcılar veri toplama sürecinden önce Geometri, Analiz I, Matematiğin Temelleri gibi dersleri almışlardır. Veriler, Nasıl Depolayalım (Swetz ve Hartzler, 1991) isimli modelleme etkinliği ile elde edilmiştir (Bkz. Ek-1). Bu modelleme etkinliği, öğretmen adaylarının Matematiğin Temelleri-II dersi kapsamında henüz aldıkları geometri kavramlarıyla ilişkili olduğundan ve veriler de bu ders kapsamında elde edildiğinden tercih edilmiştir. Öğrenciler, modelleme etkinliğine yaptıkları detaylı çözümlerle ders içinde puan kazanmışlardır. Öğretmen adaylarından modelleme etkinliğini bireysel olarak detaylı bir şekilde çözmeleri ve birçok farklı sorudan oluşan bir yansıtıcı rapor (ör., problemin amacı nedir?, problemi çözmeye nasıl başladınız? vb.) yazmaları istenmiştir (Bkz. Ek-2). Bu raporun amacı, çözüm sürecinin detaylarını almak ve veriyi destekleyecek ek veriler elde etmektir. Tüm öğretmen adaylarının cevapları ve yazılı raporları incelendikten sonra problemi çözme yaklaşımları ve problemi detaylandırma seviyeleri göz önüne alınarak yedi kişinin verisine odaklanılmıştır. Verilerin analizi betimsel analiz yöntemiyle modelleme süreci basamaklarına göre analiz edilmiştir. Öğretmen adaylarının problemlerle ilgili davranışlarının matematiksel uygunluğu Hıdıroğlu vd.'nin (2014) Berry ve Houston'a (1995) dayandırılarak derledikleri dereceli puanlama anahtarı dikkate alınmıştır. Veriler hiç yaklaşım sergilememe, bir ölçüde uygun yaklaşım sergileme ve uygun yaklaşım sergileme şeklindeki dereceli puanlama anahtarı dikkate alınarak "Evet", "Hayır" ve "Kısmen" şeklinde belirlenip açıklamalarda bulunulmuştur.

Bulgular

Bu bölümde ilköğretim matematik öğretmen adaylarının modelleme problemlerine ait çözümlerinin modelleme basamaklarına göre analiz edilmesinden elde edilen bulgulara yer verilmiştir. "Nasıl Depolayalım?" probleminde öğretmen adaylarından boyutları verilen silindirik şeklindeki konserve kutularını farklı boyut ve kira bedelleri olan dikdörtgenler prizması şeklindeki depolara en ekonomik ücret ödeyecek şekilde yerleştirilmeleri istenmiştir. Bulgular modelleme süreci basamaklarına göre tek tek incelenmiştir.

Tablo1. Modelleme problemine ait çözümlerin modelleme basamaklarına göre analizi			
Modelleme basamakları	Hayır	Kısmen	Evet
Problemi anlama			Ö1,Ö2,Ö3,Ö4,Ö5,Ö6,Ö7
Değişkenleri belirleme			Ö1,Ö2,Ö3,Ö4,Ö5,Ö6,Ö7

Matematiksel model oluşturma	Ö3,Ö6	Ö1,Ö2,Ö7	Ö4,Ö5
Matematiksel modeli çözme	Ö2,Ö3,Ö6,Ö7	Ö1	Ö4,Ö5
Yorumlama	Ö1,Ö2,Ö3,Ö6,Ö7		Ö4,Ö5
Doğrulama	Ö1,Ö2,Ö3,Ö6,Ö7		Ö4,Ö5
Toplam	16	4	22

Tablo 1 e göre modelleme problemi sürecinde öğretmen adaylarının problemi anlama ve değişkenleri belirleme noktasında sıkıntı yaşamadığı ancak, matematiksel model oluşturma, modeli çözme, yorumlama ve doğrulama basamaklarında güçlükler yaşadığı görülmüştür. Adaylar geometri ve matematik bilgilerini kullanarak tablolastırma, üç boyutlu cisimleri çizme yolundan faydalandıkları ancak konserve kutularının depolanma süreçlerinde hacim hesabına giderek çözme noktasında hata yaptıkları görülmüştür. Bazı adayların problemde verilmediği halde depolama dolaplarının kullanım şeklini değiştirme yolunu denedikleri ve adayların çözüme ulaşma noktasında farklı modelleme basamaklarını gerçekleştirdiği görülmüştür.

Tartışma ve Sonuç

Bu çalışma sonucunda verilen modelleme probleminde öğretmen adaylarının başlarda modelleme basamaklarına göre hareket ettikleri ancak model oluşturma, modeli çözme, yorumlama ve doğrulama basamaklarında zorlandıkları görülmüştür. Bu doğrultuda çalışma, adayların verilen problemi çözerken yeterli modelleme yeteneğine sahip olmadıklarını, matematik problemini modellemeye çevirirken zorlandıklarını göstermiştir. Bu durumun bir nedeni henüz öğretmenlik programının birinci yılında olmaları ve önceki öğrenmelerinde modelleme etkinliklerine aşina olmamaları olabilir. Matematik ve matematiğin günlük hayattaki uygulama alanlarının öğrenciye aktarılmasında köprü görevi görecektir olan modelleme uygulamalarının ne kadar gerekli olduğu bu noktada görülmektedir. Matematiği günlük hayatla ilişkilendirme konusunda ciddi bir katkısı olan matematiksel modelleme uygulamalarının daha iyi yapılabilmesi ve öğretmen adaylarının eksik taraflarının giderilebilmesi için öğretimin her kademesinde modelleme etkinliklerine yer verilmesi önerilmektedir.

Kaynakça

- Doruk, B. K. ve Umay, A. (2011). Matematiği günlük yaşama transfer etmede matematiksel modellemenin etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41(41), 124-135.
- Erbaş, K. A., Çetinkaya, B., Alacacı, C., Çakıroğlu, E., Aydoğan Yenmez, A., Şen Zeytun, A., Korkmaz, H., Kertil, M., Didiş, M. G., Baş, S., & Şahin, Z. (2016). *Lise matematik konuları için günlük hayattan modelleme soruları*. Ankara: Türkiye Bilimler Akademisi.
- Hıdıroğlu, Ç. N., Tekin Dede, A., Kula, S. & Bukova Güzel, E. (2014). Matematiksel modelleme süreci çerçevesinde öğrencilerin kuyruklu yıldız problemine ilişkin çözümleri. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(13), 1-17.
- İncikabı, S. (2020). *Matematiksel modelleme etkinliklerinin ilköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiksel modelleme yeterliklerine ve öğretim deneyimlerine yansımalarının araştırılması*. Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- Kertil, M. (2008). *Matematik öğretmen adaylarının problem çözme becerilerinin modelleme sürecinde incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Lesh, R. A. ve English, L. D. (2005). Trends in the evolution of models and modeling perspectives on mathematical learning and problem solving. *Zentralblatt Für Didaktik Der Mathematik*, 37(6), 487-489.
- Park J.Y. (2017). A Commognitive perspective on pre-service secondary teachers' content knowledge in mathematical modelling. In G. A. Stillman , W. Blum, G. Kaiser (Eds). *Mathematical modelling and applications. International Perspectives on the teaching and learning of mathematical modelling* (pp. 289-299). Springer, Cham.
- Swetz, F., & Hartzler, J. S. (1991). *Mathematical modeling in the secondary school curriculum: A resource guide of classroom exercises*. Reston, VA: NCTM.
- Tekin-Dede, A. (2017). Modelleme yeterlikleri ile sınıf düzeyi ve matematik başarısı arasındaki ilişkilerin incelenmesi. *İlköğretim Online*, 16(3).

EK-1. "Nasil Depolayalım" Modelleme Etkinliği

Konserve üretimi yapan bir firma, ürettiği silindirik şeklindeki konserve kutularını saklamak için kısa süreli depoya ihtiyaç duymaktadır. Firma bunu mümkün olan en az maliyetle yapmak istemektedir. Saklamak istenen dik dairesel silindirik şeklindeki konserve kutularının her biri 10 cm yarıçapında ve 30 cm yüksekliğindedir. Firma, 175 konserve kutusunu 2 ay süreyle depolamayı planlamaktadır. Firmanın depolama yapabileceği 3 farklı boyutta depolama dolabı mevcuttur. Her biri 100 cm yükseklikte olan bu depolama dolaplarının taban kenarlarının ölçülerine göre kiralama maliyetleri Tablo 1 de gösterilmektedir.

Tablo 1. Depoların boyutları ve aylık kira bedelleri

Genişlik(cm)	Uzunluk (cm)	Aylık Kira Bedeli (TL)
110	110	100
110	220	150

110	330	200
-----	-----	-----

1. Siz firma sahibi olsaydınız maliyeti en aza indirmek için hangi depolama dolabın, hangi şekilde kullanırdınız?

2. Firma daha sonraki üretimlerde farklı sayılarda konserve kutularını depolamaya ihtiyaç duyabilir. Bunun için, firmanın hep aynı tür depolama dolaplarını kullanması uygun olur mu? Ne önerirsiniz?

NOT: Kutuların depolarda dik konumda durması depoların güvenliği açısından önemlidir.

EK-2. Matematiksel Modelleme Etkinliği Yansıtıcı Raporu

Problemin modelleme ve çözümü sırasında sizden aşağıdaki sorulara da cevap verecek şekilde bir çözüm yapmanız beklenmektedir.

1) Problem ne ile ilgili ve sizce amacı nedir?

2) Problem çözmeye nasıl başladınız? Problem durumunu nasıl analiz ettiniz?

3) Problemi çözerken verilmemiş, kendi çabanızla araştırarak elde edebileceğiniz herhangi bir bilgiye ihtiyacınız oldu mu?

4) Problem hangi konudaki bilginizden faydalanmak istiyor? Başka bir çözüm yolu, farklı bakış açıları da olabilir mi?

5) Çözüm sırasında kafanızı karıştıran sizi zorlayan bir durum oldu mu? Varsa nelerdir? Bu zorlukları aşmak için nasıl yol izlediniz?

6) Problem çözme sürecinde nasıl bir matematiksel yol izlediniz? (Tablo, grafik, matematiksel kavramlar, vb.). Hangi teknolojileri kullandınız?

7) Çözüm sürecinde adımlarınızı kontrol ettiniz mi? Çözüm konusunda tereddüt ettiniz mi?

8) Problemi çözdükten sonra ne öğrendiniz? Süreçteki performansınızı değerlendirebilir misiniz?

Anahtar Kelimeler: Matematiksel modelleme, Modelleme becerileri, Öğretmen adayları.

A Mathematical Modeling Application Example On The Concept Of Area: Junction Arrangement Activity*Mehtap Eski¹, Fadime Ulusoy²**¹Meb, ²Kastamonu Üniversitesi***Abstract No: 271**

The concept of area is significant among mathematical topics in many ways. In addition to improving students' understanding of spatial measurement, area measurement provides a basis for their understanding of concepts such as multiplication, fractions, algebraic expressions and ratio (Outhred & Mitchelmore, 2000). Although students are successful in memorizing area formulas and making calculations according to the formula, they have serious problems with the conceptual meaning of the area and its relations with other geometric shapes. Understanding and eliminating these problems and focusing on the meaning of the concept of area in real life situations are important in terms of supporting students' geometric understanding. This study aimed to explore how middle school students engage in a modeling activity related to the concept of area, what difficulties they experienced and how they overcame these difficulties.

The method of the research is a case study as a qualitative research design. Twelve seventh-grade students of a public school in the central district of Kastamonu province participated in the study. The groups were formed as two of them three people and the other three groups of two people. The application took approximately two and a half hours. After the application was over, the students presented their solutions. These lectures were videotaped. After the application, the thoughts of the students were taken with a report consisting of open-ended questions.

Lack of prior knowledge about the field and deficiencies in using field formulas have been identified and studies can be carried out to eliminate these deficiencies. The students' reflective reports showed that this modeling activity motivated them to learn the concept of space and reinforced their knowledge. Modeling activities provide important mathematical opportunities to see multiple solutions and establish strong relationships between real life and mathematical topics.

Keywords: Mathematical modeling, area calculation, circle, middle school mathematics

Alan Kavramı Üzerine Bir Matematiksel Modelleme Uygulama Örneği: Kavşak Düzenleme Etkinliği

Mehtap Eski¹, Fadime Ulusoy²

¹Meb, ²Kastamonu Üniversitesi

Bildiri No: 271

Giriş

Gelişen teknolojiye paralel olarak insanlar günlük yaşamlarında birçok dinamik ve karmaşık problem durumlarına esnek, yaratıcı ve karmaşık çözümler üretmek zorunda kalmaktadırlar (Lesh ve English, 2005). Bu nedenle, toplumdaki bireylerin bu tür problemlerin üstesinden gelebilmeleri için erken yaşlardan itibaren eğitim-öğretim faaliyetleri kapsamında yaşam ile ilişkili problem durumlarıyla karşılaşmaları önem taşır (English, 2011). Bu noktada karşılaşılan yaşamsal durumlara analitik yaklaşma ve farklı çözümler üretebilme adına öğrencilerin model oluşturma etkinliklerini deneyimlemeleri önerilmektedir (Blum ve Niss, 1991; Lesh ve Doerr, 2003).

Matematik konuları arasında alan kavramı birçok yönden önem taşır. Alan ölçme, öğrencilerin uzamsal ölçme anlayışlarını geliştirmeye ek olarak onların çarpma, kesirler, cebirsel ifadeler ve oran gibi kavramlarla ilgili anlamalarına bir zemin hazırlar (Outhred ve Mitchelmore, 2000). Öğrenciler alan ile ilgili etkinliklerde alanın iki boyutlu olmasını, birimleştirilmesini, alanı aynı olan geometrik şekilleri, alanın çevre kavramıyla ilişkisini ve gereken cebirsel formülleri keşfederler (Tan-Şişman ve Aksu, 2016). Bu yönüyle alan kavramı matematik öğretim programında özellikle yedinci sınıfta yoğun olarak ele alınmaktadır. Öğrenciler alan formüllerini ezberleme ve formüle göre hesap yapma konusunda her ne kadar başarılı olsalar da alanın anlamı ve geometrik şekillerle olan ilişkileri konusunda ciddi sıkıntılar yaşamaktadır. Bu sıkıntıların anlaşılması, giderilmesi ve alan kavramının gerçek yaşam durumlarında anlamına odaklanması öğrencilerin geometrik anlamasını destekleme bakımından önemlidir. Bu çalışma, ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin alan kavramıyla ilgili bir modelleme problemini nasıl ele aldıklarını ve süreç içinde ne gibi zorluklar yaşadıklarını ve bu zorlukların üstesinden nasıl geldiklerini keşfetmeyi amaçlamıştır.

Yöntem

Araştırmanın yöntemi nitel bir araştırma deseni olan durum çalışmasıdır. Çalışmada öğrenciler grup halinde çalıştıkları için her bir grubun modelleme etkinliği çalışma süreci bir durum olarak ele alınmıştır. Çalışmaya Kastamonu ili Merkez ilçesinde bir devlet okulunun yedinci sınıfta öğrenim gören on iki öğrenci katılmıştır. Öğrenciler çalışmaya gönüllü olarak katılım göstermişlerdir. Modelleme etkinliği öncesinde hazırlık olması açısından önce bireysel kavşak oluşturma çalışmaları yapılmıştır. Daha sonra, öğrenciler gruplara ayrılmıştır. Gruplarda öğrencilerin uyum içinde çalışabilecekleri bir dağılım önemsenmiştir. Grupların ikisi üç kişilikken diğer üç tanesi ikişer kişiden oluşmuştur. Öğrencilere alan yazında önerilen modelleme etkinliği uygulama süreç adımları (Geiger vd., 2021) takip edilerek Demir (2019) tarafından hazırlanan Kavşak Düzenleme Modelleme Etkinliğinin (Bkz. Ek-1) adapte edilmiş bir versiyonu sunulmuştur. Bu etkinliğin tercih edilmesinin sebebi 7.sınıfa uygun olması, alan kavramıyla ilişkili olması ve alanla ilgili yaratıcı tasarımlara izin vermesidir. Sınıf ortamında gruplara ayrılan öğrenciler grup arkadaşlarıyla etkinlik üzerinde matematiksel çalışmalar, hesaplamalar ve çözümler oluşturmuşlardır. Uygulayıcı öğretmen, öğrenciler soru sorduğunda rehber rolünü üstlenerek onları yönlendirmiştir. Uygulama yaklaşık olarak iki buçuk saat sürmüştür. Uygulama bittikten sonra öğrenciler çözümlerini sunmuşlardır. Bu anlatımlar video kaydına alınmıştır. Uygulama sonrasında öğrencilerin düşünceleri açık uçlu sorulardan oluşan bir rapor ile alınmıştır. Bu raporda öğrenciler problemin amacı, planlanması, faydaları, olumlu-olumsuz yönleri vs. gibi konularda açıkça fikirlerini belirtmişlerdir.

Veri kaynakları olarak, uygulama sürecine ait etkinlik çözüm kağıtları, video kayıtları, uygulama sonrasında açık uçlu sorulara verilen cevaplar ve öğrencilerin etkinlik sunumlarını yaptığı ve dönüt-düzeltilmeler aldığı video kayıtları kullanılmıştır. Nitel değerlendirme yapılarak modelleme basamaklarındaki öğrencilerin eylemleri ve düşünceleri analiz edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin modelleme sürecinde alan ile ilgili yaşadıkları kavramsal ve uzamsal zorluklar tanımlanmıştır.

Bulgular

Yapılan ilk analizlerde öğrencilerin çizdikleri şekilleri, bu şekillerin kavşak probleminde yer alan dairenin alanı ile olan ilişkisi, çizilen şekil sayıları, belirlenen alanlara dikilen çiçek türleri ve fiyat-alan ilişkilendirmeleri incelenmiştir. Örneğin, öğrenciler kavşakta ekilecek çiçek maliyetini hesaplamak için alan hesaplamaları gerektiğini düşünmüşlerdir. Bazı gruplar çokgensel geometrik şekillere odaklanırken bazıları daire diliminin alanından faydalanmıştır. Öğrenciler bildikleri bütün geometrik şekillerin alanını hatırlama yoluna gitmişlerdir. Bu noktada, gerçek yaşam ile ilişkilendirme yaparken bazı varsayımlarda bulunmaları gerektiğini anlamışlardır (ör: ucuz çiçekleri seçme, seyrek dikim aralıkları belirleme). Diğer taraftan, öğrenciler matematikleştirme aşamasında başarılı bir yol izlemişlerdir. Çizdikleri şekilleri taslak kağıtta cetvel ile ölçüp santimetre alırken gerçek sayısal değer ile ölçekleme yapmışlardır. Model oluşturma ve modeli çözme aşamasında gruplarda oldukça farklı yollar ortaya çıkmıştır. Örneğin, bir grup kavşağın tamamını çiçek dikmeye karar vermiş ve bu nedenle daireye kendi atadıkları yarıçap değeri ile dairenin alanını bulmuşlardır. Daire kavşak modeline çokgen çizen gruplar ise metrekare başına düşecek çiçek hesaplama yoluna giderken, daireyi dilimleyerek ilerleyen gruplar daire diliminin derecesine göre ekilecek çiçek sayısını belirlemişlerdir. Bu noktada, bazı öğrenciler metrekareye kaç çiçek olmalı düşüncesinde günlük yaşamla bağdaşmayacak varsayımlarda bulunmuşlardır. Ayrıca modellemenin son aşamasında elde edilen çözümlerde bazı grupların alan hesaplamada işlemsel hatalar yaptığı görülmüştür.

Sonuç ve Öneriler

Çalışmada gruplar ilk kez böyle bir etkinlikle karşılaşmalarına rağmen oldukça yaratıcı çözüm yolları elde edilmiştir. Alanla ilgili ön bilgi eksiklikleri ve alan formüllerini kullanmada eksiklikler tespit edilmiştir ve bu eksikliklerin giderilmesine yönelik çalışmalar yapılabilir. Öğrencilerin yansıtıcı raporları, yapılan bu modelleme etkinliğinin onları alan kavramını öğrenmelerinde motive ettiğini ve

bilgilerini pekiştirdiklerini göstermiştir. Modelleme etkinlikleri, çoklu çözüm yollarına izin veren yapısı ve farklı konuları gerçek yaşam ile ilişkilendirmesi açısından öğrencilerin daha fazla deneyimlemeleri gereken önemli bir matematiksel fırsattır.

Kaynakça

Blum, W. ve Niss, M. (1991). Applied mathematical problem solving, modelling, application and links to other subjects-state, trends, and issues in mathematics instruction. *Educational Studies in Mathematics*, 22(1), 37-68.

Borromeo Ferri R. Personal experiences and extra-mathematical knowledge as an influence factor on modelling routes of pupils. In: Pitta-Pantazi D, Philippou G, editors. *CERME 5-Proceedings of the fifth congress of the European society for research in mathematics education*. Larnaca: University of Cyprus and ERME; 2007. p. 2080–2089.

Şahin, S., Gürbüz, R., ve Doğan, F. (2019). Matematik ve Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Modelleme Problemi Hazırlama Becerileri. 4. Uluslararası Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Sempozyumu, 26 – 28 Eylül 2019, İzmir Tam Metinler Kitabı (s. 1235-1246).

English, L. D. (2011). Complex modelling in the primary/middle school years. G. Stillman ve J. Brown (Ed.), *ICTMA Book of Abstracts içinde* (s. 1-10). Melbourne, Victoria: Australian Catholic University.

Geiger, V., Galbraith, P., Niss, M., & Delzoppo, C. (2021). Developing a task design and implementation framework for fostering mathematical modelling competencies. *Educational Studies in Mathematics*, 1-24.

Lesh, R. A. ve Doerr, H. (2003). Foundations of a models and modeling perspective on mathematics teaching and learning. R. A. Lesh ve H. Doerr (Ed.). *Beyond constructivism: A models and modeling perspective on mathematics teaching, learning, and problem solving içinde* (s. 3-34). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum

Lesh, R. A. ve English, L. D. (2005). Trends in the evolution of models and modeling perspectives on mathematical learning and problem solving. *Zentralblatt Für Didaktik Der Mathematik*, 37(6), 487-489.

Outhred, L. N. & Mitchelmore, M. C. (2000). Young children's intuitive understanding of rectangular area measurement. *Journal for Research in Mathematics Education*, 31, 144–167.

Sisman, G. T., & Aksu, M. (2016). A study on sixth grade students' misconceptions and errors in spatial measurement: Length, area, and volume. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 14(7), 1293-1319.

Anahtar Kelimeler: Matematiksel modelleme, alan hesaplama, çember, ortaokul matematik

Examination Of The Types Of Justification In A Mathematical Model Eliciting Activity In The Context Of Individual And Group Studies*Tuğba Bayraktar¹, Funda Aydın Güç¹**¹Giresun Üniversitesi***Abstract No: 279**

The aim of this study is to examine the types of justification used by high school students in both individual and group studies in the process of mathematical modeling activities. The participants of the study consisted of 5 students studying at different science high schools. Participants were selected from different schools so that students would not be influenced by each other in individual studies. In this study, the case study design, which is one of the qualitative research methods, was used. An MOE activity that was not dependent on the grade level accepted in the literature was first applied individually. One week later, a group discussion was conducted on the same activity with the participation of all students. The justifications in the solution processes of the students during both individual and group studies were tried to be revealed through clinical interviews for the solution processes. The types of justification used by the students in the MOE process were analyzed using the descriptive analysis method according to the proof scheme framework of Sowder and Harel (1998). At the end of the study, it was seen that proof schemes emerged in three main categories: extrinsic, experimental and analytical. It has been observed that the type of proof scheme used by each student has diversified with the transition from individual study to group study.

Keywords: Mathematical modeling, justification, proof schemes, individual and group studies

Bir Matematiksel Model Oluşturma Etkinliğinde Gerekçelendirme Türlerinin Bireysel ve Grup Çalışmaları Bağlamında İncelenmesi**Tuğba Bayraktar¹, Funda Aydın Güç¹**¹Giresun Üniversitesi**Bildiri No: 279**

Matematiksel modelleme etkinliklerinde birçok farklı çözüm yolu vardır ve amaç probleme cevap verecek, gerçeğe en yakın çözüm sürecini inşa etmektir. Bu nedenle en doğruya götüren çözüm sürecindeki seçilen varsayımların, yapılan elemelerin nedenlerinin sorgulanması gerekmektedir. Dolayısıyla, bir durumun doğru veya yanlış olduğundan öte bunun neden doğru veya yanlış olduğunu gösteren kanıtlara ihtiyaç vardır. Bir kişinin kanıt şeması o kişi için kesinleştirmeyi ve ikna etmeyi oluşturan ifadeler bütünüdür. Bu nedenle kanıt şemaları kişinin gerekçelendirme yöntemlerini içerir (Harel & Sowder, 2005). Gerekçelendirme, kararı verilmiş bir olay ya da duruma kendini de inandırmak için sunulan gerekçeler veya kişinin iddiasını doğrulayacak yeterli kanıtlara sahip olması olarak tanımlanabilir (Akkan, 2017). Bu tanımlar incelendiğinde matematiksel model oluşturma [MOE] sürecinin bir dizi gerekçelendirme eylemini içerdiği söylenebilir. Dolayısıyla gerekçelendirme eylemlerinin model oluşturma süreçlerini etkilediği düşünülebilir. Ancak, MOE sürecinde öğrencilerin hangi gerekçelendirme türlerine başvurduğu, farklı ortamlarda işe koşulan gerekçelendirme türlerinin değişip değişmediği bilinmemektedir. Bu bağlamda bu çalışmanın amacı, öğrencilerin bireysel çalışma ve grup tartışması sırasında model oluşturma sürecinde ne tür gerekçelendirmeleri işe koştuklarını belirlemektir. Bu amaç doğrultusunda cevap aranan problemler şu şekildedir:

1. Öğrenciler MOE sürecinde hangi tür gerekçelendirmeleri işe koştuklarıdır?
2. MOE sürecinde bireysel çalışma ve grup tartışmaları sırasında işe koşulan gerekçelendirme türleri farklılaşmakta mıdır?

Araştırma, nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması niteliğindedir. Bireysel çalışmalarda öğrencilerin birbirinden etkilenmemesi için katılımcılar farklı okullardan seçilmiştir. Öğrencilerin MOE deneyimlerinin olmaması nedeniyle sürecin verimli yürütülmesi adına katılımcıların fen liselerinden seçilmesi uygun görülmüştür. Bu kapsamda gönüllük ve kolay ulaşılabilirlik esasına dayalı olarak 5 öğrenci çalışmaya dahil edilmiştir.

Literatürde kabul görmüş sınıf düzeyine bağlı olmayan bir MOE etkinliği, önce bireysel olarak uygulanmıştır. Bir hafta sonra aynı etkinlik üzerine tüm öğrencilerin katılımı ile grup tartışması yürütülmüştür. Öğrencilerin hem bireysel, hem de grup çalışmaları sırasındaki çözüm süreçlerindeki gerekçelendirmeler çözüm süreçlerine yönelik klinik görüşmelerle açığa çıkarılmaya çalışılmıştır. Öğrencilerin MOE sürecinde kullandıkları gerekçelendirme türleri Sowder ve Harel'in (1998) kanıt şeması çerçevesine göre betimsel analiz yöntemiyle analiz edilmiştir.

Çalışmanın sonunda, gerekçelendirme türlerini açığa çıkaran kanıt şemaları incelendiğinde hem bireysel hem de grup çalışmasında dışsal, deneysel ve analitik olmak üzere üç ana kategorideki kanıt şemalarının ortaya çıktığı görülmüştür. Bireysel çalışırken çok az gerekçe sunan ya da gerekçe sunamayan öğrencilerin grupla çalışmasının gerekçelendirme tür çeşitliliğini arttırmaya yönelttiği tespit edilmiştir. Bireysel çalışırken öğrencilerin genellikle bir tür gerekçelendirme işe koştukları, grup tartışması sürecinde ise en az iki farklı tür kanıt şeması ile gerekçe sunduğu görülmüştür. Bireysel çalışmadan grup çalışmasına geçişte her öğrenci gerekçelendirmelerini çeşitlendirmiştir. Her öğrenci grup çalışmasında deneysel kanıt şemasını ağırlıklı olarak kullanmıştır. Aksiyomatik gerekçe gösterenlerin grup çalışmasında gerekçe olarak dışsal kanıt şemalarını hiç kullanmadığı, deneysel kanıt şemalarını kullandıkları tespit edilmiştir.

Öğrencilerin matematiksel modelleme sürecindeki sunmuş olduğu gerekçelendirme türleri Sowder ve Harel'in (1998) kanıt şeması çerçevesi ile paralellik göstermektedir. Ancak bazı öğrencilerin ifadelerini kanıt şemalarına yerleştirmede zorluk çekilmiştir. Dolayısıyla çalışma grubunun sayısı artırılarak yapılacak çalışmalarda modelleme sürecine özgü kapsamlı bir gerekçelendirme çatısı ortaya çıkartılabilir. Ayrıca öğrencilerin neden ağırlıklı olarak deneysel gerekçelendirmelere yöneldiği araştırılabilir.

Kaynaklar

Akkan, Y., Öztürk, M. ve Akkan, P. (2017). İlköğretim matematik öğretmenleri adaylarının örüntüleri genelleme süreçleri: stratejiler ve gerekçelendirmeler. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 8(3), 513-550.

Harel, G. and Sowder, L. (1998). Students' proof schemes: Results from exploratory studies. In A. Schoenfeld, J. Kaput & E. Dubinsky (Eds.), *Research in collegiate mathematics education III* (pp. 234-283). Providence, RI: American Mathematical Society.

Harel, G. and Sowder, L. (2005). Advanced mathematical-thinking at any age: Its nature and its development. *Mathematical thinking and learning*, 7(1), 27-50.

Harel, G. and Sowder, L. (2007). Toward comprehensive perspectives on the learning and teaching of proof. In F. K. Lester, Jr. (Ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 805-842). Charlotte, NC: Information Age Publishing.

Martin, W. and Harel, G. (1989). Proof frames of preservice elementary teachers. *Journal For Research In Mathematics Education*, 20 (1), 41-51.

Anahtar Kelimeler: Matematiksel modelleme, gerekçelendirme, kanıt şemaları, bireysel ve grup çalışmaları

Types Of Justification Used In The Mathematical Modeling Process*Özlem Burcu Baş Aydın¹, Tuğba Bayraktar¹, Funda Aydın Güç¹**¹Giresun Üniversitesi***Abstract No: 288**

The aim of this study is to determine the types of justification used in the mathematical modeling process. The problem of the study is "What are the types of justification that students use in the model eliciting activity process?". The participants of the study consisted of 5 high school students. A Model Eliciting Activity was given to the students and they were asked to find a solution to the problem given in the activity, and clinical interviews were conducted on the solutions. The solution processes were analyzed descriptively within the framework of the proof schemes developed by Harel and Sowder (1998) and detailed by Lee (1999) in terms of characteristic types. As a result of the study, the students mainly use authoritative proof schemes in the problem understanding step of mathematical modeling; extrinsic, empirical and analytical in selecting variables and using assumptions; symbolic and transformable in the mathematization step; experimental and analytical in building and combining mathematical models. It has been determined that they mainly use experimental proof schemes in the step of realizing the mathematical solution. It was seen that the least type of justification was at the stage of interpreting the solutions. In the model validation step, a student used both basic examples and axiomatic proof schemes. It was observed that the proof scheme was compatible with the justification types presented by the students at each step of the mathematical modeling process.

Keywords: Justification, Proof Schemes, Mathematical Modeling, Model Eliciting Activity

Matematiksel Modelleme Sürecinde Ortaya Çıkan Gerekçelendirme Türleri*Özlem Burcu Baş Aydın¹, Tuğba Bayraktar¹, Funda Aydın Güç¹**¹Giresun Üniversitesi***Bildiri No: 288**

Sorgulama ve analitik düşünme becerisinin önem kazandığı günümüz dünyasında, öğrencilerin matematiksel akıl yürütme ve anlamalarını geliştirmek için gerekçelendirmenin önemi kuvvetle vurgulanmaktadır. Bu becerileri öğrencilere kazandırabilmek ya da öğrencilerdeki var olan beceriyi ortaya çıkarabilmek için öğrencilerin bilgiyi sorgulayabilecekleri, fikir alışverişi yapabilecekleri, eleştirel düşünebilecekleri, gerekçelendirme yapabilecekleri ve farklı çözümler sunabilecekleri etkinlikler gerekmektedir. Bunun için tek ve kesin bir çözümü olmayan iyi yapılandırılmamış problemler kullanılması, öğrencilerin problem hakkındaki düşünce ve görüşlerini savunup varsayımlarını destekleyecek verileri, gerekçeleri ve kanıtları ortaya koyarak problem çözümü için oluşturdukları çözümü savunmaları adına isabetli olacaktır (Meacham ve Emont, 1989'den akt. Aydın Güç & Kuleyin, 2021). Bu fırsatları sunmada derin argümanları gözlemleyebilme, belgeleyebilme ve değerlendirebilme imkânı sunan Model Oluşturma Etkinlikleri önemli yere sahiptir. Öğrencilerin modelleme süreçlerinde işe koştukları gerekçelendirmelerin incelenmesi hem matematiksel modelleme sürecindeki gerekçelendirmelerin rolünün anlaşılmasına hem de öğrencilerin gerekçe sunma eğilimlerinin ortaya koyulmasına imkân sağlayacaktır. Bu bağlamda bu çalışmanın amacı matematiksel modelleme sürecindeki gerekçelendirme türlerini tespit etmektir. Çalışmanın problemi, "Öğrencilerinin model oluşturma etkinliği sürecinde kullandıkları gerekçelendirme türleri nelerdir?" olarak belirlenmiştir.

Bu çalışma nitel araştırma desenlerinden durum çalışması niteliğindedir. Çalışmanın katılımcıları 2020-2021 eğitim ve öğretim yılına fen liselerinde öğrenim gören, kolay ulaşılabilirlik ilkesine dayalı olarak gönüllülük esasıyla çalışmaya dâhil edilen 5 öğrenciden oluşturmaktadır. Öğrencilere bir Model Oluşturma Etkinliği verilmiş, etkinlikte verilen probleme çözüm bulmaları istenmiş ve çözümler üzerine klinik mülakatlar yürütülmüştür. Bir kişinin kanıt şeması, o kişi için kesinleştirmeyi ve ikna etmeyi oluşturan ifadeler bütünüdür. Bu nedenle kanıt şemalarının kişinin gerekçelendirme yöntemlerini içerdiği (Harel & Sowder, 2005) kabul edilmiştir. Bu doğrultuda çözüm süreçleri Harel ve Sowder'in (1998) oluşturduğu Lee'nin (1999) karakteristik türler bakımından detaylandığı kanıt şemaları çerçevesinde betimsel olarak analiz edilmiştir.

Çalışma sonucunda öğrencilerin, matematiksel modellemenin problemi anlama basamağında ağırlıklı olarak otoriter kanıt şemaları; değişkenleri seçme ve varsayımları kullanma basamağında dışsal, deneysel ve analitik kanıt şemaları; matematikselleştirme basamağında sembolik ve dönüştürülebilir kanıt şemaları; matematiksel modelleri kurma ve birleştirme basamağında deneysel ve analitik kanıt şemaları; matematiksel çözümü gerçekleştirme basamağında ağırlıklı olarak deneysel kanıt şemaları kullandıkları tespit edilmiştir. En az gerekçelendirme türünün, çözümleri yorumlama basamağında olduğu görülmüştür. Modeli doğrulama basamağında ise her öğrenci bir tür kanıt şeması kullanmışken, sadece bir öğrenci hem temel örnekler hem de aksiyomatik kanıt şemaları kullanmıştır. Öğrencilerin matematiksel modelleme sürecinin her basamağında sunmuş olduğu gerekçelendirme türleriyle kanıt şemasının bağdaştığı gözlemlenmiştir. Özetle öğrencilerin modelleme sürecinde sınırlı gerekçelendirmeleri işe koştugu söylenebilir. Bu bağlamda da öğrencilere güçlü ve çeşitli gerekçelendirme türlerine yönelik deneyim kazandırma çalışmalarının yapılması önerilebilir. Ayrıca gerekçelendirmelerin modelleme sürecine yansımaları incelenebilir.

Kaynakça

Aydın Güç, F., & Kuleyin, H. (2021). Argümantasyon Kalitesinin Matematiksel Modelleme Sürecine Yansıması. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(1), 222-262.

Harel, G., & Sowder, L. (1998). Students' proof schemes: Results from exploratory studies. In A. Schoenfeld, J. Kaput & E. Dubinsky (Eds.), *Research in collegiate mathematics education III* (pp. 234-283). Providence, RI: American Mathematical Society.

Harel, G., & Sowder, L. (2005). Advanced mathematical thinking at any age: its nature and its development. *Mathematical Thinking and Learning*, 1 (7), 27-50.

Lee, W. I., 1999. *The Relationship Between Students' Proof Writing Ability and Van Hiele Levels of Geometric Thought in a College Geometric Course*, Doctoral Dissertation, College of Arts and Sciences Department of Mathematical Sciences, University of Northern Colorado, Greeley, Colorado, USA.

Anahtar Kelimeler: Gerekçelendirme, Kanıt Şemaları, Matematiksel Modelleme, Model Oluşturma Etkinliği

Mathematical Modeling Competencies Of Primary School Students: The Adenauer Sculpture Problem***Beyza Canbazođlu¹, Kamuran Tarım¹****¹Çukurova Üniversitesi***Abstract No: 50**

The aim of this study is to examine the mathematical modeling competencies of primary school students in the process of solving the *Adenauer Sculpture* problem. For this purpose, “*How are the mathematical modeling competencies of primary school students?*” answered the question. The design of the research was determined as a case study, which is one of the qualitative research methods defined as examining and analyzing a group or event in depth. The study group of the research consists of four primary school third grade students. Students were given a model eliciting activities for the *Adenauer Sculpture* to work on a task, and students' modeling competencies were tried to be determined. The mathematical thoughts developed by the third grade students in the study during the solution of model eliciting activity and their written answers were analyzed by descriptive analysis method. Mathematical modeling competencies of primary school third grade students on model eliciting activity were analyzed using the modeling process in Blum and Borromeo Ferri's (2009) study. In this direction, the modeling competencies evaluation rubric created by Tekin Dede and Bukova Güzel (2018) was used to explain the modeling processes of primary school third grade students. As a result of the research, it was revealed that primary school third grade students were insufficient in understanding the problem, mathematization, interpretation and validation steps from the modeling steps.

Keywords: Mathematical modeling, primary school, modeling competence.

İlkokul Dönemi Öğrencilerinin Matematiksel Modelleme Yeterlikleri: Adenauer Heykeli Problemi**Beyza Canbazoğlu¹, Kamuran Tarım¹**¹Çukurova Üniversitesi

Bildiri No: 50

Problem Durumu

Matematiksel modelleme, gerçek yaşamdaki problem durumlarının matematik dünyasına aktarılmasıyla gerçekleştirilen döngüsel bir süreçtir (Carlson, Wickstrom, Burroughs & Fulton, 2016). Lesh ve Doerr'e (2003) göre matematiksel modelleme, model oluşturma etkinliklerinin bir basamağı veya model oluşturma etkinlikleri sürecinde gerçekleşen bir süreç olarak ifade edilmektedir. Bu doğrultuda model oluşturma etkinlikleri, öğrencilerin gruplar hâlinde işbirliği içinde çalışarak genellenebilir ve prototip olabilecek bir model oluşturabilmeleri için pek çok olasılığa dayalı çözümler üretmeleri istenen, olası farklı çözümler içeren, rutin olmayan, gerçek hayatla ilişkilendirilmiş problem türleridir (Lesh & Doerr, 2003). Model oluşturma etkinlikleri, günlük hayatında matematiği kullanabilen, matematik ve gerçek yaşam durumları arasında ilişki kurabilen, karşılaştığı problem durumlarına çeşitli çözüm yolları üretebilen, günlük yaşamda karşılaştığı problem durumlarının üstesinden gelebilen, analitik ve yaratıcı düşünebilen bireylerin yetiştirilmesinde bireylere zengin ve çeşitli fırsatlar sunmaktadır (English & Watters, 2005; Lesh & Doerr, 2003). İlkokul dönemindeki öğrencilerin, erken okul yıllarından itibaren matematiksel modelleme ve model oluşturma etkinlikleri ile karşılaşmaları ve bu konuda deneyim kazanmaları, onların kendi matematiksel modellerini oluşturabilmeleri için önemli olduğu çeşitli araştırmalar tarafından vurgulanmaktadır (Carlson, Wickstrom, Burroughs & Fulton, 2016; English, Fox & Watters, 2005; Suh, Matson & Seshaiyer, 2017). Bu anlamda ulusal literatür incelendiğinde, ilkokul dönemi öğrencileriyle yapılan matematiksel modellemeye yönelik sınırlı çalışmaya ulaşılmıştır (Şahin, 2014, 2019; Şahin & Eraslan, 2016, 2017, 2018; Ulu, 2017). Bu eksiklik göz önüne alındığında bu çalışma ile model oluşturma etkinliklerinin ve matematiksel modellemenin ilkokul döneminde yaygınlaştırılması, hem ilkokulda matematiksel modelleme literatürüne hem de ilkokul dönemi öğrencilerinin matematiksel modelleme yeterliklerini ortaya koymaya yönelik çalışmaların yapılması ile literatürdeki önemli bir eksikliği gidereceği düşünülmektedir. Bu doğrultuda bu çalışmanın amacı, ilkokul dönemi öğrencilerinin matematiksel modelleme yeterliklerini *Adenauer Heykeli* probleminin çözümü sürecinde incelemektir. Bu amaç doğrultusunda "*İlkokul dönemi öğrencilerinin matematiksel modelleme yeterlikleri nasıldır?*" sorusuna yanıt anmıştır.

Yöntem

Araştırmanın deseni, bir grup veya olayı derinlemesine inceleme ve analiz etme olarak tanımlanan nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması olarak belirlenmiştir (Yin, 2017). Araştırmanın çalışma grubunu ilkokul üçüncü sınıf düzeyinden dört öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmada veri toplama aracı olarak, matematik eğitiminde nitel araştırmalarda araştırmacılar tarafından bir bireyin veya bir grup öğrencinin mevcut ve gelişmekte olan matematiksel bilgi ve problem çözme davranışları hakkında bilgi edinmek için kullanılan göreve dayalı mülakat (*task-based interview*) yöntemi kullanılmıştır. Bu doğrultuda bu çalışmada öğrencilere *Adenauer Heykeli* model oluşturma etkinliği verilerek bir görev üzerinde çalışmaları sağlanmış ve öğrencilerin modelleme yeterlikleri belirlenmeye çalışılmıştır. Öğrenciler çözümlerini tamamladıktan sonra yazılı çözüm kâğıdı araştırmacılar tarafından alınmıştır. Ayrıca tüm modelleme süreçleri ses kayıt cihazı ve video kamera ile kayıt altına alınmıştır. Çalışmada yer alan ilkokul üçüncü sınıf öğrencilerinin, model oluşturma etkinliklerinin çözümü esnasında geliştirdiği matematiksel düşünceleri ve ortaya koyduğu yazılı cevapları betimsel analiz yöntemiyle çözümlenmiştir. İlkokul üçüncü sınıf öğrencilerinin model oluşturma etkinliği üzerindeki matematiksel modelleme yeterlikleri, Blum ve Borromeo Ferri'nin (2009) çalışmasındaki modelleme süreci kullanılarak analiz edilmiştir. Bu doğrultuda ilkokul üçüncü sınıf öğrencilerinin modelleme süreçlerini açıklamada Tekin Dede ve Bukova Güzel (2018) tarafından oluşturulan modelleme yeterlikleri değerlendirme rubriği kullanılmıştır.

Bulgular

İlkokul üçüncü sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilen bu çalışmada, onların matematiksel modelleme yeterlikleri *Adenauer Heykeli* problemi çözüm süreci ile ortaya koyulmaya çalışılmıştır. Araştırmanın sonucunda ilkokul üçüncü sınıf öğrencilerinin modelleme sürecinin basamaklarındaki yeterlikleri yerine getirmede güçlük yaşadıkları belirlenmiştir. Bununla birlikte modelleme süreci basamaklarında ilerledikçe ilkokul üçüncü sınıf öğrencilerinin yeterlikleri azaldığı görülmüştür. Özellikle ilkokul üçüncü sınıf öğrencilerinin modelleme basamaklarından problemi anlama, matematikselleştirme, yorumlama ve doğrulama basamaklarında yetersiz kaldıkları ortaya çıkmıştır.

Anahtar Kelimeler: Matematiksel modelleme, ilkokul dönemi, modelleme yeterliği.

Evaluation Of Instructional Materials Used In 6Th Grade Mathematics Applications In The Context Of Mathematical Modeling*Zeynep Çavuş Erdem**Milli Eğitim Bakanlığı/ Mehmet Akif Ersoy Ortaokulu/merkez Adıyaman***Abstract No: 51**

It has become a common idea to incorporate modeling practices in schools, around the whole world (Kaiser, 2020). The impact of teaching materials on the transfer of an approach to the learning environment is indisputable. In this research, the teaching material prepared for the 6th-grade mathematics applications course was examined in terms of mathematical modeling activities. The research was carried out using the document analysis method. There are a total of 112 activities in the book, including 32 activities and their sub-activities. While evaluating these activities, 4 criteria (open-ended - complex - realistic content - solvability in accordance with the modeling process) put forward by Maaß (2007) were scored as “does not satisfy” (0), “partially satisfies” (1), and “completely satisfies” (2). Then, using the fuzzy set theory (Smithson, 1987), the activities were re-scored between 0 and 1 (0-0 points, 8-1 points). Of the activities, 20% (7) were scored separately by another researcher who is an expert in the field, and the analysis process was carried out by the researcher alone after the percentage of the scores reached 98%. The fitness of the activities in the teaching material to the mathematical modeling activities was determined to be 0.38. The fitness of the activities to the mathematical modeling was 68% (77) between 0.0 and 0.49, 24% between 0.5 and 0.74, 4% (5) between 0.75 and 0.99%, and 4% (4) for 1 point. Including real-life situations was the criterion that was the most highly satisfied. The least satisfied criterion was being able to be solved in accordance with the modeling process. Although the modeling approach was based on the curriculum of the mathematics applications (MEB, 2018a, p. 7), the results suggest that the modeling approach is not perceived correctly. Improving these identified issues would increase the compatibility of the teaching material with the mathematical modeling approach and enable them to serve their purpose more appropriately. Mathematics applications course is an important opportunity for mathematical modeling applications. For this reason, it is considered vital to evaluate teaching materials of other levels according to the mathematical modeling approach and to improve them in this direction.

Keywords: mathematical modeling, mathematical modeling activity, mathematics applications, teaching material.

6. Sınıf Matematik Uygulamaları Öğretim Materyalinin Matematiksel Modelleme Bağlamında Değerlendirilmesi

Zeynep Çavuş Erdem

Milli Eğitim Bakanlığı/ Mehmet Akif Ersoy Ortaokulu/merkez Adıyaman

Bildiri No: 51

Bireylerin günlük hayatta karşılaştıkları problemleri çözebilecek matematiksel düşünme tarzı geliştirmeleri, matematik öğretim programının öncelikli hedefleri arasındadır (MEB, 2018). Söz konusu hedefe ulaşmada matematiksel modellemenin etkili bir araç olduğunu söylemek mümkündür. En genel ifadeyle matematiksel modelleme, gerçek dünya durumlarını temsil etmek, analiz etmek, tahminler yapmak veya başka türlü anlamlandırmak için matematiğin kullanıldığı bir süreçtir (Bliss ve Libertini, 2016) ve okullarda modelleme uygulamalarına yer verilmesi tüm dünyanın ortak fikri haline gelmiştir (Kaiser, 2020). Bir yaklaşımın öğrenme ortamlarına taşınmasında, öğretim materyallerinin etkisi tartışılmazdır. Yapılan çalışmalarda matematik öğretim programında ve ders kitabında modellemenin sınırlı bir şekilde ele alındığı belirtilmektedir (Çavuş Erdem, Doğan, Gürbüz ve Şahin, 2017). Ülkemizde öğrencilerin matematiksel bilgi ve becerilerini kullanarak uygulamalar yapabileceği bir diğer ders olan ve 2012 yılından bu yana seçmeli ders olarak okutulan “Matematik Uygulamaları” öğretim materyalinin (etkinlik kitabının) matematiksel modelleme bağlamında incelenmesi, bu anlamda önem arz etmektedir. Bu düşünceden hareketle bu çalışmada 6. Sınıf matematik uygulamaları dersi için hazırlanmış olan öğretim materyali matematiksel modelleme etkinlikleri açısından incelenmiştir.

Literatürde matematiksel modelleme etkinliklerinin özelliklerini farklı şekilde tanımlayan çalışmalara rastlamak mümkündür. Çünkü araştırmacıların teorik inançları ve modellemeyi dayandırdıkları teorik kökenler (pragmatik, etno-matematik, sosyo-kültürel), matematiksel modellemenin çerçevesinde ve tanımlarında bir takım farklılıklar oluşturmaktadır (Abassian, Safi, Bush & Bostic, 2020). Eğitimsel modelleme yaklaşımın önemli isimlerinden Maaß (2007), matematiksel modelleme etkinliklerinde olması gereken kriterleri açık uçlu olması, karmaşık bir yapıda olması, gerçekçi ve otantik bir içeriğe sahip olması, matematiksel modelleme sürecine uygun olarak çözülebilmesi şeklinde 4 başlık altında toplamıştır. Matematiksel modelleme öğrencilerin model oluşturmaya fırsat sunacak şekilde açık uçlu bir yapıda olmalı ve öğrencide ilk başta çaresizlik hissi oluşturacak bir karmaşıklığa sahip olmalıdır. Modelleme etkinliği, gerçek hayatta karşılaşılan bir problem durumu içermelidir. Aynı zamanda, problemin çözümü gerçek dünya ile matematik arasında geçişlere dayanan, modelin oluşturulduğu, matematiksel yollarla çözüldüğü ve gerçek dünyada yorumlanıp değerlendirildiği bir süreci içermelidir. Araştırmada Maaß'ın (2007) etkinlik tanımlaması dikkate alınmış ve etkinlikler yukarıda açıklanan kriterlere göre değerlendirilmiştir.

Bu çalışmada, nitel araştırma türlerinden doküman incelemesi yöntemi benimsenmiştir. Araştırmacının verilerini öğretim materyalinde yer alan 32 tane etkinlik oluşturmaktadır. Etkinliklerin büyük bir kısmı alt problemlerden oluşmaktadır. Etkinliğin senaryosu ile ilişkili olan her alt problem birbirinden bağımsız bir şekildedir. Bu nedenle, etkinliklerdeki her alt problemin, matematiksel modelleme etkinliğine uygunluk değerinin hesaplanmasının daha şeffaf bir sonuç ortaya çıkaracağı düşünülmüştür. Kitapta yer alan 32 etkinlik hem bir bütün olarak hem de 112 alt problemiyle birlikte ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Etkinlikleri değerlendirirken yukarıda açıklanan 4 etkinlik kriteri “sağlamıyor” (0 puan), “kısmen sağlıyor” (1 puan) ve “tamamen sağlıyor” (2 puan) şeklinde kategorize edilerek bir puanlama tablosu oluşturulmuş ve her etkinlik 0-8 aralığında puanlandırılmıştır. Sonrasında okuyucuya daha net bir bilgi sunmak için, bulanık küme teorisinden (Smithson, 2012) yararlanılmış ve etkinliklerin puanları [0-1] aralığında olacak şekilde (0-0 puan, 8-1 puan) yeniden puanlandırılmış, böylelikle alt problemlerden oluşan etkinliğin, modelleme problemine uygunluk değeriyle ilgili daha doğru bir yorum elde edilmesi amaçlanmıştır. Etkinliğin puan değeri 1'e yaklaştıkça, modelleme etkinliğine benzerliği de o ölçüde artmaktadır. Etkinlikleri analiz sürecinde geçilmeden önce, alanında uzman başka bir araştırmacıdan yardım alınmış ve etkinliklerin %20'si (7) her iki araştırmacı tarafından ayrı ayrı puanlanmıştır. Bağımsız yapılan puanlamalar karşılaştırılmış ve uyum yüzdesi %83 [uyumlu kod (74)/toplam kod(92)] olarak hesaplanmıştır. Uyumsuz kodlar değerlendirildikten sonra farklı 3 etkinlik üzerinden uyum yüzdesi karşılaştırılmış ve % 98 olarak hesaplanmıştır (39/40). Sonrasında analiz süreci araştırmacı tarafından tek başına yürütülmüştür.

Yapılan analizler neticesinde, kitapta yer alan etkinliklerin matematiksel modelleme etkinliklerine uygunluk değeri 0,38 olarak belirlenmiştir. Elde edilen sonuç, etkinliklerin genel anlamda matematiksel modelleme problemine uygunluk düzeyinin düşük seviyede olduğunu göstermektedir. Modelleme problemine uygunluk değeri 0.0-0.49 arasında olan etkinlikler, tüm etkinliklerin %81'ini (26) oluştururken, puan değeri 0.5-0.74 arasında olan etkinlikler %13'ünü (4) oluşturmuş, etkinliklerin %6'sının (2) puan değeri 1 olarak belirlenmiştir. Etkinlikler alt problemler bazında değerlendirildiğinde ise etkinliklerin modelleme problemine uygunluk değerinin artış gösterdiği söylenebilir. Öyle ki etkinlik alt problemlerinin %68'inin (77) 0.0-0.49 arasında olduğu, %23'ünün 0.5-0.74 arasında, %4'ünün (5) 0.75-0.99 arasında olduğu, % 4'ünün de (4) 1 tam puan aldığı yani tam anlamıyla bir matematiksel modelleme etkinliği olduğu belirlenmiştir. Alt problemlerin matematiksel modelleme etkinlik kriterlerine uygunluk değerleri incelendiğinde, açık uçlu olma kriterini, problemlerin % 53'ü (60) sağlamazken, %34'ü (38) kısmen sağlamış, %12 ise tamamen sağlamıştır. Problemlerin karmaşık yapıda olma kriterini sağlama yüzdeleri ise %39 (44) sağlamıyor, %42 (49) kısmen sağlıyor, %19 (21) tamamen sağlıyor şeklinde belirlenmiştir. Etkinlik alt problemlerinin gerçek hayat durumunu içermesi kriterinde, soruların % 36,5'inin (41) gerçek hayat durumunu içermediği, % 27'sinin (30) yapılandırılmış bir gerçek hayat durumu içerdiği (findık paketiyle ilgili bir soruda findık paketinin 5 findıktan oluşması gibi), %36,5'inin tamamen gerçek hayata dayalı bir durumu içerdiği belirlenmiştir. Son olarak soruların %65'inin (73) modelleme sürecine uygun olarak çözülebile kriterini sağlamadığı, % 27'sinin (30) kısmen sağladığı, %8'inin (9) ise tamamen sağladığı belirlenmiştir. Matematiksel modellemeye uygunluk değeri en yüksek ve en düşük olan iki örnek etkinlik Ek 1'de sunulmuştur.

Araştırmada elde edilen sonuçlar, matematik uygulamaları dersi için hazırlanan öğretim materyalinin matematiksel modelleme etkinlikleriyle benzerlik düzeyinin ortalamasının altında olduğunu göstermektedir. Matematik uygulamaları dersi öğretim programında “Matematik uygulamaları dersinde, modelleme yaklaşımı esas alınmıştır. Matematiksel modeller geliştirme sürecinde

problem çözmeye ve kurmaya yönelik etkinliklere yer verilecektir.” ifadeleri yer almaktadır (MEB, 2018a, syf.7). Öğretim materyalinde, matematiksel modelleme etkinliği olan etkinlikler bulunmaktadır, fakat etkinliklerin yüzdesi istenilen düzeyde değildir. Etkinliklerin programda belirtilen amaca uygun olmaması, modelleme yaklaşımının doğru bir şekilde algılanmadığı düşüncesini akla getirmektedir. Öte yandan öğretim programının temel aldığı modelleme yaklaşımının farklı olması da araştırma sonucunun ortaya çıkmasındaki bir diğer sebep olarak düşünülebilir. Bununla birlikte etkinliklerin bir kısmı, matematiksel modellemenin bazı özellikleri taşıyan ve geliştirilerek matematiksel modelleme etkinliğine dönüştürülebilecek yapıda etkinliklerdir. Etkinliklerin modelleme kriterlerine uygunluğu değerlendirildiğinde, gerçek hayat durumunu içermesi kriterini daha çok sağladığı tespit edilmiştir. Matematiksel modelleme gerçek yaşam-matematik arasındaki ilişki üzerine kurulmuş bir yaklaşımdır (Blum ve Borromeo Ferri, 2009). Bu nedenle etkinliklerin gerçek yaşamla ilişkili olması beklenen bir sonuçtur. Modelleme sürecine uygun olarak çözülmesi kriteri ise etkinlik alt problemlerinin en düşük yüzdeyle sağladığı kriter olmuştur. Etkinliklerin bu anlamda iyileştirilmesi öğretim materyalinin matematiksel modelleme yaklaşımına uyumunu artıracak ve amacına daha uygun bir şekilde hizmet etmesini sağlayacaktır. Matematik uygulamaları dersi, matematiksel modelleme uygulamalarının öğrenme ortamlarına taşınması için önemli bir fırsattır. Bu nedenle, diğer seviyelerdeki öğretim materyallerinin matematiksel modelleme yaklaşımına göre değerlendirilmesi ve bu ekseninde iyileştirilmesinin önemli olduğu düşünülmekte ve önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: matematiksel modelleme, matematiksel modelleme etkinliği, matematik uygulamaları, öğretim materyali.

Determination Of Cognitive Modeling Competencies Of Gifted Students Through Mathematical Modeling Activities*Burcu Çalışkan Karakulak¹, Selin Çenberci²**¹Çorlu Bilim ve Sanat Merkezi, ²Necmettin Erbakan Üniversitesi***Abstract No: 316**

Mathematics has given meaning to many situations in our lives since the most primitive times. Mathematics has always made a place for itself in sports, music, architecture, engineering, health, geography and many more. Sometimes we see the direct reflections of mathematics in our lives, and sometimes we add meaning to our lives with the reasoning skills we have thanks to mathematics. We use mathematics consciously or unconsciously when deciding on a new closet to buy for our house, calculating bills, determining our homework deadlines, deciding how long we need to get ready for school and leave the house. Its place in schools as a subject is also very important. Considering the studies, individuals cannot associate school mathematics and mathematics in daily life with each other and see them as separate fields (Magajna & Monaghan, 2003; Lesh & Zawojewski, 2007). Traditional approaches used in mathematics fail to integrate individuals with skills such as problem solving, association, reasoning, and communication. (National Council of Teachers of Mathematics NCTM, 2000). The questions asked by the students in the lessons, "What will this topic do for us?, Where will we use them?" makes us think that they actually expect the knowledge they have acquired to be functional. Therefore, it is very important for individuals to associate mathematics with daily life. In this context, it is important to use mathematical modeling (Borromeo Ferri, 2018). Mathematical modeling not only relates real life to mathematics, but also helps individuals better understand concepts and approach events from different perspectives (Chamberlin & Moon, 2005). In the Secondary School Mathematics Curriculum, which was renewed in 2005, it was aimed to develop individuals' reasoning, problem solving, communication, association and modeling skills (MEB, 2005). It is seen that among the general objectives of the Secondary Education Mathematics Curriculum, which was renewed in 2013, it is seen that to raise individuals who can think mathematically and use mathematics in modeling and problem solving (MEB, 2013). When all these are evaluated, it is seen that the inclusion of mathematical modeling in learning environments is very important.

From this point of view, in this study, it was aimed to examine the cognitive modeling competencies of gifted students through mathematical modeling activities. The research is a qualitative study conducted to examine the cognitive modeling competencies of gifted students. In order to reveal the mathematical modeling competencies that the students put forward in the model-building process, the model-building activities were used. The qualitative data obtained as a result of the applied activities and observations were tried to be interpreted. In this context, the research is a case study. A case study is to analyze one or several situations as a whole within their own borders (Yıldırım & Şimsek, 2013). The study group of the research consists of 12 ETF (Distinguishing Individual Talents) group students who continue their education in a science and art center in the Central Anatolia Region in the spring term of the 2019-2020 academic year.

Keywords: Mathematical modeling, Gifted students, mathematics education

Özel Yetenekli Öğrencilerin Matematiksel Modelleme Etkinlikleri Yoluyla Bilişsel Modelleme Yeterliklerin Belirlenmesi**Burcu Çalışkan Karakulak¹, Selin Çenberci²**¹Çorlu Bilim ve Sanat Merkezi, ²Necmettin Erbakan Üniversitesi**Bildiri No: 316**

Matematik en ilkel zamanlardan bu yana hayatımızdaki pek çok duruma anlam kazandırmıştır. Sporda, müzikte, mimarlıkta, mühendislikte, sağlıkta, coğrafyada ve daha birçok geniş yelpazede matematik her zaman kendine yer edinmiştir. Bazen hayatımızda matematiğin doğrudan yansımalarını görürken, bazen de matematik sayesinde sahip olduğumuz akıl yürütme becerileri ile hayatımıza anlam katarız. Örneğin bir spor dalı olan basketbolda kişinin kollarının açıklığı ile potaya top atma başarısı değişecektir. Ya da bir futbol maçında topun kaleye gönderilmesi için yapılan hesaplamalar matematiğin doğrudan yansımalarıdır. Benzer şekilde bir sağlık çalışanı enjektörü deri altına, ilaçların çeşidine göre belirli açılarla enjekte edecektir. Bu şekilde profesyonel hayatın yanı sıra günlük hayatta da matematikten faydalanırız. Evimize alacağımız yeni bir dolaba karar verirken, fatura hesaplarken, ödev teslim tarihlerimizi belirlerken, okula yetişmek için ne kadar zamanda hazırlanmamız ve evden çıkmamız gerektiğine karar verirken bilinçli ya da bilinçsiz matematikten yararlanırız. Hayatımızda bu kadar yer edinen ve gerçek hayatla ilişkisini asla göz ardı edemeyeceğimiz matematiğin bir ders olarak okullardaki yeri de çok önemlidir. Yapılan araştırmalara bakıldığında bireyler okul matematiğini ve günlük hayattaki matematiği birbiri ile ilişkilendiremeyip ayrı alanlar olarak görmektedir (Magajna ve Monaghan, 2003; Lesh ve Zawojewski, 2007). Matematikte kullanılan geleneksel yaklaşımlar, bireylere gerekli olan problem çözme, ilişkilendirme, akıl yürütme, iletişim kurma gibi becerileri entegre edememektedir. (National Council of Teachers of Mathematics NCTM, 2000). Öğrencilerin derslerde yönelttikleri “Bu konu bizim ne işimize yarayacak?, Bunları nerede kullanacağız?” şeklindeki soruları, aslında edindikleri bilginin işlevsel olmasını beklediklerini düşündürmektedir. Bu yüzden bireylerin matematiği günlük hayatla ilişkilendirmesi çok önemlidir. Bu bağlamda da matematiksel modellemenin kullanılması önemlidir (Borromeo Ferri, 2018). Matematiksel modelleme hem gerçek hayat ile matematiği ilişkilendirmekte hem de bireylerin kavramları daha iyi anlamasına ve olaylara farklı bakış açılarıyla yaklaşmalarına yardımcı olmaktadır (Chamberlin ve Moon, 2005). 2005 yılında yenilenen Ortaöğretim Matematik Dersi Öğretim Programı’nda bireylerin akıl yürütme, problem çözme, iletişim kurma, ilişkilendirme ve modelleme becerilerinin geliştirilmesi hedeflenmiştir (MEB, 2005). 2013 yılında yenilenen Ortaöğretim Matematik Dersi Öğretim Programı’nın genel amaçları arasında matematiksel düşünebilen, matematiği modellemede ve problem çözümede kullanabilen bireyler yetiştirmek olduğu görülmektedir (MEB, 2013). Tüm bunlar değerlendirildiğinde matematiksel modellemenin öğrenme ortamlarında yer almasının çok önemli olduğu görülmektedir.

Buradan hareketle bu araştırmada özel yetenekli öğrencilerin matematiksel modelleme etkinlikleri yoluyla özel yetenekli öğrencilerin bilişsel modelleme yeterliklerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırma özel yetenekli öğrencilerin bilişsel modelleme yeterliklerinin incelenmesi amacıyla yapılan nitel bir çalışmadır. Öğrencilerin model oluşturma sürecinde ortaya koydukları matematiksel modelleme yeterliklerini ortaya koymak için model oluşturma etkinliklerinden yararlanılmıştır. Uygulanan etkinlikler ve yapılan gözlemler sonucu elde edilen nitel veriler yorumlanmaya çalışılmıştır. Bu bağlamda araştırma bir durum çalışmasıdır. Durum çalışması bir veya birkaç durumu kendi sınırları içinde bütün olarak analiz etmektir (Yıldırım & Şimsek, 2013). Araştırmanın çalışma grubu 2019-2020 eğitim öğretim yılının bahar döneminde İç Anadolu Bölgesinde bir bilim ve sanat merkezinde eğitime devam eden 12 BYF (Bireysel Yetenekleri Farkettirme) grubu öğrencisinden oluşmaktadır. Öğrencileri model oluşturma etkinlikleri ve model oluşturma süreci ile tanıştırmak adına, ana çalışmaya geçilmeden önce gruba matematiksel modelleme problemleri gösterilmiş ve uygulama yapılmıştır. Ayrıca çalışmanın pilot uygulaması yapılmıştır. Verilerin analizinde betimsel analiz yöntemi kullanılacaktır. Ayrıca gözlem formları da incelenip modelleme bağlamında değerlendirilecektir. Betimsel analizde bireylerin görüşlerini yansıtmak amacıyla doğrudan alıntılara yer verilmektedir (Yıldırım & Şimsek, 2013).

Anahtar Kelimeler: Matematiksel modelleme, özel yetenekli öğrenciler, matematik eğitimi

An Investigation Into The Mathematical Modeling Process Of A Pre-Service Mathematics Teacher Within The Framework Of Computational Thinking

Süleyman Emre Aktaş¹, Çağlar Naci Hıdıroğlu¹

¹Pamukkale Üniversitesi

Abstract No: 326

The fact that mathematical modeling includes complex and open-ended contexts in real life makes it difficult to solve such problems. This makes it important to investigate the mental contribution of advanced technology to this process. The reason is that the technology that will enable to overcome mental difficulties will ensure the solvers to experience the next steps and improve their skills at this stage. Just as the problems in real life are real, existing technology is an inseparable part of real life. That's why; it is required to define the student skills in technology-supported learning environments and to reveal learning environments that will ensure these skills to be developed. Mathematical modeling and computational thinking reveal mental processes that support each other, and the components of computational thinking play a role in the structure of the mathematical modeling process, whether it is technology supported or not. However, explanations on what this relationship is like or how it can be better are insufficient, and so much research is needed on this subject. Relating these two important concepts of the 21st century is an important research topic. In this direction, the aim of this study is to examine the mental actions of a pre-service mathematics teacher regarding computational thinking in the technology-supported mathematical modeling process.

The study was designed in a case study form, which is a qualitative research method, and was conducted according to holistic single case design based on Yin (1984) and exploratory case design approaches based on Yin (1994). The participant of the study, who was selected by criterion sampling method, had the highest academic average in the class and was a successful mathematics teacher candidate in technology-supported mathematics education courses. In this way, it is aimed to reach more comprehensive data that will reveal the computational thinking actions in the technology-supported mathematical modeling process. Two mathematical modeling problems were used as data collection tools in the study. The data of the study covered video analyses, written answer sheets, scratch papers and GeoGebra files, which included the pre-service mathematics teacher's thoughts on the solution process. In the analysis of the data, content analysis method based on the theoretical framework proposed by Strauss and Corbin (1990) was applied. In the study, the detailed technology-supported mathematical modeling process explained by Hıdıroğlu (2015) with three worlds, nine basic steps, nine basic components, 55 sub-steps and auxiliary components, and the computational thinking approach created by Maharani, Kholid, Pradana and Nusantara (2019) were utilized as theoretical frameworks. Data analysis is in progress.

Keywords: mathematical modeling, computational thinking

Bir Matematik Öğretmeni Adayının Matematiksel Modelleme Sürecinin Bilgi İşlemsel Düşünme Çerçevesinde İncelenmesi**Süleyman Emre Aktaş¹, Çağlar Naci Hıdıroğlu¹**¹Pamukkale Üniversitesi**Bildiri No: 326**

21. yüzyılda öğrencilerin problem çözme, eleştirel düşünme, tahmin etme, analitik düşünme, doğrulama, mantıksal ve uzamsal düşünme, koordine etme gibi becerilerinin geliştirilmesinde matematiksel modelleme problemleri önemli bir araçtır (Asempapa, 2015; Gravemeijer, Stephan, Juile, Lin & Ohtani, 2017; English ve Gainsburg, 2016). Matematiksel modelleme, rutin olmayan gerçek yaşam problemlerini, bilinenlerin ve bilinmeyenlerin belirlenmesini, gerçek yaşam durumlarının matematikleştirilmesini, gerçek yaşam durumu ile ilgili çoklu modellerin inşasını ve ilişkilendirilmesini, matematiksel modelden ulaşılan sonuçların gerçek yaşam durumunda yorumlanmasını ve çözümün doğrulanmasını içeren çok yönlü bir problem çözme sürecidir (Akgün, Çıltaş, Deniz, Çiftçi ve Işık, 2013; Blum & Borromeo Ferri, 2009; Blum & Niss, 1989; Galbraith & Stillman, 2006; Hıdıroğlu, 2015; Özer Keskin, 2008). Matematiksel modelleme problemleri, öğrencilere yorumlanması, ayırt edilmesi, sıraya konulması ve koordine edilmesi gereken verileri sunmakta ve öğrenciler bu verileri kullanarak farklı çözüm modelleri oluşturmaktadırlar (English & Gainsburg, 2016). Matematiksel modellemenin gerçek yaşamdaki karmaşık ve açık uçlu bağlamları içermesi bu tür problemlerin çözümlerini de zorlaştırmaktadır. Bu durum gelişmiş teknolojinin bu sürece zihinsel katkısının araştırılmasını önemli kılmaktadır. Çünkü zihinsel zorlukların aşılmasını sağlayacak teknoloji, çözücünün ileriki basamakları deneyimlemesini ve bu aşamadaki becerilerini geliştirebilmesini sağlayacaktır. Bununla birlikte, gerçek yaşamdaki problemler nasıl gerçek ise, var olan teknoloji de gerçek yaşamda ayrı düşünülemez önemli bir parçadır. Bu da teknoloji ile desteklenmiş öğrenme ortamlarındaki öğrenci becerilerinin neler olduğunu belirlemeyi ve bu becerilerin geliştirilmesini sağlayacak öğrenme ortamlarını ortaya çıkarmayı önemli hale getirmektedir. Bliss ve diğerlerine (2016) göre ISTE'nin (2015) bilgi işlemsel düşünmeye ilişkin açıkladığı alt beceriler matematiksel modelleme ile ilişkilidir. Matematiksel modelleme ve bilgi işlemsel düşünmenin matematiğin ortak alanı haline gelmesi (Gadanidis, Cendros, Floyd ve Namukasa, 2017; Sneider, Stephenson, Schafer ve Flick, 2014; Voskoglu, 2012) 21. yy'de matematik eğitiminde matematiksel modelleme ve bilgi işlemsel düşünmenin etkili bir işbirliğinin önemini ortaya koymaktadır. Modelleyerek düşünme, bilgi işlemsel düşünmenin soyut, mantıksal ve yapıcı düşünme gibi alt bileşenlerini problem çözümünde sentezlendiği için, modelleme bilgi işlemsel düşünmenin özünde vardır (Voskoglu, 2012). Matematiksel modelleme ve bilgi işlemsel düşünme birbirlerini destekleyici zihinsel süreçleri açığa çıkarmakta ve teknoloji destekli olsun veya olmasın matematiksel modelleme sürecinin yapısında bilgi işlemsel düşünmenin bileşenlerinin rol almaktadır. Fakat bu birlikteliğin nasıl olduğu veya nasıl daha iyi olabileceğine ilişkin açıklamalar yetersizdir ve bu konuda çok fazla araştırmaya ihtiyaç vardır. 21. Yüzyılın bu önemli iki kavramının ilişkilendirilmesi önemli bir araştırma konusu olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu doğrultuda araştırmanın amacı, bir matematik öğretmeni adayının teknoloji destekli matematiksel modelleme sürecindeki bilgi işlemsel düşünmeye ilişkin zihinsel eylemlerini incelemektir.

Nitel araştırmalardan durum çalışması olan araştırma Yin'in (1984) bütüncül tek durum deseni ve Yin'in (1994) keşfedici durum deseni yaklaşımları dikkate alınarak yürütülmüştür. Çalışmanın katılımcıları ölçüt örnekleme yöntemi ile seçilmiş, sınıfında en yüksek akademik ortalamaya sahip ve teknoloji destekli alan eğitimi derslerinde başarılı bir matematik öğretmeni adaydır. Bu sayede, teknoloji destekli matematiksel modelleme sürecindeki bilgi işlemsel düşünme eylemlerini açığa çıkaracak daha kapsamlı verilere ulaşmak amaçlanmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak iki matematiksel modelleme problemi kullanılmıştır. Araştırmanın verileri, matematik öğretmeni adayının çözüm sürecine ilişkin düşüncelerini içeren video çözümlenmeleri, yazılı cevap kağıtları, karalama kağıtları ve GeoGebra dosyalarıdır. Verilerin analizinde, Strauss ve Corbin'in (1990) kuramsal çerçeveye bağlı içerik analizi yöntemi dikkate alınmıştır. Çalışmada, Hıdıroğlu'nun (2015) üç dünya, dokuz temel basamak, dokuz temel bileşen, 55 alt basamak ve yardımcı bileşenler ile açıkladığı detaylı teknoloji destekli matematiksel modelleme süreci ve Maharani, Kholid, Pradana ve Nusantara (2019) tarafından oluşturulmuş bilgi işlemsel düşünme yaklaşımı kuramsal çerçeveler olarak ele alınmıştır. Veri analizi devam etmektedir.

Kaynakça

Akgün, L., Çıltaş, A., Deniz, D., Çiftçi, Z., & Işık, A. (2013). İlköğretim matematik öğretmenlerinin matematiksel modelleme ile ilgili farkındalıkları. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 6(12), 1-34.

Asempapa, R. S. (2015). Mathematical modeling: Essential for elementary and middle school students. *Journal of Mathematics Education*, 8(1), 16-29.

Bliss, K., Libertini, J., Levy, R., Zbiek, R. M., Galluzzo, B., Long, M., Teague, D., Godbold, L., Malkevitch, J., van der Kooij, H., Giordano, F., Fowler, K., Pollak, H., & Gould, H. (2016). *GAIMME: Guidelines for assessment & Instruction in mathematical modeling education*. 17 Ocak 2020 tarihinde http://www.siam.org/Portals/0/Publications/Reports/gaimme-full_color_for_online_viewing.pdf?ver=2018-03-19-115454-057 adresinden alınmıştır.

Blum, W., & Borromeo Ferri, R. (2009). Mathematical modelling: Can it be taught and learnt? *Journal of Mathematical Modelling and Application*, 1(1), 45-58.

Blum, W., & Niss, M. (1989). Mathematical problem solving, modeling, applications, and links to other subjects—State, trends and issues in mathematics instruction. M. Niss, W. Blum, & I. Huntley (Eds), *Modeling Applications and applied Problem Solving* (ss. 1-19) içinde. Halsted Press.

English, L., & Gainsburg, J. (2016). Problem solving in a 21st-century mathematics curriculum. İçinde L. D. English & D. Kirshner (Eds), *Handbook of international research in mathematics education* (3rd edition) (ss. 313-335) içinde. Routledge.

Gadanidis, G., Cendros, R., Floyd, L., & Namukasa, I. (2017). Computational thinking in mathematics teacher education. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 17(4), 458-477.

Galbraith, P., & Stillman, G. (2006). A framework for identifying student blockages during transitions in the modelling process. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, 38(2), 143-162.

Gravemeijer, K., Stephan, M., Juile, C., Lin, F.-L., & Ohtani, M. (2017). What mathematics education may prepare students for the society of the future? *International Journal of Science and Mathematics Education*, 15, 105-123.

Hıdıroğlu, Ç. N. (2015). *Teknoloji destekli ortamda matematiksel modelleme problemlerinin çözüm süreçlerinin analizi: Bilişsel ve üstbilişsel yapılar üzerine bir açıklama* [Doktora Tezi]. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

International Society for Technology in Education. (2015). *CT leadership toolkit*. 9 Kasım 2020 tarihinde <https://id.iste.org/docs/ct-documents/ct-leadership-toolkit.pdf?sfvrsn=4> adresinden alınmıştır.

Maharani, S., Kholid, M. N., Pradana, L. N., & Nusantara, T. (2019). Problem solving in the context of computational thinking. *Journal of Mathematics Education*, 8(2), 109-116. 2 Ekim 2020 tarihinde <https://doi.org/10.22460/infinity.v8i2.p109-116> adresinden alınmıştır.

Özer Keskin, Ö. (2008). *Ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının matematiksel modelleme yapabilme becerilerinin geliştirilmesi üzerine bir araştırma* [Doktora Tezi]. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Sneider, C., Stephenson, C., Schafer, B., & Flick, L. (2014). Exploring the science framework and NGSS: Computational thinking in the science classroom. *Science Scope*, 38(3), 10-15.

Strauss, A., & Corbin, J. M. (1990). *Basics of qualitative research: Grounded theory procedures and techniques*. Sage Publications, Inc.

Voskoglou, M. G. (2012). An application of fuzzy logic to computational thinking. *Annals of Pure and Applied Mathematics*, 2(1), 18-32.

Yin, R. (1984). *Case study research: Design and methods*. California: Sage Publications.

Yin, R. K., (1994). *Case Study Research Design and Methods: Applied Social Research and Methods Series*. Second edn. Thousand Oaks, CA: Sage Publications Inc.

Anahtar Kelimeler: matematiksel modelleme, bilgi işlemsel düşünme

Investigation Of Relationship Between Mathematical Modeling Self-Efficacy And Metacognitive Awareness Of Engineering Candidates***Bariş Demir¹, Murat Altun²****¹Kocaeli Üniversitesi, ²Bursa Uludağ Üniversitesi***Abstract No: 356**

In recent years, applied mathematics has been playing an increasingly important role in other disciplines such as engineering, nanotechnology, economics and biology. Engineering fields are the fields where the integration of mathematical knowledge with skill is observed most intensely. In other words, engineering is a field where mathematical modeling is put to work and put at the service of humanity. The main purpose of this research is to examine the relationship between mathematical modeling self-efficacy and metacognitive awareness of engineer candidates.

The research was carried out with 210 engineer candidates studying at Kocaeli University Technology Faculty Biomedical Engineering Program in the 2020-2021 academic year and the relational survey model was used in the research. The research data were collected through the "Mathematical Modeling Self-Efficacy Scale (MMSS)" and the PFS. MMSS Koyuncu et al. (2017) used in the study was developed by Koyuncu et al. (2017) to evaluate pre-service teachers' self-efficacy beliefs about mathematical modeling skills and consists of 17 items containing statements about mathematical modeling skills self-efficacy and is a five-point Likert-type scale for each item: I strongly disagree, disagree, undecided, agree, and I strongly agree are equally spaced. . In the current scale, the Cronbach-Alpha reliability coefficient was calculated as 0.91 and the McDonald's ω coefficient as 0.97. The higher the score obtained from the scale, the higher the mathematical modeling self-efficacy belief. The "Metacognitive Awareness Scale", consisting of 18 items, five-point Likert type and 3 sub-dimensions, namely personal awareness, organizational awareness and judgmental awareness, was developed by Durdukoca and Aribaş (2019) to determine the level of metacognitive awareness of engineer candidates. used . According to the results of the exploratory factor analysis, it was determined that the scale consisted of 18 items, these items were grouped under 3 factors, and the factors explained 45.03% of the total variance of the scale, and the Cronbach-Alpha reliability coefficient for the overall scale was 0.75. In the "Personal Awareness" factor of the Metacognitive Awareness Scale, there are 8 positive items, 6 completely positive items in the "Organizational awareness" factor and 4 completely positive items in the "Judicial awareness" factor. SPSS.22. and Smart PLS2 programs were used in data analysis.

In the analysis of the data, descriptive statistics, t-test, Anova , Pearson Product Moments Correlation Coefficient and DFA were used. As a result of the research, it was determined that the mathematical modeling self-efficacy beliefs and metacognitive awareness of the engineer candidates were at high levels. While there were significant differences in the sub-dimensions of mathematical modeling self-efficacy according to the variables of gender and modeling education status, it was observed that it did not differ significantly according to the type of high school graduated and grade level variable. Significant differences were found in sub-dimensions and total metacognitive awareness of engineer candidates according to gender, class and type of high school graduated. In the study, it was determined that there were positive significant relationships between the mathematical modeling self-efficacy and metacognitive awareness of the engineer candidates.

Keywords: Engineer candidate, mathematical modeling, self-efficacy, metacognitive awareness

Mühendis Adaylarının Matematiksel Modelleme Özyeterlikleri ile Üstbilişsel Farkındalık Düzeyleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi*Bariş Demir¹, Murat Altun²**¹Kocaeli Üniversitesi, ²Bursa Uludağ Üniversitesi***Bildiri No: 356**

Son yıllarda uygulamalı matematik, mühendislik, nanoteknoloji, ekonomi ve biyoloji gibi diğer disiplinlerde giderek daha önemli bir rol oynamaktadır. Mühendislik alanları matematik bilginin beceri ile bütünleştirilmesinin en seçkin en yoğun gözlemlendiği alanlardır. Başka bir ifade ile mühendislik matematiksel modellemenin işe koşulduğu ve insanlığın hizmetine sunulduğu bir alandır. Bu araştırmanın temel amacı, mühendis adaylarının matematiksel modelleme özyeterlikleri ile üst bilişsel farkındalıkları arasındaki ilişkinin incelenmesidir. Temel problem doğrultusunda araştırmanın alt problemleri aşağıdaki şekilde tanımlanmıştır;

- * Mühendis adaylarının matematiksel modelleme öz yeterlik inanç düzeyleri nedir?
- * Mühendis adaylarının üst bilişsel farkındalık düzeyleri nedir?
- * Mühendis adaylarının matematiksel modelleme öz yeterlik inanç düzeyleri cinsiyet, sınıf, mezun olunan lise türü ve modelleme eğitimi alma durumu değişkenlerine göre farklılaşmakta mıdır?
- * Mühendis adaylarının üst bilişsel farkındalık düzeyleri cinsiyet, sınıf, mezun olunan lise türü ve modelleme eğitimi alma durumu değişkenlerine göre farklılaşmakta mıdır?
- * Mühendis adaylarının matematiksel modelleme öz yeterlik ve üst bilişsel farkındalık düzeyleri arasında ilişki var mıdır?

Araştırma, 2020-2021 eğitim-öğretim yılında Kocaeli Üniversitesi Teknoloji Fakültesi Biyomedikal Mühendisliği Programı'nda öğrenim gören 210 mühendis adayı ile yürütülmüş ve araştırmada ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. Araştırma verileri "Matematiksel Modelleme Özyeterlik Ölçeği (MMÖÖ)" ve ÜFÖ aracılığıyla toplanmıştır. Araştırmada kullanılan MMÖÖ Koyuncu ve diğerleri (2017) tarafından öğretmen adaylarının matematiksel modelleme becerileriyle ilgili özyeterlik inançlarını değerlendirmek amacıyla geliştirilen ve matematiksel modelleme becerisi özyeterliğine yönelik ifadeler içeren 17 maddeden oluşan ölçek beşli likert-tipi olup her bir madde için kesinlikle katılmıyorum, katılmıyorum, kararsızım, katılıyorum ve kesinlikle katılıyorum şeklinde eşit aralıklı olarak oluşturulmuştur. Ölçeğin tek boyutlu olduğu belirtilmesine rağmen yapılan analizlerde beş boyuta sahip olduğu görülmüştür. Mevcut ölçekte Cronbach-Alpha güvenirlik katsayısı 0,91 ve McDonald's ω katsayısı 0,97 olarak hesaplanmıştır. Ölçekten alınacak puanlar 17 ile 85 puan arasında değişmektedir. Ölçekten alınan puan ne kadar yüksekse matematiksel modelleme özyeterlik inancının o kadar yüksek olduğu anlamına gelmektedir. Mühendis adaylarının üstbilişsel farkındalık düzeylerini belirlemek amacıyla Durdukoca ve Arıbaş (2019) tarafından düşünme ve öğrenme süreç farkındalığını tespit etmek amacıyla geliştirilen 18 maddeden oluşan, beşli likert tipi ve kişisel farkındalık, organizasyonel farkındalık ve yargısal farkındalık olmak üzere 3 alt boyuttan oluşan "Üstbilişsel Farkındalık Ölçeği" kullanılmıştır. Ölçekteki maddelere katılma dereceleri 1 "hiçbir zaman", 2 "nadiren", 3 "sık sık", 4 "genellikle" ve 5 "her zaman" şeklinde eşit aralıklı sınıflandırılmıştır. Açıklayıcı faktör analizi sonuçlarına göre ölçeğin 18 maddeden oluştuğu, bu maddelerin 3 faktör altında toplandığı ve faktörlerin ölçek toplam varyansının %45,03'ünü açıkladığı ve ölçeğin geneline yönelik Cronbach-Alpha güvenirlik katsayısı ise 0,75 olarak tespit edilmiştir. Üstbilişsel Farkındalık Ölçeği'nin "Kişisel Farkındalık" faktöründe tamamı olumlu 8 madde, "Organizasyonel farkındalık" faktöründe tamamı olumlu 6 madde ve "Yargısal farkındalık" tamamı olumlu 4 madde yer almaktadır. Veri analizinde SPSS.22.ve Smart PLS2 programlarından yararlanılmıştır.

Verilerin analizinde, betimsel istatistikler, t-testi, Anova, Pearson Momentler Çarpımı Korelasyon Katsayısı ve DFA kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, mühendis adaylarının matematiksel modelleme özyeterlik inançlarının ve üst bilişsel farkındalıklarının yüksek seviyede olduğu tespit edilmiştir. Matematiksel modelleme özyeterlikleri cinsiyet ve modelleme eğitimi alma durumu değişkenlerine göre alt boyutlarda anlamlı farklılıklar bulunurken, mezun olunan lise türü ve sınıf seviyesi değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşmadığı görülmüştür. Mühendis adaylarının cinsiyet, sınıf ve mezun olunan lise türü değişkenlerine göre alt boyutlarda ve toplam üst bilişsel farkındalıklarında anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Araştırmada, mühendis adaylarının matematiksel modelleme özyeterlikleri ile üst bilişsel farkındalıkları arasında pozitif yönde anlamlı ilişkiler olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Mühendis adayı, matematiksel modelleme, özyeterlik, üst bilişsel farkındalık

The Pre-Service Secondary School Mathematics Teachers' Intervention Experiences To The Students In Mathematical Modelling Applications

Zeynep Çakmak Gürel

Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Eğitim Fakültesi

Abstract No: 384

In this research, how the teachers, who have experienced the modelling applications, give support to the secondary school students in the application and how support changes in the process are explored. The phenomenology pattern, among the qualitative research methods, was employed in this research. The study group consisted of five secondary school mathematics teachers who had experienced the mathematical modelling activities before. In this context, criterion sampling, which is among the purposeful sampling methods, was used in determining the study group. The teachers, who voluntarily participated in the study, were working in the secondary state schools in the Eastern Anatolia Region and Southeast Anatolia Region. A semi-structured interview form was applied as the data collection tool. The interview form consisting of 16 questions to reveal the teachers' experiences was prepared by the researcher. In addition, the interviews were audio-recorded. The data were analysed with the discourse analysis method. In this study, all of the teachers claimed that they tried not to direct their students during the application of the modelling activities. They stated that they avoided answering the students' questions directly, and they generally replied to the students' support requests with questions. However, it was determined that the teachers gave the motivational or feedback interventions in the examples given by the teachers about their dialogues with the students, even they provided strategic support, content-oriented strategic support and content support, which are called higher-level interventions. It was detected that they advised in some modelling stages and direct instructions in some other stages. According to the teachers' experiences, they claimed that the students needed the support even in the stage of understanding the problem; in the following applications, this need decreased and moved to other modelling stages. Although it is stated by the teachers that the interventions develop the students' modelling competencies, similar studies with observation on this subject are recommended.

Keywords: Mathematical modelling, intervention, secondary school students

Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Matematiksel Modelleme Uygulamaları Sırasında Öğrencilere Müdahale Deneyimleri**Zeynep Çakmak Gürel***Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Eğitim Fakültesi***Bildiri No: 384****GİRİŞ**

Son yıllarda yapılan çalışmalar matematiksel modelleme yeterlikleri üzerine odaklanmaktadır. Matematiksel modelleme yeterliği verilen gerçek yaşam durumu ile ilgili soruları, değişkenleri, ilişkileri veya yapılan tahminleri tanımlama, matematikselleştirme ve matematiksel sonuçları gerçek yaşam durumuna yorumlama ve doğrulama yeteneğinin yanı sıra verilen bir modelin kapsamını ve özelliklerini kontrol etme, modeli karşılaştırma ve analiz etme yeteneği olarak tanımlanmaktadır (Blum, 2002; Niss, Blum & Galbraith, 2007). Yapılan çalışmalar öğrencilerin modelleme yeterliklerinin düşük olduğunu göstermektedir (Blum, 2011; Gatabi & Abdolapour 2013; Ji 2012; Stillman, 2011). Bu nedenle literatürde öğrencilerin modelleme yeterliklerini desteklemek amacıyla çeşitli öğrenme ortamları tasarlanmaktadır. Bunlardan biri bütüncül ve kısmi yaklaşıma göre hazırlanan öğrenme ortamlarının matematiksel modelleme yeterlikleri üzerindeki etkisidir (Örneğin; Brand, 2014; Grünwald, 2012; Güç & Baki, 2016). Başka bir yöntem bireyin sıkça modelleme durumları ile karşılaşmasını sağlamak (Örneğin; Anhalt ve Cortez, 2016); diğer bir yöntem öğrencilere bir çözüm planı geliştirecekleri çalışma kağıtları dağıtmak (Örneğin; Schukajlow, Kolter & Blum, 2015) veya akran öğrenmesine teşvik edecek grup çalışmaları yaptırmaktır (Maaß, 2006). Hangi öğrenme ortamı olursa olsun öğretmen müdahalesi öğrencilerin modelleme yeterliklerinin gelişimi üzerinde önemli bir faktördür (Kaiser ve Stender, 2013; Tropper, Leiss, and Hänze, 2015). Yapılan çalışmalar öğretmen müdahale türlerini sınıflandırmaktadır. Leiß ve Wiegand (2005) tarafından yapılan çalışmada öğretmen öğrenci diyalogları incelenmiştir. Burada matematiksel modelleme süreci boyunca öğretmenlerin öğrencilere motive edici (“güzel”, “devam edin” gibi), tanı amaçlı (“burada amacın ne?” “neden bu işlemleri yaptın” gibi), strateji odaklı (“nasıl bir yol izleyeceksin?” gibi) ve bağlama dayalı (matematiksel içerik ile ilgili destek) müdahalelerde buldukları tespit edilmiştir. Yine Van de Pol, Volman ve Beishuizen (2010) tarafından öğretmen müdahalelerinin geri dönüt, tavsiye, öğretim, açıklama, modelleme, soru sorma şeklinde olduğu ifade edilmiştir. Özel olarak matematiksel modelleme ile ilgili Tropper, Leiß ve Hanze (2015) öğretmen müdahale türlerini üç kategori altında sınıflandırmıştır. Birincisi, öğrencinin hata yapması, öğrencinin soru sorması veya çözüm sürecinde zorlanması, öğretmen beklentileri şeklindeki müdahale kaynağını oluşturmaktadır. İkincisi müdahale alanı olup, müdahalenin nerede yapıldığı ile ilgili kategoridir. Modelleme döngüsünde yer alan yeterliklerle alakalı destek, stratejik destek, motivasyon gerektiren zamanlarda destek gibi alanlar bu kategoride yer almaktadır. Üçüncüsü de müdahale amacı olup teşhis/ tanı koyma, geri dönüt verme ve tavsiye verme durumları içermektedir. Kaiser ve Stender (2013) tarafından yapılan çalışmada da modelleme yeterlikleri bağlamında öğretmen müdahaleleri ortaya konmuştur. Bu çalışmada öğretmen müdahaleleri motivasyonel destek, geri dönüt, genel stratejik destek, içerik odaklı stratejik destek ve içerik desteği olarak sınıflandırılmaktadır. Modelleme etkinlikleri sırasında öğretmenlerin kullandıkları destek türlerinin ve verilen desteğe göre öğrencilerde meydana gelen değişimin ortaya konulması önem arz etmektedir. Bu araştırmada modelleme uygulamalarını deneyimlemiş olan öğretmenlerin ortaokul öğrencilerine uygulamaları sırasında nasıl destek verdikleri ve verdikleri desteğin öğrencilerin modelleme yeterliklerini nasıl etkilediği araştırılmaktadır.

YÖNTEM

Bu çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden olgu bilim deseni kullanılmıştır. Bu yöntem kişilerin günlük deneyimlerine odaklanarak bu deneyimlerin kişiler tarafından nasıl yorumlandığı ile ilgilenmektedir (Sever, vd., 2016). Bu çalışmada ise matematiksel modelleme etkinlikleri gerçekleştirmiş olan öğretmenlerin deneyimleri araştırılmaktadır. Çalışma grubunu daha önce matematiksel modelleme etkinlikleri uygulamış olan beş ortaokul matematik öğretmeni oluşturmaktadır. Bu bağlamda çalışma grubunun seçiminde amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme kullanılmıştır. Çalışmaya gönüllü olarak katılan öğretmenler Doğu Anadolu veya Güneydoğu Anadolu bölgesinde bulunan milli eğitime bağlı ortaokullarda görev yapmaktadırlar. Bu çalışmada veri toplama aracı olarak yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Öğretmenlerin deneyimlerini ortaya koymak için 16 adet sorunun yer aldığı bir görüşme formu araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Oluşturulan taslak form, daha önce olgu bilim çalışmış olan bir uzmana gönderilmiş ve görüş alınmıştır. Yönlendirme içerdiği düşünülen sorular uzman görüşü ile düzeltilmiş ve forma son hali verilmiştir. Veriler öğretmenler ile bire bir görüşmeler halinde toplanması planlanırken pandemi nedeniyle online bir platform üzerinden görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Ayrıca görüşmeler sesli kayıt altına alınmıştır. Veriler söylem analizi yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. Öğretmenlerle gerçekleştirilen diyaloglar yazıya dönüştürülmüştür. Bu diyaloglar daha sonra kodlanarak tema ve eksenler oluşturulmuştur.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada öğretmenler modelleme etkinliklerini uygulanması sırasında öğrencilere yönlendirme yapmamaya çalıştıklarını ifade etmişlerdir. Öğrencilerin sorularına doğrudan cevap vermekten kaçındıklarını, genellikle destek isteklerine soru ile yanıt verdiklerini belirtmişlerdir. Öğretmenlerin öğrencilerle gerçekleştirdikleri diyaloglara ilişkin verdikleri örneklerden hareketle motive edici ya da geri dönüt amaçlı müdahaleler gerçekleştirdikleri, hatta daha üst seviye müdahale olarak adlandırılan stratejik destek, içerik odaklı stratejik destek ve içerik desteği verdikleri tespit edilmiştir. Bazı modelleme aşamalarında tavsiyede buldukları bazı aşamalarda ise doğrudan öğretim gerçekleştirdikleri belirlenmiştir. Öğretmenlerin deneyimlerine göre öğrencilerin başlangıçta problemi anlama aşamasında dahi desteğe ihtiyacı oldukları, ilerleyen uygulamalarda ise bu ihtiyacın azalarak başka modelleme aşamalarına geçtiği ifade edilmiştir. Müdahalelerin öğrencilerin modelleme yeterliklerini geliştirdiği öğretmenler tarafından ifade edilse de benzer çalışmaların gözlem yapılarak tekrarlanması önerilmektedir.

KAYNAKÇA

Anhalt, C. O., and Cortez, R. (2016). Developing understanding of mathematical modeling in secondary teacher preparation. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 19, 523-545. doi: 10.1007/s10857-015-9309-8.

Blum, W. (2002). ICMI Study 14: Applications and modelling in mathematics education - Discussion document. *Educational Studies in Mathematics*, 51, 149-171. doi: 10.1023/A:1022435827400

Blum, W. (2011). Can modelling be taught and learnt? Some answers from empirical research. In G. Kaiser, W. Blum, R. Borromeo Ferri and G. Stillman (Eds.), *Trends in teaching and learning of mathematical modelling* (pp. 15-30). New York: Springer. doi: 10.1007/978-94-007-0910-2_3

Brand, S. (2014). Effects of a holistic versus an atomistic modelling approach on students' mathematical modelling competencies. In C. Nicol, P. Liljedahl, S. Oesterle, and D. Allan (Eds.), *Proceedings of the joint meeting of PME 38 and PME-NA 36, Vol. 2* (pp. 185-191). Vancouver, Canada: PME.

Gatabi, A. R., and Abdolohpour, K. (2013). Investigating students' modeling competency through grade, gender, and location. In B. Ubuz, C. Haser and M. A. Mariotti (Eds.), *Proceedings of the 8th congress of the european society for research in mathematics education CERME 8* (pp. 1070-1077). Turkey: Middle East Technical University.

Güç, F. A., & Baki, A. (2016). Matematiksel modelleme yeterliklerini geliştirme ve değerlendirme yaklaşımlarının sınıflandırılması. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 7(3), 621-645.

Grünwald, S. (2012, July). *Acquirement of modelling competencies – first results of an empirical comparison of the effectiveness of a holistic respectively an atomistic approach to the development of (metacognitive) modelling competencies of students*. Paper presented at the meeting of the 12. International Congress on Mathematical Education. Korea: Seoul.

Ji, X. (2012, July). *A quasi-experimental study of high school students' mathematics modelling competence*. Paper presented at the meeting of the 12. International Congress on Mathematical Education. Korea: Seoul.

Kaiser, G., & Stender, P. (2013). Complex modelling problems in co-operative, self-directed learning environments. In G. A. Stillman, G. Kaiser, W. Blum & J. P. Brown (Eds.), *Teaching mathematical modelling: connecting to research and practice* (pp. 611-620). New York: Springer.

Leiß, D. & Wiegand, B., (2005). A classification of teacher interventions in mathematics teaching, *ZDM—The International Journal on Mathematics Education*, 37(3), 240-245.

Maaß, K. (2006). What are modelling competencies? *ZDM Mathematics Education*, 38(2), 113-142. doi: 10.1007/BF02655885

Niss, M., Blum, W., and Galbraith, P. (2007). How to replace the word problems. In W. Blum, P. Galbraith, H-W. Henn and M. Niss (Eds.), *Modelling and applications in mathematics education: The 14th ICMI study* (pp. 3-32). New York: Springer.

Schukajlow, S., Kolter, J., and Blum, W. (2015). Scaffolding mathematical modelling with a solution plan. *ZDM Mathematics Education*, 47(7). doi:10.1007/s11858-015-0707-2

Sever, M. Soğuksu, A. F., Türe, E., Koçmar, Y., Olğun, M., Üçüncü, N., & Öztürk, İ. What does it mean to be a student in different types of high schools in turkey through the eyes of students? *Educational Sciences: Theory & Practice*, 16, 231-259. <http://dx.doi.org/10.12738/estp.2016.1.0157>

Stillman, G. (2011). Applying metacognitive knowledge and strategies in applications and modelling tasks at secondary school. In G. Kaiser, W. Blum, R. Borromeo Ferri, and G. Stillman (Eds.), *Trends in teaching and learning of mathematical modelling* (pp. 165–180). Dordrecht: Springer.

Tropper, N., Leiss, D., and Hanze, M. (2015). Teachers' temporary support and worked-out examples as elements of scaffolding in mathematical modeling. *ZDM Mathematics Education*, 47(7). doi:10.1007/s11858-015-0718-z

Van de Pol, J., Volman, M., and Beishuizen, J. (2010). Scaffolding in teacher-student interaction: A decade of research. *Educational Psychology Review*, 22, 271–297. doi:10.1007/s10648-010-9127-6.

Anahtar Kelimeler: Matematiksel modelleme, müdahale, ortaokul öğrencileri

Development Of Cognitive Mathematical Modeling Competencies Of Primary School Fourth Grade Students*Beyza Canbazoğlu¹, Esra Bukova Güzel²**¹Çukurova Üniversitesi, ²Dokuz Eylül Üniversitesi***Abstract No: 129**

In this study, it was aimed to examine the effect of feedback on the evaluation of mathematical modeling competencies of primary school fourth grade students on the development of students' cognitive mathematical modeling competencies. The design of the research was determined as a case study, which is one of the qualitative research methods defined as examining and analyzing a group or event in depth. The study group of the research consists of two 10-year-old primary school fourth grade students. In the research, the task-based interview method was used as a data collection tool. Accordingly, in this study, students were given model-building activities to work on a task, and students' modeling competencies and developments were tried to be determined. In this context, the modeling competencies evaluation rubric created by Tekin Dede and Bukova Güzel (2018) was used to explain the cognitive mathematical modeling competencies of primary school fourth grade students at the beginning and end of the research. When the cognitive mathematical modeling competencies of primary school fourth grade students were evaluated at the beginning of the study, it was determined that both students had difficulties in demonstrating their mathematical modeling competencies. It was determined that there were improvements in the mathematical modeling competencies of the fourth-grade primary school students who received feedback after the actual application. When we evaluated the feedback provided to the fourth grade primary school students throughout the implementation process, it was seen that mostly feedback was given on the competencies of understanding the problem, simplifying the problem, interpreting and validating. It was determined that no improvement was observed in the mathematical modeling competencies of the fourth-grade primary school students who did not receive feedback.

Keywords: Mathematical modeling, primary school, modeling process

İlkokul Dördüncü Sınıf Öğrencilerinin Bilişsel Matematiksel Modelleme Yeterliklerinin Geliştirilmesi**Beyza Canbazoğlu¹, Esra Bukova Güzel²**¹Çukurova Üniversitesi, ²Dokuz Eylül Üniversitesi**Bildiri No: 129**

Matematiksel modelleme süreci bir problem durumu ortaya koymayı, bir modeli formüle etmeyi, analiz etmeyi, sonuçları yorumlamayı, sonucu doğrulamayı ve sonucu yazılı olarak raporlaştırmayı gerektirmektedir (National Governors Association & the Council of Chief State School Officers, Initiative on Common Core State Standards [NGA Center and CCSSO], 2010). Model oluşturma etkinliklerinin karmaşık yapısı ve süreç içerisinde öğrenciden beklenen yüksek bilişsel görev talepleri nedeniyle öğrencilere hem süreç içerisinde hem de süreç sonrasında çözümlerine yönelik biçimlendirici geri bildirimler verilmesi gerektiği vurgulanmaktadır (Asempapa & Foley, 2018; Besser, Blum & Klimczak, 2013; Besser, Blum & Leiss, 2015). Bu anlamda modelleme sürecinde geri bildirimlerin sistematik bir bütünlük içerisinde nasıl sağlanabileceği ve öğrencilerin modelleme yeterliklerinin gelişimine katkı sağlayıp sağlamadığı, araştırılması gereken bir husus olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu doğrultuda bu çalışma ile ilkökul dördüncü sınıf öğrencilerinin matematiksel modelleme yeterliklerinin değerlendirilmesine yönelik geri bildirimlerin, öğrencilerin bilişsel matematiksel modelleme yeterliklerinin gelişimine etkisini incelemek amaçlanmıştır.

Araştırmanın deseni, bir grup veya olayı derinlemesine inceleme ve analiz etme olarak tanımlanan nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması olarak belirlenmiştir (Yin, 2017). Araştırmanın çalışma grubunu ilkökul dördüncü sınıf düzeyinden 10 yaşında iki öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmada veri toplama aracı olarak göreve dayalı mülakat (*task-based interview*) yöntemi kullanılmıştır. Bu doğrultuda bu çalışmada, öğrencilere model oluşturma etkinlikleri verilerek bir görev üzerinde çalışmalarını sağlanmış, öğrencilerin modelleme yeterlikleri ve gelişimleri belirlenmeye çalışılmıştır. Göreve dayalı mülakata başlamadan önce ilkökul dördüncü sınıf öğrencilerinin matematiksel modelleme yeterliklerinin gelişimini belirleyebilmek için üç farklı model oluşturma etkinliği ön ölçüm ve son ölçüm olarak sürecinde başında ve sonunda kullanılmıştır. Süreçte ise öğrencilerin her hafta bir model oluşturma etkinliği üzerinde çalışmalarını sağlanmış ve toplamda dört farklı model oluşturma etkinliği ile dört haftalık asıl uygulama süreci tamamlanmıştır. Matematiksel modelleme yeterliklerinin değerlendirilmesine yönelik geri bildirimlerin sağlanmadığı ilkökul dördüncü sınıf öğrencisine herhangi bir müdahale de bulunulmadan model oluşturma etkinliklerini çözmesi istenmiştir. Öğrenci çözümünü tamamladıktan sonra yazılı çözüm kâğıdı araştırmacı tarafından alınmıştır. Matematiksel modelleme yeterliklerinin değerlendirilmesine yönelik hem süreç içerisinde hem de süreç sonrasında geri bildirimlerin sağlandığı ilkökul dördüncü sınıf öğrencisinin de yazılı çözüm kâğıdı araştırmacı tarafından alınmıştır. Ardından geri bildirim sağlandığı öğrencinin yazılı çözüm kâğıdı, araştırmacılar tarafından Blum ve Borromeo Ferri'nin (2009) çalışmasındaki modelleme sürecine göre değerlendirilerek, öğrenciye bir sonraki çalışma başlamadan iki gün önce geri bildirimler sağlanmıştır. Çalışmada yer alan ilkökul dördüncü sınıf öğrencilerinin, model oluşturma etkinliklerinin çözümü esnasında geliştirdiği matematiksel düşünceleri ve ortaya koyduğu yazılı cevapları betimsel analiz yöntemiyle çözümlenmiştir. Bu doğrultuda araştırmanın başlangıcında ve sonunda ilkökul dördüncü sınıf öğrencilerinin bilişsel matematiksel modelleme yeterliklerini açıklamada, Tekin Dede ve Bukova Güzel (2018) tarafından oluşturulan modelleme yeterlikleri değerlendirme rubriği kullanılmıştır.

Araştırmanın başlangıcında ilkökul dördüncü sınıf öğrencilerinin bilişsel matematiksel modelleme yeterlikleri değerlendirildiğinde, iki öğrencinin de problemi anlama, sadeleştirme, matematikselleştirme, matematiksel olarak çalışma, yorumlama ve doğrulama yeterliklerini sergilemede güçlükler yaşadıkları belirlenmiştir. Asıl uygulamanın ardından geri bildirimlerin sağlandığı ilkökul dördüncü sınıf öğrencisinin matematiksel modelleme yeterlikleri değerlendirildiğinde, öğrencinin problemi anlama, sadeleştirme, matematikselleştirme, matematiksel olarak çalışma, yorumlama ve doğrulama yeterliklerinde gelişimler olduğu belirlenmiştir. Uygulama süreci boyunca ilkökul dördüncü sınıf öğrencisine sağlanan geri bildirimleri değerlendirdiğimizde çoğunlukla problemi anlama, problemi sadeleştirme, yorumlama ve doğrulama yeterliklerinde geri bildirimlerin verildiği görülmüştür. Geri bildirimlerin sağlanmadığı ilkökul dördüncü sınıf öğrencisinin matematiksel modelleme yeterliklerinde ise herhangi bir yeterliliğe yönelik gelişim gözlenmediği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Matematiksel modelleme, ilkökul dönemi, modelleme süreci

Mathematical Modeling In Primary School: Students' Opinions And Suggestions On Modeling Activities Applied As A Teaching Experiment

İsmail Kaygısız¹, Emine Aysin Şeneş², Dilek Kaygısız³

¹Meb Güvenç İlkokulu, ²Anadolu Üniversitesi, ³Meb Cahit Zarifoğlu İlkokulu Konya

Abstract No: 139

One of the general aims of the math class is to develop students' problem-solving skills. The national council of mathematics teachers evaluated mathematics education in line with principles, standards and processes in its report (NCTM 2000). When we examine the 2018 mathematics curriculum, it is seen that the learning areas are in a similar scope to the content section in the report published by NCTM, and it overlaps with the principles and process standards in the NCTM report in the "Turkish Qualifications Framework" (TYÇ), which is the main basis for the implementation of the program. Mathematical competence is application of mathematical thinking to solve a range of problems encountered in daily life. It is important that students gain mathematical competence, especially in primary school. We should convey mathematics, which is found in all areas of our lives, to students, especially in primary school, by concretizing and making the verbal problems to be solved meaningful. The biggest difficulty encountered in mathematics education when students work with daily life problems is that students cannot transfer the knowledge, they have learned during the problem-solving phase to daily life (Altun, 2018). Associating mathematics with daily life and making the solution of verbal problems addressed to students meaningful by associating them with daily life is important for the permanence of learning. To relate mathematics to daily life and to solve daily life problems, students should be able to transfer knowledge from mathematics to daily life, develop and use original strategies and models, make logical predictions about the solution, and evaluate the accuracy of the result in the context of daily life (Chacko, 2004). One of the main purposes of mathematics teaching is to enable students to solve real-life problems and relate mathematics to real-life situations.

As a way of facilitating the teaching of mathematics, it should be applied in lessons with mathematical modeling activities of real-life problems. Mathematical modeling is a process that involves carrying a real-life problem to the world of mathematics and analyzing it with mathematical methods. The aim of this study is to determine the views of primary school 4th grade students who have experienced mathematical modeling activities for 9 weeks and their suggestions for future modeling activities. The participants of the study are 12 students selected by purposive sampling method among 69 students attending the 4th grade of a public school in Konya in the 2019/2020 academic year. The study data obtained from conducted semi-structured interviews with students pretends is decoded and interpreted by content analysis. As a result of the study, students; In addition to positive opinions such as increasing the interest of mathematical modeling activities in the lesson, increasing their success in mathematics lessons and improving their social skills, they also expressed negative opinions such as long questions, problems experienced in group work and not enough time. In the light of the findings obtained from the study, suggestions were made for the use of mathematical modeling activities in primary schools.

Keywords: Mathematical Modelling, Model Eliciting Activities, Primary School, Student Opinions, Teaching Experiment.

Matematiksel Modelleme İlkokulda: Bir Öğretim Deneyi Kapsamında Uygulanan Modelleme Etkinlikleri Hakkında Öğrencilerin Görüş ve Önerileri

İsmail Kaygısız¹, Emine Aysin Şener², Dilek Kaygısız³

¹Meb Güvenç İlkokulu, ²Anadolu Üniversitesi, ³Meb Cahit Zarifoğlu İlkokulu Konya

Bildiri No: 139

Son yıllarda eğitim alanındaki gelişmeler eğitim programlarındaki değişimi de beraberinde getirmiştir. Güncellenen eğitim programlarından ilkökul matematik öğretim programı da etkilenmiştir. Özellikle 2005 ve sonrası yapılan değişimlerle adı geçen programda önemli farklılıklar dikkat çekmektedir. Bu değişikliklerden biri 2009 ilköğretim matematik öğretim programında matematiksel modelleme ifadesinin bulunmasıdır (MEB 2009). Bu değişim 2015 ve 2018 programlarında da “programların uygulanmasında dikkat edilecek hususlar” bölümünde matematiksel modelleme uygulamalarının öğretime katkısı şeklinde görülmektedir (MEB 2015, 2018). Bilimin ve teknolojinin eğitimdeki son yansıması olan STEM+A uygulamalarının bileşenleri olan bilim, teknoloji, mühendislik, matematik ve tasarım uygulamalarının en önemlilerinden biri hiç kuşkusuz matematiktir. Matematikğin günlük yaşamda kullanılması ve matematikğin somut bir şekilde öğrencilere aktarılması bu derste öğrencilerin başarılarını arttıracığı düşünülmektedir. Matematik dersinin genel amaçlarından biri de öğrencilerin problem çözme becerilerinin gelişmesini sağlamaktır. Ulusal matematik öğretmenleri konseyi yayınladığı raporda matematik eğitimini ilkeler, standartlar ve süreçler çerçevesinde değerlendirmiştir (NCTM; 2000). 2018 matematik dersi öğretim programını incelediğimizde öğrenme alanlarının NCTM’ nin yayınladığı rapordaki içerik bölümüyle benzer kapsamda olduğu ve programın uygulanmasının temel dayanağı olan “Türkiye Yeterlilikler Çerçevesinde” (TYÇ) NCTM raporunda yer alan ilkeler ve süreç standartları ile örtüştüğü görülmektedir. Matematiksel yetkinlik, günlük yaşamda karşılaşılan bir dizi problemi çözmek için matematiksel düşünme tarzını geliştirme ve uygulamadır. Özellikle ilkökul döneminde öğrencilerin matematiksel yetkinlik kazanmaları önemlidir. Yaşamımızın her alanında bulunan matematikği, özellikle ilkökul döneminde somutlaştırarak ve çözülecek sözel problemleri anlamlı hale getirerek öğrencilere aktarmalıyız. Matematik eğitiminde öğrencilerin günlük yaşam problemleri ile çalışması sırasında karşılaşılan en büyük zorluk, öğrencilerin problem çözme aşamasında öğrendikleri bilgileri günlük yaşama transfer edememeleridir (Altun, 2018). Bu transferi sağlayamadığımız durumlarda öğrenciler verilen bilgilerden işlemsel bilgilerini kullanarak problemi doğru olarak çözseler bile bu çözümü günlük yaşamla ilişkilendirememektedirler. Matematikği günlük yaşamla ilişkilendirmek ve öğrencilere yöneltilen sözel problemlerin çözümünün günlük yaşamla ilişkilendirilerek anlamlı hale getirilmesi öğrenmenin kalıcılığı açısından önemlidir. Bu bağlamda günlük yaşamın içinde bulunan problemlerin çözümünde öğrenci başarısının yeterliliğini belirleyen en önemli unsurun öğrencilerin matematik bilgilerini günlük yaşam durumlarına uygulamadaki yeterlilikleridir (Greer, 1993). Matematikği günlük yaşamla ilişkilendirebilmek ve günlük yaşam problemlerini çözebilmek için öğrenciler, matematikten günlük yaşama bilgi transferi yapabilmeli, özgün stratejiler ve modeller geliştirip kullanabilmeli, çözüme ilişkin mantıklı tahminlerde bulunabilmeli ve elde edilen sonucun doğruluğunu günlük yaşam bağlamında değerlendirebilmelidir (Chacko, 2004). Matematik öğretiminin temel amaçlarından biri de öğrencilerin gerçek yaşam problemlerini çözmeleri ve gerçek yaşam durumu ile matematikği ilişkilendirmelidir. Matematik öğretimini kolaylaştırmanın bir yolu olarak derslerde gerçek yaşam problemlerinin matematiksel modelleme etkinlikleri ile uygulanmalıdır. Matematiksel modelleme gerçek yaşamdaki bir problemin matematik dünyasına taşınarak, matematiksel yöntemlerle analiz edilmesini içeren bir süreçtir. Bu çalışmanın amacı 9 hafta süresince matematiksel modelleme etkinliklerini deneyimleyen ilkökul 4. sınıf öğrencilerinin modelleme etkinliklerine yönelik görüşlerini ve ileride yapılacak modelleme etkinliklerine yönelik önerilerini belirlenmektir. Çalışmanın katılımcıları 2019/2020 eğitim öğretim yılında Konya’da bir devlet okulunun 4. sınıfına devam eden 69 öğrenci arasından amaçlı örnekleme yöntemi ile belirlenen 12 öğrencidir. Çalışmanın verileri öğrencilerle gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilmiş olup içerik analizi ile çözümlenmiş ve yorumlamıştır. Çalışmanın sonucunda öğrenciler; matematiksel modelleme etkinliklerinin derse olan ilgilerini arttırma, matematik derslerinde başarılarını arttırma ve sosyal becerilerinin gelişmesi gibi olumlu görüşlerin yanında soruların uzun olması, grup çalışmalarında yaşanan sorunlar ve sürenin yetmemesi gibi olumsuz görüşler de belirtmiştir. Çalışmadan elde edilen bulgular ışığında matematiksel modelleme etkinliklerinin ilkokullarda kullanımına yönelik önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Matematiksel Modelleme, Model Oluşturma Etkinlikleri, İlkokul, Öğrenci görüşleri, Öğretim deneyi.

Çevrimiçi Ortamlarda Matematiksel Modelleme Sürecinin İncelenmesi: Ortaokul Örneği***Mustafa Altuntaş¹, Zeynep Sonay Ay², İbrahim Çetin³****¹Karatay Bilem, ²Hacettepe Üniversitesi, ³Necmettin Erbakan Üniversitesi***Abstract No: 397**

In recent years, mathematical modeling has taken its place as an effective and important learning approach in mathematics education. Due to the Covid-19 epidemic, an alternative learning environment has been created with distance education in many countries. The purpose of this research is to examine students' mathematical modeling competencies and difficulties in distance education.

In addition, the role of technology in this process has been revealed. In the study, which was designed as a case study, 5 groups of three were formed. In the online environment (Zoom), the students did group work in collaboration. During the research process, different data collection tools such as modeling activities, audio and video recordings, researcher diary and focus group interview were used. The data obtained were carried out by content analysis method. According to the results of the research, the use of technology has an important place in the development of mathematical modeling skills in distance education.

From the first stage of the modeling process (understanding the problem) to the final stage (validation); It is seen that different skills such as research, visualization and calculation develop. It was observed that students had difficulties in the structure of modeling problems rather than technical problems.

Keywords: mathematical modelling, online learning, distance education

Çevrimiçi Ortamlarda Matematiksel Modelleme Sürecinin İncelenmesi: Ortaokul Örneği**Mustafa Altuntaş¹, Zeynep Sonay Ay², İbrahim Çetin³**¹Karatay Bilem, ²Hacettepe Üniversitesi, ³Necmettin Erbakan Üniversitesi**Bildiri No: 397**

Son yıllarda matematiksel modelleme etkili ve önemli bir yaklaşım olarak karşımıza çıkmaktadır. Matematiksel Modelleme; karışık bir günlük hayat durumunun veya probleminin matematik kullanılarak tanımlanıp formüle edildiği, yorumlandığı ve değerlendirildiği bir süreçtir (Lesh & Zawojewski, 2007; Mousoulides & English, 2008). Covid-19 salgını dolayısıyla birçok ülkede uzaktan eğitim ile alternatif bir öğrenme ortamı oluşturulmuştur. Bundan sonraki süreçte de uzaktan eğitimin öğrenme yaşantısı içine gireceği düşünüldüğünde araştırmaların hem yüz yüze hem de çevrimiçi ortamlarda yapılması önem arz etmektedir. Buna ek olarak teknolojinin işe koşulması ile birlikte hesaplama ile matematiksel düşünmenin yer değiştirmesi beklentisi bu araştırmanın önemini arttırmaktadır.

Bu amaçla araştırmada ortaokul öğrencilerin uzaktan eğitim sürecinde yapılan matematiksel modelleme becerilerinin gelişimi ve süreçte karşılaştıkları zorluklar incelenecektir. Ayrıca, uzaktan süreçte matematiksel modellemede teknolojinin rolü ortaya konulmaya çalışılacaktır. Bu amaçla aşağıdaki araştırma sorularına cevap aranacaktır.

Araştırma soruları:

1. Uzaktan eğitim sürecinde öğrencilerin matematiksel modelleme yeterlilikleri (becerileri) nasıldır?
2. Uzaktan eğitim sürecinde yapılan matematiksel modelleme etkinliklerinde teknolojinin rolü nasıldır?
3. Uzaktan eğitim aracılığıyla yapılan matematiksel modelleme sürecinde öğrenciler açısından karşılaşılan zorluklar nelerdir?

Araştırmada nitel araştırma desenlerinden durum çalışması kullanılmıştır. 2020-2021 eğitim öğretim yılında Konya il merkezinde yer alan bir ortaokulun 8. sınıf öğrencileri araştırmanın çalışma grubunu oluşturmuştur. Araştırmanın katılımcıları ölçüt örnekleme yöntemine göre belirlenmiştir. Öğrencilerden uzaktan eğitim sürecinde internet erişimi olanların yanı sıra bilgisayar, tablet vb. elektronik araçları kullananlar tercih edilmiştir. Buna ek olarak akıllı telefon kullanan öğrencilerden de çalışmaya katılan öğrenciler olmuştur. Çalışmaya katılmaya gönüllü ve derslere karşı ilgili olan öğrencilere öncelik verilmiştir. Araştırmada 3-4 öğrencinin yer aldığı 5 grup belirlenmiştir. Öğrenciler grupları kendi tercihlerine göre belirlemiştir. Son durumda kız öğrencilerden 4 grup, erkek öğrencilerden 1 grup oluşturulmuştur.

Uzaktan eğitim aracılığıyla yapılan matematiksel modelleme etkinlikleri 4 hafta sürmüştür. Öğrencilere etkinlik öncesinde matematiksel modellemenin yanı sıra bu süreçte kullanacakları teknolojiler (Dinamik Geometri Yazılımları, Ofis programları, Hesap makinesi vb.) hakkında bilgilendirilmişlerdir. Çevrimiçi ortamlarda (Zoom) öğrenciler grup halinde modelleme etkinliklerini tamamlamışlardır. Bu süreçte her gruba özgü çevrimiçi gruplar (Whatsapp) oluşturularak bilgi paylaşımı sağlanmıştır. Modelleme etkinlikleri belirlenen gün ve saat aralığında öğrencilere duyurularak çevrimiçi ortamda yaklaşık 1 saatlik bir süre zarfında gerçekleştirilmiştir. Bu süreçte öğrenciler modelleme etkinliği için yaklaşık 40 dk ilk oturuma harcamışlardır. Sonrasında yapılan 20 dk sunum ile grupların çözüm önerileri hep birlikte tartışılmıştır. Araştırma kapsamında alanyazında yer alan Büyük Ayak, Diş Fırçalama, Ren geyiği ve Kim Koşsun Problemlerinden esinlenerek 4 adet modelleme etkinliği yapılmıştır.

Araştırma sürecinde modelleme etkinlikleri, ses ve görüntü kayıtları, araştırmacı günlüğü ve odak grup görüşmesi olmak üzere farklı veri toplama araçları kullanılarak veri üçlemesi (triangulation) kullanılmıştır. Elde edilen veriler içerik analizi yöntemiyle incelenmiştir. Araştırmada elde edilen veriler matematik eğitiminde ve matematiksel modelleme alanında çalışmaları olan bir öğretmen üyesi ve doktorasını tamamlamış bir öğretmen tarafından kodlamaları revize edilerek gözden geçirilmiştir.

Araştırma sonuçlarına göre uzaktan eğitimde matematiksel modelleme sürecinde teknoloji kullanımının aktif kullanıldığı belirlenmiştir. Ayrıca modelleme sürecinin ilk kısımlarından (problemi anlama) son basamağına kadar öğrencilerde (doğrulama) farklı becerilerin (araştırma, görselleştirme ve hesaplama vb.) geliştiği tespit edilmiştir. Geleneksel (sınıf ortamı) modelleme etkinliklerinin aksine çevrimiçi ortamlarda yapılan modellemede öğrenciler problemlere farklı çözüm önerileri sundukları görülmüştür. Araştırmada kullanılan modelleme problemlerinin bağlamı öğrencilerin sosyal farkındalıklarının artmasını sağlamıştır. Öğrencilerin modelleme sürecinde yaşadığı zorluklar incelendiğinde teknik sorunlardan ziyade modellemenin yapısından kaynaklı zorluklar yaşadıkları görülmüştür. Çevrimiçi modelleme etkinlikleri zaman ve mekandan bağımsız olacak şekilde öğrencileri bir araya getirirken zaman zaman buldukları ortamdaki sıkıntılar yaşadıkları da belirlenmiştir.

Lesh, R., & Zawojewski, J. S. (2007). Problem solving and modeling. In F. Lester (Ed.), *Second Handbook of research on mathematics teaching and learning*. Greenwich, CT: Information Age Publishing.

Mousoulides, N. G., & English, L. D. (2008). Modeling with data in Cypriot and Australian primary classrooms.

Anahtar Kelimeler: matematiksel modelleme, çevrimiçi öğrenme, uzaktan eğitim

Examination Of Socio Critical Discussions During An Ethnomodelling Based Modelling Application: Covid-19 Problem**Şafak Korkmaz¹, Mehmet Çelik¹, Ayşe Tekin Dede¹**¹Dokuz Eylül Üniversitesi**Abstract No: 412**

The aim of this study is to examine the socio-critical discussions of pre-service mathematics teachers in the application of ethnomodelling-based modeling problem. For this, an ethnomodeling-based modeling application was designed by the researchers, which aims to reveal the relationship between mathematics and society in the context of Covid-19 pandemic. After receiving expert opinion on the designed application, necessary arrangements were made and the application was finalized. In addition, semi-structured interview questions were prepared by the researchers and interviews were conducted with the participants after the application. A qualitative research paradigm was adopted within the scope of the research. A case study was chosen as the qualitative research design. In this study, the researchers try to examine the processes related to the socio-critical perspective and the behaviors that will emerge in the process, without interfering with the process. Five pre-service mathematics teachers who were taught mathematical modeling course during one semester were determined as the participant group for the study. During the implementation process, data were collected in two stages. In the first stage, a warm-up text about the application context was given and a discussion environment was created with the help of various questions based on the content of this text. Then, the problem part of the application was implemented and the pre-service teachers presented their solutions in the modeling process. During the modeling process, all the discussions of the pre-service teachers and their solution approaches were recorded online. In the second stage, semi-structured interviews were conducted with the participants and these processes were recorded online and observation notes were taken by the researchers during the interviews. All the data obtained were transcribed by the researchers and subjected to thematic analysis. Researchers create certain themes by analyzing and coding the data to be obtained as a result of the transcript to be made in sentences. Then, the codes and themes are arranged and the findings are defined and interpreted. In order to ensure the reliability of the data analysis, two researchers conduct the data analysis simultaneously. The transcript process of the research was completed and the data analysis process was started. The preliminary findings from the research can be summarized as follows: The ethnomodelling-based modeling under the socio-critical perspective, has been a motivating practice for the participants to increase their social awareness and find a solution to a social problem through mathematical modeling. In addition, the dialogical (reflective) discussions carried out by the pre-service teachers in the process, in accordance with the socio-critical perspective, before, during and after the modeling process, the use of mathematics, the determination of the mathematical results and the variables that affect the results, the establishment of modeling structures, etc. has been effective in such matters. In terms of the modeling process, especially the socio-critical discussions of the participants in the process of determining the mathematical variables enabled them to reflect their personal knowledge and experiences.

Keywords: Mathematical modeling, Ethnomathematics, Ethnomodelling, Socio-critical perspective

Etnomodelleme Temelli Modelleme Uygulaması Esnasındaki Sosyo Eleştirel Tartışmaların İncelenmesi: Covid-19 Problemi**Şafak Korkmaz¹, Mehmet Çelik¹, Ayşe Tekin Dede¹**¹Dokuz Eylül Üniversitesi**Bildiri No: 412**

Tüm dünyada birçok insanın matematiğin gerçek hayatla ilgisi olmadığını düşündükleri ifade edilmekte ve toplumsal ve sosyal yaşamla matematiğin kurduğu yoğun ilginin görmezden gelindiği belirtilmektedir (Maaß, 2011). Bu noktada gerçek yaşam ile matematik dünyası arasında ilişki kurarak gerek hayat problemlerini çözmeyi amaçlayan matematiksel modelleme etkili bir yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır. Matematiksel modelleme perspektiflerinden biri olan sosyo eleştirel perspektif matematiğin oynayabileceği toplumsal role odaklanır ve toplumsal meseleler üzerinde eleştirel bir şekilde düşünmek ve belirli matematiksel modelleme süreçlerini ve matematiksel modellerin gerçek yaşam durumlarındaki gerçek uygulamalarını eleştirmek için matematiksel modellemeyi kullanmayı hedefler (Barbosa, 2009). Bu çalışmanın amacı etnomodelleme temelli modelleme problemi uygulamasında matematik öğretmeni adaylarının sosyo eleştirel tartışmalarının incelenmesidir. Bunun için araştırmacılar tarafından matematik ve toplum arasındaki ilişkiyi ortaya çıkarmayı hedefleyen Covid 19 pandemisinde toplumsal bağlılığın kazanılmasına ilişkin bir etnomodelleme temelli modelleme uygulaması tasarlanmıştır. Tasarlanan uygulamaya ilişkin uzman görüşü alınmasının ardından gerekli düzenlemeler yapılarak uygulamaya son hali verilmiştir. Ayrıca yine araştırmacılar tarafından uygulamanın ardından gerçekleştirilmek üzere yarı yapılandırılmış görüşme soruları hazırlanmıştır. Nitel araştırma paradigmasının benimsendiği araştırma durum çalışması olarak desenlenmiştir. Creswell (2007) durum çalışmasını araştırmacının süreç içinde sınırladığı bir veya birden fazla durumu çoklu kaynakları içeren veri toplama araçları (gözlemler, görüşmeler, görseller, dokümanlar, raporlar) ile derinlemesine analiz edildiği, durumların ve duruma bağlı temaların açıklandığı nitel bir araştırma yaklaşımı olarak tanımlamıştır. Bu çalışmada da araştırmacılar sürece müdahale etmeden, etnomodelleme temelli modelleme uygulaması ile sosyo eleştirel perspektife ilişkin süreçleri ve süreçte ortaya çıkacak tartışmaları incelemeyi çalışmışlardır. Çalışmanın katılımcıları bir dönem matematiksel modelleme dersini almış olan ve söz konusu etnomodelleme temelli modelleme uygulamasına katılmaya gönüllü olmuş beş matematik öğretmeni adaydır. Öğretmen adayları kendi isteklerine uygun olacak şekilde biri üç diğeri iki kişi olacak şekilde iki gruba ayrılmıştır. Uygulama sürecinde veriler Zoom platformu üzerinden çevrim içi olacak şekilde iki aşamada toplanmıştır. İlk aşamada uygulama bağlamı ile ilgili bir ısınma metni verilmiş ve bu metnin içeriğinden yola çıkılarak çeşitli sorular sorularak bir tartışma ortamı yaratılmıştır. Daha sonra uygulamanın problem kısmına geçilmiş ve öğretmen adayları modelleme sürecindeki çözümlerini gerçekleştirmişlerdir. Modelleme süreci içinde öğretmen adaylarının tüm tartışmaları ve modelleme sürecindeki yaklaşımları çevrim içi olarak kaydedilmiştir. İkinci aşamada ise katılımcılarla yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmış ve yine bu süreç çevrim içi olarak kaydedilmiştir. Aynı zamanda görüşmeler esnasında araştırmacılar tarafından gözlem notları tutulmuştur. Elde edilen tüm veriler araştırmacılar tarafından transkript edilmiştir. Analiz sürecinin devam ettiği araştırmacının verileri tematik analize tabii tutulmaktadır. Tematik analizde yapılan başlıca işlem benzer verilere belirli kavramlar ve temalar altında birleştirmek ve bunları okuyucu tarafından anlaşılabilir bir şekilde düzenleyerek yorumlamaktır (Strauss ve Corbin, 1990). Araştırmacılar verileri cümleler halinde analiz edip kodlayarak belirli temalar oluşturmaya devam etmektedirler. Daha sonra kodlar ve temalar düzenlenerek ortaya çıkacak olan bulgular tanımlanacak ve yorumlanacaktır. Veri analizinin güvenilirliğini sağlamak amacıyla iki araştırmacı eş zamanlı olarak veri analizini yürütmektedir. Araştırmacının ortaya çıkan ön bulguları şu şekilde özetlenebilir: Sosyo eleştirel perspektif altında etnomodelleme temelli modelleme uygulaması katılımcıların toplumsal farkındalığını artırma ve toplumsal bir soruna matematiksel modelleme yoluyla çözüm bulmaları konusunda motive edici bir uygulama olmuştur. Bununla birlikte öğretmen adaylarının sosyo eleştirel perspektife uygun olarak süreç içinde gerçekleştirdiği diyalojik (yansımali) tartışmalar modelleme süreci öncesi, süreç içinde ve süreç sonrasında, matematiğin kullanılması, matematiksel sonuçların ve sonuçları etkileyen değişkenlerin belirlenmesi, modelleme yapılarının kurulması vb. gibi konularda etkili olmuştur. Modelleme süreci açısından ele alındığında özellikle katılımcıların matematiksel değişkenleri belirleme sürecindeki sosyo eleştirel tartışmaları onların kişisel bilgi ve deneyimlerini yansıtmalarını sağlamıştır.

Anahtar Kelimeler: Matematiksel modelleme, Etnomatematik, Etnomodelleme, Sosyo-eleştirel perspektif

A Descriptive Content Analysis Of The Studies On Mathematical Modeling*İbrahim Çetin¹, Mustafa Aydın¹, Şerife Bilgiç²**¹Necmettin Erbakan Üniversitesi, ²Hacettepe Üniversitesi***Abstract No: 416**

In recent years, researchers have agreed that mathematical modeling is an important part of mathematics education. This study aimed to analyze mathematical modeling studies in education in SSCI-indexed journals by years, to examine them in terms of participant profile, to compare them in terms of sample sizes and method, and to contribute to the literature related to the field and to offer a different perspective.

The modeling studies examined within the scope of the study were categorized based on five modeling approaches, as in Aztekin and Sener's (2015) study, taking into account Kaiser's (2006) classification of modeling approaches. Educational modeling, which focuses on the configuration of learning processes and the development of their content from these classifications, is one of the most commonly used modeling approaches. At the same time, we can think of educational modeling as a kind of combination of realistic modeling approach and contextual modeling approach. In this approach, it is aimed to organize appropriate learning environments and processes with mathematical modeling for teaching concepts. Therefore, it can be explained that the majority (33%) of the studies examined are educational modeling. Realistic and application-based modeling is based on the development of modeling competencies through applications. It aims to improve problem-solving and modeling skills in students. It is one of the most used modeling approaches in the literature after educational modeling (26.2%). Epistemological or theoretical modeling, which is found in studies conducted in the form of literature reviews, is based on a theoretical and philosophical point of view. It prioritizes the relationships between mathematical concepts and these concepts and the conversations of students about them. According to this approach, realistic context is second to none in mathematical modeling activities, and any structure with mathematics in it is considered a modeling activity. According to the study findings, 21.4% of the studies examined were treated as epistemological modeling. Cognitive modeling (11.9%) and contextual modeling (7.1%) followed, respectively. Cognitive modeling is based on the cognitive process. It focuses on analyzing the cognitive and header thinking processes experienced by students during the mathematical modeling process. Finally, contextual modeling is aimed at psychological goals related to the subject. Students are given real-life status. Thus, it is assumed that students can learn mathematical concepts more meaningfully by experiencing them in appropriate contexts.

As a result of mathematics teaching, mathematical modeling allows students to acquire and use their modeling skills to solve problems related to real-life situations. It moves from mathematics to real life. In the mathematical modeling approach as a method to teach mathematics, a modeling process is a tool for students to use mathematical knowledge and models. In this context, mathematical concepts and ideas should be taught with appropriate problems and real-life situations. There's a real-life progression from math. In most of the studies examined (69%), mathematical modeling was used as a tool. In addition, it is seen that technology-supported mathematics education has come to the forefront in recent years.

Keywords: maths, modeling, maths education, mathematical modeling

Matematiksel Modelleme Çalışmalarının İncelenmesi: Bir Betimsel İçerik Analizi Çalışması*İbrahim Çetin¹, Mustafa Aydın¹, Şerife Bilgiç²**¹Necmettin Erbakan Üniversitesi, ²Hacettepe Üniversitesi***Bildiri No: 416**

Son yıllarda araştırmacılar matematiksel modellemenin matematik eğitiminin önemli bir parçası olduğu konusunda hemfikirlerdir. Alan yazında modelleme ile ilgili farklı tanımlar ve yaklaşımlar bulunmaktadır. Bununla birlikte, öğretmenlerin ve öğrencilerin matematiksel modelleme konusunda teori ve uygulama yönünden eksikliği matematiksel modelleme kullanımını güçleştirmektedir. Bu nedenle bu araştırma kapsamında eğitimde matematiksel modelleme çalışmalarına ilişkin literatürün sistematik olarak incelenmesi amaçlanmıştır. Genel olarak çalışmaların dağılımları gösterilmiş ardından araştırmacıların belirlediği temalar ve kategoriler doğrultusunda detaylı analizine yer verilmiştir. Çalışmada SSCI-inceksli dergilerde eğitimde matematiksel modelleme çalışmalarının yıllara göre dağılımı, katılımcı profili açısından incelenmesi, örneklem büyüklükleri bakımından ve yöntem açısından karşılaştırılması ve alanla ilgili literatüre katkı sağlaması ve farklı bir bakış açısı sunması hedeflenmiştir.

Modelleme çalışmalarına ilişkin literatürde kullanılan desen türleri incelendiğinde nitel araştırmaların çokluğu dikkati çekmektedir. Bu araştırmaların çoğunda modelleme etkinlikleri kullanılarak katılımcıların modelleme süreçlerinin anlamlandırılmaya çalışıldığı görülmektedir.

Modelleme literatüründe yer alan çalışmalar yıllara göre incelendiğinde bu konudaki araştırmaların 2013 yılından sonra hız kazandığı söylenebilir. Bir diğer ifade ile 2013 öncesinde ilgili literatürde sınırlı sayıda çalışmanın yer aldığı 2015 yılı ve sonrasında daha yüksek sayıda çalışmanın yapıldığı söylenebilir.

Modelleme literatürü incelendiğinde çalışmaların ülkelere göre dağılımında Türkiye’de yürütülen çalışmaların tüm çalışmaların %41’ini oluşturduğu görülmektedir. Amerika, Danimarka ve Güney Afrika’da yürütülen çalışmaların literatürün %21’ine karşılık geldiği, diğer ülkelerde ise 1’er adet çalışma olduğu görülmektedir.

Araştırma kapsamında incelenen modelleme çalışmaları Kaiser’in (2006) modelleme yaklaşımları ile ilgili sınıflaması dikkate alınarak Aztekin ve Şener’in (2015) çalışmasında olduğu gibi beş modelleme yaklaşımı temel alınarak kategorize edilmiştir. Bu sınıflamalardan öğrenme süreçlerinin yapılandırılması ve içeriklerinin geliştirilmesine odaklanan eğitimsel modelleme en sıklıkla kullanılan modelleme yaklaşımlarından biridir. Aynı zamanda eğitimsel modellemeyi gerçekçi modelleme yaklaşımı ile bağlamsal modelleme yaklaşımının bir çeşit birleşimi olarak düşünülebiliriz. Bu yaklaşımda kavramların öğretilmesi için matematiksel modelleme ile uygun öğrenme ortamlarının ve süreçlerinin düzenlenmesi amaçlanır. Bu nedenle incelenen çalışmaların çoğunluğunun (%33) eğitimsel modelleme olması da bu doğrultuda açıklanabilir. Gerçekçi ve uygulama tabanlı modelleme, modelleme yeterliliklerinin uygulamalar yoluyla geliştirilmesini temel alır. Öğrencilerde problem çözme ve modelleme becerilerinin geliştirilmesini hedefler. Eğitimsel modellemeden sonra literatürde en çok kullanılan modelleme yaklaşımlarından biridir (%26,2). Literatür taraması şeklinde yapılmış çalışmalarda rastlanılan epistemolojik veya teorik modelleme ise teorik ve felsefi bir bakış açısını temel alır. Matematiksel kavramlar ve bu kavramlar arasındaki ilişkileri ve öğrencilerin bunlar üzerindeki konuşmalarını ön planda tutmaktadır. Bu yaklaşıma göre matematiksel modelleme etkinliklerinde gerçekçi bağlam ikinci planda olup içerisinde matematik olan her yapı bir modelleme etkinliği olarak kabul edilir. Çalışma bulgularına göre incelenen çalışmaların %21,4’ü epistemolojik modelleme olarak ele alınmıştır. Sırasıyla bilişsel modelleme (%11,9) ve bağlamsal modelleme (%7,1) takip etmiştir. Bilişsel modelleme bilişsel süreci temel alır. Öğrencilerin matematiksel modelleme sürecinde yaşadıkları bilişsel ve üstbilişsel düşünme süreçlerinin analiz edilmesine odaklanmaktadır. (Bukova-Güzel, 2016) Son olarak bağlamsal modelleme ise konuyla ilgili psikolojik hedefler amaçlanır. Öğrencilere gerçek hayat durumları verilmektedir. Böylece öğrencilerin matematiksel kavramları uygun bağlamlar içerisinde tecrübe ederek daha anlamlı öğrenebilecekleri varsayılır.

Matematik öğretiminin amacı olarak matematiksel modelleme yaklaşımında öğrencilerin gerçek hayat durumları ile ilgili problemleri çözmek için modelleme becerilerini elde etmesini ve kullanmasını sağlar. Matematikten gerçek hayata doğru ilerlenir. Matematiği öğretmek için bir yöntem olarak matematiksel modelleme yaklaşımında ise modelleme süreci öğrencilerin matematiksel bilgi ve modelleri kullanabilmeleri için araçtır. Bu bağlamda matematiksel kavramlar ve fikirler uygun problemler ve gerçek hayat durumları ile öğretilmelidir. (Less ve Doerr, 2003). Gerçek hayattan matematiğe doğru bir ilerleme mevcuttur. İncelenen çalışmaların çoğunda (%69) matematiksel modellemenin araç olarak kullanıldığı görülmüştür. Ek olarak son yıllarda yapılan çalışmalarda teknoloji destekli matematik eğitiminin de ön plana çıktığı görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: matematik, modelleme, matematik eğitimi, matematiksel modelleme

Cognitive Mathematical Modeling Competencies Of Primary School Teachers Candidates*Damla Koç¹, Aysun Nüket Elçi¹**¹Manisa Celal Bayar Üniversitesi***Abstract No: 441**

Curriculum is constantly renewed according to today's needs. With the renewal of the curriculum, new skills are added to the targeted skills. Mathematical modeling skill has also taken its place in the curriculum as one of the skills to be acquired (MEB, 2015). Students need to use their modeling competencies in order to model (Tekin Dede & Yılmaz, 2013). In determining modeling competencies, Borromeo Ferri (2006) Modeling Cycle under a Cognitive Perspective dealt with cognitive modeling competencies as understanding the problem, simplifying, mathematizing, working mathematically, interpreting and verifying, respectively. It is very important for students to work with mathematical modeling activities and to have modeling skills starting from primary school (English & Watters, 2004). For this reason, primary school teachers have important duties to provide students with modeling skills. The aim of this study is to reveal the development of cognitive modeling competencies of primary school teacher candidates during their mathematical modeling education. This study is a qualitative study and case study method was used. The participants of the study are 12 primary school teacher candidates studying at the education faculty of a state university in the 2020-2021 academic year. The data collection process was carried out online with Microsoft Teams due to the conditions of the COVID-19 epidemic period. Primary school teacher candidates were divided into four groups consisting of three people each. These groups were created by the researcher based on the grades of the primary school teacher candidates in the Basic Mathematics Course so that the groups could be homogeneous in terms of academic achievement. Mathematical modeling activities selected from the literature were used throughout the study, in which mathematical modeling training was given for four weeks. The answers given by the primary school teacher candidates to the mathematical modeling activities constitute the data of the research. In the analysis of the data, the Modeling Competencies Assessment Rubric (MYDR) prepared by Tekin Dede and Bukova Güzel (2018) in the context of Borromeo Ferri's (2006) Modeling Cycle Framework under Cognitive Perspective was used. As a result of the analysis of the data, a maximum of 25 points can be obtained from MYDR. Those who score between 0-6 points are considered insufficient, those who score between 7-12 are considered very sufficient, those who score between 13-21 are considered to be somewhat sufficient, and those who score between 22-25 are considered completely sufficient (Tekin Dede, 2015). It can be said that the cognitive modeling competencies of the groups developed during the mathematical modeling training. In general, it can be said that the mathematical modeling cognitive competencies of the groups are also sufficient to some extent. The most striking result is that there is no activity in which mathematical modeling cognitive competencies are completely sufficient among the activities performed by the groups. In order to improve the mathematical modeling cognitive competencies of the primary school teachers candidates, studies can be carried out by planning different mathematical modeling activities over a longer period of time.

Keywords: Mathematical modelling, competencies of mathematical modelling, primary school teacher candidates

Sınıf Öğretmeni Adaylarının Bilişsel Matematiksel Modelleme Yeterlikleri*Damla Koç¹, Aysun Nüket Elçif¹**¹Manisa Celal Bayar Üniversitesi***Bildiri No: 441**

Günümüz ihtiyaçlarına göre öğretim programları sürekli yenilenmektedir. Öğretim programlarının yenilenmesiyle beraber kazandırılması hedeflenen becerilere yenileri eklenmektedir. Matematiksel modelleme becerisi de kazandırılmak istenen becerilerden biri olarak öğretim programında yerini almıştır (MEB, 2015). Öğrencilerin modelleme yapabilmeleri için modelleme yeterliklerini kullanmaları gerekmektedir (Tekin Dede & Yılmaz, 2013). Modelleme yeterliklerini belirlemede Borromeo Ferri (2006) Bilişsel Perspektif Altında Modelleme Döngüsü bilişsel modelleme yeterliklerini sırasıyla problemi anlama, sadeleştirme, matematikselleştirme, matematiksel olarak çalışma, yorumlama ve doğrulama olarak ele almıştır. Öğrencilerin ilkokuldan itibaren matematiksel modelleme etkinlikleri ile çalışmaları ve modelleme becerilerine sahip olmaları oldukça önemlidir (English ve Watters, 2004). Bu nedenle öğrencilere modelleme becerisi kazandıracak ilkokul öğretmenlerine önemli görevler düşmektedir. Bu çalışmanın amacı sınıf öğretmeni adaylarının matematiksel modelleme eğitimi süresince bilişsel modelleme yeterliklerinin gelişimini ortaya çıkarmaktır. Bu çalışma nitel bir çalışma olup durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Çalışmanın katılımcılarını 2020-2021 eğitim öğretim yılında bir devlet üniversitesinin eğitim fakültesinde öğrenim gören 12 sınıf öğretmeni adayı oluşturmaktadır. Veri toplama süreci COVID-19 salgın döneminin koşullarından dolayı çevrim içi ortamda Microsoft Teams ile gerçekleştirilmiştir. Sınıf öğretmeni adayları üçer kişiden oluşan dört gruba ayrılmışlardır. Bu gruplar, grupların akademik başarıları açısından homojen olabilmesi için sınıf öğretmeni adaylarının ilkokulda Temel Matematik Dersi harf notları temel alınarak araştırmacı tarafından oluşturulmuştur.

Dört hafta süren matematiksel modelleme eğitiminin verildiği çalışma boyunca alan yazından seçilmiş 11 matematiksel modelleme etkinliği kullanılmıştır. Sınıf öğretmeni adaylarının matematiksel modelleme etkinliklerine verdikleri cevaplar araştırmanın verilerini oluşturmaktadır. Verilerin analizinde Borromeo Ferri'nin (2006) Bilişsel Perspektif Altında Modelleme Döngüsü Çerçevesi bağlamında Tekin Dede ve Bukova Güzel (2018) tarafından hazırlanan Modelleme Yeterlikleri Değerlendirme Rubriği (MYDR) kullanılmıştır. Verilerin analizi sonucunda MYDR'nden en fazla 25 puan alınabilir. 0-6 puan arasında puan alanlar yetersiz, 7-12 arasında puan alanlar çok az yeterli, 13-21 arasında puan alanlar bir ölçüde yeterli ve 22-25 arasında puan alanlar tamamen yeterli kabul edilmiştir (Tekin Dede, 2015). Grupların matematiksel modelleme eğitimi boyunca bilişsel modelleme yeterliklerinin geliştiği söylenebilir. Süreç boyunca grupların bilişsel modelleme yeterliklerindeki gelişim artan bir grafik sergilerken sürecin sonundaki Uçak Yarışması ve Hava Durumu etkinliklerinde gelişim biraz düşüşe geçmiştir. İki matematiksel modelleme etkinliğinin diğerlerine göre biraz kapsamlı olması bu düşüşün sebebi olarak söylenebilir. Grupların en başarısız oldukları matematiksel modelleme etkinliği Dış Fırçalama etkinliği olurken en başarılı oldukları ise Badana etkinliğidir. Grupların Dış Fırçalama etkinliğinde başarısız olmasının sebebi sürecin başında olması ve öğrencilerin matematik ile günlük yaşamı ilişkilendiren problemler ile az karşılaştıkları biçiminde açıklanabilir. Badana etkinliğinde ise süreç boyunca ilerlemeleri ve bu etkinlikte özgür ve kapsamlı bir araştırma yaparak kendi odalarını badana yapmaları istenmiş ve bir sunum hazırlamaları istenmiştir. Bu sebeplerden dolayı tüm grupların en başarılı olduğu etkinliktir. Genel anlamda grupların matematiksel modelleme bilişsel yeterliklerinin de bir ölçüde yeterli olduğu söylenebilir. En dikkat çekici sonuç ise grupların yaptığı etkinlikler içerisinde matematiksel modelleme bilişsel yeterliklerinin tamamen yeterli olduğu bir etkinlik bulunmamaktadır. Sınıf öğretmeni adaylarının matematiksel modelleme bilişsel yeterliklerinin gelişmesi için daha uzun bir zaman aralığında farklı matematiksel modelleme etkinlikleri ile planlanarak çalışmalar yapılabilir.

Anahtar Kelimeler: Matematiksel modelleme, matematiksel modelleme yeterlikleri, sınıf öğretmeni adayları

The Roles Of Technology In The Mathematical Modeling Process Of A Successful Pre-Service Mathematics Teacher*Yeliz Özkan Hıdıroğlu¹, Çağlar Naci Hıdıroğlu²**¹Milli Eğitim Bakanlığı, ²Pamukkale Üniversitesi***Abstract No: 242**

The aim of the study is to determine the roles of technology in the mathematical modeling process of a successful pre-service mathematics teacher. The study, which is designed in a case study form, a qualitative research method, was conducted according to holistic single case design based on Yin (1984) and exploratory case design based on Yin (1994). The participant of the study, who was selected by criterion sampling method, had the highest academic average in the class, and was a successful mathematics teacher candidate in technology-supported math teaching courses. In this way, it is aimed to reach more detailed data that will reveal different roles of technology in the mathematical modeling process. Besides, it will be exemplified how individuals, who are successful in these kinds of situations, integrate technology into the process. The data of the study included video analyzes, written answer sheets, scratch papers and GeoGebra files, which contain the pre-service mathematics teachers' thoughts on the solution process. In the analysis of the data, content analysis method based on theoretical framework proposed by Strauss and Corbin (1990) was utilized. In the study, the detailed technology-supported mathematical modeling process explained by Hıdıroğlu (2015) with three worlds, nine basic steps, nine basic components, 55 sub-steps and auxiliary components is considered as a theoretical framework. In line with this framework, how and in which roles technology emerges in the basic steps in the mathematical modeling process is explained. Throughout the general process, although technology does not change the basic steps, it functions as an instrument that allows the pre-service mathematics teacher to solve the mathematical modeling problem in detail. In the mathematical modeling process, technology is in the role of tutor, tool and tutee according to the classification presented by Taylor (1980), and in the role of reorganizer and amplifier according to the classification proposed by Pea (1985). In addition, at certain stages of the mathematical modeling process, it is observed that technology has many different roles such as visualizer, algebraizer, information source, experiment-control mechanism, simulator, systematizer (automator), calculator/measurer, source for drawing, and design product. For future studies, it is recommended to present different and comprehensive perspectives on the roles of technology in the mathematical modeling process, especially considering different theoretical frameworks regarding computational thinking.

Keywords: Mathematical modeling, Technology integration, Pre-service mathematics teacher.

Başarılı Bir Matematik Öğretmeni Adayının Matematiksel Modelleme Sürecindeki Teknoloji Rollerini

Yeliz Özkan Hidroğlu¹, Çağlar Naci Hidroğlu²

¹Milli Eğitim Bakanlığı, ²Pamukkale Üniversitesi

Bildiri No: 242

Dijital çağda eğitimdeki hâkim paradigmlar ve yenilikler dikkate alındığında, öğrenme sürecinde öğrencilerin bazı becerilerinin geliştirilmesinin daha ön plana çıktığı görülmektedir. Bu durum günümüzde ihtiyaç duyulan insanlarda sahip olmasını istenilen özelliklerle şekillenmektedir. Teknolojinin eğitimdeki ilk uygulamaları davranışçı anlayışın etkisi ile bilginin sunumu ve öğrencilere basit dönütlerin verilmesi gibi kullanımlarla sınırlı kalmaktadır (Cedillo & Kieran, 2003). Fakat teknolojinin eğitime entegrasyonuna ilişkin iyi örnekler gün geçtikçe artmakta ve teknolojinin eğitimin önemli bir bileşeni olduğu kabul edilmektedir (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2000). Literatürde, dijital çağdaki gerekli becerilerin ortaya çıkarılmasında ve geliştirilmesinde bazı kavramların eğitime entegrasyonunun önemli olduğu düşünülmektedir. Bunlardan ikisi matematiksel modelleme ve teknolojidir. Matematiksel modelleme, gerçek yaşamdaki problemlerin nitelikli bir şekilde çözülmesi için gerekli bilgi ve becerileri geliştirecek ortamlar yaratmaktadır. Matematiksel modelleme sürecine 21. yüzyıl teknolojisinin entegrasyonu günümüzde asıl gerekli olan becerilerin açığa çıkmasına olanak sağlayacaktır. Bu sayede teknoloji, matematiksel modelleme problemlerinin çözümünde hem teknolojisiz ortamlardaki eksikleri veya zorlukları ortadan kaldıracak hem de öğrencilerin açığa çıkaramadığı ve teknoloji varken daha çok ihtiyaç duyacağı yeni ve üst düzey becerileri keşfetmelerine fırsat verecektir. Güncel teknolojinin aktif olduğu öğrenme ortamları, öğrenme sürecinde hangi üst düzey becerilere ihtiyacımız olduğuna ve bu becerileri nasıl geliştirebileceğimize ilişkin çıktılarımıza yön vermektedir.

Teknolojinin, merkezine öğrenciyi alan ve öğrenmeyi düzenleyici ve güçlendirici bir rol üstlenen haline ihtiyacımız vardır. 21. yüzyıl teknolojisini kullanabilen bireylerin yetiştirilmesi bu teknolojiye hâkim ve onu etkili kullanabilen öğretmenlerle mümkündür. 21. yüzyılın teknoloji ile gerçek yaşam bağlarına ait problemlerin çözümünde neler yapılabileceğini ortaya koymak ve bu anlamda hem öğrenci hem de öğretmen yeterliklerine ilişkin güncel ve detaylı açıklamalar getirmek oldukça önemlidir. Bu doğrultuda çalışmanın amacı, başarılı bir matematik öğretmeni adayının matematiksel modelleme sürecindeki teknoloji rollerinin belirlenmesidir. Nitel araştırmalardan durum çalışması olan araştırma Yin'in (1984) bütüncül tek durum deseni ve Yin'in (1994) keşfedici durum deseni yaklaşımları dikkate alınarak yürütülmüştür. Çalışmanın katılımcıları ölçüt örnekleme yöntemi ile seçilmiş, sınıfında en yüksek akademik ortalamaya sahip ve teknoloji destekli alan eğitimi derslerinde başarılı bir matematik öğretmeni adaydır. Bu sayede, matematiksel modelleme sürecinde teknolojinin farklı rollerini açığa çıkaracak daha detaylı verilere ulaşmak hedeflenmiştir. Aynı zamanda bu tür durumlarda başarılı olan bireylerin teknolojiyi sürece nasıl entegre ettikleri örneklenmiş olacaktır. Veriler, matematik öğretmeni adayının çözüm sürecine ilişkin düşüncelerini içeren video çözümlenmeleri, yazılı cevap kağıtları, karalama kağıtları ve GeoGebra dosyalarıdır. Verilerin analizinde, Strauss ve Corbin'in (1990) kuramsal çerçeveye bağlı içerik analizi yöntemi dikkate alınmıştır. Çalışmada, Hidroğlu'nun (2015) üç dünya, dokuz temel basamak, dokuz temel bileşen, 55 alt basamak ve yardımcı bileşenler ile açıkladığı detaylı teknoloji destekli matematiksel modelleme süreci kuramsal çerçeve olarak ele alınmıştır. Bu çerçeve doğrultusunda matematiksel modelleme sürecindeki temel basamaklarda teknolojinin hangi rollerde ortaya çıktığı açıklanmıştır. Sürecin genelinde, teknoloji temel basamakları değiştirmese de matematik öğretmeni adayının matematiksel modelleme problemini detaylı bir şekilde çözmesine fırsat veren bir enstrüman rolündedir. Teknoloji matematiksel modelleme sürecinde Taylor'ın (1980) sınıflandırmasına göre öğretene, araç ve öğrenen rollerinde, Pea'nin (1985) sınıflandırmasına göre yeniden düzenleyici ve güçlendirici rollerdedir. Bunun yanında, teknoloji matematiksel modelleme sürecinin belli aşamalarında görselleştirici, cebirselleştirici, bilgi kaynağı, deney-kontrol mekanizması, simüle edici, sistematikleştirici (otomatikleştirici), hesaplayan/ölçüm yapan, çizim kaynağı, tasarım ürünü gibi çok farklı rollerde olduğu görülmektedir. İleriki çalışmalar için, matematiksel modelleme sürecinde özellikle bilgi işlemsel düşünmeye ilişkin farklı kuramsal çerçeveler dikkate alınarak süreçteki teknoloji rollerine ilişkin farklı ve kapsamlı bakış açılarının sunulması önerilmektedir.

Kaynakça

- Cedillo, T., & Kieran, C. (2003). Initiating students into algebra with symbol-manipulating calculators. In J.T. Fey (Ed.), *Computer algebra systems in secondary school mathematics education* (ss. 219-239). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Hidroğlu, Ç. N. (2015). *Teknoloji destekli ortamda matematiksel modelleme problemlerinin çözüm süreçlerinin analizi: Bilişsel ve üstbilişsel yapılar üzerine bir açıklama*. Yayımlanmamış doktora tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], (2000). *Curriculum and evaluation standards for school mathematics*. Reston, VA: NCTM Publications.
- Pea, R. D. (1985). Beyond amplification: Using the computer to reorganize mental functioning. *Educational Psychologist*, 20(4), 167-182.
- Strauss, A., & Corbin, J. M. (1990). *Basics of qualitative research: Grounded theory procedures and techniques*. Sage Publications, Inc.
- Taylor, R. (1980). *The computer in the school: Tutor, tool, tutee*. New York: Teachers College
- Yin, R., (1994). *Case study research: Design and methods* (2. edition). Beverly Hills, CA: Sage Publishing.
- Yin, R.K., (1984). *Case study research: Design and methods*. Beverly Hills, Calif: Sage Publications.

Anahtar Kelimeler: Matematiksel modelleme, Teknoloji entegrasyonu, Matematik öğretmeni adayı.

Factors Considered By Pre-Service Mathematics Teachers In Httm (History/theory/technology/modeling) Task Design Process**Çağlar Naci Hıdıroğlu**

Pamukkale Üniversitesi

Abstract No: 251

The aim of the study is to determine the factors that pre-service mathematics teachers consider in HTTM task design process. This study was designed as a case study (*holistic single case design*), which is a qualitative research method. The participants of this study consisted of nine mathematics teacher candidates selected by criterion sampling method. The selection criteria included being successful in the Algorithm and Programming course and willingness to participate in the study. The data of the study included video analyses, written answer sheets, scratch papers and GeoGebra files, which contain pre-service mathematics teachers' thoughts on HTTM task design processes. In the analysis of the data, the content analysis method based on the theoretical framework was used. In the study, the theoretical framework regarding the HTTM learning process presented by Hıdıroğlu and Özkan Hıdıroğlu (2016) was utilized. According to the results obtained from the data, the main elements that stood out in the design process of the pre-service mathematics teachers included the things asked, things presented, opportunities, goals, starting point, design (prototype), outputs, and the final version of the report. Defining the task/problem, researching, discovering, designing, evaluating, revising, reporting, on the other hand, were important parts of the design process as the basic mental processes that connect these basic elements. The pre-service mathematics teachers had a hard time determining the starting point of the HTTM task, especially in the discovery process, and they spent a lot of time on this. While determining the starting point of the HTTM task, the pre-service mathematics teachers took into account the following factors: related mathematical concepts, the number and quality of conceptual relations, important people in the history of science, civilizations, important problems, possible solutions to problems, number of solutions, relation of the problem with current problems, incorrect or incomplete ideas, solutions and proofs, the content of the newspaper article and its suitability for the student level. During the design process, by deciding on the quality of the items they obtained during the discovery process, they selected/eliminated these items, arranged them and put forward a new learning design/prototype by combining them. They actively used their self-assessment skills and revised their designs when necessary, since they did not have the opportunity to test or experiment during the evaluation process.

(The study was produced from the project numbered 2019BSP022 supported by Pamukkale University Scientific Research Projects Coordination Unit.)

Keywords: Mathematical modeling, HTTM learning process, Task design.

Matematik Öğretmeni Adaylarının Httm (history/theory/technology/modeling) Etkinliği Tasarım Sürecinde Dikkate Aldıkları Unsurlar**Çağlar Naci Hıdıroğlu**

Pamukkale Üniversitesi

Bildiri No: 251

1970 yılından bu yana, eğitimde matematiksel modelleme farklı alanlardaki araştırmacılar tarafından ele alınmıştır. Kaiser ve Sriraman (2006), bu farklı bakış açıları gerçekçi/uygulamalı modelleme, teorik/epistemolojik modelleme, eğitimsel modelleme (öğretimsel ve kavramsal), bağlamsal modelleme, sosyo-eleştirel modelleme ve bilişsel modelleme olarak altı grupta toplamakta ve bilişsel modellemeye ilişkin çalışmaların azlığından bahsetmektedir. 2006 yılından sonraki 15 yıl boyunca bilişin (hatta ilaveten üstbiliş) matematiksel modellemedeki etkisine yönelik birçok çalışma ile karşılaşmaktadır. Aynı şekilde son zamanlarda matematiksel modellemede teknoloji entegrasyonuna yönelik çalışmalar da oldukça fazladır. Bu anlamda modelleme perspektiflerine ilişkin bu sınıflandırmayı günümüzde revize etmemiz gerekir.

Modelleme yaklaşımları en temelde öğrenmeyi sağlamayı ve gerçek yaşamda daha başarılı olacak bireyleri yetiştirmeyi hedeflemektedir. Fakat her birinin önemseydiği farklı durumlar, onların önceliklerini değiştirmekte ve bazı önemli şeyleri arka plana atmalarına neden olmaktadır. Bazen bu farklı yaklaşımların avantajlarını ortaya çıkararak tasarlanacak yeni öğrenme ortamları ile arka plana atılan önemli durumlar da ön plana çıkarılabilir. Bu anlamda, postmodernizmden esinlenerek bütüncül ve pragmatik bir bakış ile modelleme yaklaşımlarını birlikte daha etkili bir şekilde kullanarak daha kalıcı kavramsal öğrenmeyi ve üst düzey becerilerinin gelişimi sağlamayı hedefleyen HTTM öğrenme süreci günümüzde yenilikçi ve etkili bir modelleme anlayışı sunmaktadır (Hıdıroğlu ve Can, 2020). Hıdıroğlu ve Özkan Hıdıroğlu'nun (2016) farklı bir bakış açısıyla yaklaşarak günümüz eğitim sisteminde etkili olan dört temel boyut çerçevesinde yapılandırdıkları HTTM öğrenme süreci en genel anlamda, öğrenme sürecinde bilim tarihinden, matematik, fizik, kimya ve biyolojideki teorilerden yararlanarak, teknoloji destekli matematiksel modelleme sürecinde temel kavramların ve üst düzey zihinsel becerilerin geliştirilmesini hedeflemektedir. Bu modelleme perspektifinin yeni olması öğretmen, öğrenci ve öğretmen adaylarının zihinsel süreçlerine ve kavramsal öğrenmelerine etkisinin araştırılmasını önemli kılmaktadır. Bu doğrultuda çalışmanın amacı, matematik öğretmeni adaylarının HTTM etkinliği tasarım sürecinde dikkate aldıkları unsurların belirlenmesidir. Nitel araştırmalardan durum çalışması (*bütüncül tek durum deseni*) niteliğindeki çalışmanın katılımcıları ölçüt örnekleme yöntemi ile seçilen dokuz matematik öğretmeni adaydır. Ölçütler, Algoritma ve Programlama dersinden başarılı olma ve çalışmaya katılmaya istekli olmadır. Veriler, matematik öğretmeni adaylarının HTTM etkinliği tasarım süreçlerine ilişkin düşüncelerini içeren video çözümlenmeleri, yazılı cevap kağıtları, karalama kağıtları ve GeoGebra dosyalarıdır. Verilerin analizinde, kuramsal çerçeveye bağlı içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. Çalışmada Hıdıroğlu ve Özkan Hıdıroğlu'nun (2016) HTTM öğrenme sürecine ilişkin kuramsal çerçevesi dikkate alınmıştır.

Verilerden elde edilen sonuçlara göre, istenenler, verilenler, imkanlar, hedefler, başlangıç noktası, tasarı (prototip), çıktılar, raporun son hali matematik öğretmeni adaylarının tasarım sürecinde öne çıkan temel unsurlar olurken; görevi/problemi tanımlama, araştırma, keşfetme, tasarlama, değerlendirme, revize etme, raporlama bu temel unsurları birbirlerine bağlayan temel zihinsel süreçler olarak tasarım sürecinin önemli parçaları olmuştur. Matematik öğretmeni adayları özellikle keşfetme sürecinde HTTM etkinliğinin başlangıç noktasını belirlerken oldukça zorlanmışlar ve bunun için çok fazla zaman harcamışlardır. Matematik öğretmeni adayları HTTM etkinliğinin başlangıç noktasını belirlerken ilgili matematiksel kavramları, kavramsal ilişkilerin sayısını ve kalitesini, bilim tarihindeki önemli kişileri, medeniyetleri, önemli problemleri, problemlerin olası çözümü, çözüm yollarının sayısı, problemin güncel problemlerle ilişkisi, hatalı veya eksik düşünceleri, çözümleri ve ispatları, tanıtıcı makalenin içeriğini ve öğrenci düzeyine uygunluğu dikkate almışlardır. Tasarlama aşamasında özellikle keşif sürecinde elde ettikleri parçaların kalitesine karar vererek onları seçmiş/elemişler, düzenlemişler ve birleştirerek yeni bir öğrenme tasarısı/prototipi ortaya koymuşlardır. Değerlendirme sürecinde test etme veya deneme imkanları olmadığından dolayı özdeğerlendirme becerilerini aktif olarak kullanmışlar ve gerektiğinde tasarılarını revize etmişlerdir.

Matematiksel modellemeyi eğitim sürecine entegre ederken temel amacın, öğrenme sürecini daha etkin bir hale getirmek ve günümüzde ihtiyaç duyulan insan profiline uygun bireyler yetiştirerek onların gerçek yaşamda başarılı olabilmelerini sağlayacak gerekli bilgi ve becerilerle donatılmasını sağlamak olduğu düşünüldüğünde; kavramsal öğrenme süreci için yeni bir anlayış olarak sunulan HTTM öğrenme modeli ile öğrenme sürecinin zenginleştirilmesinde ve günümüzün eğitim anlayışının derslere entegrasyonunda önemli, yeni ve farklı bir bakış açıdır. Bu anlamda ilk yapılacak şeylerden birisi bu tür etkinlikleri öğrenme sürecinde etkili bir şekilde uygulayabilecek öğretmen adaylarının yetiştirilmesidir. Bu anlamda daha fazla araştırmaya ihtiyaç duyulmaktadır.

(Çalışma, Pamukkale Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenen 2019BSP022 nolu projeden üretilmiştir.)

Kaynakça

Hıdıroğlu, Ç. N., & Can, B. (2020). HTTM (History/ Theory/ Technology/ Modeling) öğrenme ortamının fen bilgisi öğretmeni adaylarının matematiksel düşüncelerine ilişkin algılarına ve matematiksel modelleme becerilerine etkisi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 11(2), 239-272.

Hıdıroğlu, Ç. N., & Özkan Hıdıroğlu, Y. (2016). Modelleme yaklaşımlarına bütüncül bir bakış ve yeni bir öğrenme modeli önerisi: HTTM modeli ve kuramsal temeli. Ö. Demirel ve S. Dinçer (Eds), *Eğitim bilimlerinde yenilik ve nitelik arayışı* (ss. 1109-1142) içinde. Ankara: Pegem Akademi.

Kaiser, G., & Sriraman, B. (2006). A global survey of international perspectives on modelling in mathematics education. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, 38(3), 302-310.

Anahtar Kelimeler: Matematiksel modelleme, HTTM öğrenme süreci, Etkinlik tasarımı.

A Cultural Approach To Mathematical Modelling: Ethnomodelling*Ayşe Arzu Arı¹, Barış Demir¹**¹Kocaeli Üniversitesi***Abstract No: 254**

The aim of this study is to introduce the definition and development process of ethnomodelling, which has been defined and developed in the last ten years and is thought to be of interest to researchers and will also shed light on new studies. Ethnomodelling, which is a philosophical and methodological combination of ethnomathematics and mathematical modelling, which has been the subject of studies in recent years, will be introduced and examples in this context will be given.

Ethnomathematics reveals how mathematics, which encompasses mathematical ideas, concepts, methods and practices developed in different ways by all cultures, has evolved over time from a wide variety of cultural traditions involving human activities.

In the most general sense, mathematical modelling is defined as a process that includes making a mathematical sense of a problem situation encountered in real life, solving it with the help of mathematical models, and transforming the obtained solution back into real life. Although the difference between the approaches that guide mathematical modelling studies, which is defined as the process of expressing real-life situations with mathematical representations, is not clearly separated, various classifications have been made. In the socio-critical modelling approach, which is one of these classifications, it is emphasized that students try to understand the culture and society they live in with a critical view by using mathematics. In this perspective, which provides the individual with critical thinking skills specific to his/her own society and culture, the rules and assumptions in real life situations are handled with a critical approach, while mathematical models that have a key role in the development of the country are presented.

It is possible to reveal various mathematical applications that allow students to develop mathematical ideas with real-life problems and authentic situations, which are developed in different cultural contexts, covered by geometric principles in handcraft, mathematical concepts in architecture, and similar practices in the activities and works of many local cultures. Many of these concepts relate to measurement, calculation, gaming, estimation, orientation, and the numerical-based relationships found in astronomy and modelling. Ethnomodelling can be defined as the study of mathematical ideas and methods developed, used, applied and presented in different situations in the daily lives of members of different cultural groups. Ethnomodelling considers various processes in the development of native forms of mathematical knowledge that require unique perspectives as well as involving creativity and invention skills. Thus, it becomes impossible to confine the development of mathematical knowledge in which local and global contexts interact, involving various representations of real-world events in different cultures, to a single reality.

Keywords: Ethnomathematics, Mathematical modelling, Ethnomodelling

Matematiksel Modellemenin Kültürel Perspektifi: Etnomodelleme*Ayşe Arzu Ar¹, Barış Demir¹*¹*Kocaeli Üniversitesi***Bildiri No: 254**

Bu çalışmanın amacı son on yılda tanımlanıp geliştirilen ve araştırmacılar tarafından ilgi görebileceği ve ayrıca yeni çalışmalara ışık tutacağı düşünülen etnomodellemenin tanım ve gelişim sürecini literatüre kazandırmaktır. Etnomatematik ile son dönemlerde sıklıkla çalışmalara konu olan matematiksel modellemenin felsefik ve metodolojik olarak birleştirilmesi ile ortaya çıkan etnomodelleme tanıtılarak bu bağlamdaki örneklerle yer verilecektir.

Toplumların ve sahip oldukları kültürel yapıların, o topluma ait olan bireylerin matematiksel düşüncelerini ve matematiksel kavramları anlama şeklini önemli ölçüde etkilediği düşünülmektedir. Yüzyıllardır kültürden bağımsız, tarafsız ve anlaşılması zor bir bilim dalı olarak görülen matematik, tek tip ve standart hale getirilmeye çalışılarak modern matematik adı altında yeniden adlandırılmış ve yöresel halkların matematiksel düşünceleri görmezden gelinerek ihmal edilmiştir. Oysa tüm bu yöresel halklar matematiksel bilgiyi bünyelerine almanın benzersiz yollarını geliştirerek, sayı sistemlerini kullanırken, geometrik yapıların ilişkilerini incelerken ve nesnelere ölçüp sınıflandırırken genellikle doğuştan edindikleri kültürel sistemlerini kullanmışlardır. Her kültürel grup, kendi gerçekliklerini matematikselleştirmek için kendi yolunu geliştirmiştir.

Etnobilim, etnoastronomi ve etnobotanik gibi benzer bileşik kelimelerde de yer alan etno- ön ekinin etimolojisi en geniş anlamıyla bir halk, bir ulus veya bir kültürel grupla ilgili anlamına gelen Yunanca ethnos sözcüğüyle bağlantılıdır. Etnomatematik ise matematik tarihini genişleterek ona çok kültürlü ve küresel perspektiften yaklaşırken geleneksel halkların matematiksel düşüncelerinin araştırılmasını ve sunumunu yapar. Matematiksel düşüncelerin, yöntemlerin ve uygulamaların günlük hayatta nasıl kullanıldığını incelediği için çeşitli kültürel grupların matematikleştirme yolu olarak kabul edilen etnomatematik, toplumların kendi çevrelerini açıklamak, anlamak ve bunlarla ilgili sorunlarla baş etmek için geliştirdikleri stratejiler olarak tanımlanabilir. Özetle etnomatematik tüm kültürler tarafından farklı biçimlerde geliştirilen matematiksel düşünceleri, kavramları, yöntemleri ve uygulamaları kapsayan matematiğin, zaman içinde insan faaliyetlerini içeren çok çeşitli ve farklı kültürel geleneklerden nasıl geliştiğini ortaya koymaktadır.

En genel anlamıyla matematiksel modelleme, gerçek yaşamda karşılaşılan bir problem durumunun matematiksel olarak anlamlandırılması, oluşturulan matematiksel modeller yardımıyla çözüme ulaştırılması ve elde edilen çözümün tekrar gerçek yaşama dönüştürülmesini içeren bir süreç olarak tanımlanmaktadır. Gerçek yaşam durumlarının matematiksel temsillerle ifade edilme süreci olarak tanımlanan matematiksel modelleme çalışmalarına yön veren yaklaşımlar arasındaki fark kesin çizgilerle ayrılmasa da çeşitli sınıflamaları gerçekleştirilmiştir. Bu sınıflamalardan biri olan sosyo-kritik (eleştirel) modelleme yaklaşımında da öğrencilerin matematiği kullanarak yaşadıkları kültür ve toplumu eleştirel bir bakışla anlama çalışmaları vurgulanmaktadır. Bireye kendi yaşadığı toplum ve kültüre özgü eleştirel düşünme becerisi kazandıran bu bakış açısında gerçek yaşam durumlarındaki kurallar ve kabuller eleştirel bir yaklaşımla ele alınırken ülkenin gelişimde anahtar role sahip matematiksel modeller ortaya konmaktadır.

Farklı kültürel bağlamlarda geliştirilen, el işçiliğindeki geometrik ilkeler, mimarideki matematiksel kavramlar ve benzeri birçok yerel kültürün etkinlik ve eserlerindeki uygulamaların kapsadığı gerçek yaşam problemleri ve otantik durumlarla öğrencilerin matematiksel düşünceler geliştirmesine olanak tanıyan çeşitli matematiksel uygulamaların ortaya çıkarılması mümkündür. Bu kavramların çoğu, ölçme, hesaplama, oyun oynama, tahmin, yön belirleme ve astronomi ve modellemede bulunan sayısal temelli ilişkilerle ilgilidir. Etnomodelleme, farklı kültürel grup üyelerinin günlük yaşamlarında bulunan farklı durumlarda geliştirilen, kullanılan, uygulanan ve sunulan matematiksel düşünce ve yöntemlerin incelenmesi olarak tanımlanabilir. Etnomodellemede, yaratıcılık ve buluş becerilerini içermenin yanı sıra benzersiz bakış açıları gerektiren matematiksel bilginin yerel biçimlerinin geliştirilmesindeki çeşitli süreçler de dikkate alınmaktadır. Böylece farklı kültürlerde gerçek dünya olaylarının çeşitli temsillerini içeren, yerel ve küresel bağlamların etkileşim içinde olduğu matematiksel bilginin gelişimini yalnızca tek bir gerçeklik biçiminde hapsetmek imkansız hale gelmiş olur.

Etnomatematik bakış açısıyla tasarlanan matematik programı ile gerçek yaşamda karşılaşılan matematiksel problemler etnomodelleme yoluyla akademik matematiğe bağlanarak, öğrencilerin geleneksel problemlerinde yer alan matematiksel kavramları ve uygulamaları geliştirilmesine yardımcı olunabilir. Ayrıca geleneksel matematiğin anlaşılması için geri bildirimde bulunurken kültürel temelli matematiksel ilkelerin daha geniş bir anlayış kazanması sağlanabilir. Araştırmacılar pedagojik eylem aracı olarak etnomodellemenin uygulanmasının üç nedeni olduğunu ifade etmektedirler:

- Etnomodelleme, geleneksel matematiksel kavramlara ulaşmak için etkili bir yoldur.
- Etnomodelleme, kültürlerarası sınıf etkinlikleri geliştirmenin etkili bir yoludur.
- Etnomodelleme, matematik ve toplum arasındaki ilişkiyi dönüştürmenin pedagojik bir yoludur.

Matematiksel modellemenin kullanıldığı herhangi bir etnomatematik çalışması (etnomodelleme), öğrencilerin gerçek yaşam deneyimlerini doğrulamak için güçlü bir aracı temsil ederken onların topluma tam katılımcı olmalarını sağlayabilecek araçlara aşina olmalarını da sağlar. Burada öğretmenlerin rolü ise öğrencilerin matematiği kullanarak eleştirel bir dünya görüşü geliştirmelerine yardımcı olmaktır.

Matematik öğrenmek ve öğretmek için onlarca gerekçe bulunabilir. Etnomodelleme ile en alakalı gerekçelerden biri de matematiğin insani gelişim, kültür ve düşüncenin genel bir ifadesi olarak ele alınmasını içermesidir. Bu bakımdan matematik, insanlığın daha büyük kültürel mirasının ayrılmaz bir parçası olarak düşünülebilir.

Anahtar Kelimeler: Etnomatematik, Matematiksel modelleme, Etnomodelleme

Learning And Teaching Öğrenme ve Öğretme

An Investigation Of The Tasks Designed By Mathematics Teachers According To Cognitive Demand Levels In The Context Of Inquiry-Based Learning Model

Kemal Özgen¹, Yılmaz Zengin¹

¹Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi

Abstract No: 257

The aim of this study is to investigate the tasks designed by mathematics teachers according to cognitive demands levels in the context of inquiry-based learning model. The participants of the study are nine secondary school mathematics teachers. Participants are doing master's degree in mathematics education. During their graduate education, the participants took courses on task design and inquiry-based learning models in line with the purpose of the study. The research was shaped in line with the qualitative perspective. As a data collection tool, the tasks developed by the participants were used, and the document analysis method was used in the analysis of the data (McMillan & Schumacher, 2010). In the analysis of the data obtained, the task analysis guide developed by Smith and Stein (1998) was adopted. The tasks were analysed according to cognitive demand levels under four categories including low cognitive demands (memorization and procedures without connections) and high cognitive demands (procedures with connections and doing mathematics). In the evaluation of the pedagogical potential of the tasks, the theoretical principles of the inquiry-based learning model developed by Bybee (2009) were adopted. As a result of the analysis of the data, it was determined that the participants had difficulty in designing tasks involving high cognitive demands which were targets of the adopted learning model and the majority of the participants designed tasks involving low cognitive demands. The fact that most of the participants were engaged in low-levels of cognitive demands while designing the tasks indicates that there is no structural unity between the task and adopted the inquiry-based learning models. In this context, it was revealed that mathematics teachers' use of pedagogically theoretical principles appropriately in the design of quality tasks and achieving the targeted high levels of cognitive demands with the tasks are the factors supporting each other.

Keywords: Cognitive demand levels, inquiry-based learning model, mathematics teacher, task analysis

Matematik Öğretmenlerinin Tasarladıkları Etkinliklerin Sorgulayıcı Öğrenme Modeli Bağlamında Bilişsel Talep Düzeylerine Göre İncelenmesi

Kemal Özgen¹, Yılmaz Zengin¹

¹Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi

Bildiri No: 257

Matematik öğretmenlerinin etkili ve nitelikli matematiksel etkinlikler tasarlama konusu her zaman tartışma konusu olmuştur. Matematik öğretmenlerinin etkinlik tasarımında hem matematiksel hem de pedagojik unsurları göz önüne almaları gerekmektedir. Etkinlik ve pedagoji arasında sıkı bir ilişki olduğu ve etkinlik ile pedagojinin birbirinden ayrı ve bağımsız olarak düşünülemeyeceği söylenebilir. Bir etkinliğin niteliği ise öğretmenlerin etkinlik bilgisi ve pedagojik etkinlik bilgisine bağlıdır (Liljedahl, Chernoff, & Zazkis, 2007). Öğretmenlerin tasarladıkları etkinlikler, öğrencilerin düşünme süreçlerinin gelişimini hedeflemelidir. Bu hedefin gerçekleşebilmesi üst düzey düşünme gerektiren etkinliklere bağlıdır (Stein & Smith, 1998). Stein ve Smith'e (1998) göre kavramsal öğrenme ve ilişkilendirmenin gerçekleşebilmesi de yüksek düzey bilişsel talepler (cognitive demands) gerektiren etkinliklerin tasarımına bağlıdır. Bu süreçte öğretmenlerin tasarladıkları matematiksel etkinlikler, bu amaçların öğrenme ortamına yansımada ve matematiksel bilginin inşa edilmesinde önemli bir yer tutmaktadır. Matematik öğrenme etkinliğini sıradan problemlerden ayıran en önemli özellikler olarak öğrencilerin ezberlenmiş bir yöntemi rutin olarak uygulaması yerine öğrencilerin farklı düşünmesini destekleyen, farklı çözüm yolları aramasını sağlayan ve bu yollar üzerinde akıl yürüten aracı rolü öne çıkmaktadır (Smith & Stein, 2011). Bu bağlamda matematik öğretmenlerinin etkinliklerinin incelenmesi, etkinliklerin öğrenme ortamındaki üstlendiği rollerin sınırlılıklarını ve güçlü yönlerini pedagojik bağlamda alana ve uygulayıcılara önemli katkı sağlayabilir. Bu çalışmanın amacı matematik öğretmenlerinin tasarladıkları etkinlikleri sorgulayıcı öğrenme modeli bağlamında bilişsel talep düzeylerine göre incelemektir. Çalışmanın katılımcılarını dokuz ortaokul matematik öğretmeni oluşturmaktadır. Katılımcılar matematik eğitimi alanında yüksek lisans yapmaktadırlar. Katılımcılar yüksek lisans öğrenimi süresince çalışmanın amacı doğrultusunda etkinlik tasarımı ve sorgulayıcı öğrenme modellerine yönelik dersler almışlardır. Araştırma nitel perspektif doğrultusunda şekillenmiştir. Veri toplama aracı olarak katılımcıların geliştirdikleri etkinlikler kullanılmıştır ve verilerin analizinde doküman analizi yöntemi kullanılmıştır (McMillan & Schumacher, 2010). Elde edilen verilerin analizinde Smith ve Stein (1998) tarafından geliştirilen etkinlik analiz çerçevesi benimsenmiştir. Etkinlikler bilişsel talep düzeylerine göre göre düşük düzey talepler (ezberlemek ve bağlantı kurulmamış yöntemler) ve yüksek düzey talepler (bağlantı kurulmuş yöntemler ve matematik yapmak) olarak dört kategori altında incelenmiştir. Etkinliklerin pedagojik potansiyellerinin değerlendirilmesinde ise Bybee (2009) tarafından geliştirilen sorgulayıcı öğrenme modelinin kuramsal ilkeleri benimsenmiştir. Verilerin analizi sonucunda katılımcıların benimsenen öğrenme modelinin hedeflediği yüksek düzeydeki bilişsel talep içeren etkinlikleri tasarlamada zorlandıkları ve katılımcıların büyük çoğunluğunun düşük düzeydeki bilişsel talep içeren etkinlikler tasarladıkları belirlenmiştir. Etkinlikler tasarlanırken katılımcıların çoğunun düşük düzey bilişsel taleplerde kalmaları etkinlik ve benimsenen sorgulayıcı öğrenme modelleri arasında yapısal bir sürekliliğin olmadığını göstermektedir. Bu kapsamda nitelikli etkinliklerinin tasarlanmasında matematik öğretmenlerinin pedagojik kuramsal ilkeleri uygun bir şekilde kullanmaları ve etkinliklerde hedeflenen yüksek düzey bilişsel talepleri yakalamaları birbirini destekleyen unsurlar olduğu ortaya çıkmıştır.

KAYNAKÇA

- Bybee, R.W. (2009). The BSCS 5E Instructional model and 21st Century skills. BSCS.
- Liljedahl, P., Chernoff, E., & Zazkis, R. (2007). Interweaving mathematics and pedagogy in task design: A tale of one task. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 10(4), 239–249.
- McMillan, J., & Schumacher, S. (2010). *Research in education: Evidence-based inquiry* (7th ed.). Boston: Pearson.
- Smith, M. S., & Stein, M. K. (1998). Selecting and creating mathematical tasks: From research to practice. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 3(5), 344-350.
- Smith, M. S., & Stein, M. K. (2011). *5 practices for orchestrating productive mathematical discussions*. Reston VA: National Council of Teacher of Mathematics.
- Stein, M. K., & Smith, M. S. (1998). Mathematical tasks as a framework for reflection: From research to practice. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 3(4), 268-275.

Anahtar Kelimeler: Bilişsel talep düzeyleri, etkinlik analizi, matematik öğretmeni, sorgulayıcı öğrenme modeli

Evaluation Of The Distance Education Process Due To The Covid-19 Pandemic From Student Views

Elif Nur Karagöz¹, Hilal Çoktuta¹, İlkim Dila Şahir¹

¹Artvin Çoruh Üniversitesi

Abstract No: 259

After the Covid-19 crisis, which had an impact on a global scale and was defined as a pandemic by the World Health Organization, distance or hybrid models have been used in learning environments. For this reason, distance and hybrid teaching models have gained importance. According to Gunawardena and Mclsaac (2013), distance learning is generally accepted as a structured learning experience that can take place in different places away from an academic institution. Due to the Covid-19 pandemic, distance education has become a compulsory situation, so the teaching process has been reshaped. This study aims to evaluate student opinions about distance education carried out during the Covid-19 pandemic process.

For this purpose, the sub-problems of the research are as follows:

1. What are the students' views on the advantages and disadvantages of the distance education process?
2. What kind of resources did the students use for the mathematics lesson in the distance education process, different from the face-to-face education process, and are the resources used sufficient?
3. What are the views and suggestions of the students regarding the learning-teaching process of the courses in the distance education process?
4. What are the views and suggestions of the students regarding the evaluation process of the courses in the distance education process?

The study aimed to evaluate the process and important findings were reached. A case study is a systematic way of looking at what is happening, collecting data, analyzing information, and reporting the results. The product is a sharpened understanding of why the instance happened as it did, and what might be important to look at more extensively in future research (Davey, 1990). In this context, a case study was conducted to evaluate the distance education process with student views and to offer solutions for this process. It consists of two parts for the research, and in the first part, student information (the geographical region where who is located, the level who studied in the 2020-2021 academic year, and the state or private institution who studied), and in the second part, sixteen questions about distance education; an interview form prepared through Google Forms was preferred. The sample consists of 120 students who were educated at 71 high schools, 38 secondary schools and 11 primary schools in the 2020-2021 academic year. Care was taken to include students from seven geographical regions in the sample. As a result of the study, about distance education, the majority of the students stated that they had negative situations such as connection problems, lack of resources, mental problems, and that they moved away from education life due to the lack of social life, and that they lost their motivation to mathematics. The results obtained were related to the literature and suggestions were made to distance education.

Keywords: Distance Education, Mathematics Education, Pandemic, Student Views

Covid-19 Pandemisi Nedeniyle Gerçekleştirilen Uzaktan Eğitim Sürecinin Öğrenci Görüşleri Açısından Değerlendirilmesi*Elif Nur Karagöz¹, Hilal Çoktuta¹, İlkin Dila Şahin¹*¹Artvin Çoruh Üniversitesi

Bildiri No: 259

Giriş

Küresel ölçekte etki gösteren ve Dünya Sağlık Örgütü'nün pandemi olarak tanımladığı Covid-19 krizi sonrasında öğretim ortamlarının büyük ölçüde uzaktan veya hibrit modellere geçişi hız kazanmış ve öğretmenler çevrim içi sınıf ortamlarında öğretim faaliyetlerini yürütmeye başlamıştır. Coronavirüs (Covid-19) pandemisinin dünya genelinde eğitim üzerindeki önemli değişim ve etkileri ile birlikte açık ve uzaktan öğrenme ihtiyacı ve yaklaşımı ön plana çıkmıştır (Can, 2020). Gunawardena ve McIsaac'e (2013) göre uzaktan eğitim genellikle akademik bir kurumdan uzakta, farklı mekânlarda gerçekleştirilebilen yapılandırılmış bir öğrenme deneyimi olarak kabul edilir. Daha önce yüz yüze eğitim ile edindirilmesi planlanan bilgi ve becerilerin Covid-19 pandemisi nedeniyle uzaktan eğitim ile öğrenciye aktarılması mecburi bir durum hâline gelmiş, bundan dolayı öğretim süreci yeniden şekillenmiştir. Bu süreçte Millî Eğitim Bakanlığı (MEB); çeşitli kararlar almış, dönem dönem yüz yüze eğitim uygulamış, canlı dersler ile çevrim içi eğitim gerçekleştirmiş, Eğitim Bilişim Ağı (EBA) platformunu daha aktif bir konuma getirmiştir. Alınan kararlarda uzaktan eğitim sürecinde maksimum düzeyde nitelikli eğitimin gerçekleştirilmesi amaçlanmıştır. Sürecin verimliliği ise yüz yüze eğitimde olduğu gibi sistemin çıktıklarına bağlıdır.

Açık ve uzaktan eğitim yoluyla yürütülen eğitimde, sadece eğitimin sunumu değil, aynı zamanda öğrenci başarısını ölçme ve değerlendirme de öncelikli olarak ele alınmalıdır (Can, 2020). Bu durumda eğitim sisteminden etkilenen çoğunluğun öğrenciler olduğu ve uzaktan eğitimin sonuçlarının tespit edilmesi için öğrencilerin ölçme ve değerlendirme sonuçlarının dikkate alınacağı göz önünde bulundurularak süreç değerlendirmesinde başvurulacak ilk grup öğrenciler olmalıdır. Bu sebeple bu çalışma uzaktan eğitim sürecinde öğrencilerin aktardığı bilgi, görüş ve öneriler çerçevesinde şekillenmiştir.

Bu çalışmada amaç, Covid-19 pandemi sürecinde yürütülen uzaktan eğitimi öğrencilerin görüşlerinden yola çıkarak değerlendirmektir.

Bu amaç çerçevesinde araştırmanın alt problemleri şunlardır:

1. Uzaktan eğitim sürecinin avantajları ve dezavantajları hakkında öğrencilerin görüşleri nelerdir?
2. Uzaktan eğitim sürecinde öğrenciler, matematik dersi için yüz yüze eğitim sürecinden farklı olarak hangi tür kaynakları kullanmışlardır, kullanılan kaynaklar yeterli midir?
3. Uzaktan eğitim sürecinde derslerin öğrenme-öğretme sürecine yönelik öğrenci görüş ve önerileri nelerdir?
4. Uzaktan eğitim sürecinde derslerin değerlendirme sürecine yönelik öğrencilerin görüş ve önerileri nelerdir?

Çalışma, sürecin çıktılarını sahadan alarak süreci değerlendirmeyi amaçlamış ve önemli bulgulara ulaşılmasını sağlamıştır.

Yöntem

Durum çalışması yöntemi; tek bir olay veya durumun derinlemesine, boylamsal olarak incelenmesi ve çalışma için gereken verilerin sistematik bir yol izlenerek toplanması olarak ifade edilebilir. Çalışma için elde edilen sonuçlar, olayın veya durumun neden ve nasıl gerçekleştiğini gösterir ve aynı zamanda gelecek çalışmalarda nelere odaklanılması gerektiğini ortaya koyar. (Davey, 1991). Uzaktan eğitim sürecini öğrenci görüşleri doğrultusunda değerlendirmek ve bu süreç için çözüm önerileri sunmak için durum çalışması yapılması uygun görülmüştür.

Araştırma için iki bölümden oluşan ve ilk bölümde öğrenci bilgilerinin (bulduğu coğrafi bölge, 2020-2021 eğitim öğretim yılında öğrenim gördüğü kademe ve öğrenim gördüğü devlet veya özel kurum), ikinci bölümde uzaktan eğitim ile ilgili on altı adet sorunun yer aldığı; Google Formlar aracılığıyla hazırlanmış bir görüşme formu tercih edilmiştir.

Örneklem

Araştırmanın örneklemini oluştururken gönüllü örnekleme kullanılmıştır. Reşit olmayan öğrencilerin ailesinden onay alınarak araştırmaya katılmaları sağlanmıştır. Örneklem 2020-2021 eğitim öğretim yılında 71 lise, 38 ortaokul, 11 ilkököl seviyesinde eğitim görmüş 120 öğrenciden oluşmaktadır. Örneklemde yedi coğrafi bölgeden öğrenci bulunmasına dikkat edilmiştir. 120 öğrencinin 21'inin özel kurumda öğrenim gördüğü tespit edilmiştir.

Bulgular

Matematik eğitimini merkeze alarak öğrencilerin, uzaktan eğitime yönelik fikirlerinin incelenmesi sonucunda %68,3'ünün (82 kişi) canlı derslere odaklanmakta güçlük çektiği, %47,5'inin (57 kişi) sosyalleşme ihtiyacının karşılanmadığı, %42,5'inin (51 kişi) uyku düzensizliği problemi yaşadığı görülmüştür. Bu da öğrencilerin süreç boyunca mental açıdan yıprandığı anlamına gelmektedir.

Pandemi sadece eğitimi değil günlük yaşamı da etkilemektedir ve okul, öğrencilerin günlük yaşamında büyük yer kaplamaktadır. Bundan dolayı uzaktan eğitimin öğrencilerin günlük yaşamındaki etkisi sorulmuştur. %70 (84 kişi) olumsuz, %7,5 (9 kişi) olumlu etkilediğini söylerken %22,5'lik (27 kişi) bir kesim etkilemediğini belirtmiştir.

Öğrencilerin yüz yüze eğitimden farklı olarak tercih ettiği kaynaklarda büyük oranda kitaplar yer alırken YouTube kanalları ve internet sitelerinin tercih oranının da yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Birden fazla seçenek işaretlenebilen soruda canlı derslere katılımda %66,7 (80 kişi) akıllı telefon, %45,8 (55 kişi) bilgisayar, %20 (24 kişi) tablet kullandığını; %3,3 (4 kişi) öğrenci ise canlı derslere katılamadığını belirtmiştir.

Canlı dersler için tercih edilen platformlarda ise %94,2 (113 kişi) ile en çok tercih edilen platformun Zoom olduğu görülmüştür. Bu oranda Zoom ve EBA arasındaki senkronizasyon durumu etkilidir.

Uzaktan eğitim sürecinde yüz yüze eğitimde mecburi olmayan kaynaklara (bilgisayar, internet v.b.) ihtiyaç duyulmuştur. Öğrencilerin %65'i(78 kişi) kaynaklara tamamıyla, %29,2'si(35 kişi) kısmen sahip olduğunu; %5,8'i(7 kişi) sahip olmadığını belirtmiştir.

EBA platformundaki içerikler hakkında öğrenci görüşleri ise %15,8(19 kişi) tamamıyla, %33,3(46 kişi) kısmen yeterli olduğu yönündeyken %45,8(55 kişi) yetersiz olduğu yönündedir.

Yüz yüze eğitimi geçildiğinde uzaktan eğitimde kullanılan bazı yöntemlerin kullanılmasını öğrencilerin %23,3'ü(28 kişi) tamamıyla, %33,3'ü(40 kişi) kısmen desteklerken %43,3'ü(52 kişi) karşı çıkmıştır.

Yapılan görüşmeler sonucunda öğrencilerin matematik eğitiminin nasıl verilmesi gerektiğine yönelik genel görüşleri %90,8(109 kişi) oranla yüz yüze olması yönündedir. Öğrencilerin %6,7'si(8 kişi) kararsız olduğunu, %2,5'i(3 kişi) uzaktan verilmesi gerektiğini belirtmiştir.

Matematik dersi için ölçme ve değerlendirme aşamasında birçok öğretmenin ödev verdiği tespit edilmiş, sonrasında en çok kullanılan notlandırma yönteminin ise önceki döneme ait notların kullanılması olduğu görülmüştür.

Tartışma ve Sonuç

Uzaktan eğitim için kesintisiz ve sınırsız internet bağlantısı, akıllı cihaz, teknolojik bilgi ve becerilere sahip öğretmen ve öğrenci gerekmektedir. Kullanılan platformlar güvenilir olmalı, internet altyapısı öğrenci sayısını kaldırabilmelidir. Pandemi dolayısıyla uzaktan eğitime geçiş mecburi olmuştur fakat her öğrenci uzaktan eğitim için yeterli imkânlarla sahip olmayabilir. Yeterli imkânlarla sahip olmayan öğrenciler için pandemide çeşitli yardım kampanyaları başlatılmıştır, bazı belediyeler öğrencilere tablet dağıtmıştır, tüm operatörler EBA platformunda kullanılabilen 8GB internet paketi tanımlamıştır. Bu bağlamda yapılan çalışmalar öğrencilerin görüşlerine göre uzaktan eğitim süreci için yeterli olmamış, birçok öğrenci dersleri düzenli olarak takip edemediğini belirtmiştir.

Uzaktan eğitim hakkında öğrencilerin çoğunluğu bağlantı sorunları, kaynak yetersizliği, mental sorunlar gibi olumsuz durumlar yaşadığını, sosyal yaşamının olmaması nedeniyle eğitim hayatından uzaklaştığını, özellikle matematik dersine karşı istek ve motivasyonunu kaybettiğini belirtmiştir. Öğrenci kitlesi merkezinde şekillenen çalışmamızın çıktılarına paralel olarak Özdoğan ve Berkant'a (2020) ait Covid-19 döneminde uzaktan eğitime yönelik çeşitli paydaş görüşlerinin incelendiği çalışmada uzaktan eğitimin dezavantajlarının ölçme ve değerlendirme eksikliği, motivasyon kaybı, internet ve bilgisayar eksikliği, fırsat eşitsizliği, etkileşim yetersizliği, teknik olarak yaşanan problemler, sosyalleşme eksikliği ve sürece hazırlıksız olma şeklinde belirlendiği görülmüştür. Çalışmanın sonuçları öğrencilerin sunduğu görüşler ile örtüşmektedir.

Öneriler

Bu çalışmadan elde edilen bulgular doğrultusunda aşağıda yer alan öneriler sunulabilir.

Uzaktan eğitim için gerekli unsurlar her öğretmen ve öğrenci için sağlanmalıdır. Öğretmen ve öğrencilere uzaktan eğitim sürecinde kullanacakları teknolojik platformların kullanımı üzerine eğitim verilebilir. Öğrencilerin kaynak ihtiyaçlarını gidermeye yönelik çalışmalar yapılabilir. Altyapı kontrol edilerek gerekli yatırımlar bu noktaya yönlendirilip altyapı sorunları giderilebilir.

Teknik bilgi ve becerinin, kaynak yeterliliğinin, altyapının sağlanmasının yanı sıra öğrencilerin sosyalleşme ihtiyacına yönelik çevrim içi sohbet, oyun, eğlence, okuma etkinlikleri planlanabilir ve çeşitli platformlar üzerinden (Zoom platformu aracılığıyla Breakout Rooms ayarı ile grup odaları açılabilir.) grup çalışmaları yaptırılarak akran destekli öğrenme sağlanabilir. Böylece öğrencilerin sosyal ihtiyaçları giderilebilir.

Bilgisayarın etkili hesaplama aleti olarak kullanılabilmesinden daha önemli özelliği onun soyut matematik kavramları ekrana taşıyıp somutlaştırabilmesidir (Baki, 1996). Bu durumda teknoloji temelinde şekillenen uzaktan eğitimde Web 2.0 araçlarından yararlanarak matematik gibi somutlaştırılması gereken soyut derslerde verim elde edilebilir. Aynı zamanda EBA içerikleri denetlenerek ve düzenlenerek, güvenilir ölçme ve değerlendirme ortamı sunabilen Web 2.0 araçları EBA içerisine entegre edilebilir. Bu sayede ölçme ve değerlendirme süreci verimli ve güvenilir hâle getirilebilir. Entegre edilen Web 2.0 araçları yardımıyla öğrenci-öğretmen ve veli-öğretmen iletişimi kolaylaştırılabilir.

Kaynaklar

Baki, A. (1996). Matematik öğretiminde bilgisayar herşey midir?. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 12(12), 135-143.

Can, E. (2020). Coronavirüs (Covid-19) pandemisi ve pedagojik yansımaları: Türkiye'de açık ve uzaktan eğitim uygulamaları. Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi, 6(2), 11-53.

Davey, L. (1991). The Application of Case Study Evaluations. Practical Assessment, Research, and Evaluation, 2 (9). Retrieved from <https://scholarworks.umass.edu/pare/vol2/iss1/9/>

Gunawardena, C. N., & Mclsaac, M. S. (2013). Distance education. In Handbook of research on educational communications and technology. (pp. 361-401). Routledge.

Özdoğan, A., Ç. & Berkant, H., G. (2020). Covid-19 pandemi dönemindeki uzaktan eğitime ilişkin paydaş görüşlerinin incelenmesi. Milli Eğitim Dergisi, 49(1), 13-43.

Anahtar Kelimeler: Matematik Eğitimi, Öğrenci Görüşleri, Pandemi, Uzaktan Eğitim

**A Cognitive And Sociocultural Holistic Approach To Conceptual Understanding In Mathematics Education: Apos Theory And
Habermas' Construct Of Rationality**

Özgün Şefik¹, Selin Urhan¹, Şenol Dost¹

¹Hacettepe Üniversitesi

Abstract No: 267

This study examines conceptual understanding in mathematics education from both cognitive and socio-cultural perspectives, within the context of three-dimensional space. The research was conducted with six senior students studying in the mathematics teaching program. Students' conceptual understanding of three-dimensional space has been analyzed with the APOS theory in the context of the cognitive approach and with Habermas' construct of rationality in the context of the socio-cultural approach. Based on the findings, a relationship has been established between the mental structures revealed by the APOS theory within the context of the genetic decomposition of the three-dimensional space concept (Martinez-Planell & Trigueros Gaisman, 2012) and the rational behaviors expected to be exhibited by students as a result of the conceptual understanding of the same subject within the context of Habermas' construct of rationality (Boero & Morselli, 2009). Recent studies in the field of mathematics education have shown interest in exploring the relationship between learning and teaching theories in order to analyze students' conceptual understanding more accurately and in detail (Borji, Erfani, & Font, 2020; Borji, Font, Alamolhodaie, & Sánchez, 2018; Font, Trigueros, Badillo, & Rubio, 2016). This study has presented a different perspective for the more accurate and detailed analysis of students' conceptual understanding by using different theoretical tools together. The findings are believed to contribute to the literature in terms of revealing the similar and different aspects of the theories that approach conceptual understanding from different perspectives, using these theories together by considering their similarities and differences in the analyses to be conducted to examine conceptual understanding, and thus presenting the analysis results with a holistic approach.

Keywords: Conceptual understanding, APOS theory, Habermas' construct of rationality, cognitive approach, socio-cultural approach

Matematik Eğitiminde Kavramsal Anlamaya Bilişsel ve Sosyokültürel Açından Bütüncül Bir Yaklaşım: Apos Teori ve Habermas Akılcı Davranış Teorisi

Özgün Şefik¹, Selin Urhan¹, Şenol Dost¹

¹Hacettepe Üniversitesi

Bildiri No: 267

Kavramsal anlama, kavramlar arasında ilişki kurabilmeyi, kavramları başka durumlara aktararak problemlerin çözümünde kullanabilmeyi içeren derinlemesine öğrenme sürecidir (Kilpatrick, Swafford ve Findell, 2001). Bilişsel yaklaşım kavramsal anlamayı incelerken bireyin içsel süreçlerine odaklanır ve kavrama ilişkin zihinsel yapılar oluşturmanın öğrenmeyi gerçekleştirdiğini savunur (Hiebert ve Carpenter, 1992). Matematik eğitiminde bir öğrenme teorisi olan APOS teorisi bir matematiksel kavrama ilişkin bireyin zihinsel yapılarını analiz eder ve kavramın öğretimine ilişkin bir model sunarak kavramsal anlamının gerçekleştiğini iddia eder (Dubinsky, 1991). Öte yandan kavramsal anlamaya yönelik olarak yalnızca içsel süreçlerin değil, sosyo-kültürel faktörlerin de etkili olduğunu savunan görüşler ortaya çıkmış; bu bağlamda kavramsal anlama analizlerine sosyo-kültürel açıdan yaklaşım için sosyoloji ve felsefe gibi alanlardan teoriler matematik eğitimine adapte edilmeye başlanmıştır (Boero, 2006). Bu teorilerden biri olan Habermas akılcı davranış teorisi, öğrencilerin matematiksel etkinliklerde kavramsal anlamaları sonucunda ortaya koydukları ürünü akılcılık bileşenleri çerçevesinde incelemek ve epistemik açıdan, amaca uygun araç seçme ve kullanma açısından ve iletişim kurma açısından değerlendirmek amacıyla matematik eğitime adapte edilmiştir (Boero ve Morselli, 2009). Matematik eğitimcileri son yıllarda öğrencilerin matematiksel etkinliklerde yaşadıkları zorlukları akılcılık bileşenlerinin gerektirdiği kriterler bağlamında değerlendirerek belirleme yoluna gitmekte; bu sayede öğrencilerin kavramsal anlamalarını epistemik ve aynı zamanda teleolojik ve iletişimsel akılcılık yönünden incelemektedirler (Boero & Morselli, 2009; Boero & Planas, 2014; Morselli & Boero, 2011). Bu çalışmada kavramsal anlama üç boyutlu uzay kavramı özelinde hem bilişsel hem de sosyo-kültürel açıdan incelenmiştir. Araştırma matematik öğretmenliği programında öğrenim görmekte olan altı son sınıf öğrencisi ile yürütülmüş; öğrencilerin üç boyutlu uzay kavramına ilişkin kavramsal anlamaları bilişsel yaklaşım bağlamında APOS teorisi ile; sosyo-kültürel yaklaşım bağlamında ise Habermas akılcı davranış teorisi ile incelenmiştir. Elde edilen analiz sonuçları kapsamında üç boyutlu uzay kavramının genetik ayrışımı bağlamında (Martinez-Planell ve Trigueros Gaisman, 2012) APOS teorisinin ortaya koyduğu zihinsel yapılar ile Habermas akılcı davranış teorisine göre öğrencinin aynı konu özelinde kavramsal anlaması sonucunda göstermesi beklenen akılcı davranışlar arasında ilişki kurma yoluna gidilmiştir. Matematik eğitimi alanında yapılan son çalışmalarda, öğrencilerin kavramsal anlamasını daha doğru ve detaylı analiz edebilmek için öğrenme ve öğretme teorileri arasındaki bağlantıları keşfetmeye yönelik ilgi dikkat çekmektedir (Borji, Erfani ve Font, 2020; Borji, Font, Alamolhodaei ve Sánchez, 2018; Font, Trigueros, Badillo ve Rubio, 2016). Bu çalışmada farklı teorik araçların birlikte kullanılması ile öğrencilerin kavramsal anlamalarının daha doğru ve detaylı analizi için farklı bir bakış açısı ortaya konabileceği düşünülmektedir. Elde edilen sonuçların kavramsal anlamaya farklı açıdan yaklaşan teorilerin benzer ve farklı yönlerini ortaya koymak; kavramsal anlamayı incelemeye yönelik analizlerde bu teorileri benzerliklerini ve farklılıklarını göz önüne alarak birlikte kullanmak ve bu sayede analiz sonuçlarını bütüncül bir yaklaşımla sunmak anlamında alan yazına katkı getireceği düşünülmektedir.

Kaynakça

- Boero, P. (2006). Habermas' Theory of Rationality as a Comprehensive Frame for Conjecturing and Proving in School, *Proceedings 30th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 2, 185-192.
- Boero, P., & Morselli, F. (2009). The Use of Algebraic Language in Mathematical Modelling and Proving in the Perspective of Habermas' Theory of Rationality, *Proceedings of CERME 6*.
- Boero, P. & Planas, N. (2014). Habermas' Construct of Rational Behaviour in Mathematics Education: New Advances and Research Questions, *Proceedings 38th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*.
- Borji, V., Erfani, H., & Font, V. (2020). A combined application of APOS and OSA to explore undergraduate students' understanding of polar coordinates, *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 51(3), 405-423.
- Borji, V., Font, V., Alamolhodaei, H., & Sánchez, A. (2018). Application of the complementarities of two theories, APOS and OSA, for the analysis of the university students' understanding on the graph of the function and its derivative. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(6), 2301-2315.
- Dubinsky, E. (Eds.) (1991). *Reflective abstraction in advanced mathematical thinking*, Advanced mathematical thinking (pp. 95-123). Dordrecht. The Netherlands: Kluwer.
- Font, V., Trigueros, M., Badillo, E., & Rubio, N. (2016). Mathematical objects through the lens of two different theoretical perspectives: APOS and OSA. *Educational Studies in Mathematics*, 91(1), 107-122.
- Hiebert, J., & Carpenter, T. P. (1992). *Learning and teaching with understanding*. In Handbook of research on mathematics teaching and learning, Edited by: Grouws, D.A. 65-97. New York: Macmillan.
- Kilpatrick, J., Swafford, J., & Findell, B. (Eds.) (2001). *Adding It Up: Helping Children Learn Mathematics*. Washington, D.C.: National Academies Press.
- Martinez-Planell, R. & Trigueros Gaisman, M. (2012). Students' understanding of the general Notion of a function of two variables. *Educational Studies in Mathematics*, 81, 365-384.
- Morselli, F. & Boero, P. (2011). Using Habermas' Theory of Rationality to Gain Insight into Student's Understanding of Algebraic Language, *Early Algebraization, Advances In Mathematics Education*, Berlin Heidelberg.

Anahtar Kelimeler: Kavramsal anlama, APOS teorisi, Habermas akılcı davranış teorisi, bilişsel yaklaşım, sosyokültürel yaklaşım

**The Effect Of The Cognitive Learning Model Integrated With Arcs Categories On The Learning And Motivation Levels Of Students
About Polygons And Triangles**

Ahsen Filiz¹, Hülya Gür¹

¹Balıkesir Üniversitesi

Abstract No: 30

In the present study, it was aimed to reveal the effect of the Cognitive Learning Model integrated with ARCS categories on the learning levels and motivation of the students about polygons and triangles. The post-test control group model was used in the current study (Buyukozturk, Cakmak, Akgun, Karadeniz, & Demirel, 2012). The students who were applied the cognitive learning model integrated with ARCS categories selected as the experimental group, and the students who were applied the traditional teaching model selected as the control group accordingly. These groups were formed by a neutral election. Post-test was applied to the both groups after the experiment. It has been accepted that there was no difference between the groups before the experimental study and the groups they were similar to (Karasar, 2012). The working group is a total of 274 fifth grade students in Luleburgaz district of Kırklareli Province for the academic year 2020-2021. In this context, 137 students formed the experimental group and 137 students formed the control group accordingly. The students in the working group were determined by random sampling method. In this study, Geometry achievement test and Geometry motivation scale were used to determine the achievement and motivation levels of students about polygons and triangles. The data were analysed using the SPSS 21.0 package program. After the experimental procedure, a t-test was conducted to determine whether there was a significant difference in the achievement levels and concept perception levels of the experimental group to which the cognitive learning model integrated with ARCS categories was applied, and the control group, where traditional teaching was applied. The t-test was carried out to determine the significance of the difference between the motivation scale sub-dimensions and the motivation profile scale sub-dimensions of the experimental group to which traditional teaching was applied and of the control group where the cognitive learning model integrated with ARCS categories was applied as a result.

When the findings regarding the achievement levels of the students participating in the study about polygons and triangles were examined, it was found that the achievement and concept perception post-test scores of the experimental and control groups differed significantly in favour of the experimental group. Considering the findings of the geometry lesson motivation levels of the students participating in the study, a statistically significant difference was found in the mean scores of the geometry motivation scale sub-dimensions of the inadequacy of geometry and fear of geometry. According to the findings related to the effect of students' geometry course motivation profile, a statistically significant difference was found in the mean scores of the geometry motivation profile scale sub-dimensions of satisfaction and attention. It can be recommended for educators and researchers to do more studies on this subject since working examples of the model are rare. The effect of the model can be investigated by applying it to different lessons and different grade levels.

Keywords: ARCS categories, Cognitive model of learning, achievement level, concept perception level, motivation

Arcs Kategorileri ile Bütünleşmiş Bilişsel Öğrenme Modelinin Öğrencilerin Çokgenler ve Üçgenler Konusundaki Öğrenme Düzeylerine ve Motivasyonlarına Etkisi

Ahsen Filiz¹, Hülya Gür¹

¹Balıkesir Üniversitesi

Bildiri No: 30

Geometri dünya çapında önemli bir alan olup birçok bilim dalında yaygın olarak kullanılmaktadır. Geometride, matematikte olduğu gibi öğrenciler farklı bakış açıları sayesinde problemleri analiz ederek çözebilir, ilişkiler kurup soyut kavramları geometrik gösterimler yoluyla daha basit şekilde anlaşılır kılabılır. Öğrenciler ilköğretim üçüncü sınıfta geometri ile tanışmakta ve öğretim yıllarının ilerlemesi ile geometri ile ilgili kavramları daha karmaşık bir şekilde öğrenmektedir. Burada önemli olan öğrencilerin olası bir yanlış kavrama ve hataya düşmemeleri için geometrik kavramları hiyerarşik bir sıra halinde öğrenmeleri gerektiğidir. Öğrenciler ilköğretim düzeyinde iken geometri öğretimi iyi kavratılmaz ise ortaöğretim düzeyinde geometri öğretiminde büyük sıkıntılar meydana gelebilir. Ülkemizde geometri alanında yeterli çalışma bulunmamasına rağmen, yapılmış olan çalışmalardan geometri öğretiminin öğrenciler tarafından anlaşılmasının büyük bir problem olduğu bilinen bir gerçektir.

Keller, ARCS Motivasyon Modelini öğrencilerin öğrenme ortamlarında motivasyonlarını sağlayarak sürekliliğini ortaya koyan ve öğrencileri motive edecek ortamları tasarlayan bir model olarak tanımlamıştır (Keller, 1983). Keller'in ARCS Motivasyon Modelinin öğretim alanına en önemli katkısı, modelin yalnızca güdüleme kategorilerinin belirlenmesi ve sınıflandırılması ile kalmayıp her kategori ve alt kategorilere ilişkin öğretim stratejilerine de yer verilmiş olmasıdır. Bu şekilde ARCS Motivasyon modeli öğretim alanlarında daha kolay bir şekilde kullanılabilir ve her alt stratejide öğrenci özelliklerinin tanımlanması sağlanacaktır (Tahiroğlu, 2015).

Bilişsel Öğrenme Modeli (Öge Gösterim Teorisi) Merrill (1983) tarafından bir kavramı, ilkeyi veya işlemi öğretmek öğrencilerin öğrenme kapasitelerini arttırmak için geliştirilen bir öğretim teorisidir. Literatürde Öge Gösterim Teorisi olarak adlandırılmakta olup yalnızca bilişsel öğrenmeleri içeren ve mikro düzey stratejileri ile ilgilenen bir kuram olduğu için araştırmacı tarafından çalışmada bilişsel öğrenme modeli olarak adlandırılmıştır. Bilişsel öğrenme alanı ile sınırlandırılıp duyuşsal ve psikomotor öğrenme alanlarını kapsamadığı için model öğretmen ve öğretim tasarımcılarına daha çok rehberlik olanağı sağlamaktadır (Dede, 2003).

Çalışmada ARCS kategorileri ile bütünleşmiş Bilişsel öğrenme modeli bir arada kullanılarak öğrencilerin çokgenler ve üçgenler konusundaki öğrenme düzeylerine ve motivasyonlarına etkisini ortaya koymak amaçlanmıştır. Araştırmada son test kontrol grubu model kullanılmıştır (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2012). ARCS kategorileri ile bütünleşmiş bilişsel öğrenme modeli uygulanan öğrenciler deney grubu, geleneksel öğretim modeli uygulanan öğrenciler kontrol grubu olarak seçilmiştir. Bu gruplar yansız bir seçimle oluşturulmuştur. Grupların her ikisine de deney sonrası son test uygulanmıştır. Deneysel çalışma öncesi grupları benzer olduğu gruplar arası farklılık olmadığı kabul edilmiştir (Karasar, 2012). Çalışma grubu 2020-2021 eğitim-öğretim yılında Kırklareli ilinin Lüleburgaz ilçesinde bulunan 274 5. sınıf öğrencisidir. Bu kapsamda 137 öğrenci deney grubu 137 öğrenci kontrol grubunu oluşturmuştur. Çalışma grubunu oluşturan öğrenciler tesadüfi örnekleme yöntemi ile belirlenmiştir. Çalışmada öğrencilerin çokgenler ve üçgenler konusundaki başarı ve motivasyon düzeylerini belirlemek için Geometri başarı testi ve Geometri motivasyon ölçeği kullanılmıştır. Veriler SPSS 21.0 paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Deneysel işlem sonrası ARCS kategorileri ile bütünleşmiş Bilişsel öğrenme modeli uygulanan deney grubu ile geleneksel öğretim uygulanan kontrol grubunun başarı düzeyleri ve kavram algılama düzeylerinde anlamlı farklılık olup olmadığını belirlemek için t-testi yapılmıştır. ARCS kategorileri ile bütünleşmiş Bilişsel öğrenme modeli uygulanan deney grubu ve geleneksel öğretim uygulanan kontrol grubunun motivasyon ölçeği alt boyutları ve motivasyon profili ölçeği alt boyutlarına ilişkin farkın anlamlılığını tespit etmek için t-testi uygulanmıştır.

Çalışmaya katılan öğrencilerin çokgenler ve üçgenler konusundaki başarı düzeylerine ilişkin bulgular incelendiğinde, deney ve kontrol gruplarının başarı son test puanlarının deney grubu lehine anlamlı farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. ARCS kategorileri ile bütünleşmiş bilişsel öğrenme modelinin konunun öğrenilmesinde etkili olduğu olumlu yönde sonuç verdiği söylenebilir. Çalışmaya katılan öğrencilerin çokgenler ve üçgenler konusundaki kavram algılama düzeylerine ilişkin bulgular incelendiğinde, deney ve kontrol gruplarının kavram algılama son test puanlarının deney grubu lehine anlamlı fark ortaya çıkmıştır. ARCS kategorileri ile bütünleşmiş bilişsel öğrenme modeli yaklaşımı uygulanan deney grubu öğrencilerinin geleneksel öğretim uygulanan kontrol grubu öğrencilerine göre çokgenler ve üçgenler konusunda kavram algılama düzeylerinin daha yüksek olduğu söylenebilir. Yani, ARCS kategorileri ile bütünleşmiş bilişsel öğrenme modeli öğrencilerin konuyu kavramasında olumlu yönde sonuç göstermiştir. Çalışmaya katılan öğrencilerin geometri dersi motivasyon düzeylerine ilişkin bulgulara bakıldığında, geometri motivasyon ölçeği alt boyutları olan geometri yetersizliği ve geometri korkusu puan ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı fark ortaya çıkmıştır. Geleneksel öğretim yöntemi ile öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerinin geometri dersinde kendini yetersiz gördüğü söylenebilir. Ayrıca geleneksel öğretim yöntemi ile öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerinin ARCS kategorileri ile bütünleşmiş bilişsel öğrenme modeli yaklaşımı ile öğrenim gören deney grubu öğrencilerine kıyasla geometri dersine yönelik korkularının daha fazla olduğu söylenebilir. Öğrencilerin geometri dersi motivasyon profili etkisine ilişkin bulgulara göre geometri motivasyon profili ölçeği alt boyutları doyum ve dikkat puan ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır. Geleneksel öğretim yöntemi ile öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerinin geometri dersine yönelik doyum puanları daha yüksektir. Ayrıca deney grubu öğrencilerinin derste dikkatini sürdürme konusunda kontrol grubu öğrencilerine göre daha başarılı oldukları söylenebilir. Eğitimciler ve araştırmacılara modelin çalışma örneklerine az rastlanıldığı için bu konuda daha fazla çalışma yapılması önerilebilir. Modelin farklı derslerde ve farklı sınıf düzeylerine uygulanarak etkisi araştırılabilir.

Anahtar Kelimeler: ARCS kategorileri, Bilişsel öğrenme modeli, başarı düzeyi, kavram algılama düzeyi, motivasyon

Examining The Pedagogical Field Knowledge Of Classroom Teachers On Mental Computation*Özlem Altun¹, Nuray Çalışkan Dedeoğlu¹**¹Sakarya Üniversitesi***Abstract No: 287**

This research aims to examine classroom teachers' pedagogical field knowledge on mental computation within the framework of the 'Knowledge of Mathematics for Teaching' model. 10 teachers with different professional seniority working in various public schools constitute the sample of the research.

The data collection process was designed in such a way that a structured and then semi-structured interview was applied online, within the scope of the COVID-19 pandemic process measures. Descriptive analysis methods were used in the analysis of the data. For the analysis of the data, the video recordings were transcribed and coding was made about what kind of information each data presented to the research problem. As a result of the study, it was seen that among the alternative solutions, the teachers preferred the standard algorithms the most in terms of suitability for the student level, and they did not prefer the methods including mental computation since they are difficult, confusing and they don't have many usages in the books. In addition, most of the teachers evaluated the mental computation gains in the program as being above the cognitive levels of the students. In the light of these results, it is suggested that guidebooks which clearly detail the scope and operation of the subject should be presented to the teachers for the teaching of the subject of mental computation and that teachers should be supported with in-service trainings.

Keywords: Mathematics education, educational information for educational information, mental computations

Sınıf Öğretmenlerinin Zihinden İşlem Yapma Konusuna İlişkin Pedagojik Alan Bilgilerinin İncelenmesi**Özlem Altun¹, Nuray Çalışkan Dedeoğlu¹**¹Sakarya Üniversitesi**Bildiri No: 287**

Bu araştırma sınıf öğretmenlerinin zihinden işlem yapma konusuna yönelik pedagojik alan bilgilerini 'Öğretim için Matematik Bilgisi' modeli çerçevesinde incelemeyi amaçlamaktadır. Çalışmanın katılımcılarını MEB'e bağlı çeşitli devlet okullarında görev yapmakta olan farklı mesleki kıdemlere sahip çalışmaya katılmaya gönüllü 10 öğretmen oluşturmaktadır. Katılımcıların ilköğretimin tüm sınıf düzeylerinde ders vermiş olması istendiğinden meslekte geçirdikleri sürenin 4 yıl ve üstü olmasına dikkat edilmiştir. Katılımcıların meslekte geçirdikleri süreye göre 4-12 yıl arası olan üç kişi, 12-24 yıl arası olan üç kişi ve 24-36 yıl arası olan 4 kişi olduğu tespit edilmiştir. Katılımcılardan biri doktora mezunu, biri önlisans mezunu ve diğerleri lisans mezunudur. Ayrıca, 10 katılımcı cinsiyet bakımından eşit dağılım oranına sahiptir. Araştırmada, bir konuya ilişkin ayrıntılı veri toplama ve katılımcıların bireysel algılarını, deneyimlerini ve bakış açılarını doğrudan öğrenme ve mevcut durumları belirleme amacıyla nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması deseninin kullanılması uygun bulunmuştur. Veri toplama süreci COVID-19 pandemi süreci tedbirleri kapsamında çevrimiçi ortamda önce yapılandırılmış sonra yarı yapılandırılmış görüşme formu uygulanacak şekilde tasarlanmıştır. Çalışmada verilerin analizinde betimsel analiz yöntemleri kullanılmıştır. Verilerin analizi için video kayıtları metne çevrilererek, her bir verinin araştırma problemine ne tür bilgi sunduğuyla ilgili kodlama yapılmıştır. Bu çalışmada "Sınıf öğretmenlerinin zihinden işlem yapma konusunda alan ve öğrenci bilgileri nasıldır?" alt problemine ilişkin bulgulara yer verilmiştir ve bulgular 2 başlık halinde sunulmuştur. Öğretmenlerinin zihinden işlem yapma konusunda alan ve öğrenci bilgilerini incelemek amacıyla öğretmenlere çarpma işlemine ilişkin 4 çözüm yöntemi sunulmuş ve bu yöntemlerden hangisi veya hangilerini 4. sınıf düzeyine uygun bulduklarını gerekçeleriyle birlikte belirtmeleri istenmiştir. Çalışma sonucunda öğretmenlerin alternatif çözüm yolları içerisinde öğrenci seviyesine uygunluğu açısından en çok standart algoritmaları tercih ettiği görülmüştür. Öğretmenlerin zihinden işlem stratejilerini içeren yöntemleri zor, kafa karıştırıcı ya da kitaplarda çok fazla yer almaması gibi gerekçelerle pek tercih etmedikleri tespit edilmiştir. Öğretmenler en çok standart algoritmayı tercih etme nedenlerini klasik, kolay, ders kitaplarında ve kaynak kitaplarda en çok görülen yöntem ve öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun seviyesine uygun olması gibi nedenlerle açıklamışlardır. Ayrıca öğretmenlere ilköğretim matematik dersi öğretim programında yer alan zihinden işlem yapma kazanımlarını öğrenci seviyelerine uygunluğu açısından nasıl buldukları sorusu yöneltilmiştir. Öğretmenlerin büyük bir çoğunluğunun öğretim programında yer alan zihinden işlem yapma kazanımlarını öğrencilerin bilişsel seviyesine kısmen uygun bulduğu görülmüştür. Öğretmenlerin dördü programda yer alan zihinden işlem yapma kazanımlarını öğrencilerin bilişsel seviyelerinin üstünde olduğu şeklinde değerlendirmiş, standart yöntemle işlem yapmaya alışan öğrencilerin zihinden işlem stratejilerini öğrenmek için gerekli motivasyona sahip olmadığını, zihinden işlem yapma stratejilerinin öğrenciler için zor geldiğini belirtmişlerdir. Kazanımları kısmen uygun bulduğunu söyleyen öğretmenler ise özellikle zihinden çarpma ve bölme işlemleri kazanımlarının öğrencilerin bilişsel seviyesine uygun olmadığını, kazanımlar için programda ayrılan sürenin yetersiz kaldığını belirtmişlerdir. Sadece 2 öğretmen programda yer alan tüm zihinden işlem kazanımlarının öğrenci seviyesine uygun olduğunu belirtmiş, programda bu kazanımlara yer verilmesinin öğrencilerin hesaplamada esneklik kazandırması açısından önemine dikkat çekmiştir. Bu sonuçlar ışığında, öğretim programı ve ders kitaplarının uygun örneklerle daha geniş bir yelpazede zihinden işlem yapma stratejilerine vurgu yapması ve bu bakımdan öğretim programının ve ders kitaplarının zenginleştirilmesine önem verilmesi, hizmet öncesi ve hizmet içi eğitimlerle öğretmenlerin kişisel ve mesleki gelişiminin desteklenmesi, öğretmenlerin derslerinde zihinden işlem stratejilerini günlük yaşamla ilişkilendirerek kullanması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Matematik eğitimi, öğretmen bilgisi, öğretmek için matematik bilgisi, zihinden işlem yapma

How Related? A Review On 2021 Lgs Mathematics Questions And Sample Questions**Zehra Coşkun Türkoğlu¹, Meral Cansız Aktaş², Tuğba Güler Bakar³**¹Bolaman Ortaokulu, ²Ordu Üniversitesi, ³Bolaman Ortaokulu**Abstract No: 297**

In our country, as of the 2017-2018 academic year, the Transition System to High Schools (LGS) is applied for the transition from primary education to secondary education. In this system, a central examination is held at the end of the eighth grade for six core courses. By the Ministry of National Education, six question packages for the central examination of secondary education institutions that will take students through examination within the scope of the transition system to high schools were opened to the access of 8th grade students in the 2020-2021 academic year. The purpose of publishing the mathematics questions in the numerical part of these question packages is to provide support to students for the LGS exam. Therefore, students are expected to prepare for the LGS exam by solving these sample questions. To what extent this support is provided will be revealed by investigating the relationship between the questions in the LGS exam and sample questions.

Jader (2020), in his study investigating how the tasks in the textbooks are related to other information and examples in the book, to examine the similarity of the tasks with the previous templates, HR (high related = high related), LLR (local low related = low related) and GLR (global low related = general) has developed a framework that includes related) codes. According to the framework he defines for making these codings, if there is an algorithm that fits the solution of the task exactly or there is information that is completely sufficient for the solution for the completion of a task, this task is taken into the category of highly related task. If the task is not highly relevant and there are instances prior to the task that are highly relevant to its solution but require minor changes, it is included in the low-related task category. If there is a task that does not fall into the high-relationship and low-relationship categories, which is not sufficient to know the previous knowledge and examples for the solution of this task, and the student must construct the solution himself, such tasks are also categorized as general-related tasks.

The aim of this study is to reveal how many of the LGS 2021 mathematics questions can be solved with the support of the sample questions published in the 2020-2021 academic year. Document analysis, one of the qualitative data collection techniques, will be used in the study. In this context, each LGS 2021 mathematics lesson question will be categorized according to the framework of Jader (2020) in relation to the mathematics lesson questions in the sample question packages for LGS offered to students in the 2020-2021 academic year. Thus, it will be possible to interpret how much of the questions in the exam are supported by sample questions. As a result of the study, interpretations will be made about how much of the LGS 2021 questions are related to the sample questions and thus how much of them can be solved by remembering and supporting the sample questions.

Keywords: lgs, sample questions

Ne Kadar İlişkili? 2021 Lgs Matematik Soruları ve Örnek Sorular Üzerine Bir İnceleme**Zehra Coşkun Türkoğlu¹, Meral Cansız Aktaş², Tuğba Güler Bakar³**¹Bolaman Ortaokulu, ²Ordu Üniversitesi, ³Bolaman Ortaokulu**Bildiri No: 297**

Ülkemizde 2017-2018 eğitim-öğretim yılı itibarıyla ilköğretimden ortaöğretime geçiş için Liselere Geçiş Sistemi (LGS) uygulanmaktadır. Bu sistemde sekizinci sınıfın sonunda altı temel dersin herbirini içeren merkezi bir sınav yapılmaktadır. Bu sınavda 20 adet matematik dersi sorusu bulunmakta olup bu soruların hepsi sekizinci sınıf konu ve kazanımları kapsamında hazırlanmaktadır. Sınav sözel bölüm ve sayısal bölüm olmak üzere iki oturumda yapılmaktadır. Sayısal bölümde 20 adet fen bilgisi ve 20 adet matematik dersi sorusu bulunmaktadır ve toplamda 40 sorudan oluşan bu bölüm için öğrencilere 80 dakikalık süre verilmektedir Milli Eğitim Bakanlığı Ölçme Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü tarafından liselere geçiş sistemi kapsamında sınavla öğrenci alacak ortaöğretim kurumlarına ilişkin merkezi sınavla yönelik altı adet soru paketi 2020-2021 eğitim-öğretim yılında çevrimiçi ortamda 8. Sınıf öğrencilerinin erişimine açılmıştır. Bu soru paketlerinin sayısal bölümündeki matematik dersi sorularının yayınlanma amacı LGS sınavına yönelik öğrencilere destek sağlamaktır. Dolayısıyla öğrencilerin LGS sınavına bu örnek soruları da çözerek hazırlanmaları beklenmektedir. Amaçlanan bu desteğin ne ölçüde sağlandığı LGS sınavındaki sorularla yayınlanan örnek soruların ilişkilisinin araştırılması yoluyla ortaya koyulabilecektir.

Jader (2020) on iki ülkenin ders kitaplarındaki görevlerin kitaptaki diğer bilgi ve örneklerle ne kadar ilişkili olduğunu araştırdığı çalışmada görevlerin önceki şablonlarla benzerliğini incelemek için HR (high related= yüksek ilişkili), LLR (local low related= düşük ilişkili) ve GLR (global low related= genel ilişkili) kodlarını içeren bir çerçeve geliştirmiştir. Böylece ders kitaplarının öğrenciye sunduğu problem çözmeyi öğrenme fırsatlarını da ortaya koymayı hedeflemiştir. Bu kodlamaların yapılması için tanımladığı çerçeveye göre eğer bir görevin tamamlanması için görevin çözümüne birebir uyan bir algoritma veya çözüme tamamıyla yeten bir bilgi varsa bu görev yüksek ilişkili görev (high related: HR) kategorisine alınmaktadır. Eğer görev yüksek ilişkili değilse ve görevin öncesinde çözümüyle oldukça bağlantılı ama ufak değişikliklerin yapılmasını gerektirecek örnekler varsa bu görev düşük ilişkili görev (local low related: LLR) kategorisine dahil edilmektedir. Eğer yüksek ilişki ve düşük ilişki kategorisine girmeyen bir görev varsa ki bu görevin çözümü için önceki bilgi ve örnekleri bilmek yeterli değildir ve öğrencinin kendisinin çözümü ve gerekli bilgileri yapılandırması gerekir, bu tip görevler de genel ilişkili görevler (general low related:GLR) olarak kategorize edilmektedir.

Bu çalışmanın amacı LGS 2021 matematik sorularının ne kadarının 2020 - 2021 eğitim öğretim yılında ölçme değerlendirme ve sınav hizmetleri genel müdürlüğü tarafından yayınlanan LGS'ye yönelik örnek matematik sorularının desteğiyle çözülebileceğini ortaya koymaktır. Çalışmada nitel veri toplama tekniklerinden biri olan doküman analizi tekniği kullanılacaktır. Döküman analizi tekniği yazılı belgelerin içeriğinin sistematik olarak analiz edilmesi için kullanılmaktadır. Bu bağlamda her bir LGS 2021 matematik dersi sorusunun 2020 - 2021 eğitim öğretim yılında öğrencilerin istifadesine sunulan LGS'ye yönelik örnek soru paketlerindeki matematik dersi sorularıyla ilişkisi Jader (2020)' nin çerçevesine göre kategorize edilecektir. Böylece sınavdaki soruların ne kadarının örnek sorularla desteklendiği yorumlanabilecektir. Çalışmanın sonucunda LGS 2021 sorularının örnek sorularla ne oranda ilişkili olduğu ve böylece ne kadarının örnek soruların hatırlanması ve desteği ile çözülebileceği ile ilgili yorumlamalar yapılacaktır. Çalışmadan elde edilecek sonuçlar, LGS sınavındaki soruların yüksek düşük ve genel ilişkili olma durumlarını ve yüzdelerini ortaya koyacağı için örnek soruların öğrencilerin LGS sorularına hazırlanması için ne kadar destek verdiği ile ilgili fikir vermesi açısından önemli görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: lgs, örnek sorular

Analysis Of Middle School Mathematics Textbooks In The Context Of Learning Opportunities Related To Area Measurement*Hayrunnisa Ayyıldız¹, Meral Cansız Aktaş¹*¹*Ordu Üniversitesi***Abstract No: 299**

Measuring means comparing a property of an object or situation with a unit of the same property (Van De Walle, Karp ve Bay-Williams, 2014). Measurement in various mathematical subjects has widespread application in daily life situations and problems (Lehrer, 2003). Area measurement is also dealt with in many subjects that occur frequently in daily life, from fractions to more advanced mathematics. For this reason, the importance of teaching on this subject at all levels can't be denied so that students can make a good sense of the subject of area and area measurement (Smith, Males ve Gonulates, 2016).

When we look at the place of area teaching in the Middle School Mathematics Program, it is seen that the acquisitions related to area and measurement are handled at the 5th and 6th grade levels under the heading of the Area Measurement sub-learning domain of the Geometry and Measurement learning domain (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018). In the Area Measurement sub-learning domain, the area of the rectangle was emphasized at the 5th grade level, while the area of the triangle and parallelogram and land measurement units were emphasized in the 6th grade. According to the results of some studies on area teaching, it has been seen that students have various misconceptions about the concept of area and area measurement and they have problems in the problem solving process (Chappell ve Thompson, 1999; Hirstein, Lamb ve Osborne, 1978; Moreira ve Contente, 1997; Moyer, 2001; Lin ve Tsai, 2003). Therefore, it is important to create a teaching environment that eliminates students' misconceptions about area and area measurement and to realize this environment with various supporting materials.

The targeted gains in the curriculum are ineffective until they are transformed into certain materials and lesson plans. Textbooks are the most effective tool in teaching environment in transforming teaching objectives into a concrete material (Haggarty ve Pepin, 2002; Kilpatrick, Swafford ve Findell, 2001; Bergwall, 2019; Newton ve Newton, 2007; Peterson, Sayers, Rosenqvist ve Andrews, 2020; Son ve Diletti, 2017; Vicente, Sánchez ve Verschaffel, 2019). Examining textbooks is also an important way of understanding students' opportunities to learn mathematics in teaching process. With this examination, it is revealed what learning opportunities the textbooks, which play an important role in the teaching process, offer students (Choi, Runnalls ve Hwang, 2018). Considering the importance of textbooks in learning processes and the fact that area measurement isn't discussed much in the literature, it is thought that the study will support the literature in this respect. For this purpose, content such as questions, activities and problems related to the Area Measurement sub-learning domain in the middle school mathematics textbooks of the 2020-2021 academic year, together with the area measurement-oriented framework developed by Hong,Choi,Runnalls and Hwang (2018), Glasnovic Gracin (2018) and Bingölbali (2020) were examined using the frameworks developed and various suggestions were made in line with the findings.

Keywords: math textbooks, measuring area, opportunity to learn

Ortaokul Matematik Ders Kitaplarının Alan Ölçme ile İlgili Sunduğu Öğrenme Fırsatları Bağlamında İncelenmesi

Hayrunnisa Ayyıldız¹, Meral Cansız Aktaş¹¹Ordu Üniversitesi

Bildiri No: 299

Bir nesnenin veya durumun bir özelliğinin aynı özelliğe sahip bir birim ile karşılaştırılması ölçme olarak ifade edilir (Van De Walle, Karp ve Bay-Williams, 2014). Ölçme fiziksel niceliklerin sayısallaştırılması ve kontrolü için araçlar sağladığı ve bilimin geliştirilmesi ve uygulanması, günümüz teknolojilerin tasarımına yardımcı olduğu için gereklidir (Crosby, 1997). Okul matematiğinde ise temel olarak önemli alanlardan biri olan ölçme eğitimi erken yaşta eğitimin ilk yıllarından başlar ve orta sınıflara kadar devam eder. Çeşitli matematik konularında ölçme, günlük yaşam durumları ve problemlerde yaygın uygulama alanına sahiptir (Lehrer, 2003). Alan ölçme de özel olarak günlük yaşamda sıklıkla ortaya çıkan ve kesirlerden daha ileri matematiğe kadar birçok konuda ele alınır. Bu nedenle öğrencilerin alan ve alan ölçme konusunu iyi bir şekilde anlamlandırabilmesi için her seviyede bu konu ile ilgili verilecek öğretimin de önemi yadsınamaz (Smith, Males ve Gonulates, 2016). Alanın temel kavramları, eşit büyüklükteki birimlerle boşluklar veya örtüşmeler olmadan bir bölgeyi kaplamayı, bir bölgenin eşit parçalara ayrılmasını, birim ölçülerini saymayı, tekrarlanan birleşik birimleri, satır ve sütun yapısını anlamayı ve kare sayısını uzunluk ve genişlikle ilişkilendirmeyi içerir (Battista, 2007; Sarama ve Clements, 2009).

Alan öğretiminin Ortaokul Matematik Programındaki yerine bakıldığında alan ve ölçümü ile ilgili kazanımların Geometri ve Ölçme öğrenme alanının Alan Ölçme alt öğrenme alanı başlığında 5. ve 6. Sınıf seviyelerinde ele alındığı görülmektedir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018). Alan Ölçme alt öğrenme alanında 5. Sınıf seviyesinde dikdörtgenin alanı üzerinde durulurken 6.sınıfta ise üçgenin ve paralelkenarın alanı ve arazi ölçme birimleri üzerinde durulmuştur. Alan öğretimi ile ilgili yapılan bazı çalışmaların sonuçlarına göre öğrencilerin alan kavramı ve alan ölçme ile ilgili çeşitli kavram yanılgılarına sahip oldukları ve problem çözme sürecinde sorun yaşadıkları görülmüştür (Chappell ve Thompson, 1999; Hirstein, Lamb ve Osborne, 1978; Moreira ve Contente, 1997; Moyer, 2001; Lin ve Tsai, 2003). Özellikle ilköğretim kademesindeki öğrencilerin alan ölçme ile ilgili başarısızlıklarının sebebinin geometri formüllerinin ezberci bir anlayışla öğretilmesi olduğu belirtilmektedir (Barrantes ve Blanco, 2006). Ezberci anlayışla yapılan bir öğretime örnek olarak dikdörtgenin alanı öncelikle iki kenarın uzunluklarının verilmesi ve sonrasında bu uzunlukların çarpımı şeklinde yapılan formülün doğrudan verildiği bir öğretimdir. Yapılan bu öğretim metodunda öğrencilerin alanı ifade ederken dikdörtgenin en ve boyunu çarptıklarını anlamlandırmada zorluk çektikleri görülmüştür (Stephan ve Clements, 2003). Dolayısıyla öğrenciler dikdörtgenin alanını bulurken satır ve sütun sayılarının çarpılmasının nedenini tam olarak anlayamamaktadır. Bu nedenle öğrencilerin alan ve alan ölçme konusundaki kavram yanılgılarını gideren bir öğretim ortamı oluşturulması ve bu ortamın destekleyici çeşitli materyaller (ders kitabı, dinamik matematik yazılımları vb.) ile gerçekleştirilmesi önem arz etmektedir.

Öğretim programında hedeflenen kazanımlar belli materyaller ve ders planlarına dönüştürülene kadar etkisizdir. Ders kitapları ise öğretim hedeflerini somut bir materyale dönüştürmede öğretim ortamındaki en etkili araçtır. Özellikle dersin planlanması aşamasında amaçlanan öğretim hedeflerinin gerçekleştirilebilmesi için potansiyel bir araç olarak görülen ders kitaplarının içeriğinin (sorular, etkinlikler ve örnekler) etkili olması gerekmektedir (Haggarty ve Pepin, 2002; Kilpatrick, Swafford ve Findell, 2001; Bergwall, 2019; Newton ve Newton, 2007; Peterson, Sayers, Rosenqvist ve Andrews, 2020; Son ve Diletti, 2017; Vicente, Sánchez ve Verschaffel, 2019). Ders kitaplarını incelemek öğrencilerin öğretim sürecindeki matematiği öğrenme fırsatlarını anlamamanın da önemli bir yoludur. Bu incelemeyle birlikte öğretim sürecinde önemli bir rol oynayan ders kitaplarının, öğrencilere hangi öğrenme fırsatlarını sunduğu ortaya konulmuş olur (Choi, Runnalls ve Hwang, 2018). Ders kitaplarının ölçme öğrenme alanı bazında incelendiği çalışmalarda sayılar, geometri, cebir gibi öğrenme alanlarındaki soru sayıları gibi niceliksel değerlendirildiği görülmüştür (Biber ve Tuna, 2017). Yekrek (2019) yaptığı tez çalışmasında ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin alan ölçme konusunu ilgili matematik ders kitabından bireysel öğrenmeleri ile birlikte onların okuma stillerini belirlemeyi amaçlamış ve ölçme alanını derinlemesine ele almıştır. Ders kitaplarının öğrenme süreçlerindeki önemi ve alan ölçmenin de literatürde fazla ele alınmaması göz önünde bulundurulduğunda yapılacak çalışmanın literatüre bu açıdan destek sağlayacağı düşünülmektedir. Bu amaçla 2020-2021 Eğitim-Öğretim Yılı ortaokul matematik ders kitaplarında bulunan Alan Ölçme alt öğrenme alanı ile ilgili soru, etkinlik ve problem gibi içerikler Hong, Choi, Runnalls ve Hwang (2018)'in geliştirdiği alan ölçme odaklı çerçevesi ile birlikte Glasnovic Gracin (2018) ve Bingölbali (2020)'nin geliştirdikleri çerçevelerden yararlanılarak incelenmiş ve elde edilen bulgular doğrultusunda çeşitli önerilerde bulunulmuştur.

KAYNAKÇA

Barrantes, M., & Blanco, L. J. (2006). A study of prospective primary teachers' conceptions of teaching and learning school geometry. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 9(5), 411-436.

Battista, M. (2007). The development of geometric and spatial thinking. In F. Lester (Ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 843-908). Reston: National Council of Teachers of Mathematics

Bergwall, A. (2019). Proof-related reasoning in upper secondary school: characteristics of Swedish and Finnish textbooks. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 1-21. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2019.1704085>

Biber, A. Ç. ve Tuna, A. (2017) Ortaokul matematik kitaplarındaki öğrenme alanları ve Bloom taksonomisine göre karşılaştırmalı analizi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 36 (1), 161-174.

Bingölbali, E. (2020). An analysis of questions with multiple solution methods and multiple outcomes in mathematics textbooks. *International journal of mathematical education in science and technology*, 51(5), 669-687.

- Chappell, M. F., & Thompson, D. R. (1999). Perimeter or area? Which measure is it? *Mathematics Teaching in the Middle School*, 5(1), 20–23.
- Crosby, A. W. (1997). *The measure of reality: Quantification and western society, 1250–1600*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Glasnovic Gracin, D. (2018). Requirements in mathematics textbooks: a five-dimensional analysis of textbook exercises and examples. *International Journal Of Mathematical Education in Science And Technology*, 49(7), 1003-1024.
- Haggarty, L. & Pepin, B. (2002). An investigation of mathematics textbooks and their use in English, French and German classrooms: Who gets an opportunity to learn what. *British Educational Research Journal*, 28(4), 567-590. <https://doi.org/10.1080/0141192022000005832>
- Hirstein, J., Lamb, C., & Osborne, A. (1978). Student misconceptions about area measure. *The Arithmetic Teacher*, 25(6), 10-16.
- Hong, D. S., Choi, K. M., Runnalls, C., & Hwang, J. (2018). Do textbooks address known learning challenges in area measurement? A comparative analysis. *Mathematics Education Research Journal*, 30(3), 325-354.
- J.A. Van De Walle, K.S. Karp ve J.M. Bay-Williams, J. M. (2014). *İlkokul ve ortaokul matematiği: Gelişimsel yaklaşımla öğretim* (Çev. Durmuş, S). Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Kilpatrick, J., Swafford, J. & Findell, B. (2001). *Adding it up: Helping children learn mathematics*. Washington, DC: National Academy Press. (Erişim Tarihi:12/06/2021). https://www.ru.ac.za/media/rhode_sun_ive_rsiy/content/sanc/do_cu_me_nts/Kilpatrick,_Swafford,_Findell_-_2001_-_Adding_It_Up_Helping_Children_Learn_Ma_the_ma_tics.pdf adresinden alınmıştır.
- Lehrer, R. (2003). Developing understanding of measurement. In J. Kilpatrick, W. G. Martin, & D. Schifter (Eds.), *A research companion to principles and standards for school mathematics* (pp. 179–192). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Lin, P.-J., & Tsai, W.-H. (2003). Fourth graders' achievement of mathematics in TIMSS 2003 field test. (In Chinese) *Science Education Monthly*, 258, 2-20.
- Millî Eğitim Bakanlığı (2018). *Matematik dersi öğretim programı (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8.sınıflar)*. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı.
- Moreira, C. Q. & Contente, M. do R. (1997). The role of writing to foster pupil's learning about area. In E. Pehkonen (Ed.), *Proceedings of the 21st PME International Conference*, 3, 256- 263.
- Moyer, S. P (2001). Using representations to explore perimeter and area. *Teaching Children Mathematics*, 8(1), 52.
- Newton, D. P. & Newton, L. D. (2007). Could elementary mathematics textbooks help give attention to reasons in the classroom. *Educational Studies in Mathematics*, 64(1), 69-84. <https://doi.org/10.1007/s10649-005-9015-z>
- Petersson, J., Sayers, J., Rosenqvist, E. & Andrews, P. (2020). Two novel approaches to the content analysis of school mathematics textbooks. *International Journal of Research & Method in Education*, 44(2), 208–222. <https://doi.org/10.1080/1743727X.2020.1766437>
- Sarama, J., & Clements, D. (2009). *Early childhood mathematics education research: learning trajectories for young children*. New York: Routledge.
- Smith, J. P., Males, L. M., & Gonulates, F. (2016). Conceptual limitations in curricular presentations of area measurement: one Nation's challenges. *Mathematical Thinking and Learning*, 18(4), 239–270. <https://doi.org/10.1080/10986065.2016.1219930>.
- Son, J. W. & Diletti, J. (2017). What can we learn from textbook analysis?. Son, J. W., Watanabe, T., & Lo, J. J. (Eds.). In *What matters? Research trends in international comparative studies in mathematics education* (pp. 3-32.). Springer.
- Stephan, M., & Clements, D. (2003). Linear and area measurement in Prekindergarten to grade 2. In D. H. Clements & G. Bright (Eds.), *Learning and teaching measurement: 2003 Yearbook* (pp. 3–16). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Vicente, S., Sánchez, R. & Verschaffel, L. (2019). Word problem solving approaches in mathematics textbooks: A comparison between Singapore and Spain. *European Journal of Psychology of Education*, 35(3), 567-587. <https://doi.org/10.1007/s10212-019-00447-3>.
- Yekrek, E. (2019). *Alan ölçme konusunu 5. Sınıf matematik ders kitabından çalışan öğrencilerin okuma stillerinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Mersin Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Mersin.

Anahtar Kelimeler: matematik ders kitapları, alan ölçme, öğrenme fırsatı

A Design, Implementation And Evaluation Of The Teaching Of Algebraic Concepts And Generalisations In Accordance With The Abstraction Process

Rümeysa Yılmaz
Uludağ Üniversitesi

Abstract No: 44

The aim of this study is to examine the processes of creating algebraic concepts and generalizations and abstraction processes of 6th and 7th grade students starting from the 6th grade and determining the contribution of the design of encryption method to the abstraction process by experimenting.

The research is in mixed method research model and consists of two stages. The design-based research model was used in the first stage, and the case study model was used in the second stage, and it is a longitudinal study. The study was conducted for two years in Bursa in a secondary school with 64 students in two groups, one as an experimental group and the other as a control group. An instructional design was prepared that would allow to examine the abstraction processes of algebraic concepts and generalizations for 6th and 7th grades and applied to the experimental group students. Before and after the application, CCTT, SBT1 (Abstraction Skills Test), SBT2 and SBT3 tests were performed, the results were analyzed, and the abstraction processes of the students were examined in detail with the RBC + C model. The development between the pre and posttests was determined by quantitative analysis. In order to analyze the abstraction processes of the students in depth, the activity papers of the focus group students with 2 low, 3 medium and 4 high achievement levels selected from the experimental group, and the qualitative analysis of the pre and post tests were carried out within the framework of the determined thematic abstraction indicators. Some of the situations when the indicators are taken as in the RBC + C model do not allow for detailed analysis, so they are detailed.

Considering the quantitative analysis results of the SBT2, SBT3 and CCTT pre and post tests used in the study, it was seen that significant differences were obtained in the development of abstraction skills of the students after the applications. It was observed that abstraction skills developed in the qualitative analysis of the activity papers and tests obtained from the focus group students selected for detailed analysis. It has been observed that students with medium and high achievement levels have reached correct constructs and students with low level of success may have incorrect constructs or reached partially correct constructs. In the second stage of the study, when the qualitative data obtained from the focus group students were analyzed, it was concluded that the students with high success level and middle students could reach the correct constructs, while the students with low achievement level could not construct it because they remained at the partial correct construct step. It was concluded that the instructional design prepared at the end of the study improved the abstraction skills of the students. It was concluded that the RBC + C model can be used as an informative and design tool as well as a diagnostic tool. According to these results, suggestions were made for teaching and future studies in the process of developing abstraction skills.

Keywords: Abstraction in Context (AiC), RBC+C Model, Abstraction Process, Partially Correct Constructs (PaCC)

Cebirsel Kavram ve Genellemelerinin, Soyutlama Sürecine Uygun Öğretiminin Tasarımı, Uygulanması ve Değerlendirilmesi

Rümeysa Yılmaz
Uludağ Üniversitesi

Bildiri No: 44

Matematiksel kavram ve genellemelerin öğretiminde, soyutlama sürecinin analizinden yararlanılması, soyutlamaya olan ilginin artarak devam etmesine yol açmış bulunmaktadır. Öğrencilerin soyutlama süreçlerini inceleyen araştırmacılar; bireysel araştırmalara ağırlık vermişler, bu durum sınıf ortamında soyutlama süreçlerini incelemenin önemini arttırmıştır. Bu araştırmanın amacı ise 6. sınıftan başlayarak 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin cebirsel kavram ve genellemeleri oluşturma ve soyutlama süreçlerinin incelenmesi, süreç içerisinde hazırlanan öğretim tasarımının soyutlama sürecine katkısının belirlenmesidir.

Araştırma karma yöntem araştırması modelinde olup iki aşamadan oluşmuştur. İlk aşamada tasarım tabanlı araştırma modeli, ikinci aşamada ise durum çalışması modeli kullanılmış olup, yarı boylamsal bir çalışmadır. Çalışma 2017-2018 yılları arasında iki yıl boyunca Bursa Setbaşı Ortaokulunda biri deney grubu diğeri ise kontrol grubu olarak belirlenen 32'şer kişilik iki grupta toplam 64 öğrenciyle gerçekleştirilmiştir. Uygulama öncesi öğrencilerin cebir kavram ve genellemeleri bilgisini ölçmek için Chelsea Cebir Tanılama Testi (CCTT) uygulanmıştır. Altıncı ve yedinci sınıf müfredatındaki cebir kavram ve genellemeleri belirlenerek, bu kavram ve genellemelerin soyutlanma süreçlerini incelemeye imkân verecek öğretim tasarımı hazırlanmış ve pilot çalışması yapılarak eksikler tespit edilerek giderilmiş, hazırlanan öğretim tasarımı deney grubu öğrencilerine uygulanmıştır. Uygulama sonrası CCTT, SBT1 (Soyutlama Becerileri Testi), SBT2 ve SBT3 testleri yapılarak sonuçları analiz edilmiş ve öğrencilerin soyutlama süreçleri RBC+C modeliyle ayrıntılı olarak incelenmiştir. Yapılan ön ve son testler arasındaki gelişim nicel analizle belirlenmiştir. Öğrencilerin soyutlama süreçlerini derinlemesine analiz etmek için deney grubundan seçilen 2 düşük, 3 orta ve 4 yüksek başarı düzeyine sahip odak grup öğrencilerinin uygulamanın her aşamasında etkinlik kâğıtları, yapılan ön ve son testlerin nitel analizleri belirlenen tematik soyutlama göstergeleri çerçevesinde yapılmıştır. Göstergelerin RBC+C (Recognizing, Building with Construction, Consolidation) modelindeki gibi alındığında bazı durumları ayrıntılı analize imkân vermediğinden, detaylandırması yapılmıştır.

Araştırmada kullanılan SBT2, SBT3 ve CCTT ön ve son testlerinin nicel analiz sonuçlarına bakıldığında, öğrencilerin 6. ve 7. sınıftaki uygulamalar sonrası, soyutlama becerilerindeki gelişimde anlamlı farklılıklar elde edildiği görülmüştür. Ayrıntılı analiz yapılmak için seçilen odak grubu öğrencilerinden elde edilen etkinlik kâğıtları ve testlerin nitel analizinde de soyutlama becerilerinin geliştiği gözlemlenmiştir. Öğrencilerden orta ve yüksek başarı düzeyine sahip öğrencilerin *oluşturma* ve *pekiştirme* basamaklarına ulaştığı gözlemlenmiştir. Başarı düzeyi düşük öğrencilerin ise *yanlış oluşturmaya* sahip olabildikleri ya da *yardımcı tanımayla kısmi doğru oluşturmaya* ulaştıkları gözlemlenmiştir. Araştırmanın ikinci aşamasında odak grup öğrencilerinden elde edilen nitel veriler analiz edildiğinde *pekiştirme* basamağına ulaşamayan öğrencilerin derinlemesine analizinde başarı düzeyi yüksek ve orta öğrencilerin *pekiştirme* basamağına ulaşabildikleri, düşük başarı düzeyine sahip öğrencilerin ise *kısmi doğru oluşturma* basamağında kaldıklarından dolayı pekiştiremedikleri sonucuna varılmıştır. Araştırma sonucunda hazırlanan öğretim tasarımının öğrencilerin soyutlama becerilerini geliştirdiği sonucuna varılmıştır. RBC+C modelinin tanılama aracı olmasının yanında, bilgilendirici ve tasarımı aracı olarak da kullanılabilmesi sonucuna ulaşılmıştır. Elde edilen bu sonuçlara göre soyutlama becerilerinin geliştirilme sürecinde öğretime ve gelecekte yapılacak çalışmalara yönelik önerilerde bulunulmuştur.

Matematiksel kavram ve genellemelerin öğretiminde, soyutlama sürecinin analizinden yararlanılması, soyutlamaya olan ilginin artarak devam etmesine yol açmış bulunmaktadır. Öğrencilerin soyutlama süreçlerini inceleyen araştırmacılar; bireysel araştırmalara ağırlık vermişler, bu durum sınıf ortamında soyutlama süreçlerini incelemenin önemini arttırmıştır. Bu araştırmanın amacı ise 6. sınıftan başlayarak 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin cebirsel kavram ve genellemeleri oluşturma ve soyutlama süreçlerinin incelenmesi, süreç içerisinde hazırlanan öğretim tasarımının soyutlama sürecine katkısının belirlenmesidir.

Araştırma karma yöntem araştırması modelinde olup iki aşamadan oluşmuştur. İlk aşamada tasarım tabanlı araştırma modeli, ikinci aşamada ise durum çalışması modeli kullanılmış olup, yarı boylamsal bir çalışmadır. Çalışma 2017-2018 yılları arasında iki yıl boyunca Bursa Setbaşı Ortaokulunda biri deney grubu diğeri ise kontrol grubu olarak belirlenen 32'şer kişilik iki grupta toplam 64 öğrenciyle gerçekleştirilmiştir. Uygulama öncesi öğrencilerin cebir kavram ve genellemeleri bilgisini ölçmek için Chelsea Cebir Tanılama Testi (CCTT) uygulanmıştır. Altıncı ve yedinci sınıf müfredatındaki cebir kavram ve genellemeleri belirlenerek, bu kavram ve genellemelerin soyutlanma süreçlerini incelemeye imkân verecek öğretim tasarımı hazırlanmış ve pilot çalışması yapılarak eksikler tespit edilerek giderilmiş, hazırlanan öğretim tasarımı deney grubu öğrencilerine uygulanmıştır. Uygulama sonrası CCTT, SBT1 (Soyutlama Becerileri Testi), SBT2 ve SBT3 testleri yapılarak sonuçları analiz edilmiş ve öğrencilerin soyutlama süreçleri RBC+C modeliyle ayrıntılı olarak incelenmiştir. Yapılan ön ve son testler arasındaki gelişim nicel analizle belirlenmiştir. Öğrencilerin soyutlama süreçlerini derinlemesine analiz etmek için deney grubundan seçilen 2 düşük, 3 orta ve 4 yüksek başarı düzeyine sahip odak grup öğrencilerinin uygulamanın her aşamasında etkinlik kâğıtları, yapılan ön ve son testlerin nitel analizleri belirlenen tematik soyutlama göstergeleri çerçevesinde yapılmıştır. Göstergelerin RBC+C (Recognizing, Building with Construction, Consolidation) modelindeki gibi alındığında bazı durumları ayrıntılı analize imkân vermediğinden, detaylandırması yapılmıştır.

Araştırmada kullanılan SBT2, SBT3 ve CCTT ön ve son testlerinin nicel analiz sonuçlarına bakıldığında, öğrencilerin 6. ve 7. sınıftaki uygulamalar sonrası, soyutlama becerilerindeki gelişimde anlamlı farklılıklar elde edildiği görülmüştür. Ayrıntılı analiz yapılmak için seçilen odak grubu öğrencilerinden elde edilen etkinlik kâğıtları ve testlerin nitel analizinde de soyutlama becerilerinin geliştiği gözlemlenmiştir. Öğrencilerden orta ve yüksek başarı düzeyine sahip öğrencilerin *oluşturma* ve *pekiştirme* basamaklarına ulaştığı gözlemlenmiştir. Başarı düzeyi düşük öğrencilerin ise *yanlış oluşturmaya* sahip olabildikleri ya da *yardımcı tanımayla kısmi doğru*

oluşturmaya ulaştıkları gözlemlenmiştir. Araştırmanın ikinci aşamasında odak grup öğrencilerinden elde edilen nitel veriler analiz edildiğinde *pekiştirme* basamağına ulaşamayan öğrencilerin derinlemesine analizinde başarı düzeyi yüksek ve orta öğrencilerin *pekiştirme* basamağına ulaşabildikleri, düşük başarı düzeyine sahip öğrencilerin ise *kısmi doğru oluşturma* basamağında kaldıklarından dolayı pekiştiremedikleri sonucuna varılmıştır. Araştırma sonucunda hazırlanan öğretim tasarımının öğrencilerin soyutlama becerilerini geliştirdiği sonucuna varılmıştır. RBC+C modelinin tanılama aracı olmasının yanında, bilgilendirici ve tasarımı aracı olarak da kullanılabilmesi sonucuna ulaşılmıştır. Elde edilen bu sonuçlara göre soyutlama becerilerinin geliştirilme sürecinde öğretime ve gelecekte yapılacak çalışmalara yönelik önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Bağlamdan Soyutlama (AiC), RBC+C Modeli, Soyutlama Süreçleri, Kısmi Doğru Yapılar (PaCC)

Preservice Teachers' Views On Connections In The Context Of "Connections In Mathematics Teaching" Course And The Use Of Connections In Lesson Plans

Gönül Kurt Erhan¹, Sila Acun¹, Hacer Türkoğlu¹

¹Başkent Üniversitesi

Abstract No: 305

Making connections is one of the basic skills that should be acquired by students in the mathematics teaching process (MEB, 2013; NCTM, 2000), with its most general definition, it is considered as a bridge or link in mathematical ideas (Eli, 2009). While learning a new subject, students are expected to make inferences using inter-conceptual relations, interdisciplinary approaches and real-life contexts by including their prior knowledge. In order for students to acquire and develop this skill, it is important that teachers use different components of connection in their classroom practices. In the related literature, different definitions have been made regarding the definition and types of connections (Narlı, 2016). Bingölbali and Coşkun (2016) presented the conceptual framework of mathematical connection under four main components: connection between concepts, connection between/among different representations, connection with real life, and connection with different disciplines.

In this study, it is aimed to determine the views of pre-service teachers about connections regarding "Connections in Mathematics Teaching" course and to examine the use of the connections skills in lesson plans. For this purpose, 5-items form was applied at the beginning and end of the semester and the pre- and final opinions of pre-service teachers were taken. Sample items in the form are "What is mathematical connection?", "How is connection used in mathematics teaching?", "How can students' mathematical connection skills be developed?". In addition to these, a task (preparing lesson plan) was given at the end of the semester, in which the types of connections are expected to be used at different stages of the lesson plans.

The types of connections included in the lesson plans were examined with the theoretical framework put forward by Coşkun and Bingölbali (2016), and how often and how the connections were used were analyzed. The study was conducted with 20 students who took the Connections in Mathematics Teaching course, in the spring semester of the 2020-2021 academic year. The research was designed as a case study, one of the qualitative research methods. The responses given by the pre-service teachers to the items were analyzed by content analysis method. The preliminary findings of the study showed that pre-service teachers' views on connections at the beginning of the semester were generally sufficient, but include general expressions such as inter-concept link and daily life connections; at the end of the semester, it was seen that they displayed a holistic view on the concept of connection and made detailed descriptions reflecting the relevant theoretical framework such as relational understanding and connection types.

Keywords: Mathematical connections, types of connections, connection between concepts, connection between/among different representations, connection with real life, connection with different disciplines.

Matematik Öğretiminde İlişkilendirme Dersi Bağlamında Öğretmen Adaylarının İlişkilendirmeye Yönelik Görüşleri ve İlişkilendirmenin Ders Planlarında Kullanımı

Gönül Kurt Erhan¹, Sıla Acun¹, Hacer Türkoğlu¹

¹Başkent Üniversitesi

Bildiri No: 305

İlişkilendirme, matematik öğretimi sürecinde öğrencilere kazandırılması gereken temel becerilerden olup (MEB, 2013; NCTM, 2000), en genel tanımıyla, matematiksel fikirlerde bir köprü ya da bağlantı olarak ele alınmaktadır (Eli, 2009). Öğrencilerden yeni bir konuyu öğrenirken ön bilgilerini dahil ederek kavramlar arası ilişkileri, disiplinler arası yaklaşımları ve gerçek hayat bağlamlarını kullanarak çıkarımlarda bulunmaları beklenmektedir. Öğrencilerin bu beceriyi kazanması ve geliştirmesinde öğretmenlerin ilişkilendirmenin farklı bileşenlerini sınıf içi uygulamalarında kullanması önemlidir. İlgili alan yazında ilişkilendirmenin tanımı ve türlerine dair temelde birbirine benzeyen farklı tanımlar yapılmıştır (Narlı, 2016). Bingölbali ve Coşkun (2016) matematiksel ilişkilendirmeye dair kavramsal çerçeveyi dört ana bileşen altında ortaya koymuştur: Kavramlar arası ilişkilendirme (KAİ), Farklı gösterimler arasında ilişkilendirme (FGAİ), Gerçek hayatla ilişkilendirme (GHI) ve Farklı disiplinlerle ilişkilendirme (FDİ).

Öğretmen adayları lisans öğrenimleri süresince aldıkları alan eğitimi derslerinde ilişkilendirme gibi matematik öğretiminde rol oynayan önemli kavramları sıkça irdelemekte ve deneyimlerini geliştirmektedir. Bu çalışmada, mevcut lisans programının 6.yarıyılında yer alan Matematik Öğretiminde İlişkilendirme dersi bağlamında öğretmen adaylarının ilişkilendirmeye yönelik görüşlerinin belirlenmesi ve ilişkilendirme becerisinin ders planlarında kullanımının incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla, öncelikle dönem başı ve dönem sonunda 5 maddelik bir form çevrim içi uygulanarak öğretmen adaylarının ilişkilendirmeye yönelik ön ve son görüşleri alınmıştır. Formda yer alan örnek maddeler, “Matematiksel ilişkilendirme nedir?”, “Matematik öğretiminde ilişkilendirme nasıl kullanılır?”, “Öğrencilerin matematiksel ilişkilendirme becerileri nasıl geliştirilebilir?” şeklindedir. Öğretmen adaylarının var olan bilgilerini ortaya koyan görüşleri, dönem başında dersin ilk haftasında öğretim süreci başlamadan; dönem sonundaki görüşleri de öğretim süreci tamamlandıktan sonra alınmıştır. Bunlara ek olarak, dönem sonunda, ilişkilendirme türlerinin ders planlarının farklı aşamalarında kullanılmasının beklendiği bir görev verilmiştir. Bu görevde öğretmen adayları ders planını; derse giriş, işleniş ve ölçme değerlendirme olmak üzere üç aşamada hazırlamışlardır. Sınıf seviyesi, öğrenme alanı ve kazanım sayısının seçimi öğretmen adaylarına bırakılmıştır. Ders planlarında yer verilen ilişkilendirme türleri (KAİ, KFGAİ, GHI ve FDİ) Coşkun ve Bingölbali (2016)’nin ortaya koyduğu kuramsal çerçeve ile incelenerek ilişkilendirmelerin ne sıklıkta ve nasıl kullanıldığı analiz edilmiştir. Çalışma, 2020-2021 akademik yılı bahar döneminde Ankara’da bulunan bir vakıf üniversitesinin ilköğretim Matematik Öğretmenliği Programında ilk kez verilen Matematik Öğretiminde İlişkilendirme dersini alan 3. sınıf öğrencilerinden 20’si ile yürütülmüştür. Araştırma nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması olarak desenlenmiştir. Öğretmen adaylarının dönem başı ve dönem sonu görüş formuna verdikleri yanıtlar ile hazırladıkları ders planları içerik analizi yöntemi ile incelemiştir. Araştırmanın ön bulguları, öğretmen adaylarının ilişkilendirmeye dair dönem başındaki görüşlerinin genel olarak yeterli düzeyde olmakla birlikte kavramlar arası bağ, günlük hayat ilişkilendirmesi gibi genel ifadeler içerdiğini; dönem sonunda ise ilişkilendirme kavramına dair bütüncül bakış sergilediklerini ve ilişkisel anlama, ilişkilendirme türleri gibi ilgili kuramsal çerçeveyi yansıtan ayrıntılı betimlemeler yaptıkları görülmüştür. İlişkilendirme türlerinin ders planlarında kullanımları incelendiğinde ise KAİ’nin ders planlarında en çok II. aşama olan işleniş aşamasında kullanıldığı görülmekle birlikte KAİ’nin alt basamakları olan kavramla diğer kavram arası ilişki kurma ve kavram ile alt kavramları ve alt kavramların kendi arasında ilişki kurma becerilerinin her ikisinin de yakın oranlarda kullanıldığı görülmüştür. KFGAİ’nin ise I. aşama olan derse girişte hiç kullanılmazken çoğunlukla II. aşamada kullanıldığı; diğer bir ilişkilendirme türü olan GHI’nin çoğunlukla I. ve III. aşamalarda kullanılmakla birlikte GHI’nin alt basamakları olan kavramı bir bağlam içerisinde ele almanın, gerçek hayattan sözel örnek vermeden daha çok kullanıldığı görülmüştür. FDİ’nin ise II. aşamada kullanımının fazla olduğu görülmekte; FDİ’nin alt basamakları olan kavramı farklı bir disiplin bağlamı içerisinde ele almanın, farklı disiplinlerle ilişkilendirmenin sözel örneklerle ifade edilmesi becerisinden daha çok kullanıldığı görülmüştür. Diğer bir ifade ile ilköğretim matematik öğretmen adayları ders planlarında I. aşama olan derse girişte çoğunlukla GHI’yi; II. aşama olan ders işlenişte KAİ ve FGAİ’yi; III. aşama olan ölçme ve değerlendirmede ise GHI’yi kullandıkları görülmüştür. Ayrıca ilişkilendirme türlerinin ders planlarında nasıl ele alındığı incelendiğinde ise KAİ’nin ağırlıklı olarak teknoloji olmak üzere soru-cevap, beyin fırtınası, tartışma, problem çözme yöntemleri; KFGAİ’nin teknoloji ve düz anlatım; GHI’nin yönlendirici soru, sanal turlar, soru-cevap, düz anlatım; FDİ’nin ise soru-cevap, drama, beyin fırtınası ile kullanıldığı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Matematiksel ilişkilendirme, ilişkilendirme türleri, kavramlar arası ilişkilendirme, kavramların farklı gösterimleri arası ilişkilendirme, gerçek hayatla ilişkilendirme, farklı disiplinlerle ilişkilendirme.

The Effect Of Concrete And Virtual Manipulative Assisted Instruction Practices In 3Rd Grade Fraction On Comprehension And Motivation

Şerife Ukdem¹, Hatice Çetin¹
¹Necmettin Erbakan Üniversitesi

Abstract No: 309

The goal of survey is to examine the effect of using and not using concrete and virtual manipulatives in the fraction sub-learning area of the 3rd grade numbers and operations learning area on students' understanding of fractions and their motivation towards mathematics lesson. The study group consists of 61 students studying in three different branches at the 3rd grade level of a private primary school affiliated to the Ministry of National Education in Konya province Selçuklu district in the 2019-2020 academic year. In order to find an answer to the research question, a quantitative research method, pre-test and post-test, and a quasi-experimental research design including experimental and control groups was adopted. In accordance with the goal of the study, there are three groups in the study, two experimental and one control group. The execution comprises a study that lasts a total of 18 lesson hours for four weeks. In the study; the study was carried out with the experimental-1 group with concrete manipulative-assisted training, the experiment-2 group with virtual manipulative-assisted training, and the control group with the teaching activities in the mathematics curriculum.

In the study, data collection gadgets, the Fraction Comprehension Test (FCT) developed by the researcher with a cronbach alpha reliability coefficient of 0,874, and the Mathematics Lesson Motivation Scale for Primary School 3rd and 4th Grade Students (MLMS) improved by Balantekin and Oksal (2014) for mathematics lessons were used. Before the execution, the pretest (comprehension test and motivation scale) was practiced to all groups; after the execution, the posttest (comprehension test and motivation scale) was applied to all groups again. One-factor MANOVA was carried out in the analysis of the data obtained by using the SPSS 25,0 statistical package program. As far as the research findings; manipulative use makes a statistically significant difference in the understanding of fractions of 3rd grade students ($F(2-60) = 9,171, p < ,05$), but it was detected that there was not statistically important difference ($F(2-60) = 0,163, p > ,05$) in motivation for mathematics lessons. It is seen that 24% of the change in comprehension is caused by using manipulative. It is seen that there is a significant difference between the experiment-1 in which concrete manipulatives are used and the control group ($p < ,05$), and the comprehension scores of the control groups as well as between the experiment-2 using virtual manipulatives and the control group. However, there was not significant difference between the comprehension scores of the experiment-1 group in which concrete manipulatives were used and the comprehension scores of the experiment-2 group in which virtual manipulatives were used. There was not statistically significant difference ($p > ,05$) between the mean scores of the mathematics lesson motivation scale posttest scores of the experiment-1, experiment-2 and control groups.

After all, it was seen that the concrete and virtual manipulative assisted mathematics education program had a statistically positive effect on the 3rd grade students' comprehension of the subject of fractions. Nevertheless, it has been determined that it does not have a positive effect on 3rd grade students' motivation in mathematics lesson.

Keywords: Primary Education, Mathematics Education, Manipulative, Motivation, Fraction.

3. Sınıf Kesirler Konusunda Somut ve Sanal Manipülatif Destekli Öğretim Uygulamalarının Kavrama ve Motivasyona Etkisi

Şerife Ukdem¹, Hatice Çetin¹

¹Necmettin Erbakan Üniversitesi

Bildiri No: 309

Araştırmanın amacı, 3. sınıf sayılar ve işlemler öğrenme alanının kesirler alt öğrenme alanında somut ve sanal manipülatif kullanımının öğrencilerin kesirleri kavrama düzeyine etkisini ve matematik dersine yönelik motivasyonlarını incelemektir. Çalışma grubunu, 2019-2020 eğitim öğretim yılında Konya ili Selçuklu ilçesinde MEB'e bağlı bir özel ilkokulun 3. sınıf düzeyinde, üç farklı şubede: 3-B sınıfında 21 öğrenci, 3-C sınıfında 20 öğrenci ve 3-E sınıfında 20 öğrenci olmak üzere öğrenim gören toplam 61 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırma problemine cevap bulmak için nicel araştırma yöntemlerinden olan öntest-sontest kullanıldığı deney ve kontrol gruplarının yer aldığı yarı deneysel araştırma deseni benimsenmiştir. Araştırmanın amacına uygun olarak çalışmada, iki deney ve bir kontrol grubu olmak üzere üç grup bulunmaktadır. Uygulama süreci, 4 hafta toplam 18 saatlik bir çalışma sürecini içermektedir. Araştırmacı tarafından deney grubundaki öğrencilere, somut manipülatif destekli öğretimin uygulandığı deney-1 grubu ve sanal manipülatif destekli öğretimin uygulandığı deney-2 grubu öğrencilerine 5E modeline (giriş, keşfetme, açıklama, derinleştirme ve değerlendirme) uygun olarak çalışma planı hazırlanıp uygulanmıştır. Kontrol grubunda ise, kendi sınıf öğretmenleri tarafından matematik öğretim programında yer alan öğretim faaliyetleri uygulanmıştır.

Araştırmada veri toplama araçları olarak; araştırmacı tarafından geliştirilen cronbach alfa güvenirlik katsayısı 0,874 olarak hesaplanan ve 20 sorudan oluşan Kesir Kavrama Testi (KKT) ve matematik dersine yönelik 14 maddeden oluşan likert tipi, Balantekin ve Oksal (2014) tarafından geliştirilen İlkokul 3. ve 4. Sınıf Öğrencileri İçin Matematik Dersi Motivasyon Ölçeği (MDMÖ) kullanılmıştır. Uygulama öncesinde öntest (kesir kavrama testi ve matematik dersi motivasyon ölçeği) bütün gruplara uygulanmıştır. Uygulama sonrasında sontest (kesir kavrama testi ve matematik dersi motivasyon ölçeği) bütün gruplara tekrar uygulanmıştır. Elde edilen verilerin analizinde SPSS 25,0 istatistik paket programı kullanılmıştır. Uygulamanın yapıldığı çalışma gruplarındaki öğrenci sayıları 30'dan az olduğu için Kolmogorov-Smirnov testi yapılmıştır. Sırasıyla deney-1 grubu ($p>,05$), deney-2 grubu ($p>,05$) ve kontrol grubu ($p>,05$) değerleriyle normal dağıldıkları sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca, çarpıklık ve basıklık değerleri (-1,5 - 2,5 arasında) olduğu görülmüş ve normal dağılım gösterdiği belirlenmiştir. Verilerin normallik varsayımları gerçekleştirildiği için aşağıda belirtilen parametrik testler tercih edilmiştir. Deney ve kontrol gruplarının öntest-sontest puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla tek faktörlü MANOVA kullanılmıştır. Diğer yandan somut manipülatiflerin kullanıldığı deney-1, sanal manipülatiflerin kullanıldığı deney-2 ve hiçbir müdahalenin yapılmadığı kontrol grubu öğrencilerinin 3. sınıf kesir kavrama öntest-sontest puanı ve matematik dersi motivasyon ölçeği öntest-sontest puanları arasındaki farklılığı incelemek için bağımlı örneklem t-testi analizlerine bakılmıştır.

Araştırma bulgularına göre, kesir kavrama testine ilişkin sonuçlar; somut (deney-1) ve sanal (deney-2) manipülatif destekli kesir öğretiminin yapıldığı deney gruplarının ve kontrol grubu öğrencilerinin kesir kavrama sontest puan ortalamaları karşılaştırıldığında deney grupları lehine istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık ($p<,05$) olduğu tespit edilmiştir. Kavramadaki değişimin % 24'ünün manipülatif kullanmaktan kaynaklandığı görülmüştür. Araştırmada ön plana çıkan sonuçlardan biri de somut manipülatif destekli kesir öğretimi yapılan deney-1 grubu öğrencilerin kesir kavrama sontest puan ortalamalarının, sanal manipülatif destekli kesir öğretimi yapılan deney-2 grubu öğrencilerin kesir kavrama sontest puan ortalamaları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık ($p>,05$) gözlenmemiştir. Araştırma kapsamında, deney gruplarında yer alan öğrencilerin ve kontrol grubu öğrencilerinin öntest-sontest kesir kavrama puan ortalamalarının, istatistiksel açıdan anlamlı olarak farklılaştığı tespit edilmiştir. Üç grupta da oluşan bu farkın, sontest puanları lehine olduğu görülmüştür. Matematik dersi motivasyon ölçeği testine ilişkin sonuçlar; somut manipülatiflerin kullanıldığı deney-1 ve sanal manipülatiflerin kullanıldığı deney-2 grup öğrencilerinin matematik öğretim programında yer alan öğretim faaliyetlerinin kullanıldığı kontrol grubu öğrencileri arasında; 3. sınıf öğrencilerinin matematik dersine yönelik motivasyonlarında, istatistiki açıdan anlamlı bir farklılık ($p>,05$) oluşmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Deney gruplarının ve kontrol grubu öğrencilerinin matematik dersi motivasyon ölçeği öntest-sontest puan ortalamaları incelendiğinde, sontest puan ortalamalarının öntest puan ortalamalarına göre yüksek olduğu söylenebilir. Ancak oluşan bu farkın istatistiksel açıdan anlamlı olarak farklılaşmadığı görülmüştür.

Sonuç olarak, çalışma kapsamında somut ve sanal manipülatif destekli matematik öğretiminin 3. sınıf öğrencilerinin kesirler konusunu kavramada olumlu yönde istatistiksel açıdan etkisinin olduğu görülmüştür. Somut ve sanal manipülatif destekli öğretim uygulamalarının yapıldığı deney grupları arasında anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir. Somut ve sanal manipülatif destekli matematik öğretiminin 3. sınıf öğrencilerinin matematik dersi motivasyonuna istatistiksel açıdan olumlu bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Sınıf Eğitimi, Matematik Eğitimi, Manipülatif, Motivasyon, Kesir.

Scenario-Based Teaching In Geometry Teaching: A Lesson Plan Example*Melek Özkırış¹, Esen Ersoy²**¹Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, ²Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik Eğitimi Anabilim Dalı***Abstract No: 58**

The study aims to develop a sample lesson plan depending on the scenario-based learning method in the teaching of the triangles and quadrilaterals sub-learning domains of the geometry and measurement learning domains in the elementary grade 5 mathematics curriculum. It is also aimed to analyze the application process of scenario-based education, to demonstrate how it can be applied in mathematics and to evaluate the application results. It is expected that students will be able to make their own definitions and internalize the concepts by using their reasoning skills in relation to the learning outcomes of the triangles and quadrilaterals unit which will be covered with the scenario-based teaching methods. Additionally it is aimed to motivate the students towards the lesson and increase the attractiveness of the lessons by integrating scenarios and questions therein with daily life. The fact that prepared lesson plans provide a resource for teachers in teaching the subject is also important in terms of presenting a different perspective to the subject.

The study was carried out in a public school located in Boyabat district of Sinop province in the 2020-2021 academic year. The study group consists of 12 students studying at the fifth grade of the elementary school selected for the research. 12 students analyzed the scenarios in groups of 3 out of a total of 4 groups. Scenarios were evaluated using the qualitative research methods.

Scenario texts including open-ended questions were used as the data collection tool. The scenarios were prepared by the researchers in accordance with the learning outcomes and presented to expert opinions, and thereby necessary arrangements were made. The scenarios were finalized as a result of the pilot applications and the actual implementation was accordingly carried out.

Findings revealed that the students generally could not present a holistic view towards the first question which was asked in order to measure their simple operation and interpretation skills, and it was deduced that they presented a rote solution to the problem. In other parts, students realized that they had to make inferences based on the scenarios and recall previously-learned information. Accordingly, it was observed that the students exchanged ideas with each other. The fact that the students could provide the desired answers to the questions at the end of the section indicates that the scenario is understandable and usable. It was also observed that the scenario accompanied by group works, reading and animation captured the attention of even the students who were not interested in the lessons, and that those students had a say in the group.

In accordance with the answers received, it can be concluded that the scenario-based teaching method is effective in teaching the concept of polygons. Since the subject of triangles and quadrilaterals constitutes the verbal and basic features of geometry at the fifth grade, it is thought that it will be easier for the students to understand the subject in the future by analyzing and interpreting the subject in this way rather than memorizing it.

Keywords: Scenario-based teaching model, geometry teaching, concept of polygon

Geometri Öğretiminde Senaryoya Dayalı Öğretim: Ders Planı Örneği

Melek Özkırış¹, Esen Ersoy²

¹Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, ²Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik Eğitimi Anabilim Dalı

Bildiri No: 58

MEB, 2018 öğretim programında matematik öğretiminin amaçları arasında bir bireyin matematiksel olarak akıl yürütme ve çeşitli gerçek dünya bağlamlarında problemleri çözmek için matematiği formüle etme, kullanma ve yorumlama kapasitesini geliştirme çalışmaları yer almaktadır. Bu kapsamda 2018'den itibaren tamamen 21. Yüzyılın amaçlarına uygun olarak öğrenci yetiştirme çalışmalarına başlanılmıştır. Günümüzde yapılan ortaöğretime geçiş sınavlarının son üç yılda büyük bir değişime uğraması, hazırlanan soruların salt bilgiden ziyade beceri temelli olması, güncel yaşam senaryolarını içeren soruların hazırlanması da senaryoya dayalı eğitime derslerde ağırlık verilmesi gerektiğini ispat eder niteliktedir.

Öğrencilerin rutin olmayan beceri temelli sorularla daha alt sınıflarda karşılaşması ileri dönemlerde bu tarz sorulara yabancılaşmaması açısından önem teşkil etmektedir. Senaryoya dayalı öğretimle öğrencilerin okuma, anlama, değerlendirme becerilerinin gelişmesi beklenmektedir. Ayrıca ders kitaplarında özellikle matematik konuların günlük hayat ile ilişkisi sınırlı bir düzeyde yer aldığından senaryoya dayalı eğitimin bu açığı kapatacağı düşünülmektedir.

Çalışmanın amacı, ortaokul 5. sınıf matematik dersi, geometri ve ölçme öğrenme alanında bulunan üçgenler ve dörtgenler alt öğrenme alanının öğretiminde senaryoya dayalı öğrenme yöntemine bağlı örnek bir ders planı geliştirmektir. Ayrıca senaryoya dayalı eğitimin uygulama sürecinin incelenmesi, matematik dersinde nasıl uygulanabildiğinin gösterilmesi ve uygulama sonuçlarının değerlendirilmesi amaçlanmaktadır. Senaryoya dayalı öğretim yöntemleriyle işlenecek olan üçgen ve dörtgenler ünitesinde yer alan kazanımlarda öğrencilerin muhakeme becerilerini kullanarak kendi tanımlarını oluşturabilmeleri ve kavramları içselleştirebilmeleri beklenmektedir. Ayrıca senaryolar ve içerisinde yer alan soruların günlük hayatla ve senaryo ile bütünleştirilerek hazırlanması ile öğrencinin derse karşı güdülenmesi ve derslerin dikkat çekiciliğinin artması amaçlanmaktadır. Hazırlanan ders planlarının konunun öğretiminde öğretmenlere bir kaynak oluşturması, konuya farklı bir bakış açısı sunması açısından da önemlidir.

Çalışma 2020-2021 eğitim öğretim yılında Sinop ili Boyabat ilçesindeki bir devlet okulunda gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubunu araştırma için seçilen ortaokulun beşinci sınıf kademesinde öğrenim gören 12 öğrenci oluşturmaktadır. 12 öğrenci 3 kişilik gruplar halinde toplam 4 grup olacak şekilde senaryoları inceleyeceklerdir. Senaryolar nitel araştırma yöntemleri ile değerlendirilecektir.

Süreç içerisinde ses, görüntü ve video kayıtları alınacaktır. Elde edilen veriler betimsel analiz kapsamında incelenecektir. Yıldırım'a (2011) göre bu tür analizde amaç elde edilen bulguları düzenlenmiş ve yorumlanmış biçimde okuyucuyla buluşturaktır.

Konunun ilk kazanımı olan ve toplamda 4 ders saati ayrılan "Çokgenleri isimlendirir, oluşturur ve temel elemanlarını tanıır." ifadesi için iki farklı senaryo hazırlanmıştır. İlk senaryo olan Yeşil Cami ve 2. senaryo olan Kentsel dönüşümler adlı senaryolar kendi içerisinde 4 bölüme ayrılarak işlenmiştir. Bu çalışmada Yeşil Cami adlı senaryo ele alınarak incelenmiştir.

Veri toplama aracı olarak içerisinde açık uçlu soruların yer aldığı senaryo metinleri kullanılmıştır. Senaryolar, araştırmacılar tarafından kazanımlara uygun olarak hazırlanmış, oluşturulan senaryolar uzman görüşlerine sunulup gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Oluşturulan senaryolar, pilot uygulamalar sonucu nihai halini alıp asıl uygulama gerçekleştirilmiştir.

Yeşil Cami isimli senaryo konuya giriş yapmak, öğrencileri senaryoya dayalı eğitime ısındırmak ve öğrencilerin dikkatini çekmek amaçlı günlük hayattan görsellerle desteklenerek oluşturulmuştur. Senaryo, Cami gezisine giden Sena isimli öğrencinin karşılaştığı görseller ve yaşadığı olayları ele almaktadır. Öğrenciler üçer kişilik dörderli gruplara ayrılmıştır. Pilot uygulama yapılan sınıftan bazı öğrenciler sınıfa getirilerek canlandırma yaptırılmış böylelikle süreç zenginleştirilmiştir. Senaryonun içerisinde kazanımın alt başlıkları olan çokgenleri isimlendirme, tanımlama ve oluşturmaya dayalı süreçler ele alınmıştır.

Elde edilen bulgular incelendiğinde öğrencilerin genelinde basit işlem ve yorumlama becerilerini ölçmek amacıyla sorulan ilk soruya karşı bütüncül bir bakış açısı sergileyemedikleri ortaya çıkmış, problemde ezberci bir çözüm sergiledikleri anlaşılmıştır. Öğrenciler, diğer kısımlarda senaryolara bağlı olarak çıkarım yapmayı ve eski bilgileri hatırlamaları gerektiğini fark etmişlerdir. Buna bağlı olarak öğrencilerin fikir alışverişinde buldukları gözlemlenmiştir. Öğrencilerin bölüm sonunda yer alan sorulara istenilen cevapları verebilmeleri ise senaryonun anlaşılır ve kullanılabilir olduğunu ifade etmektedir. Ayrıca grup çalışması, okuma ve canlandırma eşliğinde ilerleyen senaryo derslere ilgisi olmayan öğrencilerin bile dikkatini çektiği, bu öğrencilerin grup içerisinde söz hakkı aldıkları gözlemlenmiştir.

Sonuç itibarıyla alınan cevaplar doğrultusunda senaryoya dayalı öğretim yönteminin çokgenler kavramının öğretiminde etkili olduğu söylenilebilir. Üçgenler ve dörtgenler konusu beşinci sınıf düzeyinde geometrinin sözel ve temel özellikler kısmını oluşturduğundan öğrencilerin ezberden ziyade bu şekilde incelemeler ve yorumlamalar eşliğinde konuyu kavramalarının ilerleyen zamanlarda hatırlamalarını kolaylaştıracağı düşünülmektedir. Bu çerçevede senaryoya dayalı öğretim yönteminin günlük hayatla ilişkilendirilerek başka konularda da rahatlıkla kullanılabilmesi ifade edilebilir. Çalışma grup ile gerçekleştirilebildiği gibi bireysel olarak da incelenebilir. Öğrencilerin konuya ilgi ile yaklaşmaları ve senaryonun akışına bağlı olarak karşılaştıkları sorular ile farkında olmadan öğrenme sağlamaları sebebiyle ders kitaplarında da bu şekilde bölümlere yer verilmesinin öğrencilerinin yararına olacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Senaryoya dayalı öğretim modeli, geometri öğretimi, çokgen kavramı.

Examination Of Secondary School Mathematics Textbooks According To Van Hiele Levels Of Geometric Understanding*Duygu Arabacı¹, Eda Hediye Çağlar¹, Halide Özcü¹, Elif Gören¹*¹Düzce Üniversitesi**Abstract No: 314**

In this context, in this study, it is aimed to examine the achievements, the solved and unsolved questions of all sub-learning domains, in which lines and/or angles are handled in the "Geometry" learning domain of secondary school mathematics textbooks according to Van Hiele levels of geometric understanding. The data of the research, in which document analysis was used, consists of the 5th, 6th and 7th grade mathematics textbooks of the Ministry of National Education [MNE] publications, which are open to access in the EBA in the 2020-2021 academic year. Since the sub-learning domain is not found at the 8th grade, the textbook for this grade was not included in the research. During the analysis of the data, first of all, all the data in the relevant sub-learning domain in the textbooks were divided into categories as "Achievements", "Solved Questions" and "Unsolved Questions". Then, the data in the relevant categories of each grade were coded according to the Van Hiele levels of geometric understanding one by one. Coding took place in 3 stages: In the first stage, the data were coded separately by three different researchers according to their Van Hiele levels of geometric understanding. Then, the researchers came together to discuss each code and reached a consensus on the codes. Finally, the opinions of two experts in the field of mathematics education were sought and the codes were finalized by following similar processes.

Within the scope of the research, a total of 11 achievements, 47 solved questions and 102 unsolved questions were analyzed. As a result of the research, it was determined that most of the achievements (64%) were at the 3rd level, and most of the solved questions (91%) and the unsolved questions (59%) were at the 2nd level. When the categories were examined one by one in terms of grade levels, it was determined that the achievements took place at the 3rd level at a higher rate as the grade level increased. However, it has been determined that, except for the unsolved questions in the 7th grade mathematics textbook, solved and unsolved questions are highly prevalent at the 2nd level in all grade levels. When all categories were evaluated together, 2nd (67%) level was determined at most and 1st level (1%) was at least at each grade level. From this point of view, considering that the secondary school level is at the 3rd level (Altun, 2010) or is in the process of transition from the 2nd level to the 3rd level (Güven, 2006), it is suggested that more solved and unsolved questions should be included in the secondary school mathematics textbooks for the 3rd level.

Keywords: Secondary school mathematics textbooks, Van Hiele theory, levels of geometric understanding

Ortaokul Matematik Ders Kitaplarının Van Hiele Geometri Anlama Düzeylerine Göre İncelenmesi

Duygu Arabacı¹, Eda Hediye Çağlar¹, Halide Özcü¹, Elif Gören¹

¹Düzce Üniversitesi

Bildiri No: 314

Geometri; geometrik kavram ve şekillerin özelliklerini, birbirleriyle olan ilişkilerini ve hareketlerini inceleme olanağı sağlayan matematiğin bir alt dalıdır (Demir, 2018, s.19). İnsan yaşamının bir parçası olan ve matematik öğretim programında önemli yer tutan geometri (Karakarçayıldız, 2016); öğrencilerin hayal dünyalarını genişletmekte ve bu sayede çevrelerini gerçekçi bir şekilde tanıyıp değerlendirmelerine ve analiz etmelerine yardımcı olmaktadır. (Buyruk ve Akıl, 2020). Ayrıca öğrencilerin bakma, kıyaslama, ölçme, tahmin etme, genelleme ve özetleme becerilerinin gelişimlerine fayda sağlamakla birlikte zihinlerini harekete geçirerek zihin jimnastiği yapmalarına yardımcı olup (Hurma, 2011), öğrencilere eleştirel düşünme ve problem çözme yeteneği kazandırmaktadır (Ersoy, 2019). Bu nedenle geometri öğretimi, matematik eğitimcileri için oldukça ilgi çekici ve önemli konular arasında yer almaktadır. Geometri öğretiminde dikkate alınması gereken durumlarla ilgili ele alınan teorilerden en yaygın ve önemli olanı ise Van Hiele teorisi (Kurtuluş ve Avcu, 2016).

Bütün geometri eğitimi alanındaki araştırmaları derinden etkileyen Van Hiele teorisi, NCTM'in yayınladığı standartlardan sonra teorinin ötesine geçerek pratikte de hayat bulmuş ve tasarlanan yeni müfredatlar bu teoride yer alan anlama düzeyleri üzerine inşa edilmeye başlanmıştır (Güven, 2006). Van Hiele teorisi hiyerarşik yapıda beş farklı geometri anlama düzeyi tanımlamaktadır. Bu düzeyler sırasıyla 1. Düzey (görsel), 2. Düzey (analiz), 3. Düzey (mantıksal çıkarım öncesi), 4. Düzey (mantıksal çıkarım) ve 5. Düzey (en üst düzey) olarak ele alınmaktadır (Baki, 2008). Bazı farklılıklar olabilmekle birlikte bu düzeylerden 1. düzey ilkokulun 1, 2 ve 3. sınıflarına, 2. düzey 4. ve 5. sınıflara, 3. düzey ortaokul yıllarına, 4. düzey lise yıllarına ve son olarak 5. düzey ise sonraki dönemlere denk gelmektedir (Altun, 2010). Ancak Van Hiele'nin belirttiği gibi bu gelişim tamamen verilen eğitime bağlı olup, özellikle uygun eğitim verilmedikçe 3. 4. ve 5. düzeye ulaşmak neredeyse imkânsız görünmektedir (Güven, 2006). Dolayısıyla, Van Hiele teorisi geometri öğretiminde öncelikle öğrencilerin anlama seviyelerinin tespit edilmesini, derslerin planlanmasının öğrencinin düzeylerine dikkat edilerek gerçekleştirilmesini önermektedir (Baki, 2008). Bu bağlamda Van Hiele geometri anlama düzeylerinin, öğretim programları ve ders kitapları hazırlanırken yol gösterici nitelikte olduğu söylenebilir. Ancak her ne kadar okul geometri programlarımızın Van Hiele'nin geometri düşünme modeline göre revize edildiği belirtilse de (Zeybek, 2019), bu teorinin ders kitaplarında ne kadar ele alındığı, kazanımlara, etkinliklere, sorulara nasıl yansıtıldığına dair bir bilgiye rastlanmamıştır. Bu bağlamda bu çalışmada ortaokul matematik ders kitapları "Geometri" öğrenme alanında doğrular ve/ya açıların ele alındığı tüm alt öğrenme alanlarına ait kazanımlar, çözümlü ve çözümsüz soruların Van Hiele Geometri Anlama Düzeylerine göre incelenmesi amaçlanmıştır. Doküman analizinin kullanıldığı araştırmanın verilerini 2020-2021 eğitim-öğretim yılında EBA'da erişime açık olarak sunulan Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] yayınlarına ait 5., 6. ve 7. sınıf matematik ders kitapları oluşturmaktadır. Verilerin analizi aşamasında öncelikle ders kitaplarında ilgili alt öğrenme alanında yer alan bütün veriler "Kazanımlar", "Çözümlü Sorular" ve "Çözümsüz Sorular" olacak şekilde kategorilere ayrılmıştır. Bu bağlamda; etkinlik, konu öncesindeki hazırlık soruları ve ünite değerlendirme sorularının çözümü ders kitabında verilmediğinden "Çözümsüz Sorular"; çözümlü örnek, birlikte yapalım ve çözümü verilen etkinlikler ise "Çözümlü Sorular" kategorisi altında değerlendirilmiştir. Daha sonra her bir sınıf seviyesine ait ilgili kategorilerde yer alan veriler tek tek Van Hiele geometri anlama düzeylerine göre kodlanmıştır. Kodlamalar 3 aşamada gerçekleşmiştir. İlk aşamada veriler üç farklı araştırmacı tarafından Van Hiele geometri anlama düzeylerine göre ayrı ayrı kodlanmıştır. Ardından araştırmacılar bir araya gelerek her bir kod üzerinde tartışmış ve kodlar üzerinde fikir birliğine varmışlardır. Son olarak matematik eğitimi alanında 3 uzmanın görüşüne başvurulmuş ve benzer süreçler izlenerek kodlara son hali verilmiştir.

Araştırma kapsamında toplam 11 kazanım, 47 çözümlü soru ve 102 çözümsüz soru analiz edilmiştir. Araştırmanın sonucunda kazanımların çoğunun (%64) 3. düzeyde, çözümlü soruların (%91) ve çözümsüz soruların (%59) ise çoğunun 2. düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Sınıf seviyeleri açısından kategoriler tek tek incelendiğinde kazanımların sınıf seviyesi arttıkça daha yüksek oranda 3. düzeyde yer aldığı belirlenmiştir. Ancak, 7. sınıf matematik ders kitabındaki çözümsüz sorular hariç, diğer tüm sınıf seviyelerinde çözümlü ve çözümsüz soruların yüksek oranda 2. düzeyde yer aldığı tespit edilmiştir. Tüm kategoriler birlikte değerlendirildiğinde ise her sınıf düzeyinde en çok 2. (%67), en az 1. düzey (%1) ortaya çıkmıştır. Buradan hareketle, ortaokul seviyesinin 3. düzeyde (Altun, 2010) veya 2. düzeyden 3. düzeye geçiş sürecinde olduğu (Güven, 2006) dikkate alınırsa, ortaokul matematik ders kitaplarında 3. düzeye yönelik daha fazla çözümlü ve çözümsüz soruya yer verilmesi önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Ortaokul matematik ders kitapları, Van Hiele teorisi, geometri anlama düzeyleri

Conceptions Towards The Fraction And Rational Number Concepts: A Meta-Synthesis Study**Berna Yıldızhan¹, Erhan Ertekin¹**¹*Necmettin Erbakan Üniversitesi***Abstract No: 318**

While the concept of fraction forms the basis of important subjects such as rational numbers, ratios and proportions in mathematics, it is also directly or indirectly related to many concepts and subjects in the curriculum. Therefore, it can be said that difficulties and deficiencies in learning the concept of fraction will cause students to experience difficulties in other subjects of mathematics and have incomplete learning.

When the definitions of fraction and rational number concepts are examined, it generally points to a relationship between the two concepts; It is also possible to come across definitions that consider fraction and rational number concepts as separate concepts. While some researchers (Niven, 1961) use the concepts of fraction and rational as synonyms, some researchers (Argun et al., 2014) have stated that these two concepts are discrete from each other. In addition to these two contrasting views that exist in the literature, there are also opinions that express that the concepts of fraction and rational number are related. Kieren (1976) defines rational numbers as fractions on which arithmetic operations can be performed. According to Çelik (2006), rational numbers are the simplest form of fractions. Lamon (2007) also stated that fractions are a subset of rational numbers. Because of these differences in opinion in the literature on the concepts of fraction and rational number, the concepts of fraction and rational number are studied together in this study.

The current study is a meta-synthesis study conducted with the aim of examining qualitative studies conducted to determine understanding of fraction and/or rational number concepts with different groups of samples and to reveal the general understanding of the Turkish sample. For this purpose;

1. What is the understanding about 'fractions'?
 2. What is the understanding about 'rational numbers'?
 3. What are the understanding about the 'fraction and rational number relation'?
- answers to your questions are sought.

As part of the study, studies published in Yök thesis, Yök academic (article), Google academic, ULAKBİM and Web of Science databases were examined before May 2021. Studies in these databases were evaluated according to the inclusion criteria and quality evaluation criteria determined by the researchers in accordance with the purpose of the study.

Within the scope of the study, Yök thesis, Yök academic (article), Google academic, ULAKBİM and Web of Science databases were examined. Studies published before May 2021 were evaluated according to inclusion criteria determined by researchers and according to quality evaluation criteria (Pluye, Gagnon, Griffiths ve Lafleur, 2009). As a result, it was deemed appropriate to examine 14 studies out of 566 studies. Content analysis method was used in the analysis of the obtained data.

As a result, it is thought that the disagreements in the literature about the definitions and relationships of the concepts have a negative effect on individuals' structuring of these concepts in their minds. Suggestions have been made to mathematics educators so that these concepts can be understood by individuals in a healthy way.

Keywords: Fraction, Rational number, Meta-synthesis

Kesir ve Rasyonel Sayı Kavramlarına Yönelik Sahip Olunan Kavrayışlar: Bir Meta-sentez Çalışması**Berna Yıldızhan¹, Erhan Ertekin¹**¹Necmettin Erbakan Üniversitesi**Bildiri No: 318**

Kesir kavramı matematikte rasyonel sayı, oran ve orantı gibi önemli konuların temelini oluşturmakla birlikte müfredatta yer alan birçok kavram ve konu ile de doğrudan veya dolaylı olarak ilişki içerisinde. Dolayısıyla, kesir kavramının öğrenilmesinde yaşanan zorluklar ve eksikliklerin öğrencilerin matematiğin diğer konularında da zorluklar yaşamasına ve eksik öğrenmelere sahip olmasına sebebiyet vereceği söylenebilir.

Kesir ve rasyonel sayı kavramlarının tanımları incelendiğinde, genellikle her iki kavram arasında bir ilişkiye işaret etmekle birlikte; kesir ve rasyonel sayı kavramlarını ayrı birer kavram olarak ele alan tanımlara rastlamak da mümkündür. Bu anlamda Niven (1961), kesir kavramı ile rasyonel sayı kavramını eş anlamlı olarak ele alırken; Argün, Arıkan, Bulut ve Halicioğlu (2014) iki kavramın birbirinden ayrık olduğunu ifade etmişlerdir. Argün ve arkadaşlarına (2014) göre kesirler bir rasyonel sayı olamayacağı gibi rasyonel sayılar da bir kesir değildir. Literatürde var olan bu iki zıt görüşün yanı sıra kesir ve rasyonel sayı kavramlarının ilişkili olduğunu ifade eden görüşler de bulunmaktadır. Kieren (1976), rasyonel sayıları üzerinde aritmetik işlem yapılabilen kesirler olarak tanımlamaktadır. Çelik (2006)'e göre ise rasyonel sayılar kesirlerin en sade halidir. Lamon (2007) da kesirlerin rasyonel sayıların bir alt kümesi olduğunu belirtmiştir. Literatürde kesir ve rasyonel sayı kavramları konusunda yer alan bu fikir ayrılıkları sebebiyle mevcut çalışmada hem kesir hem de rasyonel sayı kavramı ile ilgili genel kavrayış ortaya konulmak istenmiştir.

Literatür incelendiğinde kesir ve rasyonel sayı kavramlarına yönelik kavrayışı belirlemek üzere yapılmış çalışmaların bu kavramları ayrı ayrı ele aldıkları ve inceledikleri görülmektedir. Mevcut çalışmada bu iki kavram birlikte ele alınarak kavramların birbiri ile ilişkisi de ortaya konulmaktadır. Bu sebeple çalışma hem literatürde yer alan kesir ve rasyonel sayı kavramlarına yönelik kavrayışları sentezlediği için hem de kavramların birbiri ile ilişkisi hakkındaki kavrayışları ortaya koyduğu için önemli görülmektedir.

Mevcut çalışma, farklı örneklem grupları (öğrenci, öğretmen veya öğretmen adayı) ile kesir ve/veya rasyonel sayı kavramlarına yönelik kavrayışları tespit etmek üzere yürütülmüş nitel çalışmaları incelemek ve Türkiye örneğinde sahip olunan genel kavrayışı ortaya koymak amacıyla yürütülmüş bir meta sentez çalışmasıdır. Bu amaç doğrultusunda;

1. 'Kesirler' ile ilgili sahip olunan kavrayışlar nelerdir?
 2. 'Rasyonel sayılar' ile ilgili sahip olunan kavrayışlar nelerdir?
 3. 'Kesir ve rasyonel sayı ilişkisi' hakkında sahip olunan kavrayışlar nelerdir?
- sorularına yanıt aranmaktadır.

Çalışma kapsamında Mayıs 2021'den önce Yök Tez, Yök Akademik (makale), Google Akademik, ULAKBİM ve Web of Science veri tabanlarında yayınlanmış çalışmalar incelenmiştir. Çalışmanın amacına uygun olarak araştırmacılar tarafından belirlenmiş dâhil etme kriterlerine ve kalite değerlendirme kriterlerine (Pluye, Gagnon, Griffiths ve Lafleur, 2009) göre bu veri tabanlarındaki çalışmalar değerlendirilmiştir. Değerlendirme sonucunda veri tabanlarından kesir ve/veya rasyonel sayı kavramları ile ilgili yapılmış 566 çalışma arasından kavramlar hakkında görüş içeren 14 nitel çalışma incelemeye uygun görülmüştür. Dokümanlardan elde edilen verilerin analizinde içerik analizi yönteminden faydalanılmıştır. İçerik analizi, bir mesajın belirli özelliklerinin objektif ve sistematik bir şekilde tanınmasına yönelik çıkarımların yapıldığı bir tekniktir (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2017).

Sonuç olarak; Türkiye örneğinde kesir, rasyonel sayı ve kesir-rasyonel sayı ilişkisine dair sahip olunan kavrayışlar sunulmuştur. Kavramların tanımları ve ilişkisi hakkında literatürde yer alan fikir ayrılıklarının bireylerin bu kavramları zihninde yapılandırması konusunda olumsuz etkiye sahip olduğu düşünülmektedir. Bu kavramların bireyler tarafından sağlıklı bir şekilde anlamlandırılabilmesi için matematik eğitimcilerine önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Kesir, Rasyonel sayı, Meta-sentez

Exploring The Clues For Teaching Coordinate System Construction To Students With Visual Impairment: Learning Trajectories***Fatma Nur Aktaş****Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi***Abstract No: 66**

While designing teaching practices for students with visual impairment, it is necessary to pay attention to the student's qualifications, disabilities and performance development. These listed variables play a role in the design, continue and evaluation of individualized support education practices. Moreover, algebra built on symbols and geometry built on basic drawings have very abstract concepts for students with visual impairment. Therefore, analytical geometry located at the intersection of algebra and geometry is remarkable for the learning processes of students with visual impairment. However, analytical geometry contributes to the development of independent movement and orientation skills for individuals with visual impairment. Thus, the aim of the research is to determine the objectives sequence according to the learning trajectories of the students with visual impairment about the coordinate system construction for the examination of student thoughts, supported teaching practices and materials. The research design is the teaching experiment that makes it possible to examine student thinking in depth with clinical interviews, designed activity phases and objectives sequence. The participants of the research are two Grade 11 students with visual impairment. The data were obtained by video recording the clinical interviews organized through the activities designed according to the hypothetical learning trajectories. The data obtained from the clinical interviews for five weeks were analysed through the ongoing analysis method for each week. After the completion of the data collection process, the findings were compared through retrospective analysis for each week, and the sequence of activities, support education tools and student thinking processes were examined. It has been determined that the listed objectives are not covered in detail in the curricula at the secondary education level and some of them at the elementary school level. Thus, it has been concluded that the objectives sequences can shape the concept learning processes of not only students with visual impairment but also students without visual impairment. Although the sequences differ according to the students' thinking, the learning objectives have been revealed. The results, on the other hand, are a clue-like research proposal for designing, conducting and evaluating adapted and accessible teaching practices for students with visual impairment.

Keywords: Students with visual impairment, analytic geometry, coordinate system construction, learning trajectory, teaching experiment

Görme Yetersizliğine Sahip Öğrencilerle Koordinat Sisteminin İnşasının Öğretimine Dair İpuçların Keşfi: Öğrenme Yol Haritaları**Fatma Nur Aktaş***Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi***Bildiri No: 66**

Görme yetersizliğine sahip öğrenciler için öğretim uygulamaları tasarlanırken öğrencinin niteliklerine, yetersizliklerine ve performans gelişimine dikkat etmek gerekmektedir. Bu sıralanan değişkenler bireyselleştirilmiş destek eğitim uygulamalarının tasarlanması, yürütülmesi ve değerlendirilmesi basamaklarında rol almaktadır. Dolayısıyla, görme yetersizliğine sahip bir öğrencinin kavram öğrenme sürecinde düşüncelerinin, kavrayışlarının, duyarlarından yararlanma biçimlerinin ve ihtiyaç duyabileceği destek eğitim araçlarının tespiti gereklidir. Böylece, öğrenci niteliklerine göre uyarlanmış ve erişilebilir destek eğitim veya kaynaştırma uygulamaları mümkün olacaktır.

Matematiğin sembol, grafik ve notasyon gibi görsel unsurlar içermesinden dolayı görme yetersizliğine sahip öğrenciler için matematik öğretiminde uyarlamalara ihtiyaç vardır. Gerçekten, semboller üzerine inşa edilen cebir ve temel çizimler üzerine inşa edilen geometri öğrenme alanları görme yetersizliğine sahip öğrenciler için oldukça soyut kavramlara sahiptir. Bu nedenle cebir ve geometrinin ara kesitinde yer alan analitik geometri, görme yetersizliğine sahip öğrencilerin öğrenme süreçleri açısından dikkat çekicidir. Çünkü, analitik geometri görme duyusundan yoksun bireyler için fazlasıyla semboller ve şekiller içermektedir. Ancak, analitik geometri görme yetersizliğine sahip bireyler için bağımsız hareket ve yönelim becerisinin gelişimine katkı sunmaktadır. Bu bağlamda, analitik geometrinin koordinat geometri olarak da adlandırılmasına neden olan ve analitik geometrinin temel kavramı olan koordinat sistemi bu çalışmanın odağını oluşturmuştur. Böylece analitik geometrinin görselliğini inşa eden koordinat eksenleri üzerine incelemeler de yapmak mümkün olacaktır. Bu nedenle bu çalışmada öğrenci düşüncelerinin, desteklenmiş öğretim uygulamalarının ve materyallerin tespiti için görme yetersizliğine sahip öğrencilerin koordinat sisteminin inşasına ilişkin öğrenme yol haritalarına göre hedef dizisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Öğrenci düşüncelerini klinik görüşmeler, tasarlanmış etkinlik adımları ve hedef dizisiyle derinlemesine incelemeyi mümkün kılan öğretim deneyi bu çalışmanın desenini oluşturmaktadır. Araştırmanın katılımcıları görme yetersizliğine sahip iki 11. sınıf öğrencisidir. Katılımcıların her ikisi de %90 üzerinde görme kaybına sahiptir, renk ve ışık algısı yoktur ve doğuştan görme kaybı yaşamıştır. Meslek lisesi öğrencisi olan katılımcıların küme ve kümelerin elemanları arasında eşleme kavramlarına dair ön bilgilerinin olduğu tespit edilmiştir. Katılımcılar bu kriterlere göre ölçüt örnekleme metoduyla seçilmiştir. Tahmini öğrenme yol haritasına göre tasarlanan etkinlikler yoluyla düzenlenen klinik görüşmeler video kaydına alınarak veriler elde edilmiştir. 5 hafta süren klinik görüşmelerden elde edilen veriler haftalık süregelen analiz metoduyla analiz edilmiştir. Veri toplama sürecinin tamamlanmasının ardından geriye dönük analiz yoluyla elde edilen araştırma bulguları karşılaştırılarak etkinlik dizisi, destek eğitim araçları ve öğrenci düşünceleri incelenmiştir. Öğretim programı ve alan yazın incelemeleri üzerine tasarlanan etkinlik dizilerinde iğneli sayfa materyali ve basit somut nesnelere (ip, köpük, vb.) destek eğitim araçları olarak kullanılmıştır.

Öğretim deneyine başlamadan önce ön bilgilerinin tespitine dair yapılan görüşmelerde, katılımcıların daha önce koordinat sistemi kavramını öğrenmedikleri ve dokunsal olarak deneyimlemedikleri belirlenmiştir. Bu nedenle hedef dizilerinin oluşturulmasında koordinat sisteminin inşası, eksenlerin tanımlanması ve sıralı ikili kavramının incelenmesi esas alınmıştır. Sıralanan hedeflerin ortaöğretim düzeyinde ve bazılarının ortaokul düzeyinde de öğretim programlarında detaylı kapsanmadığı belirlenmiştir. Ayrıca, görme yetersizliği sonucunda dokunma duyusunu esas alan somut materyallerin de hedef dizilerinin oluşturulmasında rol aldığı tespit edilmiştir. Böylece ortaya konulan hedef dizisinin sadece görme yetersizliğine sahip öğrencilerin değil, görme yetersizliği olmayan öğrencilerin kavram öğrenme süreçlerini de şekillendirebileceği sonucuna ulaşılmıştır. Öğrenci düşüncelerine göre dizilişleri farklılık arz etse de öğrenme hedefleri şöyledir: doğru kavramını noktalar kümesi olarak açıklayabilme, nokta ile bir reel sayıyı eşleyebilme, cetvelleme kavramını açıklayabilme, bir doğruyu cetvelleyebilme, sayı doğrusu kavramını açıklayabilme, sayı doğrularıyla koordinat eksenlerini oluşturabilme, eksen ve orijin kavramlarını açıklayabilme, sıralı ikili kavramını açıklayabilme, koordinat sisteminde koordinatları verilen noktayı işaretleyebilme ve işaretlenen bir noktanın koordinatlarını belirleyebilme. Araştırmanın sonuçlarına göre iğneli sayfa materyalinin, görme yetersizliğine sahip öğrencilerin koordinat sisteminin inşasını kavrayışlarını kolaylaştırdığı belirlenmiştir. Ayrıca, bu materyalden yararlanarak bireyselleştirilmiş eğitim programlarında yer alması gereken olası hedef dizileri ortaya konulmuştur. Bu sonuçlar ise görme yetersizliğine sahip öğrenciler için uyarlanmış ve erişilebilir öğretim uygulamalarının tasarlanması, yürütülmesi ve değerlendirilmesi için ipucu niteliğinde birer araştırma önerisidir.

Anahtar Kelimeler: Görme yetersizliğine sahip öğrenci, analitik geometri, koordinat sisteminin inşası, öğrenme yol haritası, öğretim deneyi

Examining The Middle School Mathematics Textbooks In Terms Of Statistical Literacy*Büşra Uygun¹, Meral Cansız Aktaş¹**¹Ordu Üniversitesi***Abstract No: 72****Examining the Middle School Mathematics Textbooks in Terms of Statistical Literacy**

The aim of this study is to examine the activities created for the extent of the data processing learning area in the 5-8th grade textbooks in terms of statistical literacy. For this purpose, answers to the problems will be sought:

-To what extent do activities for data processing learning space in middle school mathematics textbooks serve statistical literacy?

- How do activities for data processing learning differ in middle school mathematics textbooks in terms of statistical literacy indicators?

This study, in which the activities in the middle school textbooks were examined in the context of statistical literacy, was designed qualitatively. In the study, 10 mathematics textbooks, which are open to access in the Education Information Network, approved by the Ministry of National Education and used as textbooks in middle schools were examined by using the document analysis method. In this study, "statistical literacy indicators for teaching statistics at secondary school level" developed by (Baki & Özmen, 2019) were used for data analysis.

As a result of the study, by examining the activities in the field of data processing learning in the textbooks in the light of statistical literacy indicators, indicators of statistical process and knowing basic concepts were found in most of the activities. Considering that the activities in the middle school mathematics textbook are among the primary learning resources of the students, it is suggested that more activities should be given to the activities that enable the students to reason the obtained data, employ the statistics in daily life, and are expected to collect data from their own environment.

Keywords: Mathematics textbook, statistical literacy, data processing, textbook review.

Ortaokul Matematik Ders Kitaplarının İstatistik Okuryazarlığı Açısından İncelenmesi**Büşra Uygun¹, Meral Cansız Aktaş¹**¹Ordu Üniversitesi**Bildiri No: 72**

İçerisinde bulunduğumuz teknoloji çağında eğitim, sağlık, ulaşım, çevre, yönetim gibi birçok alanda elde edilen verilerden yola çıkarak öngörülerde bulunmak oldukça önemlidir. Bu öngörüler sayesinde geleceğe dair planlamalar yapılır ve bu planlamalar doğrultusunda yeni adımlar atılır. Alınacak karar ve yapılmak istenen planlamalarda istatistiksel analizlerin önemi büyüktür (Koparan, 2012). Bu açıdan veriler toplayabilen, topladığı verileri yorumlayabilen, neden sonuç ilişkisi kurabilen istatistik okuryazarı bireylere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu ihtiyacın sonucu olarak istatistik okuryazarlığı her öğrenim seviyesinde beklenen bir yeterlilik haline gelmiştir (Baki, Özmen, 2019).

Matematiği günlük yaşamla bağdaştırarak ve öğrenciyi yaparak yaşayarak öğrenme sürecinden geçirmek, öğrencileri yorum yapabilecekleri, çıkarımda bulunabilecekleri zengin öğretim ortamlarına dahil etmek matematik öğrenimini kolaylaştırmakta ve öğrencilerin matematiği içselleştirmelerini sağlamaktadır. Aynı zamanda bu şekilde eğitim sürecinden geçen öğrenciler günlük yaşamda karşılaştıkları durumlara matematiği daha kolay entegre edebilmekte ve problemlere daha rahat çözüm üretebilmekteler. İstatistik bilimi doğası gereği günlük yaşamla iç içe olduğundan, matematik öğretim sürecinde öğrencilerin, kendi çevrelerinden elde ettikleri verilerle, karşılaştıkları problemlerle, öğrencinin kendisinin öğretim sürecinin baş kahramanı olacağı şekilde oluşturulmuş öğretim süreçlerinden geçmeleri onları birer istatistik okuryazarı olma yolunda ileri götürecektir. Bu öğretim sürecinde oluşturulacak olan ders ortamlarında kullanılacak olan en önemli araçlardan biri olan matematik ders kitaplarının istatistik okuryazarlığına hizmet edecek şekilde tasarlanmış olması çok önemlidir. Çünkü öğretim sürecinin en etkili aracı öğretmen ise öğretmenin en etkili aracı da ders kitabıdır. (Baki ve İskenderoğlu, 2011). Ders kitaplarının içeriğinde yer alan etkinlikler öğrencilerin konuyu en etkili şekilde öğrenmesini sağlamanın yanında öğrencilerde gelişmesi beklenen becerilere yönelik olarak da hazırlanmalıdır. Çünkü ders kitapları öğrencide beklediğimiz davranış değişikliğini meydana getirme sürecinde öğretmen ve öğrenci arasında köprü görevi görmektedir (Durmuş ve Mersin, 2018). Bunun için öğrencilerin istatistik okuryazarlıklarında pozitif yönde bir değişim görmek istiyorsak ders kitabı içeriklerinin bu amaca hizmet edecek şekilde oluşturulmuş olması gerekir.

Bu çalışmanın amacı, ortaokul 5, 6, 7 ve 8. sınıf ders kitaplarında yer alan veri işleme alt öğrenme alanına ait olan kazanımlara yönelik oluşturulmuş etkinliklerin istatistik okuryazarlığı açısından incelenmesidir. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki problemlere cevap aranacaktır:

-Ortaokul matematik ders kitaplarında, veri işleme öğrenme alanına yönelik olan etkinlikler istatistik okuryazarlığına ne ölçüde hizmet etmektedir?

-Ortaokul matematik ders kitaplarında, veri işleme öğrenme alanına yönelik olan etkinlikler istatistik okuryazarlık göstergeleri bağlamında nasıl farklılık göstermektedir?

Ortaokul ders kitaplarındaki etkinliklerin istatistiksel okuryazarlık bağlamında incelendiği bu çalışma nitel olarak desenlemiştir. Çalışmada doküman analizi tekniği kullanılarak Eğitim Bilişim Ağı üzerinde erişime açık olan Milli Eğitim Bakanlığı tarafından onaylanmış ve ortaokullarda ders kitabı olarak kullanılan 10 matematik ders kitabı incelenmiştir. Verilerin analizi için (Baki ve Özmen, 2019) tarafından ortaokul matematik öğretim programının istatistik okuryazarlığı bağlamında incelendiği çalışmada veri analizi için kullanılan "Ortaokul seviyesinde istatistik öğretimine yönelik istatistik okuryazarlığı göstergelerinden" yararlanılmıştır. Çalışma sonucunda, ders kitaplarında bulunan veri işleme öğrenme alanına ait etkinliklerin istatistik okuryazarlığı göstergeleri ışığında incelenmesi ile etkinliklerin çoğunda istatistiksel süreç ve temel kavramların bilinmesi bileşenlerine ait göstergelere rastlanmıştır. Ortaokul matematik ders kitabındaki etkinliklerin öğrencilerin birincil öğrenim kaynaklarından olduğunu göz önünde bulundurursak öğrencilerin istatistik okuryazarlığının gelişimi açısından bu etkinlikler arasında; öğrencilerin, elde edilen verileri muhakeme etmesini sağlayan, günlük hayatın içerisinde yer alan istatistiği işe koştukları, kendi çevresinden veri toplamalarının beklendiği etkinliklere daha çok yer verilmesi önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Matematik ders kitabı, istatistik okuryazarlığı, veri işleme, ders kitabı inceleme.

An Investigation Of Secondary School Students' Fear Of Mathematics In The Context Of Lessons And Teachers***Beyza Kılıç¹, Gül Kaleli Yılmaz¹****¹Bursa Uludağ Üniversitesi***Abstract No: 75**

This study aimed to determine the reasons for their fear of mathematics at secondary school students. In the study, an interpretative research approach was adopted and the study was organized according to the phenomenographic research method. The research was carried out in the spring semester of the 2020 - 2021 academic year and the participants of the research are 10 students studying at a private education institution in Bursa. Purposive sampling method was used to determine the participants. In the sample selection process, voluntariness, having various prejudices and/or negative thoughts towards mathematics, and being educated at the 8th grade in the academic year in which the study was conducted were determined as criteria. In order to determine whether the students have prejudices and/or negative thoughts towards mathematics, preliminary interviews were conducted with the students by the researcher. The data of the study was collected through semi-structured interviews with students. The semi-structured interview questions used as a data collection tool in the study were prepared by the researcher by examining the literature in order to examine the reasons of students' fear of mathematics in depth. Content analysis and descriptive analysis methods were used together in the analysis of the qualitative data obtained. It has been observed that the most important reason for students' fear of mathematics is the reasons arising from the teacher. Considering this situation, it is recommended that the attitudes of mathematics teachers during and outside the classroom should be such as to direct students to positive thoughts rather than negative thoughts and motivate them.

Keywords: math, fear, fear of math

Ortaokul Öğrencilerinin Matematikten Korkma Nedenlerinin Ders ve Öğretmen Bağlamında İncelenmesi**Beyza Kılıç¹, Gül Kaleli Yılmaz¹**¹Bursa Uludağ Üniversitesi**Bildiri No: 75**

Öğrencilerin sahip olduğu matematikte başarılı olamayacaklarına dair düşünceler ve bu düşüncelerden kaynaklanan, öğrencilerin sadece matematikle uğraşmak düşüncesinden bile korkmaları ve matematikten uzak olmayı tercih etmeleri olarak tanımlanan matematik korkusu, öğrencilerin matematik başarıları ve genel başarıları üzerinde etkilidir. Matematik korkusunun artmasının öğrencinin hem matematik başarısını hem de genel başarısını düşürdüğü bilinmektedir. Öğrencide başarısızlığa sebep olan matematik korkusunun önüne geçilebilmesi için bu korkunun sebeplerinin bilinmesi gerekmektedir. Bu çalışmada ortaokul öğrencilerinin matematik korkularının sebepleri belirlenmesi amaçlanmıştır. Yapılan çalışmada yorumlayıcı araştırma yaklaşımı benimsenmiş olup çalışma fenomenografik araştırma yöntemine göre düzenlenmiştir. Araştırma 2020 - 2021 eğitim - öğretim yılı bahar yarıyılında yürütülmüş olup araştırmanın katılımcılarını Bursa'da bulunan bir özel öğretim kurumunda öğrenim gören 10 öğrenci oluşturmaktadır. Katılımcıların belirlenmesinde amaçlı örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Örneklem seçme sürecinde gönüllülük, matematiğe karşı çeşitli önyargı ve/ veya olumsuz düşüncelere sahip olma ve çalışmanın yürütüldüğü eğitim - öğretim yılında 8. sınıf düzeyinde öğrenim görme ölçüt olarak belirlenmiştir. Öğrencilerin matematiğe karşı önyargı ve/ veya olumsuz düşüncelere sahip olup olmadığının belirlenmesi için araştırmacı tarafından öğrencilerle ön görüşmeler yapılmıştır. Yapılan çalışmanın verileri öğrencilerle yapılan yarı - yapılandırılmış görüşmeler ile toplanmıştır. Çalışmada veri toplama aracı olarak kullanılan yarı - yapılandırılmış görüşme soruları öğrencilerin matematik korkularının sebeplerini derinlemesine incelemek üzere araştırmacı tarafından alanyazın incelenerek hazırlanmıştır. Elde edilen nitel verilerin analizinde içerik analizi ve betimsel analiz yöntemleri birlikte kullanılmıştır. Matematik deyince ilk akla gelenlere dair öğrenci görüşleri incelendiğinde bir öğrencinin aklına sayılar geldiğini ifade ettiği, bir öğrencinin aklına gelenin korku olduğunu söylediği, bir öğrencinin matematiği hayat ile ilişkilendirdiği, diğer öğrencilerin tümünün matematikle ilgili olumsuz fikirlerini ifade ettiği görülmüştür. Matematiğin eğlenceli mi sıkıcı mı olduğuna dair öğrenci görüşleri incelendiğinde sadece bir öğrencinin kesin olarak sıkıcı ve bir öğrencinin kesin olarak eğlenceli dediği, geri kalan tüm öğrencilerin duruma göre eğlenceli veya sıkıcı olabileceğini söylediği görülmüştür. Öğrencilerin matematiğin eğlenceli veya sıkıcı olduğuna dair fikirlerini etkileyen durumların neler olduğu sorulduğunda bazı öğrenciler zor soru ile karşılaştıklarında sıkıldığını ifade ederken bazı öğrenciler zor konular olduğu zaman sıkıldığını belirtmiş. Matematik öğretmenin en önemli özelliğine yönelik öğrenci görüşleri incelendiğinde öğrencilerin çoğunun matematik öğretmenin olumsuz özelliklerini söyledikleri görülmüştür. Öğrenciler tarafından en çok söylenen özellikler öğrencilere karşı ilgili olma, öğrencilere karşı ilgisiz olma ve öğrenciler arasında ayrımcılık yapma özellikleridir. Öğrencilerin kendilerini matematikte başarılı görüp görmediklerine dair verdikleri cevaplar incelendiğinde öğrencilerin büyük çoğunluğunun kendini matematikte başarılı görmediği anlaşılmıştır. İki öğrenci kendini matematikte başarılı olarak nitelendirirken iki öğrenci konuya ve zamana göre değiştiğini ifade etmiştir. Öğrencilerin matematik derslerinde kendilerini nasıl hissettiklerine dair görüşleri incelendiğinde iki öğrencinin kendini huzursuz hissettiğini, üç öğrencinin konuyu anlarsa eğer iyi, aksi durumda kötü hissettiğini yani değişken olduğunu, iki öğrencinin genel olarak matematik derslerinde kendini iyi hissettiğini, iki öğrencinin ise sıradan hissettiğini ifade ettiği görülmüştür. Sınava girilmeyecek olsa matematiğe bakış açısındaki değişimlere yönelik öğrenci görüşleri incelendiğinde öğrencilerin çoğunluğunun matematikte sınava girmeyecek olsaydı matematiğe karşı bakış açısında bir değişim olmayacağını ifade ettiği görülmüştür. Olumlu değişim olacağını söyleyen öğrenciler olmasına karşın olumsuz değişim olacağını söyleyen öğrenci olmamıştır. Matematikten soğuma nedenlerine yönelik öğrenci görüşleri incelendiğinde öğrencilerin çoğunluğunun matematikten matematik öğretmenin öğrencilerle dalga geçmesi, haksızlık yapması, sürekli kendi çocuğunu övmesi gibi olumsuz hareketleri ve matematik sınavından düşük not almak sebepleri ile matematikten soğuduğunu ifade ettiği görülmüştür. Anne - babanın olumsuz tutumu ve matematik öğretmeni sevmemek sebepleri öğrencileri matematikten soğutan diğer sebeplerdir. Öğrencilerin matematikten korkma nedenleri matematik öğretmeni ile yaşanan olumsuz olaylar, öğrencinin matematikte başarılı olmaması, matematik sorularının zorluğu ve matematiğin yapısı olarak sıralanabilir. Öğrencilerin matematik korkusunun en önemli nedeninin öğretmenden kaynaklanan nedenler olduğu görülmüştür. Bu durum göz önüne alındığında matematik öğretmenlerinin ders esnasında ve ders dışında sergilediği tavırların öğrencileri olumsuz düşüncelere değil olumlu düşüncelere yönlentecek ve onları motive edecek nitelikte olması önerilir.

Anahtar Kelimeler: matematik, korku, matematik korkusu

Investigation Of Geometry Activities In Secondary School Mathematics Textbooks According To Duval's Cognitive Model***Büşra Alphayta¹, Hayal Yavuz Mumcu¹****¹Ordu Üniversitesi***Abstract No: 333**

Geometric reasoning is examined through processes in which ideas about the properties of geometric shapes or objects are produced, the relationships between geometric concepts are investigated and these ideas are verified (Jones, Fujita, Kunimune, 2012; NCTM, 2000). Since the beginning of the 20th century, studies have been conducted on the nature of geometric reasoning and how it can be developed, and as a result of these studies, different approaches to geometric reasoning, both developmental and cognitive, have emerged. In this research, "Duval's Cognitive Model", which is one of the cognitive approaches, was used as a theoretical framework. According to Duval's cognitive model, geometric reasoning consists of cognitive and perceptual processes, and competence in geometry depends on the interaction between these processes (Duval, 1995, 1998). The cognitive processes consists of Visualisation Process, Construction Process and the Reasoning Process, the perceptual processes consist of Perceptual Apprehension, Discursive Apprehension, Sequential Apprehension and Operative Apprehension. Karpuz (2018) created the indicators of geometric reasoning for these processes in his study.

Textbooks are one of the main elements of the education program. It is the best source of communication between the student and the education program. Teachers to use their power better in teaching, to give what they want to give more systematically; these are the basic materials that allow the student to repeat what the teacher tells at any time and place at any pace. Teaching activities are planned, organized and controlled activities that aim to provide students with the desired outcomes. Such activities are very important in the realization of quality learning. Considering the fact that most of the mathematical concepts can be learned more easily with the active participation of students, the importance of the activities will be better understood. Therefore, in this study, it is aimed to examine the geometry activities in secondary school mathematics textbooks according to Duval's cognitive model, taking into account the geometric reasoning indicators created by Karpuz (2018).

In this study, document analysis method, one of the qualitative research methods, was used to collect data. Within the scope of document review, geometry activities in secondary school mathematics textbooks used in 2020-2021 were examined. Descriptive analysis technique was used in the analysis of the research data. The data analysis part of the study continues. In this context, each activity in the textbooks will be examined and analyzed one by one.

Keywords: Secondary school mathematics textbooks, geometry activities, Duval's cognitive model

Ortaokul Matematik Ders Kitaplarında Yer Alan Geometri Etkinliklerinin Duval'in Bilişsel Modeline Göre İncelenmesi

Büşra Alphyta¹, Hayal Yavuz Mumcu¹¹Ordu Üniversitesi

Bildiri No: 333

Geometri, doğal çevremizi tanıyıp yorumlama yolları sağladığı için matematik eğitiminin anahtar bileşenidir ve okul matematiğinin ayrılmaz bir parçasıdır (Güven ve Karpuz, 2016; NCTM, 2000). Uzamsal durumları veya ortamları kavramsallaştırmak ve çözümlenmek amacıyla kullanılan geometrik kavramların, muhakeme etmenin (akıl yürütmenin), farklı gösterimlerin birbirine bağlı olduğu kompleks bir ağ sistemi olan geometri, maddesel bir modelden hareketle mantıklı bir teorinin nasıl kurulduğunu göstermeye olanak sağladığı için matematiksel düşüncenin temellerini oluşturur (Tutan, 2019). Geometrik düşünme; şekil ve cisimlerin sahip olduğu özelliklerle ilgili muhakeme süreçlerini içermekte olup muhakemeler, ilişkiler ve genellemelere bağlıdır (Herbst, González, Hsu, Chen, Weiss, Hamlin, 2010; Özen, 2015). Geometrik muhakeme ise; geometrik şekil veya cisimlerin özelliklerine ilişkin fikirlerin ürettiği, geometrik kavramlar arasındaki ilişkilerin araştırıldığı ve bu fikirlerin doğrulandığı süreçlerle incelenmektedir (Jones, Fujita, Kunimune, 2012; NCTM, 2000).

20.yy başından bu yana geometrik muhakemenin doğası ve nasıl geliştirilebileceğine dair çalışmalar yapılmış, bu çalışmalar sonucunda geometrik muhakemeye gelişimsel ve bilişsel olmak üzere farklı yaklaşımlar ortaya çıkmıştır. Gelişimsel yaklaşımda hiyerarşik ilişkili seviyeler halinde ele alınan geometrik muhakeme, bilişsel yaklaşımda birbiriyle etkileşim halinde olan fakat aralarında bir hiyerarşi bulunmayan bilişsel süreçlerle ele alınmaktadır. Bu çalışmada, bilişsel yaklaşımlardan biri olan "Duval'in Bilişsel Modeli" kuramsal çerçeve olarak kullanılmıştır. Duval'in bilişsel modeline göre geometrik muhakeme, bilişsel ve algısal süreçlerden oluşmaktadır ve geometrideki yetkinlik bu süreçler arasındaki etkileşime bağlıdır (Duval, 1995, 1998). Söz konusu bilişsel süreçler; *Görselleştirme süreci*, *Oluşturma Süreci* ve *Muhakeme Süreci*'nden oluşuyorken algısal süreçler ise *Görsel Algı*, *Sözel Algı*, *Sıralı Algı* ve *İşlevsel Algı*'den oluşmaktadır. Karpuz (2018) çalışmasında bu süreçlere yönelik geometrik muhakemenin göstergelerini oluşturmuştur.

Arslan ve Özpinar (2009)' a göre teknolojiye meydana gelen hızlı değişime rağmen ders kitapları eğitim-öğretim sürecinin ayrılmaz bir parçasıdır. Seven (2001) tarafından yapılan araştırmanın sonuçları da ders kitaplarının %72,64 oranla Türkiye'de her ders için en çok kullanılan araç-gereçler olduğunu ortaya koyarak öğrenme öğretme sürecinde kitabın önemini vurgulamaktadır.

Ders kitapları, eğitim- öğretim programının ana unsurlarından biridir. Öğrenci ile eğitim programı arasındaki en iyi iletişim kaynağıdır. Öğretimde öğretmenin gücünü daha iyi kullanmasına, vermek istediklerini daha sistematik vermesine; öğrencinin de öğretmenin anlattıklarını istediği zaman ve yerde istediği tempoda tekrar etmesine olanak veren temel materyallerdir. Ders Kitapları, Eğitimin amaçlarını gerçekleştirmek üzere öğrencinin öğrenmesine kaynaklık eden en önemli öğretim materyalidir (Ayca, Kaynar, Türkoğuz, Arı, 2002). Yapılan çalışmalar eğitim-öğretim faaliyetleri içerisinde iyi tasarlanmış etkinliklerin öğrencilere doğru ve yerinde uygulanması durumunda öğrenmenin daha kalıcı ve anlamlı olacağını göstermektedir (Connolly, Arkes ve Hammond, 2000; Eraslan, 2011; Özmantar, Bozkurt, Demir, Bingölbali. ve Açıl, 2010; Ubuz, Erbaş, Çetinkaya ve Özgeldi, 2010). Öğretim etkinlikleri, verilmek istenen kazanımların öğrencilere kazandırılmasını amaçlayan planlı, örgütlenmiş ve kontrollü faaliyetlerdir (Bransford, Brown ve Cooking, 2000; Fidan, 1993). Bu tür etkinlikler nitelikli bir öğrenmenin gerçekleşmesinde oldukça önemlidir (Özden, 2000). İlköğretim seviyesinde öğrencinin sürece aktif katılımı sağlanarak öğretim etkinliklerinin uygulanması ile öğrencilere matematiğin temel kavramları üzerinde akıl yürütmeleri ve genelleme yapmaları sağlanarak matematiksel soyutlamalar ve hesaplamalar yapmalarına imkân verilmiş olur (Henningsen ve Stein, 1997; MEB, 2009; Olkun ve Uçar, 2007). Piaget (1971), çocukların kendi başlarına bulabilecekleri şeyler onlara hazır verildiğinde, onların bu şeyleri bulma, özümseme ve uyma süreçlerinden yararlanarak kendi kavramsal yapılarını oluşturma fırsatının ellerinden alındığını belirtmiştir. Matematiksel kavramların büyük bir kısmının öğrencilerin aktif katılımı ile daha kolay öğrenilebileceği gerçeği göz önüne alınırsa etkinliklerin önemi daha iyi anlaşılacaktır. Dolayısıyla bu çalışmada, Karpuz (2018) tarafından oluşturulan geometrik muhakeme göstergeleri dikkate alınarak ortaokul matematik ders kitaplarındaki geometri etkinliklerinin Duval'in bilişsel modeline göre incelenmesi amaçlanmıştır.

Bu çalışmada verilerin toplanmasında nitel araştırma yöntemlerinden doküman incelemesi yöntemi kullanılmıştır. Doküman incelemesi araştırmak istenen konuyla ilgili olan yazılı metinlerin analizidir (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Doküman incelemesi kapsamında 2020-2021 yıllarında okutulan ortaokul matematik ders kitaplarındaki geometri etkinlikleri incelenmiştir. Çalışmada diğer yayınevlerine örnek olması gerekliliğinden yola çıkılarak Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları'na ait kitapların incelenmesi uygun görülmüştür. Araştırma verilerinin analizinde betimsel analiz tekniği kullanılmıştır. Bu yöntem dört temel aşamadan oluşmaktadır. Bunlar sırasıyla analiz için gereken bir çerçevenin oluşturulması, oluşturulan çerçeveye göre verilerin işlenmesi, bulguların tanımlanması ve bu bulguların yorumlanmasıdır. Çalışmanın veri analizi kısmı devam etmektedir. Bu bağlamda ders kitaplarındaki her bir etkinlik tek tek incelenerek analiz edilecektir.

KAYNAKÇA

Arslan, S. ve Özpinar, İ. (2009). Yeni ilköğretim 6. sınıf matematik ders kitaplarının öğretim programına uygunluğunun incelenmesi, *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(36), 26-38.

Bransford, J. D., Brown, A. L., & Cocking, R. R. (Eds.). (2000). *How people learn: Brain, mind, experience, and school*. Washington, DC: National Academy Press.

Connolly, T., Arkes, H., & Hammond, K. (2000). *Judgment and decision making: An interdisciplinary reader*. New York: Cambridge University Press.

- Duval, R. (1995). Geometrical pictures: Kinds of representation and specific processings. In *Exploiting mental imagery with computers in mathematics education* (pp. 142-157). Berlin, Heidelberg: Springer.
- Duval R. (1998). Geometry from a cognitive point of view. In C. Mammana & V.Villani (Eds.), *Perspective on the Teaching of the Geometry for the 21st Century* (pp.37-51). Dordrecht, Netherland: Kluwer Academic Publishers.
- Eraslan, A. (2011). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının model oluşturma etkinlikleri ve bunların matematik öğrenimine etkisi hakkındaki görüşleri. *İlköğretim Online*, 10(1), 364-377.
- Fidan, N., & Erden, M. (1993). *Eğitime Giriş*, Ankara: Alkim Yayınevi.
- Güven, B. ve Karpuz, Y. (2016). Geometrik muhakeme: Bilişsel perspektifler. E. Bingölbali, S. Arslan ve İ. Ö. Zembat (Ed.), *Matematik Eğitiminde Teoriler içinde* (s. 245-263). Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Henningsen, M., & Stein, M.K. (1997). Mathematical tasks and student cognition: Classroom-based factors that support and inhibit high-level mathematical thinking and reasoning. *Journal for Research in Mathematics Education*, 28(5), 524-549.
- Herbst, P., González, G., Hsu, H. Y., Chen, C., Weiss, M. and Hamlin, M. (2010). *Instructional situations and students' opportunities to reason in the high school geometry class*. <https://deepblue.lib.umich.edu/handle/2027.42/78372> (Erişim tarihi: 12.07.2021)
- Karpuz, Y. (2018). *Duval'in bilişsel modeline uygun tasarlanan öğrenme ortamının değerlendirilmesi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- MEB (2009). *İlköğretim matematik dersi 6-8. sınıflar programı ve kılavuzu*. Ankara: MEB yayınları.
- NCTM (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA.
- Olkun, S. ve Uçar Z. T. (2007). *İlköğretimde etkinlik temelli matematik öğretimi*. Ankara: Maya Akademi.
- Özden, Y. (2000). *Öğrenme ve öğretme*. Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Özen, D. (2015). *Ortaokul matematik öğretmenlerinin geometrik düşüncülerinin geliştirilmesi: Bir ders imecesi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Eskişehir, Anadolu Üniversitesi.
- Özmantar, M.F. Bozkurt, A., Demir, S., Bingölbali, E. ve Açıllı, E. (2010). Sınıf öğretmenlerinin etkinlik kavramına ilişkin algıları. *Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 379-398.
- Piaget, J. (1971). *Biology and knowledge: An essay on the relations between organic regulations and cognitive processes*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Seven, S. (2001). *İlköğretim sosyal bilgiler ders kitapları hakkında öğretmen ve öğrenci görüşleri* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Celal Bayar Üniversitesi, Manisa.
- Tutan, S. (2019). *Geometrik muhakeme süreçleri bağlamında ortaokul matematik öğretmenlerinin geometri içerikli derslerinin incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gaziantep Üniversitesi, Gaziantep.
- Ubuz, B., Erbas, A. K, Çetinkaya, B. & Özgeldi, M. (2010). Exploring the quality of the mathematical tasks in the new Turkish elementary school mathematics curriculum guidebook: The case of algebra, *ZDM Mathematics Education*, 42, 483-491.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayınları.
- Anahtar Kelimeler:** Ortaokul matematik ders kitapları, geometri etkinlikleri, Duval'in bilişsel modeli

Opinions Of 7Th Grade Students On Activity-Based Instruction Designed For Teaching Area Measurement Of Quadrilaterals.***Demet Gülsoy¹, Erdem Çekmez²****¹Hüseyin Ersu Ortaokulu, ²Trabzon Üniversitesi***Abstract No: 80**

Activity-based teaching is one of the teaching methods that makes students active in the learning process and provides them with the opportunity to construct knowledge in an active manner. Studies in the literature indicate that the activity-based teaching method can contribute to increasing student interest and increasing mathematics achievement. Determining the measure of the area of a closed region is an activity that students may encounter in daily life, however the studies in the literature showed that in the course of teaching the subject of area measurement students may experience difficulties and may need additional support. Some of the difficulties reported in the literature state that students do not fully understand area conservation, cannot apply area formulas, and confuse the concepts of area and perimeter. This study aimed to determine the opinions of the participants about an instructional intervention which was based both on the principles of activity-based teaching and on the suggestions of previous research reports regarding the teaching of area measurement. The participants of the study consisted of 29 students studying in the 7th grade of a public school in Sultangazi district of Istanbul. Considering the interviews with the students, it was determined that the students generally had a positive attitude towards activity-based teaching. While the students stated that the designed teaching process was fluent, they also stated that they understood the objectives of the topic more easily. Since the study has similar results with the relevant literature, it contributes to the literature in a way that supports it.

Keywords: Activity-based teaching, area measurement, teaching of quadrilaterals

7. Sınıf Öğrencilerinin Dörtgenlerde Alan Konusunun Etkinliklerle Öğretimine İlişkin Görüşleri

Demet Gülsoy¹, Erdem Çekmez²¹Hüseyin Ersu Ortaokulu, ²Trabzon Üniversitesi

Bildiri No: 80

Bilim ve teknolojideki gelişmeler, bireyden beklenen bilgi, beceri ve yeteneklerin farklılaşmasına neden olmuştur. Bu farklılaşma, öğretim programlarında değişikliğe gidilmesini gerekli kılmıştır. 2018 Matematik Dersi Öğretim Programı (MDÖP), salt bilgi sahibi olan bireylerden ziyade bilgiyi üreten, yapılandırarak içselleştiren ve bilgiyi farklı problem durumlarında çözüm getirecek şekilde kullanabilen bireyler yetiştirilmesini ön görmektedir. Bu nitelikte bireylerin yetiştirilmesi ise sınıf içinde kullanılan öğretim yöntem ve tekniklerini doğrudan etkilemektedir. Etkinlik temelli öğretim, öğrenciyi aktif kılarak bilginin yapılandırılmasına fırsat tanıyan öğretim yöntemlerinden biridir. Etkinlik temelli öğretim; kazanımlar doğrultusunda hazırlanan değer, tutum, beceri ve bilgilerin kazandırılması için planlanmış ve düzenlenmiş sınıf içi veya sınıf dışı öğrenme-öğretim sürecidir. Obay (2002) ve Acar (2005) tarafından gerçekleştirilen çalışmalarda geleneksel öğretim yöntemine oranla etkinlik yöntemi ile öğretimin öğrenci başarısındaki etkisinin olumlu olduğu belirtilmiştir. Benzer sonuç Işık'ın (2019) çalışmasında da doğrulanmıştır. Işık, çalışmasında etkinlik temelli öğretim sürecinde somut materyal kullanımının öğrenci ilgisini arttırmaya ve matematik başarısının yükselmesine katkısı olabileceğini belirtmiştir. Etkinlik temelli öğretimin aynı zamanda kalıcı öğrenmeye katkısının olduğu, öğrencinin matematiği temellendirmesinde ve yapılandırmasında çözümleyici ve sentezleyici bir algıya sahip olmasına yardımcı olacağını belirtmiştir. Ayhan (2011) etkinlik temelli öğretimin 8.sınıf öğrencilerinin matematik dersi başarısı üzerine etkisini araştırmak üzere yaptığı çalışmada, etkinlik temelli öğretimin öğrencilerin modelleme, iletişim kurma, ilişkilendirme, akıl yürütme, problem çözme, çıkarım becerileri üzerine olumlu etkisinin olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Alan ölçme kavramı, günlük hayat içerisinde karşılaşılabilecek nitelikte bir konu olmasına rağmen aynı zamanda önemli zorlukların yaşadığı bir öğrenme alanıdır. Emekli'nin (2001) 7. ve 8. sınıf öğrencileriyle yaptığı çalışmada öğrencilerin alan kavramı ile ilgili önemli yanlışlarının olduğunu belirlemiştir. Bu yanlışların en önemlileri alan ve çevre kavramını karıştırma, alan korunumunu kavrayamama ve formüllerin uygulanması ile ilgili yaşanan sıkıntılardır. Tan Şişman ve Aksu'nun (2009) yaptığı çalışmada da öğrencilerin çevre ve alan kavramlarını ayırt edemedikleri görülmüştür.

Öğrencilerin alan kavramı ile ilgili yanılğı ve hatalarının giderilmesine yönelik ilgili literatürde farklı öneriler bulunmaktadır. Kavram ve şekiller arasındaki ilişkinin gözlenmesine fırsat yaratılarak alan korunumunun öğretilmesi (Fujita ve Jones, 2007), alan öğretiminde formül kullanımından ziyade formülün ne anlama geldiğine dikkat çekilmesi (Gürefe, 2018), alan korunumunun öğretiminde kesme-yapıştırma etkinlikleri (Clements ve Stephan, 2004), alan öğretiminde öğrencilerin problem durumları ile karşılaştırılması (Akkaş, Akkuş ve Yıldırım, 2018), kesme-katlama etkinlikleri (Tan Şişman ve Aksu, 2009), tangram seti kullanılarak geometrik şekiller oluşturma ve oluşturulan şekillerin alan ve çevrelerinin karşılaştırılması (Hacıömeroğlu ve Apaydın, 2009) alan öğretiminde karşılaşılan zorluklara verilen çözüm önerilerinden bazılarıdır.

Bu çalışmada, alan öğretimiyle ilgili literatürde verilen çözüm önerileri dikkate alınarak geliştirilen etkinlik temelli öğretim sürecine ilişkin öğrenci görüşlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışma, İstanbul İli Sultangazi İlçesi'nde bulunan bir devlet okulunun 7.sınıfında öğrenim gören 29 öğrencinin katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırmacının kendisi öğretmen olduğu için çalışmada Araştırmacı Öğretmen Modeli (AÖM) benimsenmiştir. Ekiz ve Yiğit (2012); Araştırmacı Öğretmen Modeli'ni, öğretmenlerin okul ve sınıf ortamlarında karşılaştıkları eğitim-öğretimle ilgili problemlere çözüm önerileri getirmek üzere yürüttükleri çalışmalar olarak tanımlar.

Etkinlik temelli öğretim süreci sonunda öğrencilerin sürece ilişkin görüşlerini belirlemek amacıyla yazılı görüş formu, gözlem, mülakat notları veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Yazılı görüş formları nitel veri analizi yöntemlerinden biri olan betimsel analiz yöntemi ile incelenmiştir. Elde edilen tüm nitel veriler ise belirlenen temalar etrafında toplanarak frekans değerleri hesaplanmıştır.

Öğrencilerin %96 'sı yapılan etkinliklerin konuyu anlamalarına yardımcı olduğunu belirtirken, % 75'i yapılan etkinliklerde zorlanmadıklarını belirtmiştir. Öte yandan öğrencilerin % 96'sı bundan sonraki matematik derslerinin etkinliklerle işlenmesini istediklerini belirtmişlerdir.

Etkinlik temelli öğretime ilişkin yazılı görüş formlarına verilen cevaplar, dersin niteliğine ilişkin temalar ve öğrenme sürecine ilişkin temalar olmak üzere iki farklı kod altında düzenlenmiştir. Öğrencilerin verdiği cevaplardan dersin niteliğine ilişkin ve öğrenme süreci ile ilgili ortaya çıkan temalar Tablo 1 ve Tablo 2'deki gibidir.

Tablo1. Etkinlik temelli öğretim bağlamında dersin niteliğine ilişkin ortaya çıkan temalar

Dersin niteliğine ilişkin temalar	f	%
• Ders sürecinin etkili olması	29	100
• Ders sürecinin kolaylaşması	11	37,93
• Ders sürecinin eğlenceli olması	12	41,37
• Ders sürecinin anlaşılır ve açık olması	7	24,13
• Ders sürecinin akıcı olması	1	3,44
• Ders sürecinin verimli hale gelmesi	1	3,44

Tablo 2. Etkinlik temelli öğretim bağlamında öğrenme sürecine ilişkin ortaya çıkan temalar

Dersin niteliğine ilişkin temalar	f	%
-----------------------------------	---	---

• Neden-sonuç ilişkisini anlamaya yardımcı olma	6	20,68
• Eski öğrenilenlerin hatırlanmasına yardımcı olma	5	17,24
• Konunun daha iyi anlaşılmasına yardımcı olma	14	48,27

Elde edilen sonuçlara göre öğrenciler etkinlik temelli öğretimin; öğretim sürecini eğlenceli, verimli, akıcı ve kolaylaştırıcı kıldığını belirtmiştir. Benzer durum; Gürbüz, Çatlıoğlu, Erdem ve Birgin'in (2010) yapmış olduğu çalışmada da ortaya konulmuştur. Etkinlik temelli öğretim süreci içinde öğrencilerin bir kısmı başlangıçta etkinliklerde zorlandıklarını ancak daha sonra sürece alıştıklarını ifade etmişlerdir. Bu durum mülakat sonuçları ile de paralellik göstermektedir. Gürbüz, Çatlıoğlu, Erdem ve Birgin'de (2010) yapmış oldukları çalışmada öğrencilerin bir süre etkinlikte ne yapılacağını kavrayamadıklarını ve bunun çeşitli zorluklara neden olduğunu belirtmişlerdir. Öğrencilerin yazılı görüşlerinden elde edilen bir diğer önemli görüş ise öğrencilerin derslerin etkinlik temelli olarak işlenmesini, daha farklı türde ve da fazla sayıda etkinlik yapılarak işlenmesini istemeleridir. Bunun yanı sıra etkinlik temelli öğretimin yanında daha fazla işlemsel soruların çözülmesini isteyen öğrencilerde olmuştur. Bu durumun öğrencilerin geleneksel eğitim anlayışından ayrılmadıklarının ve matematik yapmanın işlemsel soru çözmenin olduğunu düşündüklerinin bir göstergesi olduğu düşünülmektedir. Benzer sonuç, Mert Cüce'nin (2012) yapmış olduğu yüksek lisans tez çalışmasında da ortaya konulmuştur. Öğrenciler etkinlik temelli öğretimden memnuniyet duymaktadır ancak merkezi sınav/sınavların oluşu, öğrencilerin soru çözümü yapılmasının gerekliliğine inandıklarını göstermiştir.

Yazılı görüş formlarından elde edilen bulgular ve öğrencilerle yapılan mülakatlar göz önüne alındığında genel olarak öğrencilerin etkinlik temelli öğretime karşı pozitif bir tutum içerisinde oldukları belirlenmiştir. Öğrenciler dersin eğlenceli ve akıcı olduğunu belirtirken aynı zamanda dersi daha kolay anladıklarını ifade etmişlerdir. Yapılan çalışma, ilgili literatürle benzer sonuç taşıdığından alan yazınına destek verecek şekilde katkı sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Etkinlik Temelli Öğretim, Dörtgenlerde Alan

An Investigation Of Affective Factors Affecting PISA Mathematics Literacy: Systematic Review Study*Şerife Dev¹, İbrahim Çetin¹, Mustafa Aydın¹**¹Necmettin Erbakan Üniversitesi***Abstract No: 345**

To adapt to the changing and developing world with mathematical literacy; It is a global concept that plays a key role in raising individuals and societies that produce what science and technology require, solve the problems they encounter, and use their knowledge and skills. This research is a systematic review study for mathematical literacy and affective variables. For this purpose, studies on mathematical literacy and affective variables were examined in the Web of Science database. Among the articles reached in the database, 44 articles suitable for the purpose of the subject were examined within the scope of the research. The research was analyzed with the descriptive content analysis method. Document analysis was used as a data collection technique. The data collection tool was created by the researcher by scanning the literature. The data collection tool includes the information on 'years and countries in which the articles were published, sample size and sample group, data collection tools, research methods, statistical analyzes, affective variables, examined contexts and results'. The articles examined according to the results of the analysis mostly belong to 2017 and Turkey. In the articles, a small sample group consisting of 15-year-old students was used. PISA 2012 data and hierarchical linear modeling analysis were mostly used in the articles. All of the reviewed articles are quantitative studies. The most studied variables in the articles are self-efficacy, self-esteem, anxiety, and motivation. Most of the work was done in the student category. Mathematical literacy was found to be positively related to self-efficacy, self-esteem, motivation, openness to problem solving, perseverance to solve problems, attitude towards mathematics, and study discipline. Mathematical literacy was negatively related to anxiety, self-control, mathematical intentions and subjective norms, behaviors, attitudes towards learning activities and outcomes, and learned helplessness. The relationship between mathematical literacy and attitude towards school, sense of belonging to school, effort and competitive learning varies. No significant relationship was found between perception and mathematical literacy. It has been observed that affective variables differ according to countries and sample groups, and even the same variable may have different effects even in the same sample group.

Keywords: Affective factors, mathematics literacy, PISA, student

Pisa Matematik Okuryazarlığını Etkileyen Duyuşsal Faktörlerin İncelenmesi: Sistemik Derleme Çalışması**Serife Dev¹, İbrahim Çetin¹, Mustafa Aydın¹**¹Necmettin Erbakan Üniversitesi**Bildiri No: 345**

Tarım toplumundan sanayi toplumuna ve sanayi toplumundan teknoloji toplumuna geçiş ile birlikte her şey evrilmeye, değişmeye başlamıştır. Bilim ve teknoloji insan hayatını, toplumun sosyoekonomik yapısını (Ersoy, 1997), eğitim sistemleri, bilgi türlerini, bilgi kaynaklarını, öğrenci ve öğretmen rolleri, yüklenen anlamlar, beklenen görevler olmak üzere her şeyi değiştirmiştir. Değişen ve gelişen koşullara uyum sağlayabilmek için gereken beceri ve yeterlilikler okuryazar olma durumu ile ilgilidir. Okuryazarlık TDK'da 'okuması yazması olan, öğrenim görmüş (kimse)' (TDK, 2020) olarak ifade edilmiştir ancak günümüz şartlarında, bilim ve teknolojiye ilerlemeler ile artık sadece okuma ve yazma bilme faaliyeti değildir. Okuryazarlık kavramı özellikle uygulama olarak PISA gibi uluslararası sınavlarda karşımıza çıkmakta olan ve PISA uygulamasının merkezinde bir kavramdır (Ev Çimen ve Aygüner, 2018). PISA'nın tanımladığı okuryazarlık ise öğrencilerin temel derslerde kazandıkları bilgi ve becerileri yaşamda kullanabilme, problemi tanıma, yorumlama ve çözme, analiz etme, mantıksal çıkarımlar yapma, etkili iletişim kurma yeterliliğidir (OECD, 2013).

Bilim ve teknolojiye ilerlemelere paralel olarak bilgiyi üreten, bilgiyi farklı durumlarda kullanabilen ve farklı durumlara transfer edebilen, karşılaştığı problemleri çözebilen bireylere ve toplumlara olan ihtiyaçları karşılayabilmek için matematiksel düşünme becerilerine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu doğrultuda matematiksel düşünme becerilerin geliştirilmesi ve geliştirilen bu becerilerin günlük yaşama yaygınlaştırılması ve aktarılması gerekli görülmektedir (Ev Çimen, 2008). Bu gereklilik matematik öğretim programlarında da değişimi gerektirmiş ve öğretim programları da bu değişimler doğrultusunda güncellenmiştir (MEB, 2018). Öğretmen ve öğrenci rolü, öğretim programları gibi dahil olmak üzere tüm dünyayı etkileyen ve değiştiren bu değişimde evrensel bir dili olan matematik ve küresel bir kavram olan okuryazarlık kilit bir rol üstlenmekte ve matematik okuryazarlığı kavramı karşımıza çıkmaktadır. Matematik okuryazarlığı değişen ve gelişen dünyaya uyum sağlayabilmek; bilim ve teknolojinin gerektirdiği üreten, karşılaştığı problemleri çözebilen, sahip olduğu bilgi ve beceriyi kullanabilen birey ve toplumlar yetiştirebilmek için kilit rol oynayan küresel bir kavramdır. Bu araştırma matematik okuryazarlığı ve duyuşsal değişkenlere yönelik sistemik derleme çalışmasıdır. Bu amaç doğrultusunda Web of Science veri tabanında matematik okuryazarlığı ve duyuşsal değişkenler ile ilgili çalışmalar incelenmiştir. Veri tabanında ulaşılan makalelerden konunun amacına uygun 44 makale araştırma kapsamında incelenmiştir. Araştırma, betimsel içerik analizi yöntemi ile analiz edilmiştir. Veri toplama tekniği olarak doküman analizi kullanılmıştır. Veri toplama aracı araştırmacı tarafından literatür taranarak oluşturulmuştur. Veri toplama aracında makalelerin yayınlandığı 'yıllar ve ülkeler, örneklem büyüklüğü ve örneklem grubu, veri toplama araçları, araştırma yöntemleri, istatistiksel analizleri, duyuşsal değişkenler, incelenen bağlamlar ve sonuçlar' bilgileri yer almaktadır. Analiz sonuçlarına göre incelenen makaleler en çok 2017 yılına ve Türkiye'ye aittir. Makalelerde genel olarak 15 yaş öğrencilerinden oluşan küçük örneklem grubu kullanılmıştır. Makalelerde en çok PISA 2012 verileri ve hiyerarşik doğrusal modelleme analizi kullanılmıştır. İncelenen makalelerin tamamı nicel çalışmalardır. Makalelerde en çok incelenen değişkenler öz yeterlilik, öz benlik, kaygı ve motivasyondur. En çok çalışma öğrenci kategorisinde yapılmıştır. Matematik okuryazarlığı ile öz yeterlilik öz benlik, motivasyon, problem çözmeye açıklık, problem çözme azmi, matematiğe karşı tutum, çalışma disiplini pozitif ilişkili bulunmuştur. Matematik okuryazarlığı ile kaygı, öz denetim, matematiksel niyetler ve sübjektif normlar, davranışlar, öğrenme aktivitelerine ve çıktılarına karşı tutum ve öğrenilmiş çaresizlik negatif ilişkili bulunmuştur. Matematik okuryazarlığı ile okula karşı tutum, okula ait olma hissi, çaba ve rekabetçi öğrenme arasındaki ilişki değişkenlik göstermektedir. Algının matematik okuryazarlığı ile anlamlı ilişkisi bulunamamıştır. Duyuşsal değişkenlerin ülkelere, örneklem grubuna göre farklılaştığı hatta aynı değişkenin aynı örneklem grubunda bile farklı etkileri olabileceği görülmüştür. Değişkenlerin örneklem grubuna göre farklılaşmasında ülkelerin sosyoekonomik durumlarının, öğrenci ve öğretmenlerin moral ve motivasyonlarının, kalkınma planlarının ve birçok farklı değişkenin etkili olduğu düşünülebilir.

Anahtar Kelimeler: Duyuşsal değişkenler, matematik okuryazarlığı, öğrenci, PISA

An Investigation Of Secondary School Students' Conceptions Of The Pythagorean Relation In A Technology Supported Collaborative Learning Environment

Eylül Kaya¹, Yılmaz Zengin²

¹Mevlüt İlgin Ortaokulu, ²Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi

Abstract No: 90

The purpose of this study is to reveal students' conceptions of the Pythagorean relation by using the cKÇ model developed by Balacheff (2013). The cKÇ model was chosen to understand how students construct and comprehend knowledge in their minds and to design appropriate learning environments. GeoGebra software was used in the design and implementation of the tasks since it provides students with fast transitions between representations and allows students to make mathematical assumptions. The study focused on students' interaction with dynamic diagrams in the mathematics class and the tools and representations they used on the GeoGebra software were examined in a dynamic process. The mathematical tasks prepared by the researchers consisted of individual work, teamwork, debate, self-reflection and institutionalization process and these tasks were implemented using the ACODESA method, consisting of five stages and based upon the main principles of collaborative learning, scientific debate, and self-reflection. The change in students' knowledge was also examined with the ACODESA method. For this reason, besides their conceptions of the Pythagorean relation, the development process of the conceptions with the ACODESA method was also discussed. The study was carried out with eight secondary school students studying in a public school in accordance with the stages of the ACODESA method. The mathematical task, the GeoGebra files created by the students during the task, the audio recordings taken during the application, the researcher's field notes, and the semi-structured interviews after the application were used as a data collection tool. While developing the mathematical tasks, the tasks were designed according to the "hypothetical learning trajectory" by considering the predictions of students' learning process in advance (Simon & Tzur, 2004). As the analysis framework, four different key conceptions were adopted including Gonzalez and Herbst's (2009) framework. In order to analyse and describe students' interactions with the diagram, four different models including Herbst's (2004) empirical model, representational model, descriptive model and generative model were used. As a result of data analysis, it is revealed that perceptual conception, measure-preserving conception, and transformational conception emerged in students within the framework of the ACODESA method. It was concluded that there are representational model and empirical model interactions in terms of students' interactions with the diagram. Changes and innovations in students' conceptions have led to the construction of deeper structures in their minds regarding students' conceptions of the Pythagorean relation.

Keywords: cKÇ model; Conceptions, Pythagorean relation, Dynamic geometry software

Teknoloji Destekli İşbirlikli Bir Öğrenme Ortamında Ortaokul Öğrencilerinin Pisagor Bağıntısına İlişkin Anlayışlarının İncelenmesi

Eylül Kaya¹, Yılmaz Zengin²

¹Mevlüt İlgin Ortaokulu, ²Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi

Bildiri No: 90

cKÇ teorisi matematik eğitimi araştırmaları ve eğitim teknolojileri arasında köprü rolünü üstlenmektedir (Balacheff, 2013). cKÇ teorisi öğrencilerin anlayışlarını karakterize etmektedir (DeJarnette, 2018). cKÇ ismini anlayış (conception), bilme (knowing) ve kavram (concept) kelimelerinin baş harflerinden almıştır (Balacheff & Gaudin, 2002). Anlayış öğrencilerin bazı durumlarda doğruluğu gözlenebilen bazı durumlarda gözlenemeyen bilişsel yapılandırmaları olarak ifade edilir (Balacheff & Gaudin, 2002). Bilme, öğrencinin bilgiyi kendi bilişsel yapılandırması doğrultusunda kullandığı farklı anlayışların bütünleşmiş hali anlamında kullanılır. Kavram ise bilmeler kümesinin oluşturduğu terim olarak ifade edilir (Balacheff & Gaudin, 2002).

Bu çalışmanın amacı Balacheff (2013) tarafından geliştirilen cKÇ teorisini kullanarak Pisagor bağıntısına ilişkin öğrenci anlayışlarını ortaya çıkarmaktır. Öğrencilerin bilgiyi zihinlerinde nasıl yapılandırdıklarını ve kavradıklarını anlamak, uygun öğrenme ortamları tasarlamak için cKÇ teorisi seçilmiştir. Öğrencilere temsiller arası hızlı geçişler sağlamasından ve öğrencilerin matematiksel varsayımlar yapabilmesine imkân sunmasından dolayı etkinliklerin tasarımında ve uygulanmasında GeoGebra yazılımı kullanılmıştır. Öğrencilerin matematik sınıfında dinamik diyagramlarla etkileşimine odaklanılmış, GeoGebra yazılımı üzerinde kullandıkları araçlar ve temsiller dinamik bir süreçte incelenmiştir. Araştırmacıların hazırlamış olduğu matematiksel etkinlikler bireysel çalışma, takım çalışması, sınıf tartışması, öz yansıtma ve kurumsallaştırma olmak üzere beş aşamadan oluşan işbirlikli öğrenme, bilimsel tartışma ve öz-yansıtma temel ilkelerine dayalı ACODESA metodu kullanılarak uygulanmıştır (Hitt & González-Martín, 2015). Bu öğretim metodu ile öğrencilerin bilgisindeki değişim de incelenmiştir. Bu nedenle çalışmada Pisagor bağıntısına ilişkin öğrencilerin anlayışlarının yanında ACODESA metodu ile anlayışların ilerleme süreçleri de ele alınmıştır. Çalışma ACODESA metodunun aşamalarına uygun olacak şekilde bir devlet okulundaki sekiz ortaokul öğrencisi ile yürütülmüştür. Veri toplama aracı olarak araştırmacılar tarafından hazırlanan matematiksel etkinlik, öğrencilerin etkinlik sırasında oluşturmuş olduğu GeoGebra dosyaları, uygulama sırasında alınan ses kayıtları, araştırmacının saha notları ve uygulama sonrasındaki yarı yapılandırılmış görüşmeler kullanılmıştır. Matematiksel etkinlikler hazırlanırken varsayıma dayalı öğrenme rotasına göre öğrencilerin öğrenme yörüngeleri önceden düşünülerek etkinlikler tasarlanmıştır (Simon & Tzur, 2004). Etkinliklerin uygulama sürecinde ACODESA metoduna uygun olarak iki grup üç kişi, bir grup iki kişi olacak şekilde üç grup oluşturulmuştur. Etkinliklerin analizi sürecinde öğrencilerin anlayışlarını tanımlamak ve bu tanımlamadan yola çıkarak gelişmeleri, değişimleri ve anlayışlar arası bağlantıları analiz etmek için öğrencilerin verilen problemleri çözerken dinamik diyagramları kullandıklarına odaklanılmıştır. Analiz çerçevesi olarak Gonza'lez ve Herbst'in (2009) dört temel anlayış çerçevesi benimsenmiştir. Öğrencilerin diyagram ile etkileşimleri açısından analiz etmek ve tanımlamak için de Herbst (2004)'in deneysel model, temsili model, betimsel model ve üretken model olmak üzere 4 farklı modeli kullanılmıştır. Veri analizi sonucunda ACODESA metodu çerçevesinde öğrencilerde algısal anlayış, ölçme-koruma anlayışı ve dönüşüm anlayışının ortaya çıktığı görülmektedir. Öğrencilerin diyagram ile etkileşimleri açısından temsili model ve deneysel model etkileşimleri olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin anlayışlarındaki değişimler öğrencilerin Pisagor bağıntısına ilişkin anlayışlarının zihinlerindeki kavrama ilişkin yapılandırmayı desteklediği ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin geometrik nesneye ait görsel algının ötesine geçmesi Pisagor bağıntısına ilişkin yeni matematik fikirlerinin keşfi için başlangıç oluşturmuştur.

Kaynakça

Balacheff, N., & Gaudin, N. (2002). Students conceptions: An introduction to a formal characterization. *Les Cahiers du Laboratoire Leibnitz*, 65, 1–21.

Balacheff, N. (2013). cKÇ, a model to reason on learners' conceptions. In M. Martinez & A. Castro Superfine (Eds.), *Proceedings of the 35th annual meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (pp. 2-15). Chicago: University of Illinois at Chicago.

DeJarnette, A. F. (2018). Students' conceptions of sine and cosine functions when representing periodic motion in a visual programming environment. *Journal for Research in Mathematics Education*, 49(4), 390-423.

Herbst, P. (2004). Interactions with diagrams and the making of reasoned conjectures in geometry. *ZDM – Mathematics Education*, 36(5), 129–139.

Hitt, F., & González-Martín, A. (2015). Covariation between variables in a modelling process: The ACODESA (collaborative learning, scientific debate and self-reflexion) method. *Educational Studies in Mathematics*, 88(2), 201–219.

González, G., & Herbst, P. G. (2009). Students' conceptions of congruency through the use of dynamic geometry software. *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, 14(2), 153–182.

Simon, M. A., & Tzur, R. (2004). Explicating the role of mathematical tasks in conceptual learning: an elaboration of the hypothetical learning trajectory. *Mathematical Thinking and Learning*, 6(2), 91-104.

Anahtar Kelimeler: cKÇ, Anlayış, Pisagor Bağıntısı, Dinamik Geometri Yazılımı

Ratio And Proportion Teaching Through Metacognitive Planning And Monitoring: Reflections From Grade 9 Students*Özlem Okumuş¹, Mesut Öztürk²**¹Horasan İmam Hatip Lisesi, ²Bayburt Üniversitesi***Abstract No: 349**

The literature show that research on metacognition progresses in three focuses. The first of these is qualitative research to examine metacognitive skills in the process of fulfilling a task, the second is quantitative research to determine metacognitive variables, and the third is research that includes metacognition-based teaching. Although the studies in the first two focuses are intense, studies involving metacognitive teaching are limited. Studies on metacognitive teaching are important for students to organize their own learning process. Because metacognition requires the individual to plan, monitor, evaluate and question his own cognitive processes. In researches involving metacognitive instruction, inquiry has generally been brought to the fore, and instructional models based on metacognitive inquiry have been developed and implemented. Although studies conducted abroad on this model reveal that teaching based on metacognitive inquiry is effective in students' mathematics achievement, it has been determined in studies conducted with Turkish students that teaching based on metacognitive inquiry does not show the expected effect on mathematics achievement. Öztürk (2021) emphasized that for Turkish students, the effectiveness of the dimensions of metacognition other than inquiry should also be investigated in the teaching environment. The aim of this research is to evaluate the effectiveness of the metacognitive planning and monitoring-based teaching environment in the teaching of 9th grade ratio-proportion topics. In order to achieve this aim, the action research model, one of the qualitative research methods, was used. Action research, known as teacher research, aims to solve a problem in the classroom environment by considering it in depth. In this study, this model was preferred because it was aimed that the first researcher would apply the teaching based on metacognitive planning and monitoring in the teaching of the ratio-proportion topic and determine what emerged in the process. 17 volunteer Turkish students attending the 9th grade, selected by the purposeful sampling method, were included in the study. Semi-structured interviews were conducted with five students selected by the typical case sampling method from the students participating in the study. In addition, unstructured observations were made in the collection of data. Content analysis was applied to the data collected in the study. For this, all interviews were transcribed and coded by the first researcher, and the second researcher and the first researcher came together to check whether the coding was appropriate. The codes that did not reach a consensus among the researchers were removed. Then, the researchers created categories by considering the common features of the codes. By examining the observation notes, the researchers determined whether the data obtained in the interviews were supported or not.

Keywords: metacognition, Ratio and Proportion, planning, monitoring

Üstbilişsel Planlama ve İzleme Yoluyla Oran Orantı Öğretimi: 9. Sınıf Öğrencilerinden Yansımalar**Özlem Okumuş¹, Mesut Öztürk²**¹Horasan İmam Hatip Lisesi, ²Bayburt Üniversitesi**Bildiri No: 349**

Düşünme insanı diğer varlıklardan ayıran en önemli özelliktir. Bireyin yaşla birlikte düşünme, öğrenme ve hatırlama süreçlerinde gerçekleşen değişimine bilişsel gelişim denir. Bilişsel gelişimi ele alarak inceleyen kuram ise bilişsel gelişim kuramıdır. Bu kuram düşünmenin nasıl gerçekleştiğini ve bireylerin düşünme eylemlerini inceler. Bilişsel gelişim alanında incelenen konular arasında; dikkat, bilinç, hafıza, zekâ, öğrenme, algılama, düşünme, muhakeme etme, problem çözme ve dili kullanma yer almaktadır. Bu konulardan hareketle çalışmada üzerine duracağımız önemli iki kavram vardır bunlar biliş ve üstbiliştir. Biliş eğer bilgiye sahip olmak ise üstbiliş bu bilginin farkında olmak demektir. Üstbiliş kavramını 1976 yılında ilk olarak kullanan kişi John Flavell olup, bireyin yeni bilgileri belleğine bilinçli bir şekilde alarak yapılandırması, gerektiği zaman istediği bilgiyi kullanabilmesi ve kontrol edip yeni bilgilerin farkında olması şeklinde tanımlamıştır (Flavell, 1979). Üstbiliş kavramının soyut bir kavram olmasından dolayı farklı biçimlerde tanımlansa da yapılan tanımların ortak noktası bireylerin bilişsel süreçlerinin farkında olması, bunları denetlemesi ve düzenlemesidir (Kazu ve Yıldırım, 2013). Mevcut alan yazın incelendiğinde üstbilişe yönelik yapılan araştırmaların üç odakta ilerlediği belirlenmiştir. Bunların ilki bir görevi yerine getirme sürecindeki üstbilişsel becerileri incelemeye yönelik nitel araştırmalar (Öztürk, Akkan ve Kaplan, 2018; Aydemir ve Kubanç, 2014), ikincisi üstbiliş ile ilgili değişkenleri belirlemeye yönelik nicel araştırmalar (Kaplan, Duran ve Baş, 2016; Çögenli ve Güven, 2014) ve üçüncüsü üstbilişe dayalı öğretimi içeren araştırmalardır (Öztürk, 2021). İlk iki odaktaki çalışmalar yoğun olmakla birlikte üstbilişe dayalı öğretimi içeren çalışmalar sınırlı sayıdadır. Üstbilişe dayalı öğretime yönelik çalışmalar öğrencilerin kendi öğrenme sürecini organize edebilmesi bakımından önemlidir. Çünkü üstbiliş bireyin kendi bilişsel süreçlerini planlamasını, izlemesini, değerlendirmesini ve sorgulamasını gerekli kılar. Üstbilişe dayalı öğretim içeren araştırmalarda genellikle sorgulama ön plana çıkarılmış olup üstbilişsel sorgulamaya dayalı öğretim modelleri geliştirilmiş ve uygulanmıştır. Bu modele yönelik yurt dışında yapılan araştırmalar öğrencilerin matematik başarısında üstbilişsel sorgulamaya dayalı öğretimin etkili olduğunu ortaya koymasına karşın Türk öğrencilerde yapılan araştırmalarda üstbilişsel sorgulamaya dayalı öğretimin matematik başarısında beklenen etkiyi göstermediği belirlenmiştir (Öztürk, 2021). Öztürk (2021) Türk öğrenciler için üstbilişin sorgulama dışındaki boyutlarının da öğretim ortamında etkililiğini araştırılması gerektiğini vurgulamıştır. Bu araştırma 9. sınıf oran-orantı konularının öğretiminde üstbilişsel planlama ve izlemeye dayalı öğretim ortamının etkililiğinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu amacı gerçekleştirmek için nitel araştırma yöntemlerinden eylem araştırması modeli kullanılmıştır. Öğretmen araştırması olarak bilinen eylem araştırması sınıf ortamında bir problemi derinlemesine ele alarak çözmeyi hedeflemektedir. Bu çalışmada birinci araştırmacının oran-orantı konusunun öğretiminde üstbilişsel planlamaya ve izlemeye dayalı öğretimi uygulaması ve süreçte ortaya çıkanları belirlemesi amaçlandığından bu model tercih edilmiştir. Çalışmaya amaçlı örnekleme yöntemi ile seçilen 9. sınıfa devam eden gönüllü 17 Türk öğrenci dahil edilmiştir. Çalışmaya katılan öğrencilerden tipik durum örnekleme yöntemiyle seçilen beş öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşme yapılmıştır. Yanı sıra verilerin toplanmasında yapılandırılmamış gözlemler yapılmıştır. Çalışmada toplanan verilere içerik analizi uygulanmıştır. Bunun için tüm görüşmeler birinci araştırmacı tarafından transkript edilerek kodlanmış, ikinci araştırmacı ile birinci araştırmacı bir araya gelerek kodlamaların uygun olup olmadığını kontrol etmiştir. Araştırmacılar arasında uzlaşma sağlanmayan kodlar çıkarılmıştır. Ardından araştırmacılar kodların ortak özelliklerini göz önüne alarak kategoriler oluşturmuştur. Araştırmacılar gözlem notlarını inceleyerek görüşmelerde elde edilen verilerin desteklenip desteklenmediğini tespit etmiştir. Çalışmada elde edilen bulgular, tasarlanan öğrenme ortamının öğrencilerin üstbilişsel planlama ve izleme yapmada başarılı olmalarını ve oran orantı problemleri çözerken kendi bilişsel süreçlerini izlediklerini göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: üstbiliş, oran orantı, planlama, izleme

Developing And Implementing A Geometric Reflection Module For Conceptual Understanding Of Reflection Line Based On Mapping Perspective

Ebru Şensöz¹, Murat Akarsu¹

¹Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi

Abstract No: 96

Understanding reflection transformation provides a conceptual foundation for understanding important mathematical subjects such as functions (Hollebrands, 2003). As found in the literature, there are two primary perspectives from which reflection transformation is understood: motion and mapping perspectives (Akarsu, 2018; Yanık, 2006). Also, there are three important sub-concepts involved in reflection transformation from both the Motion and the Mapping perspectives. These are reflection line, domain of reflection, and plane (Flanagan, 2001; Yanık, 2006). As acquisition of the sub-concepts of domain and plane is not specified in the eighth-grade curriculum, this study focuses on the sub-concept of reflection line. Students with the motion perspective on reflection are likely to have difficulty using the equidistant and perpendicular properties of the reflection line, so they position the shape in the wrong place while creating the reflection image of a shape (Köse, 2012; Zembat, 2007). The aim of this study was to develop, implement and assess a curriculum that supports eighth grade students' development of a mapping perspective on the reflection line. In this study, an action research design, a qualitative research method was used to determine the problems that students experienced with the reflection transformation and examine the process to solve these problems (Lewin, 1946; Martin & Tallman, 2001). The APOS (action, process, object and schema) theoretical framework (Dubinsky, 1991) was used to investigate how eighth grade students made sense of the equidistant and perpendicular properties and how their mental structures were formed while this meaning was being provided.

Participants in the study were six eighth grade students in a village school in the province of Ağrı in Turkey, who were selected by the purposive sampling method (Patton, 2002). Data included audio recordings of lessons, the mathematics notebooks (ENBs), the evaluation forms, and the researcher's observation notes. Content analysis was applied in the analysis of the study data by using APOS theory (action, process). Eighth grade students' object and schema mental structures are considered to be at an advanced level. Findings show that all students had action mental structures in that, while applying the reflection transform the students used the equidistant feature, which is the role of the reflection line, but they did not use the perpendicularity of the shape to the reflection line while creating the reflection image of the given shape. Therefore, it was observed that all students had a motion perspective, and it was determined that these eighth-grade students had various difficulties in understanding the equidistant and perpendicular properties of reflection line. One reason for these difficulties is that the definitions and activities in the eighth-grade textbooks are written in accordance with the motion perspective. It is therefore clear that for students to overcome the difficulties and misconceptions textbooks should be designed in accordance with the mapping perspective. For this reason, activities aimed at guiding students to discover the perpendicularity feature are considered important for students in the textbooks (Köse, 2012; Zembat, 2007).

Keywords: Mathematics curriculum, symmetry, motion perspective, mapping perspective

Eşleştirme Perspektifine Dayalı Simetri Ekseninin Kavramsal Olarak Anlaşılması İçin Bir Geometrik Yansıma Modülünün Geliştirilmesi ve Uygulanması

Ebru Şensöz¹, Murat Akarsu¹
¹Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi

Bildiri No: 96

Yansıma dönüşümü konusu, öteleme ve dönme dönüşümlerini anlamada önemli bir altyapı oluşturur (Hollebrands, 2003; Yanık ve Flores, 2009). Yansıma dönüşümü uygulanırken düzlemdeki her noktaya karşılık gelen bir nokta ile eşleştirme yapıldığından dolayı yansıma dönüşümü aynı zamanda bir fonksiyondur. Dolayısıyla yansıma dönüşümünün kavramsal olarak anlaşılması, fonksiyonlar gibi önemli matematik konusunda kavramsal olarak anlaşılmasını sağlar (Hollebrands, 2003). Alanyazın incelendiğinde, yansıma dönüşümünü anlamada iki önemli perspektif olduğu görülmektedir: hareket ve eşleştirme perspektifleri (Akarsu, 2018; Yanık, 2006). Hareket ve eşleştirme perspektiflerine göre yansıma dönüşümünün kavramsal olarak anlaşılmasını sağlayan üç önemli alt konsept vardır. Bunlar simetri eksenini, yansımanın tanım kümesi ve düzlemdir (Flanagan, 2001; Yanık, 2006). Sekizinci sınıf öğretim programında yansımanın tanım kümesi ve düzlem alt konseptleri ile ilgili kazanımlar olmadığından, bu çalışmada sekizinci sınıf öğrencilerinin yansıma dönüşümü konusunun alt konsepti olan simetri eksenini üzerinde durulmuştur. Simetri eksenini hareket perspektifine sahip öğrenciler, simetri ekseninin rolü olan eşit uzaklık ve diklik özelliklerini kullanırken zorluk yaşadıkları için şeklin yansıma görüntüsünü oluştururken şekli yanlış yerde konumlandırırlar (Köse, 2012; Zembat, 2007). Örneğin, Köse (2012) sekizinci sınıf öğrencileri ile yaptığı çalışmada, verilen şeklin eğik simetri eksenine göre yansıma görüntüsünü oluştururken öğrencilerin şeklin görüntüsünü yanlış bir yerde konumlandıklarını görmüştür. Zembat (2007) yaptığı çalışmada, eğik simetri eksenine göre şeklin yansıma görüntüsünü oluştururken yaşanan zorluğun sebebini ölçmeden kaynaklı olduğunu söylemektedir. Örneğin, sekizinci sınıf öğrencilerinin şekil ile yansıma görüntüsü arasındaki mesafeyi ölçerken şekil üzerinde belirlediği ilk nokta ile yansıma görüntüsü üzerinde belirlediği ikinci noktanın simetri eksenine dik olması gerektiğini kavrayamadıklarını görmüştür. Bu çalışmanın amacı, ilköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin sahip oldukları perspektifler incelenerek, simetri eksenini eşleştirme perspektifine sahip olabilmeleri için bir müfredat önerisi geliştirmek ve uygulamaktır.

Metot

Araştırma deseni

Bu çalışmada, nitel araştırma yöntemlerinden eylem araştırma deseni kullanılmıştır. Eylem araştırması uygulamaya dayalı sistematik bir araştırma olup öğrencilerin eksik olduğu problemler tespit edilerek bu problemleri çözmeye yönelik süreci inceleyen yöntemdir. Araştırmacı aynı zamanda öğretmen rolünü üstlenir (Lewin, 1946; Martin ve Tallman, 2001). Bu çalışmada, sekizinci sınıf öğrencilerine geliştirilen müfredat uygulanarak öğrencilerin simetri ekseninin rolü olan eşit uzaklık ve diklik özelliklerini nasıl anlamlandırdıkları ve bu anlamlandırma sağlanırken zihinsel yapılarının nasıl oluştuğu APOS (eylem, süreç, nesne ve şema) teorik çerçevesi (Dubinsky, 1991) ile birlikte incelenmiştir.

Katılımcılar

Bu çalışma, Ağrı ilinde bulunan bir köy okulunda altı kişiden oluşan sekizinci sınıf öğrencileri (Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5 ve Ö6) ile gerçekleştirilmiştir. Derinlemesine araştırma yapabilmek için çalışmanın amacına uygun olarak katılımcıların seçilmesinde amaçlı örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Amaçlı örnekleme yöntemi, araştırmanın amacına yönelik önemli bilgileri keşfetmek ve derinlemesine incelemek amacıyla ortaya çıkmış yöntemdir (Patton, 2002).

Veri Toplama Araçları

Veri toplama aracı olarak literatür taraması yapıldıktan sonra bir uzman görüşü alınarak araştırmacı tarafından öğrencilerin simetri eksenini eşleştirme perspektifine sahip olabilmeleri için müfredat önerisi geliştirilmiştir. Geliştirilen müfredat önerisi çalışmaya dahil olan öğrencilere otuzar dakika toplam beş ders saati şeklinde uygulanmıştır. Aynı zamanda uygulanan pilot çalışmada alınan ses kayıtları, öğrencilerin ders süreci boyunca düşüncelerini yazdığı matematik not defteri (MND), ders süreci bittikten sonra öğrencilere verilen ders sonu değerlendirme formları ve araştırmacı gözlem notları veri toplama aracı olarak kullanılmıştır.

Verilerin Analizi

Uygulanan pilot çalışma verilerinin analizinde içerik analizi yöntemi ile APOS teorisi (eylem, süreç, nesne ve şema) kullanılmıştır. Bu çalışmanın verileri eylem ve süreç zihinsel yapılarına göre incelenmiştir. Çünkü sekizinci sınıf öğrencilerine nesne ve şema zihinsel yapıları ileri düzey seviye olarak düşünülmektedir. Toplanan veriler APOS teorisine göre araştırmacı ve farklı uzman tarafından ayrı ayrı kodlanmıştır. Yapılan kodlamalar karşılaştırılarak tutarlılık sağlanmıştır.

Bulgular

Çalışmanın bulgularına göre, tüm öğrencilerin eylem zihinsel yapısına sahip olduğu görülmüştür. Çünkü öğrenciler yansıma dönüşümünü uygularken simetri ekseninin rolü olan eşit uzaklık özelliğini yansıma dönüşümü uygularken kullanmışlardır fakat verilen şeklin yansıma görüntüsünü oluştururken şeklin simetri eksenine dik olma özelliğini kullanmamışlardır. Ayrıca öğrenciler şeklin sonsuz noktardan oluştuğunu ve düzlemdeki tüm noktaların yansıma görüntüsünü oluşturmasını gerektiğini düşünmeyip şekli bir bütün olarak yansıtmışlardır. Dolayısıyla tüm öğrencilerin hareket perspektifine sahip olduğu görülmüştür.

Tartışma ve Sonuç

Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre sekizinci sınıf öğrencilerinin yansıma dönüşümü konusunun alt konseptlerinden simetri ekseninin rolü olan eşit uzaklık ve diklik özelliklerini anlamada çeşitli zorluklar yaşadığı ve kavram yanlışlıklarına düştüğü tespit edilmiştir. Bunun sebebi olarak sekizinci sınıf ders kitaplarında bulunan tanımların ve etkinliklerin hareket perspektifine uygun şekilde yazılmış

olmasıdır. Yaşanılan zorlukları ve kavram yanlışlarını gidermeye yönelik ders kitaplarının eşleştirme perspektifine uygun şekilde tasarlanması gerektiği açıktır. Bunun için ders kitaplarında diklik özelliğini keşfettirmeye yönelik (şekli bütün olarak düşünmek yerine şeklin noktalardan oluştuğunu bilme, eğik simetri eksenini kullanma, ölçüm yapabilme) etkinlikler öğrenciler için önemli görülmektedir (Köse, 2012; Zembat, 2007).

Anahtar Kelimeler: Matematik müfredatı, simetri eksenini, hareket perspektifi, eşleştirme perspektifi

Investigating Mathematics Teacher Educators' Subject Matter Knowledge For Teaching Informal Line Of Best Fit**Jale Günbak Hatıf¹, Gülseren Karagöz Akar²**¹Boğaziçi Üniversitesi, ²Boğaziçi Üniversitesi**Abstract No: 352**

In this study, we investigated the subject matter knowledge of 11 mathematics teacher educators regarding the informal line of best fit. We specifically examined what conceptions and placement criteria for the informal line of best fit teacher educators had. For this aim, task-based interview method (Goldin, 2000) is implemented for data collection. Data resources were transcriptions of video recordings and participants' written artifacts on the interview protocol. Coded analysis (Clement, 2000) was used for data analysis. In data analysis process, firstly we read the transcripts line-by-line, then examined each participants' interpretations for tasks, and finally, determined each participants' conceptions. Considering the frequency of the mathematics teacher educators' reference to the relevant conceptions and criteria, dominant conceptions for each teacher educator were determined. Results showed that five of the teacher educators had *representer conception*, four of them had *predictor conception* and two of them had *signal conception* as their dominant conceptions, although none had neither *typical* nor *model* conceptions. Results suggest that the *signal conception* both includes and surpasses *the representer* and *the predictor* conceptions. This further implies the development of the *signal conception* on the part of pre service and inservice teachers. Results also indicated that seven teacher educators used *closest* criterion, five of them referred to the *sum deviation* and two teacher educators also used *ellipse & area criterion* for the placement of the informal line of best fit dominantly. Lastly, results also suggested that results suggested that all the conceptions go along with the two criteria, namely, *closest* and *sum deviation* with *representer* conception using both, *predictor* conception using the *closest* and *signal* conception using *the sum deviation* more dominantly.

Keywords: informal line of best fit, regression, mathematics teacher educators, statistics education

Matematik Öğretmen Eğitimcilerin İnfornel En İyi Uyum Doğrusunu Öğretmek İçin Konu Bilgisinin İncelenmesi*Jale Günbak Hatıf¹, Gülseren Karagöz Akar²*¹Boğaziçi Üniversitesi, ²Boğaziçi Üniversitesi

Bildiri No: 352

Giriş:

Bu çalışmanın amacı, matematik öğretmen eğitimcilerinin infornel en iyi uyum doğrusu kavramını öğretmek için konu alan bilgisini incelemektir. Bu amaçla, öğretmen eğitimcilerinin infornel en iyi uyum doğrusu için hangi kavramlara sahip olduğu ve bu doğruyu dağılım grafiği üzerine yerleştirirken hangi kriterleri kullandığı incelenmiştir.

Casey (2015, p.2) infornel en iyi uyum doğrusunu “herhangi bir teknoloji kullanmadan veya hesaplama yapmadan dağılım grafiği üzerinde görülen veri noktalarına göz kararı en uygun doğruyu belirlemek” olarak tanımlamıştır. Infornel en iyi uyum doğrusu öğretiminin araştırılmasının nedeni, istatistik eğitimi alanında istatistiksel muhakeme becerisinin ve kavramsal öğrenmenin giderek önem kazanmasıdır (Bargagliotti et al., 2020; Makar & Rubin, 2009). Bu yönde, en iyi uyum doğrusunun (i.e. lineer regresyon) kavramsal olarak öğrenilmesi, öğrencilerin deterministik ve nedensellik ile ilgili kavram yanılgılarının üstesinden gelebilmek ve lineer regresyon konusundan önce öğrencilerin önbilgilerini anlayabilmek amacıyla, infornel en iyi uyum doğrusunun sınıfta tartışılması önerilmektedir (Casey, 2015; Sorto et al., 2011). Bununla birlikte, Casey and Wasserman (2015)’nin bu konuda öğretmenlerin sahip olduğu kavram ve kriterleri araştırmıştır. Bu çalışmada, öğretmenlerin kavramlarını öğrenmek, onların öğretmek için konu alan bilgileri hakkında fikir vermekle birlikte öğrencilerin öğrenmesinin geliştirilmesi için de önemlidir. Benzer şekilde, öğretmen eğitimcilerinin infornel en iyi uyum doğrusu ile ilgili kavramlarını anlamak da öğretmenlerin hangi kavramsal bilgilere sahip olması gerektiği hakkında fikir verebilir. Ayrıca, önceki araştırmalar, öğretmenlerin özellikle sinyal (signal), kavramına sahip olmasının önemini vurgulamıştır (Konold & Pollatsek, 2002). Bu yönde matematik öğretmen eğitimcilerinin yorumları sinyal kavramının daha iyi anlaşılması için yararlı olabilir. Bu nedenle, bu çalışmada matematik öğretmen eğitimcilerinin infornel en iyi uyum doğrusu için hangi kavramlara sahip olduğu ve bu doğruyu dağılım grafiği üzerine yerleştirirken hangi kriterleri kullandığı araştırılmıştır.

Kavramsal Çerçeve:

Bu çalışmada, Casey (2015b)’nin öğretmenlerle yaptığı çalışmada elde ettiği kavramsal ve kriter çerçevelerinden, görüşmeler sırasında öğretmen eğitimcilerinin infornel en iyi uyum doğrusu için kavramlarını ve doğruyu yerleştirirken kullandıkları kriterleri sınıflandırmak amacıyla yararlanılmıştır.

Bu kapsamda, infornel en iyi uyum doğrusuna ait kavramları sınıflandırmak için beş tane ana kategori bulunmaktadır. Bunlar, model, sinyal (signal), tipik (typical), temsil eden (representer) ve yordayıcı (predictor) olarak listelenebilir (Casey, 2015b).

Tablo 1. İnfornel en iyi uyum doğrusuna ait kavram kategorileri (Casey, 2015b, p.17).

Kavram	Tanımlar
Model	Popülasyondaki değişkenler arasındaki genel ilişkiyi gösteren model.
Tipik	Orta veya tipik değerleri belirlemek için iki değişkenli eşdeğer; bazen ortalama, bazen ortanca olarak adlandırılır.
Temsil eden	Örneklem verisini en iyi temsil eden, popülasyondaki genel ilişki yerine, eldeki veriyi açıklayan doğru.
Yordayıcı	Veri örnekleminde olmayan değerler için tahmin yapılmasını sağlayan doğru.
Sinyal	Verinin doğasındaki varyasyonu elimine ederek elde edilen en anlamlı sinyal.

İnfornel en iyi uyum doğrusunu dağılım grafiği üzerinde yerleştirirken kullanılan kriterler dört ana kategoride sınıflandırılmıştır (Casey, 2015b). Bunlar, eşit sayıda (equal number), ikili (pairs), en yakın (closest) ve toplam deviyasyon (sum deviation) olarak listelenebilir (Casey, 2015b).

Tablo 2. İnfornel en iyi uyum doğrusu kriterleri

Kriterler	Tanımlar
Eşit Sayıda	Doğrunun aşağısında ve yukarında eşit sayıda veri noktası bulunması
İkili	Doğrunun üzerindeki her veri noktası, doğrunun altında simetrik bir çifte sahiptir, böylece doğruya olan mesafe her bir çift veri noktası için aynı olur. En uygun doğruyu belirlemek için bireysel veri noktalarını eşleştirilmesi
En yakın	Tüm veri noktalarına en yakın doğru (her bir veri noktası ile doğru arasındaki toplam uzaklığın minimize edilmesi)
Toplam deviyasyon	Doğrunun üzerindeki noktalar için sapmaların toplamı, doğrunun altındaki noktalar için sapmaların toplamı ile aynı olacak şekilde doğrunun belirlenmesi

Yöntem:

Bu çalışmada nitel araştırma deseni kullanılmıştır. Katılımcıları konu ile ilgili kavramlarını ve doğru yerleştirirken kullandıkları kriterleri anlamak amacıyla yaklaşık 1 saat süren göreve dayalı görüşme metodu (task based interviews) uygulanmıştır (Goldin, 2000). Görüşmelerdeki görevler ve sorular önceki çalışmalarda kullanılan protokolün (Casey, 2015; Sorto et al., 2011) adapte ve modifiye

edilmesi sonucu oluşturulmuştur. Katılımcılar, Türkiye devlet üniversitelerinde çalışan ve lisans ve/veya lisansüstü seviyelerinde istatistik veya nicel araştırma dersi vermiş olma kriterini sağlayan 11 tane matematik öğretmen eğitimciden oluşmaktadır. Veri toplama araçları görüşme video kayıtlarının transkripsiyonları ve görüşme sırasında kullanılan yazılı dökümanlardan oluşmaktadır. Verilerin analizi kod analizi yöntemiyle yapılmıştır (Clement, 2000). Bu yönde, bütün katılımcıların görüşmelerine ait transkripsiyonlar okunmuş ve her bir görev için hangi kavramın veya kriterin kullanıldığı belirlenmiştir. Yapılan yorumlarda farklı bir kategori ortaya çıktığında, bu kategoriler de kavramsal çerçeveye eklenmek üzere değerlendirilmiştir. Bütün ifadeler kodlandıktan sonra, her bir öğretmen eğitimcinin en çok kullandığı kavram ve kriter belirlenerek bulgularda baskın kavram/kriter olarak raporlanmıştır.

Bulgular ve Sonuçlar:

Bulgulara göre, informel en iyi uyum doğrusunu beş öğretmen eğitimci veriyi en iyi '*temsil eden*' doğru olarak tanımlarken, dört tanesi eldeki verinin dışındaki değerler için tahmin edebilme özelliğine dayanarak doğruyu '*yordayıcı*' olarak kavramsallaştırmıştır (Bkz. Tablo 3). İki öğretmen eğitimci ise '*sinyal*' kavramını sahip olup, açıklamalarında eldeki verilere odaklanırken aynı zamanda tahmin değerlerini ve hata paylarını da bir bütün olarak ele almışlardır. Bu nedenle, bu çalışmanın sonuçlarına göre informel en iyi uyum doğrusu için *sinyal* kavramının *temsil eden* ve *yordayıcı* kavramlarına ait fikirleri de içerdiği düşünülmektedir.

Tablo 3. Öğretmen eğitimcilerin (ÖE) informel en iyi uyum doğrusuna ait kavram kategorileri

Kavram	Tanımlar	Katılımcılar
Temsil eden	Örnekleme verisini en iyi temsil eden, popülasyondaki genel ilişki yerine, eldeki veriyi açıklayan doğru.	ÖE1, ÖE4, ÖE6, ÖE7, ÖE8
Yordayıcı	Veri örnekleminde olmayan değerler için tahmin yapılmasını sağlayan doğru.	ÖE2*, ÖE3, ÖE5, ÖE11
Sinyal	Verinin doğasındaki varyasyonu elimine ederek elde edilen en anlamlı sinyal.	ÖE9, ÖE10

*ÖE2 sıklıkla sinyal kavramını da kullanmıştır ancak baskın kavramı yordayıcı olarak belirlenmiştir.

Sonuçlar ayrıca dağılım grafiği üzerinde doğru yerleştirirken öğretmen eğitimcilerin yedi tanesinin veri noktalarına *en yakın* olması, beş tanesinin doğrunun sağında ve solunda *toplam deviyasyonun* eşit olması ve ikisinin de veri noktalarının tümünü içeren *elips & alan* kriterlerini baskın olarak kullandığını göstermektedir. Elips & alan kriteri bu çalışmada iki öğretmen eğitimcinin baskın olarak kullandığı bir yerleştirme kriteri olduğu için ilgili kavramsal çerçeveye yeni bir yerleştirme kriteri olarak eklenmiştir.

Tablo 4. Öğretmen eğitimcilerin informel en iyi uyum doğrusunu yerleştirme kriterleri

Kriterler	Tanımlar	Katılımcılar
Elips & Alan	Tüm veri noktalarını çevreleyen bir elips veya alan çizip, bu şekli simetrik olarak bölerek doğruyu belirleme.	ÖE2*, ÖE4
En yakın	Tüm veri noktalarına en yakın doğru (her bir veri noktası ile doğru arasındaki toplam uzaklığın minimize edilmesi)	ÖE1, ÖE2*, ÖE3, ÖE5, ÖE6, ÖE8*, ÖE9, ÖE11
Toplam deviyasyon	Doğrunun üzerindeki noktalar için sapmaların toplamı, doğrunun altındaki noktalar için sapmaların toplamı ile aynı olacak şekilde doğrunun belirlenmesi	ÖE2*, ÖE7, ÖE8*, ÖE9, ÖE10

*Informel en iyi uyum doğrusunu yerleştirirken birden fazla baskın kriter kullanan öğretmen eğitimciler

Sonuçlar, en iyi uyum doğrusu (i.e. regresyon) kavramını anlamak için, yukarıda belirtilen bütün kavramların katkılarını sunmakla birlikte, öğretmenler ve öğretmen eğitimcilerinin sinyal kavramına sahip olmasının önemli olduğunu göstermektedir. Buna ek olarak, öğretmen eğitimcilerin açıklamalarında baskın olarak kullandıkları kavramlar ve doğru yerleştirirken kullandıkları kriterler göz önüne alındığında, sonuçlar, belirlen tüm baskın kavramların iki kriterle (en yakın ve toplam deviyasyon) uyumlu şekilde kullanıldığı görülmüştür. Bu yönde temsil eden kavramına baskın olarak sahip olan katılımcılar doğru yerleştirmelerinde iki kriteri de kullanırken, yordayıcı kavramına sahip olan katılımcılar en yakın kriterini ve sinyal kavramına sahip olanlar da toplam deviyasyon kriterini baskın olarak verilen görevlerde kullanmıştır.

Öneriler:

Bu çalışmada 11 tane matematik öğretmen eğitimcinin informel en iyi uyum doğrusu ile ilgili kavramları ve bu doğruyu yerleştirirken kullandıkları kriterler incelenmiştir. Bu çalışmanın sonuçları sinyal kavramının, yordayıcı ve temsil eden kavramlarını kapsadığını önermektedir. Bu anlamda, gelecekteki çalışmaların, bu konuda nasıl ve hangi soruların bu kavramları ortaya çıkardığını araştırması önerilmektedir.

Ayrıca, bu çalışma öğretmen adaylarının öğrenmelerinin sinyal kavramına sahip olmaya yönelik organize edilmesi gerektiğini önermektedir. Bu anlamda, öğretmen eğitimcilerin görevler sırasındaki muhakeme süreçleri, ders sırasında öğretmen adaylarına sorulabilecek sorular hakkında fikir verebilir.

Kaynaklar:

Bargagliotti, A., Franklin, C., Arnold, P., Gould, R., Johnson, S., Perez, L., & Spangler, D. A. (2020). Guidelines for assessment and instruction in statistics education II (GAISE II) report. American Statistical Association.

Casey, S. A. (2015). Examining student conceptions of covariation: A focus on the line of best fit. *Journal of Statistics Education*, 23(1).

- Casey, S. A., & Wasserman, N. H. (2015). Teachers' Knowledge About Informal Line of Best Fit. *Statistics Education Research Journal*, 14(1).
- Clement, J. (2000). Analysis of clinical interview: foundations and model viability. A. E. Kelly, R. A. Lesh (Eds.), *Handbook of research design in mathematics and science education*. (pp. 547-589). London: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Goldin, G. A. (2000). A scientific perspective on structured, task-based interviews in mathematics education research. In A. E. Kelly & R. A. Lesh (Eds.), *Handbook of Research Design in Mathematics and Science Education*. Lawrence Erlbaum Associates, Mahwah.
- Konold, C., & Pollatsek, A. (2002). Data analysis as the search for signals in noisy processes. *Journal for research in mathematics education*, 33(4) 259-289.
- Makar, K., & Rubin, A. (2009). A framework for thinking about informal statistical inference. *Statistics Education Research Journal*, 8(1).
- Sorto, M. A., White, A., & Lesser, L. M. (2011). Understanding Student Attempts to Find a Line of Fit. *Teaching Statistics*, 33(2), 49-52.

Anahtar Kelimeler: informel en iyi uyum doğrusu, regresyon, matematik öğretmen eğitimcileri, istatistik eğitimi.

Analysis Of Postgraduate Thesis Studies On Mathematics Anxiety In Turkey: A Meta-Synthesis Study*Kübra Ada¹, Gül Kaleli Yılmaz¹**¹Bursa Uludağ Üniversitesi***Abstract No: 97**

In this study, it is aimed to examine in detail the postgraduate thesis studies on mathematics anxiety conducted in Turkey in the last 5 years, 2016-2020. In the research, meta-synthesis method was used as the design of the research in order to interpret and synthesize the researches related to mathematics anxiety. Meta-synthesis involves examining and interpreting the academic studies in depth from various aspects. During the data collection process, the National Thesis Center of the Council of Higher Education was used to reach the thesis studies on mathematics anxiety. The keywords "mathematics anxiety", "math anxiety" and "mathematics and anxiety" were used in the search. In addition, the search was carried out not only in the thesis titles, but also in the summary and keywords of the thesis. In this direction, 89 postgraduate thesis studies on mathematics anxiety were reached. In the analysis of the data, the codes obtained by descriptive analysis according to the themes determined within the scope of the research were presented in tables or graphics. In order to ensure consistency regarding the codes obtained from the data, the researcher performed the analysis again after a certain interval. It was determined that the obtained codes were significantly consistent with each other. According to the results obtained from the research, it was determined that about half of the thesis studies on mathematics anxiety were published in 2019. When the distribution of the studies according to the graduate degree was examined, it was determined that 93% of the studies were prepared in the graduate degree. In the studies, the relationship between mathematics anxiety and variables such as mathematics achievement, attitude towards mathematics lesson, self-efficacy and thinking skills were examined. In addition, experimental studies on the effects of various teaching methods on students' math anxiety are also included. It was determined that more than half of the studies were designed according to quantitative research methods and most of the quantitative studies were correlational studies. There are very few studies designed according to qualitative research methods. When the studies were examined in terms of samples, it was determined that students at all education levels were handled, but mostly students at secondary school level were studied. It was determined that mostly likert type scales were used as data collection tools, and a few interviews, observations and diaries were used. According to the important results obtained from the thesis studies, a negative significant relationship was determined between mathematics anxiety and mathematics achievement, self-efficacy and attitude variables. It has been determined that students' math anxiety varies according to the type of school and grade level they attend. In future studies, the causes of math anxiety can be examined in depth by increasing the number of qualitative studies. The relationship between mathematics anxiety and mathematics achievement has been revealed in many studies. However, the change in the direction and strength of this relationship according to the class level can be investigated.

Keywords: Mathematics anxiety, postgraduate theses, meta-synthesis.

Türkiye’deki Matematik Kaygısı ile İlgili Lisansüstü Tez Çalışmalarının İncelenmesi: Bir Meta-sentez Çalışması*Kübra Ada¹, Gül Kaleli Yılmaz¹**¹Bursa Uludağ Üniversitesi***Bildiri No: 97**

Bireyin matematiksel bir işlem ya da problem ile ilgilenirken yaşadığı; korku, gerginlik, telaş ve tedirginlik gibi çok yönlü duygular durumu matematik kaygısı olarak ifade edilmektedir. Matematik kaygısı, ön beyinde bir takım nöro-fizyolojik reaksiyonlara sebep olarak öğrenme duyularını olumsuz etkileyebilmektedir. Yapılan çalışmalara göre bireysel, çevresel ve duyuşsal birçok faktör matematik kaygısını etkilemektedir. Bu faktörlerin çeşitliliği ve sayısı, matematik kaygısının karmaşık yapısını ortaya koymaktadır. Bu nedenle alan yazında matematik kaygısı hakkında detaylı bilgilere ulaşılmasını ve bu karmaşık yapının çözümlenmesini hedefleyen oldukça fazla sayıda çalışma yer almaktadır. Türkiye’de matematik kaygısı ile ilgili yapılan lisansüstü tez çalışmaları son yıllarda önemli ölçüde artış göstermiştir. Bu çalışmalarda ulaşılan sonuçların matematik kaygısı ile ilgili araştırma ve faaliyetlere katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Nitekim her ülkenin eğitim sistemi, öğretim programı, kültürü, toplumsal yargıları vb. birçok özellik nedeniyle matematik kaygısına sebep olan bazı faktörler ülkeden ülkeye farklılık gösterebilir. Bu nedenle aynı ülkede yapılan çalışmaların ve bu çalışmalardan elde edilen sonuçların incelenmesinin konuya ilişkin kritik noktalara açıklık getireceği düşünülmektedir. Bununla ilgili olarak alan yazında Türkiye’de yapılan lisansüstü tez ve makale çalışmalarını inceleyen bazı araştırmalar bulunmaktadır. Ancak bu çalışmalarda son yıllara ait çok sayıda tezin incelemeye dahil edilmediği belirlenmiştir. Bu nedenle bu çalışmada 2016-2020 olmak üzere son 5 yıl içerisinde Türkiye’de yapılan matematik kaygısı ile ilgili lisansüstü tez çalışmalarının detaylı olarak incelenmesi hedeflenmiştir. Araştırmada matematik kaygısı ile ilgili araştırmaların yorumlanması ve sentezlenmesi amacıyla, araştırmacının deseni olarak meta-sentez yöntemi kullanılmıştır. Meta-sentez, ele alınan akademik çalışmaları çeşitli yönlerden derinlemesine incelemeyi ve yorumlamayı içermektedir. Bu araştırma yöntemi, alan yazının sistemli olarak gözden geçirilmesi ve elde edilen bulguların yorumlanmasının ötesinde, belli bir konuya ilişkin çalışmaların nitel bir yaklaşımla belli temalara göre incelenip sentezlenmesini gerektirmektedir. Böylelikle ele alınan konuya ilişkin alan yazında nasıl bir eğilim olduğunu ortaya koyan zengin bir başvuru kaynağı oluşturulmaktadır. Bu araştırmada da Türkiye’de yürütülen matematik kaygısı ile ilgili lisansüstü tez çalışmalarının nitel yöntemlerle analiz edilmesi ve nasıl bir eğilim olduğunun tespit edilmesi amaçlandığından meta-sentez çalışması kullanılmıştır. Verilerin toplanması sürecinde matematik kaygısı ile ilgili tez çalışmalarına ulaşılması için Yüksek Öğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezinden faydalanılmıştır. Yapılan taramada “matematik kaygı”, “matematik kaygısı” ve “matematik ve kaygı” anahtar kelimeleri kullanılmıştır. Ayrıca yapılan arama sadece tez başlıklarında değil tezin özeti ve anahtar kelimeleri içerisinde de gerçekleştirilmiştir. Böylelikle araştırma problemlerinde matematik kaygısını ele alan ancak başlığında “matematik kaygısı” ifadesi belirtilmeyen tezlere de ulaşılması hedeflenmiştir. Bu doğrultuda matematik kaygısına ilişkin 89 adet lisansüstü tez çalışmasına ulaşılmıştır. Araştırma kapsamında incelenen çalışmalar için A1, A2, A3 vb. kod isimleri kullanılmıştır. Verilerin analizinde araştırma kapsamında belirlenen temalar göre betimsel analiz yapılarak elde edilen kodlar tablo ya da grafikler halinde sunulmuştur. Böylelikle elde edilen bulguların okuyucuya daha anlaşılır ve özetleyici şekilde sunulması amaçlanmıştır. Verilerden elde edilen kodlara ilişkin tutarlılığın sağlanması için araştırmacı, belirli bir aradan sonra tekrar analiz yapmıştır. Elde edilen kodların birbiri ile önemli ölçüde tutarlı olduğu belirlenmiştir. Bununla beraber araştırmacının bulgularına yönelik uzman görüşü alınarak gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre matematik kaygısı ile ilgili tez çalışmalarının yaklaşık yarısının 2019 yılında yayınlandığı belirlenmiştir. Çalışmaların lisansüstü derecesine göre dağılımı incelendiğinde ise doktora tezlerinin sayısının daha az olduğu, çalışmaların %93’ünün yüksek lisans derecesinde hazırlandığı tespit edilmiştir. Çalışmalarda matematik kaygısı ile daha çok matematik başarısı, matematik dersine yönelik tutum, öz yeterlik ve düşünme becerileri gibi değişkenlerin ilişkisi incelenmiştir. Bunun yanı sıra gerçekçi matematik eğitimi, teknoloji destekli matematik öğretimi, çocuktan ebeveyne öğreterek öğrenme gibi çeşitli öğretim yöntemlerinin öğrencilerin matematik kaygısı üzerindeki etkisine yönelik deneysel çalışmalara da yer verilmiştir. Çalışmaların yarısından fazlasının nicel araştırma yöntemlerine göre tasarlandığı ve nicel çalışmaların çoğunun korelasyonel çalışmalar olduğu belirlenmiştir. Karma desen çalışmalarda ise daha çok deneysel desen ve açıklayıcı sıralı desen kullanılmıştır. Nitel araştırma yöntemlerine göre tasarlanan oldukça az sayıda çalışma bulunmaktadır. Çalışmalar örneklem açısından incelendiğinde tüm eğitim kademelerindeki öğrencilerin ele alındığı ancak daha çok ortaokul kademesindeki öğrenciler üzerinde çalışıldığı tespit edilmiştir. Buna ek olarak bazı çalışmaların örnekleminde öğretmen adaylarına ve öğrenci velilerine de yer verilmiştir. Veri toplama aracı olarak çoğunlukla likert tipi ölçeklerin kullanıldığı, az sayıda da görüşme, gözlem ve günlük kullanıldığı tespit edilmiştir. Ayrıca tez çalışmalarında matematik kaygısının ölçülmesi için çoğunlukla Bindak (2005) tarafından geliştirilen "Matematik Kaygısı Ölçeği" tercih edilmiştir. Nitel verilerin analizinde betimsel analiz ve içerik analizlerinin yapıldığı belirlenmiştir. Nicel verilerin analizinde ise daha çok basit korelasyon, regresyon, bağımlı ve bağımsız gruplar t-testi, One-way ANOVA ve betimsel istatistikler kullanılmıştır. Path analizinin yapıldığı çalışmalar ise oldukça az sayıdadır. Tez çalışmalarından elde edilen önemli sonuçlara göre matematik kaygısı ile matematik başarısı, öz yeterlik ve tutum değişkenleri arasında negatif yönlü anlamlı bir ilişki belirlenmiştir. Öğrencilerin matematik kaygısının azaltılmasında; gerçekçi matematik eğitimi, çocuktan ebeveyne öğreterek öğrenme öğretim yöntemleri başta olmak üzere bazı öğretim yöntemlerinin etkili olduğu belirlenmiştir. Ancak matematik dersinde GeoGebra kullanılmasının, öğrencilerin matematik kaygısı üzerinde önemli bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Öğrencilerin matematik kaygısının öğrenim gördükleri okul türü ve sınıf düzeyine göre değiştiği belirlenmiştir. Gelecek çalışmalarda nitel çalışmaların sayısı artırılarak matematik kaygısının sebepleri derinlemesine incelenebilir. Bunun yanı sıra matematik kaygısının karmaşık yapısı dikkate alındığında çalışmalarda yapısal eşitlik modellemeleri ve path analizleri kullanılarak değişkenler arasındaki ilişkiler bütüncül olarak değerlendirilebilir. Öğrencilerde matematik kaygısının oluşumunda kritik yaşın belirlenmesine yönelik çalışmalar gerçekleştirilebilir ve matematik kaygısının sınıf düzeyine göre anlamlı farklılık gösterme gereklileri

irdelenebilir. Matematik kaygısı ile matematik başarısı arasındaki ilişki birçok çalışmada ortaya konmuştur. Ancak bu ilişkinin yönünün ve gücünün sınıf düzeyine göre değişimi araştırılabilir. Türkiye'deki tezlerde ilkokul kademesinde ve okul öncesi eğitim döneminde olan öğrenciler üzerinde gerçekleştirilen çalışmaların sayısı artırılabilir. Matematik kaygısının oluşumunda etkili olan ebeveyn ve akran gibi çevresel faktörleri ele alan çalışmalara daha fazla yer verilmesi önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Matematik kaygısı, lisansüstü tezler, meta-sentez

Designing A Learning Environment Based On Self-Regulated Learning In Data Analysis Teaching: An Example Of A Circle Graph*Ümmünur Akben¹, Mesut Öztürk²**¹Çorum Sungurlu Arifegazili Ortaokulu, ²Bayburt Üniversitesi***Abstract No: 355**

This study was carried out to examine the learning process of the circle graph subject in the sub-learning area of data analysis through self-regulated learning of 7th grade students. In the study, the action research model, one of the qualitative research methods, was used. Action research, known as teacher research, is a research model in which implementation and evaluation are carried out together. In this study, this model was preferred since a learning environment based on self-regulated learning will be designed and the learning process of the students will be examined. 15 middle school 7th grade students voluntarily participated in the study. Semi-structured interviews were conducted with six students selected by the maximum variation sampling method. All of the activities that lasted 10 lesson hours were carried out by the researcher and a researcher's diary was kept. The application of the course was carried out as a hybrid due to the pandemic process. Content analysis method was used in the analysis of the data obtained from the interviews. Researcher diaries were used to supplement the data obtained from the observations and no other analysis was applied. The findings obtained in the study showed that students who learn with self-regulated learning learn to plan time, organize the environment, improve their social support and increase their motivation to the lesson.

Keywords: self-regulation, self-regulated learning, data analysis, circle graph

Veri Analizi Öğretiminde Özdüzenlemeli Öğrenmeye Dayalı Bir Öğrenme Ortamı Tasarımı: Daire Grafiği Örneği**Ümmünur Akben¹, Mesut Öztürk²**¹Çorum Sungurlu Arifegazili Ortaokulu, ²Bayburt Üniversitesi**Bildiri No: 355**

Özdüzenleme bireyin kendi öğrenme sürecinde hedefler belirlemesi, bu hedeflere ulaşmak için duygu, düşünce ve eylemlerini planlanlaması, öğrenme sürecine motivasyonel, üstbilişsel ve davranışsal olarak aktif katılım sağlaması ve bu süreci kontrol edebilmesidir (Bandura, 1986; Zimmeman, 2000). Özdüzenleme kavramı sosyal bilişsel kuram çerçevesinde eğitim literatürüne kazandırılmıştır (Sakız & Yetkin-Özdemir, 2014). Sosyal bilişsel kuramın temelinde karşılıklı belirleyicilik etkisi vardır. Karşılıklı belirleyicilik etkisine göre birey, çevre ve davranış karşılıklı olarak birbirini etkileyerek bireyin bir sonraki davranışını belirlemektedir (Bandura, 1986). Matematik eğitiminde özdüzenlemeye yönelik mevcut alan yazın incelendiğinde yapılan araştırmaların daha çok görüş almaya yönelik betimsel araştırmalar olduğu görülmektedir. Özdüzenlemeli öğrenmeye yönelik yapılan çalışmalar ise nispeten daha az sayıdadır. Özdüzenlemeli öğrenmeye yönelik yapılan araştırmalar incelendiğinde özdüzenleme stratejileri kullanılarak hazırlanan öğretim modelleri olduğu görülmektedir (Arsal, 2009; Stoeger & Ziegler, 2006; Stoeger & Ziegler, 2008; Zimmerman, Bonner & Kovach, 1996). Örneğin Stoeger & Ziegler (2008) özdüzenlemenin belirlediği beş eğitim modülünden sadece zaman yönetimi modülünü ele almıştır. Buna karşın sosyal bilişsel kurama göre özdüzenleme oldukça kompleks bir yapı olup, motivasyonel boyut, yöntemsel boyut, zamansal boyut, çevresel boyut, sosyal boyut, davranışsal boyut stratejilerinin tümünü barındırmaktadır (Zimmerman, 1998). Bu stratejilerin tümünün kullanımı özdüzenlemenin gelişimi için oldukça önemlidir. Bu nedenle bu çalışma 7. sınıf öğrencilerinin özdüzenlemeli öğrenme yoluyla veri analizi alt öğrenme alanında daire grafiği konusunu öğrenme sürecini incelemek amacıyla yapılmıştır. Çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden eylem araştırması modeli kullanılmıştır. Öğretmen araştırması olarak bilinen eylem araştırması uygulama ve değerlendirmenin bir arada yürütüldüğü araştırma modelidir. Bu çalışmada özdüzenlemeli öğrenmeye dayalı bir öğrenme ortamı tasarlanarak öğrencilerin daire grafiğini öğrenme süreci inceleneceğinden bu model tercih edilmiştir. Çalışmaya gönüllü 15 ortaokul 7. sınıf öğrencisi katılmıştır. Öğrencilerden maksimum çeşitleme örnekleme yöntemiyle seçilen altı öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. 10 ders saati süren etkinliklerin tamamı araştırmacı tarafından yürütülmüş olup araştırmacı günlüğü tutulmuştur. Dersin uygulaması pandemi sürecinden dolayı hibrit olarak yürütülmüştür. Görüşmelerde elde edilen verilerin analizinde içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. Araştırmacı günlükleri gözlemlerden elde edilen verileri desteklemek amacıyla kullanılmış olup başka bir analiz uygulanmamıştır. Çalışmada elde edilen bulgular özdüzenlemeli öğrenme ile öğrenen öğrencilerin zamanı planlamayı öğrendiklerini, çevreyi düzenlediklerini, sosyal desteklerinin geliştiğini ve derse motivasyonlarının arttığını göstermiştir.

Kaynakça:

- Arsal, Z. (2009). Öz-düzenleme Öğretiminin İlköğretim Öğrencilerinin Matematik Başarısına ve Tutumuna Etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 24(152), 3–14.
- Bandura, A. (1986). *Social foundation of thought and action: A social cognitive theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall
- Sakız, G., & Yetkin-Özdemir, E. (2014). Özdüzenleme ve özdüzenlemeli öğrenme: Kuramsal bakış. G. Sakız (Ed.), *Özdüzenleme*, Ankara Nobel Akademi.
- Stoeger, H., & Ziegler, A. (2006). On the influence of motivational orientations on a training to enhance self-regulated learning skills. *Education Science and Psychology*, 2, 13-27
- Stoeger, H., & Ziegler, A. (2008). Evaluation of a classroom based training to improve self-regulation in time management tasks during homework activities with fourth graders. *Metacognition and Learning*, 3, 207-230.
- Zimmerman, B. J., Bonner, S., & Kovach, R. (1996). *Developing self regulated learners: beyond achievement to self-efficacy*. Washington: American Psychological Association.
- Zimmerman, B. J. (1998). Academic studying and the development of personal skill: A self-regulatory perspective, *Educational Psychologists*, 33, 73-86.
- Zimmerman, B. J. (2000). Attaining self-regulation. In M. Boekaerts, P. R. Pintrich, & M. Zeidner (Eds.), *Handbook of self-regulation*. (pp. 13-39). San Diego: Academic Press.

Anahtar Kelimeler: Özdüzenleme, özdüzenlemeli öğrenme, veri analizi, daire grafiği

“Examples” In Terms Of Elementary Mathematics Teacher Candidates*Sevilay Alkan¹, Ebru Saka²**¹Milli Eğitim Bakanlığı, ²Kafkas Üniversitesi***Abstract No: 105**

The discipline of mathematics is built by combining concepts consisting of abstract mental structures. Situations that help these abstract structures become understandable and concrete are also examples of concepts. Since the selection of examples used in the teaching process requires consideration of many factors, it drags the teacher into a complex and difficult struggle. A mathematics teacher should understand that example selection can significantly affect student learning, so select examples with many filters in mind. Nonetheless, the pertinent literature indicates that teachers lack sufficient knowledge regarding sample and sample types, and that they have improved their example selections with their professional experience over time. Teacher candidates will be better able to select the examples they will use in lessons in the future when they are knowledgeable about how and what types of examples are used during the teaching training process. It is also important to uncover the thoughts and existing knowledge of prospective primary mathematics teacher candidates who are studying at universities about the examples to identify misconceptions, if there are any, and to come up with solutions. Therefore, this study aims to determine the example-related thoughts of elementary school mathematics teacher (ESMT) candidates. A detailed discussion has been made of how ESMTs view the concepts of example, example types, a good example, and a bad example. The case study method from qualitative research patterns was used in the research. The participants of the research are 34 sophomore students enrolled in the Elementary Mathematics Teaching program of a state university. The data were collected through a structured interview form prepared by the researchers during the spring semester of the 2020-2021 academic year. The researcher reviewed the answers from students and prepared additional questions for the shortcomings, then got another opinion from teacher candidates. The content analysis was used to analyze the collected data. According to the first findings obtained from the research, it was observed that the pre-service teachers had knowledge about the concept of the sample, but they did not have enough information about the types of samples. From the first results obtained from the research, it was observed that the teacher candidates knew about the concept of samples, but they did not have sufficient knowledge of example types. Analyzing the study's data continues.

Keywords: Example, Types of Example, Elementary School Mathematics Teacher Candidates

İlköğretim Matematik Öğretmeni Adayları Açısından “örnekler”**Sevilay Alkan¹, Ebru Saka²**¹Milli Eğitim Bakanlığı, ²Kafkas Üniversitesi**Bildiri No: 105**

Matematik, zihnin soyut yapılarından oluşan kavramların bir araya gelmesiyle inşa edilen bir disiplindir. Bu soyut yapıların anlaşılabilir ve somut hale dönüştürülmesini sağlayan durumlar da kavramlara ait örneklerdir. Örnekler soyut olan kavramların daha anlaşılır olmasını sağlayan güçlü bir iletişim aracı olmakla birlikte öğrenme ve öğretme ortamlarında, öğretmenler ile öğrenciler arasındaki iletişimdeki uyumun odak noktası olarak ifade edilebilir. Örnekler, tanımların daha anlamlı hale gelmesini, matematiksel ifadelerin sınıflandırılmasını ve birbiriyle olan benzer durumlarının ilişkilendirilmesini sağlar (Watson ve Mason, 2002). Örnekler sadece kavramlara ait durumların değil, kavrama ait olmayan durumların da daha net anlaşılmasını sağlayarak olası kavram yanlışlarını engelleyebilir (Alkan, 2016). Konuların veya kavramların öğretimi esnasında kullanılan örneklerin sayısı kadar kullanılma amaçları, yani bu amaçlar doğrultusunda kullanılan örnek türleri önem taşımaktadır. Tek bir örnek türünün her zaman kavrama ya da konuya ait bütün anlamları ifade etmesi zor olabilir. Bu durum ise örneklerin çeşitliliğinin önemini ortaya koymaktadır (Alkan ve Güven, 2018; Alkan, Güven ve Yılmaz, 2017).

Öğretim sürecinde kullanılan örneklerin seçimi birçok faktörün düşünülmesini gerektirdiği için öğretmeni karmaşık ve zor bir mücadele içine sürüklemektedir. Özellikle de belirli örneklerin seçimi öğrenmeyi hızlandırabilir ya da engelleyebilir. Öğretim sürecinde seçilen örneklerde kullanılan sayılar rastlantısal olmamalı, seçilen örneklerde hangi sayıların kullanılmasının pedagojikselsel olarak daha güçlü olduğunun düşünülmesi önemlidir. Örneğin; Rowland ve Zaslavsky (2005) bir çıkarma işlemi öğretirken 62-38 işleminin seçilmesinin rastlantısal bir durum olmaması gerektiğini ifade etmişlerdir. Öğrenciye çıkarma işleminde elde almayı öğretmek hedefleniyorsa bu işlemde ikinci ifadedeki 8 sayısı 9 olabilir, fakat 2 ya da 1 gibi sayılar olmamalıdır. Örnek seçimi keyfi bir durum değildir. Pedagojik olarak güçlü bir mesaj taşır. Örneklerin seçiminde öğretmenlerin öğretim hedeflerini, öğrencilerin ön bilgilerini ve hazırbulunuşluk düzeylerini dikkate almaları önemlidir. Ayrıca bu seçim öğrencilerin geçmiş bilgilerini ve yeni bir kavramın oluşmasında kullandıkları şemalarını belirlemeye yardımcı olur (Yüce, 2017). Rowland (2008) öğretmenlik mesleğine yeni başlayan öğretmenlerin örnek seçimlerinin eksik ve kötü olduğunu vurgulamıştır. Rowland, Thwaites ve Huckstep (2003) öğretmen adaylarının uygun olmayan örnek seçimini üç kümeye ayırmışlardır; değişkenlerin rolünü gizleyen örneklerin seçimi (koordinat sisteminde her iki koordinat için aynı değerleri gösteren noktaları kullanmak), bir prosedürü açıklamak için kullanılan örneklerde sayıların başka bir prosedürün açıklamasında kullanılmasının daha uygun olması (49x4 işlemi sıradan bir çarpma işlemi göstermek için kullanmak) ve egzersiz sürecinde rastgele oluşturulan örneklerin seçimi. Öğretmenlerin örnek seçiminde mesleki tecrübelerinin yanı sıra öğretmenin pedagojik alan bilgisi önemlidir (Rowland vd., 2003). Bir matematik öğretmeni, örnek seçiminin öğrencinin öğrenmesi üzerindeki potansiyelinin farkında olmalı ve örneklerini seçerken birçok süzgeçten geçirmelidir. Bu süzgeçlerden biri de örnek çeşitliliğidir. Öğretmen, öğrencilerinin yanlışlarını gidermek için karşıt örneklerden yararlanabilirken, öğrencilerinin anlayışlarını ve ilişkilendirme güçlerini ilerletebilmek için geliştirici örnekleri ustalıkla kullanabilmelidir. Bu seçim doğrudan öğretmenin matematiği öğretme bilgisinin bir bileşenidir. Öğretmen bir orkestra şefi gibi dersinde öğrencilerinin durumlarını gözlemlemeli ve bir örnek türünden diğer örnek türüne rahatlıkla geçebilmelidir. Bunun için başlangıç noktasının da her örneğin amacı yönünden farklı işlevlere sahip olduğunun fark edilmesi ile başlayacağı düşünülmektedir.

Matematik öğretmeni yetiştirme programlarının çoğu, örneklerin kullanımı ve seçimi ile ilgili sistematik olarak hazır olmamakla birlikte bu durumun önemi de öğretmen adaylarına vurgulanmamaktadır (Bills ve diğ., 2006; Rowland ve Zaslavsky, 2005; Zaslavsky, Harel ve Manaster, 2006; Zaslavsky ve Lavie, 2005; Zodik ve Zaslavsky, 2008). Bu yüzden etkili örnek kullanımı için gereken beceriler öğretmen adaylarının mesleğe başlamasıyla, yani kişinin kendi öğretmenlik tecrübesiyle şekillenmektedir (Kennedy, 2002). Özellikle öğretmen adaylarının öğretmenlik eğitimi aldıkları süreçte örneklerin kullanımı ve türleri hakkında bilgi sahibi olmaları ve buna yönelik bir eğitim almaları onların gelecekte derslerinde kullanacakları örnekleri daha bilinçli seçmelerine yardımcı olacaktır. Bununla birlikte halen üniversitelerde öğrenim gören ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının örnekler ile ilgili düşüncelerinin tespiti ile var olan bilgilerini ortaya çıkarmak, varsa kavram yanlışlarını tespit etmek ve buna yönelik çözüm önerileri geliştirmek önem arz etmektedir. Bu nedenle bu çalışmada ilköğretim matematik öğretmeni (İMÖ) adaylarının örnek ilgili düşüncelerini tespit etmek amaçlanmıştır. Bu bağlamda İMÖ adaylarının örnek, örnek çeşitleri, iyi bir örnek ve kötü örnek kavramları hakkındaki görüşleri ayrıntılı olarak ortaya koyulmaya çalışılmıştır.

Araştırmada nitel araştırma desenlerinden durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Durum çalışması (case study) yöntemi; bir veya birkaç durumu, olguyu ya da olayı sınırlı sayıda örneklem ile her yönüyle derinlemesine inceleme olanağı sunan, durumlara bağlı temaların tanımlandığı nitel bir araştırma yaklaşımıdır (Creswell, 2013). Araştırmanın katılımcılarını bir devlet üniversitesinin ilköğretim Matematik Öğretmenliği programı 2. sınıfında öğrenim görmekte olan 34 İMÖ adayı oluşturmaktadır. Araştırmanın verileri 2020-2021 akademik yılı bahar döneminde araştırmacılar tarafından hazırlanan yapılandırılmış görüşme formu ile toplanmıştır. Araştırmacı öğrencilerden gelen cevapları inceleyip var olan eksikler için yeniden ek sorular hazırlayarak öğretmen adaylarından bir daha görüş almıştır. Elde edilen veriler içerik analizi tekniğinden yararlanılarak analiz edilmiştir. Araştırmadan elde edilen ilk bulgulara göre öğretmen adaylarının örnek kavramı hakkında bilgi sahibi oldukları fakat örnek türleri hakkında yeteri kadar bilgilerinin olmadığı tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra öğretmen adaylarının örnek ile soru arasındaki farklılıkları da tam olarak ifade edemedikleri belirlenmiştir. Çalışmanın verilerinin analizi devam etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Örnek, Örnek Türleri, İlköğretim Matematik Öğretmeni Adayları

Classification Of Mathematical Tasks On Students' Textbook In Accordance With Needed Cognitive Demands*Şenol Namlı¹, Bilal Özçakır²**¹Yozgat Bozok Üniversitesi, ²Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi***Abstract No: 107**

Mathematics learning activities shape students' learning and experience in mathematics. Well organized and implemented activities allow students to reflect their knowledge, skills and understanding in the classroom. The classification of mathematical tasks according to cognitive demand levels was introduced by Doyle (1980, 1983). Doyle grouped math tasks into 4 groups according to cognitive demand levels in his studies. These are Memorization tasks, Operational or routine tasks, Comprehension, or comprehension tasks, and Thought tasks. Stein and Smith in a series of studies based on the work of Doyle (1988), have made a classification that reveals the types of mathematical tasks and the level of thinking required to solve them (Stein, Grover, and Henningsen 1996; Stein and Smith 1998). Textbooks are the primary reference source for both teachers and students in the mathematics teaching process. For this reason, many of the tasks that teachers give to their students while teaching mathematics in their classes consist of mathematics tasks in the textbook. In this study, the tasks in the mathematics textbooks used in middle schools were examined and classified according to needed cognitive demand levels. This study was designed with content analysis model. In this study, mathematical tasks in middle school 5th, 6th, 7th, and 8th grade textbooks were examined based on the mathematical task classification framework prepared by Stein and Smith (1998). The results of these mathematical tasks and detailed findings about the sample tasks will be shared in the presentation. Classification of the mathematics tasks in the textbooks in accordance with needed expected cognitive demand levels for the completion of these tasks will help teachers to choose the most effective and productive activities for their students.

Keywords: Cognitive demand, mathematical task, textbook, middle school mathematics, activity

Ortaokul Matematik Ders Kitaplarında Yer Alan Matematik Görevlerinin Bilişsel İstem Basamaklarına Göre Sınıflandırılması**Şenol Namlı¹, Bilal Özçakır²**¹Yozgat Bozok Üniversitesi, ²Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi**Bildiri No: 107**

Çeşitli yönleri kuşku ile karşılanıyor olsa da; 1980lerin ortasından itibaren matematik eğitiminde etkisi artan yapılandırmacı yaklaşımın özünde öğrenci merkezlik ve öğrencinin derse aktif katılımı yatmaktadır. Bu yaklaşım doğrultusunda, öğrencinin, yeni bilgiyi, mevcut bildiklerinin üzerine kendisinin inşa etmesi beklenmektedir. Yapılandırmacı yaklaşımı amacına ulaştıracak ve öğrencilerin anlayarak matematik öğrenmelerini destekleyecek ana unsurun ise problem çözme ve mantıksal akıl yürütmeyi teşvik edecek etkinliklerin öğretim sürecinde kullanılması olduğunu bilinmektedir. Etkinlik, öğrencilerin aktif katılımını teşvik eden süreçler olarak tanımlanabileceği gibi amaca ulaşmak için öğretmen tarafından seçilen ama öğrencinin kendi isteği ile uyguladığı tekil veya bir dizi çalışmalar olarak da tanımlanabilir. Bir diğer ifadeyle, etkinlik, öğrencilerin dikkatini belirli pedagojik yaklaşımlar altında, belirli matematiksel görevler eşliğinde, belirli matematiksel düşüncelere odaklanmasına imkân veren öğrenme aktiviteleridir. Matematik etkinlikleri öğrencilerin matematik öğrenmelerini ve matematik dersindeki deneyimlerini şekillendirir. İyi organize edilmiş ve uygulanmış etkinlikler, sınıf içerisinde öğrencilerin bildiklerini, becerilerini ve anlayışlarını yansıtabilmelerine olanak tanır.

Matematik eğitimi literatürü incelendiğinde; etkinliklerin, Alıştırma (Exercise), Görev (Task) ve Aktivite (Activity) olarak türüne göre sınıflandırıldığı görülmektedir. Bunun yanında, üzerinde durulması gereken diğer bir husus ise etkinliğin sahip olduğu veya sahip olması gereken bilişsel düzeyi veya öğrencilerden beklenen bilişsel istemine göre tanımlamak ve sınıflandırmak etkinlik oluşturma ve değerlendirme sürecinde yararlı yollarından birisidir. Matematik görevlerinin bilişsel istem düzeylerine göre sınıflandırması Doyle (1980, 1983) tarafın ortaya konulmuştur. Doyle çalışmalarında matematik görevlerini bilişsel istem seviyelerine göre 4 grup altında toplamıştır. Bunlar, *Ezber görevleri, İşlemsel veya rutin görevler, Kavrama veya anlama görevleri ve Düşünce görevleridir*. Stein ve arkadaşları, Doyle'nin (1988) çalışmalarını temel alan bir dizi çalışmayla, matematik görevlerinin türünü ve çözmek için gerekli olan düşünme düzeylerini ortaya koyan bir sınıflandırma yapmışlardır (Stein, Grover ve Henningsen 1996; Stein ve Smith 1998). Bu sınıflandırmaya göre öğrencileri aktif bir şekilde sorgulama ve araştırma yapmaya zorlayan veya sonuca ulaşmak için kullanılan süreçleri ve yöntemleri belirli bir kavram veya fikir üzerine inşa etmeyi gerektiren görevler öğrencilere *yüksek düzey* bilişsel istemler (Bağlamli İşlemler ve Matematik Yapma) yükleyen görevler olarak görülmektedir. Diğer yandan ise öğrencileri neden kullandığını anlamaksızın formülleri, çözüm yollarını, algoritmaları tekrar tekrar kullanmaya teşvik eden veya ezberlenmiş bilgileri ya da önceden denenmiş durumları kullanmayı zorunlu kılan görevler öğrencilere *düşük düzey* bilişsel istemler (Bağlamsız İşlemler ve Ezberleme) yükleyen görevler olarak görülmektedir. Bu sınıflandırmada belirtilen özellikler matematik öğretim sürecinde kullanılacak etkinlik ve görevlerin tasarlanmasında birer kılavuz rolü üstlenebilir. Ayrıca önceden tasarlanmış veya ders kitaplarında hazır olarak bulunan etkinliklerin matematik öğretim sürecinde kullanılmasına karar vermede kullanılabilir.

Matematik öğretim sürecinde hem öğretmenlerin hem de öğrencilerin birincil başvuru kaynağı ders kitaplarıdır. Bu nedenle, öğretmenlerin derslerinde matematik öğretirken öğrencilerine verdiği görevlerin birçoğu ders kitabında yer alan matematik görevlerinden oluşmaktadır. Bu çalışmada ortaokullarda kullanılan matematik ders kitaplarındaki görevlerin incelenerek, bilişsel istem düzeylerine göre sınıflandırılmasının yapılmasıdır. Çalışmanın deseni içerik analizi olarak belirlenmiştir. Bu çalışmada, ortaokul 5., 6., 7., ve 8. sınıf ders kitaplarındaki matematiksel görevler Stein ve Smith (1998) tarafından hazırlanan matematiksel görevleri sınıflandırma çerçevesi bazında değerlendirilmiştir. Çalışma süresince 2020-2021 eğitim öğretim yılında MEB Eğitim Bilişim Ağında yer alan 3 adet 5. sınıf ders kitabı, 3 adet 6. sınıf ders kitabı, 2 adet 7. sınıf ders kitabı ve 3 adet 8. sınıf ders kitabı incelenmiştir. Çalışmanın bulgularına göre ders kitaplarında yer alan matematik görevlerinin Stein ve Smith (1998) tarafından ele alınan matematik görev sınıflandırmasında yer alan her basamağa yönelik örnekler rastlanmıştır. Bu matematik görevlerine ilişkin sonuçlar ve örnek görevlere ilişkin detaylı bulgular sunumda paylaşılacaktır. Ders kitaplarında yer alan matematik görevlerinin incelenmesi ve içerdiği matematik görevlerinin tamamlanması için beklenen bilişsel istem düzeylerinin belirlenmesi öğretmenlerin en etkin ve verimli etkinlikleri seçmelerinde yardımcı olacaktır.

Anahtar Kelimeler: bilişsel istem, matematiksel görev, ders kitabı, ortaokul matematik, etkinlik

Investigating Of Graphs In The Data Processing Learning Field In Middle School Mathematics Textbooks Within The Framework Of Graphical Competencies

Sefa Uyanık¹, Zeynep Medine Özmer²

¹Trakya Üniversitesi, ²Trabzon Üniversitesi

Abstract No: 368

Considering the importance of graphs in our lives, how graphics are give place in statistics teaching also gains importance. As a result of our statistics teaching, students are expected to have a high-level understanding of graphs and to gain necessary competencies about graphics. In this context, how graphs are give place in statistics teaching is important for students to enhance a conceptual understanding of graphs. While teachers plan their teaching experiments, they benefit from different sources, especially textbooks. In this sense, textbooks are among the important elements for our teaching process. In this context, in this study, it is aimed to examine the activities for graphs in the teaching of statistics in middle school mathematics textbooks in terms of graphical competencies and graph comprehension levels. Present study, qualitative research approach is followed and document analysis method is used. The data of this research were collected in line with the examinations made in the mathematics textbooks recommended by the Ministry of National Education and used for the 5th, 6th, 7th and 8th grade levels in middle schools in the 2020-2021 academic year. Activities related to graphs included in the statistics learning area in middle school mathematics textbooks were examined within the scope of graphic comprehension levels and competencies defined regarding graphs. When the results of the study are examined, it is seen that the questions in the activities in the textbooks are generally limited to lower graph comprehension levels. In addition, although different graph dimensions are included in the books, it is seen that the graph evaluation dimension is rarely discussed. In addition it is important to consider a wide range of competencies and understanding levels in the textbooks so that students have the necessary knowledge and skills about graphs. Considering this importance, it is recommended to give place in activities that include questions that will measure higher level understandings about graphs in textbooks. In addition, it is suggested that such situations be discussed with the students in the classroom environment by including graphs that can be misinterpreted or erroneous in the textbooks.

Keywords: graph teaching, graphical competencies, mathematics textbook

Ortaokul Matematik Ders Kitaplarında Veri İşleme Öğrenme Alanında Yer Verilen Grafiklerin Grafikselleştirme Yeterlilikleri Çerçevesinde İncelenmesi

Sefa Uyanık¹, Zeynep Medine Özmer²
¹Trakya Üniversitesi, ²Trabzon Üniversitesi

Bildiri No: 368

Verilerin kuşattığı, her geçen gün yeni verilerle gelişen ve değişen dünyamızda bireylerin karşılaştıkları bir durum hakkında yorum yapabilmeleri, bu durumu anlamlandırabilmeleri ve eleştirel bir bakış açısı sergilemeleri önem arz etmektedir. Bu öneme paralel olarak yaşamımızda istatistiksel verinin anlamlandırılması önemli olmakta ve bu veriler çeşitli kaynaklar yardımıyla ortaya koyulmaktadır. Yaşamımızın birçok alanında karşımıza çıkan çeşitli veri temsillerine yönelik anlamalar istatistiksel okuryazarlığın da önemli bir parçası olmaktadır (González, Espinel, & Ainley, 2011). İstatistiksel okuryazarlığın gelişiminde önemli bileşen olan veri temsilleri arasında grafik, tablo, sözlü ifade ve sembolik gösterim yer almaktadır (Erbilgin, Arıkan ve Yabancı, 2015). Matematikğin yanı sıra fen bilimleri ve sosyal bilgiler gibi farklı disiplinlerin anlamlandırılmasında da kullanılan grafikler önemli bir temsil türü olarak karşımıza çıkmaktadır (Memnun, 2013; Bannister, Jamar, & Mutege, 2007). Grafikler aynı zamanda karşımıza çıkan verileri analiz etmek, anlamak, farklı değişkenler arasındaki ilişkileri görsel olarak sunan ve sözel, sayısal veya cebirsel ifadeleri görsel hale getirerek kolaylıkla anlaşılacak matematiksel durumları basit bir şekilde göstermeye de yarayan önemli araçlar olarak hayatımızda yer almaktadır (Çelik ve Sağlam-Arslan, 2012; Glazer, 2011; González, Espinel, & Ainley, 2011). Grafikler yardımıyla veriler arasındaki eğilimler de yorumlanabilmektedir (Oruç ve Akgün, 2010). González, Espinel ve Ainley (2011) grafiklerin daha çok iki şekilde kullanıldığına dikkat çekmektedir: bilgilerin sunulması ve verilerin analizi. Bu anlamda grafiklerin yaşamımızdaki önemi daha çok ortaya çıkmaktadır. Bu önem kendini uluslararası sınavlarda da göstermektedir. Uluslararası matematik sınavlarından Trends in International Mathematics and Science Study [TIMSS] sınavında da farklı sınıf seviyelerinden farklı grafik türlerine yönelik sorulara yer verilmekte ve buna bağlı olarak ülkelerin matematik öğretim programlarında grafiklerin önemi de ortaya çıkmaktadır (Erbilgin, Arıkan ve Yabancı, 2015). Giderek artan bu önem neticesinde grafikler ülkemizde matematik öğretim programlarında da ilkökul seviyesinden itibaren yer almaktadır (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2009; 2013a; 2013b; 2018). Bir öğrencinin grafiklerle ilgili bilgi ve becerilerinin artması matematiği kavramsal olarak öğrenmelerinde önemli rol oynamaktadır (NCTM, 2000). Bu anlamda öğrencilerin grafiklere ilişkin yeterliliklere sahip olması ve gerekli anlama seviyesine ulaşması da önem arz etmektedir. Grafiklere ilişkin kavramsal öğrenmenin gerçekleşebilmesi için Friel, Curcio, ve Bright (2001) tarafından grafiklere ilişkin anlamalarına yönelik hiyerarşik 4 seviye ortaya konulmuştur: veri okuma, veri arası okuma, veri ötesi okuma, veri arkasında okuma. Öğrencilerin grafiklere ilişkin öğrenmelerinde üst düzey anlamalara sahip olması önemli olmaktadır.

Grafiklere ilişkin anlama düzeylerinin önemine paralel olarak grafiklerin çeşitli boyutlardan ele alınması, öğrencilerin bunlara yönelik anlamalar gerçekleştirilmesi ve bu yeterliliklere sahip olması da önemli görülmektedir (González, Espinel, & Ainley, 2011). Özmen, Güven ve Kurak (2020) öğrencilerin grafiklere ilişkin anlamalarını değerlendirdikleri çalışmalarında bu yeterlilikleri grafik okuma, grafik yorumlama, grafik çizme, grafik karşılaştırma ve grafik değerlendirme boyutlarında ele alarak grafik öğretimlerinde bu boyutlara dikkat çekmişlerdir.

Grafiklerin yaşamımızdaki önemi ve grafiklere ilişkin farklı düzeyde anlamalar olduğu göz önüne alındığında istatistik öğretimlerimizde grafiklerin nasıl ele alındığı önem arz etmektedir. Bu bağlamda öğrencilerin grafiklere ilişkin kavramsal bir anlama gerçekleştirmesinde öğretmenlerin istatistik öğretimlerine ilişkin düzenlemeler önemli rol oynamaktadır. Öğretmenler de öğretimlerini planlarken başta ders kitapları olmak üzere farklı kaynaklardan yararlanmaktadır. Benzer şekilde öğrencilerin bu yeterlilikleri kazanmasının en temel etkenlerinden birisi de öğretimi gerçekleştiren öğretmen iken, bir öğretmenin de en önemli kaynağı ders kitapları olarak belirtilmektedir (Yanık, Özdemir ve Eryılmaz Çevirgen, 2017). Ders kitapları öğretmenlere öğrencilerde hedeflenen bilgi ve becerileri kazandırması için yol gösteren öğretim ve öğrenme süreçlerinin öğelerinden biri olarak yer almaktadır (Turan, 2019). En küçük kademelerden itibaren yerini alan ders kitapları, öğretim programları çerçevesinde ve eğitim seviyesinde üst sıralarda yer alan ülkelerin standartlarına uygun olarak düzenlenmelidir (Kanlı, 2004). Bu bağlamda alan yazında matematik ders kitaplarının çeşitli yönlerden incelendiği çalışmalar yürütülmüştür (Erşen, Özüm Bülbül ve Güler, 2021; Deringöl, 2020; Kayhan Altay, Kurt Erhan ve Batı, 2020; Bingölbali ve Bingölbali, 2020; Karaaslan, 2019; Turan, 2019; Gültekin, 2014; Ubuz ve Sarpkaya, 2014; Toptaş, 2010; Arslan ve Özpinar, 2009). Bununla birlikte matematiğin diğer alanlarına göre istatistik öğrenme alanı ile ilgili sınırlı çalışmalar yürütülmektedir (Jeang & Jea, 2019; Chang, Tsai, & Wu, 2018; Maki & Horita, 2018; Batur, Elmas Baydar ve Güven, 2019; Yanık, Özdemir ve Eryılmaz Çevirgen, 2017). Ayrıca ulusal alan yazında ders kitaplarının grafiklere yönelik incelendiği çalışmaların yer almadığı görülmektedir. Aynı zamanda literatürde grafiklerin geniş kapsamda ele alınması, öğrencilerin farklı bilgi ve becerilere sahip olması açısından önemlidir (González, Espinel, & Ainley, 2011). Bu bağlamda matematik öğretimleri için en temel kaynaklardan birisi olan matematik ders kitaplarının grafikselleştirme yeterlilikleri ve ilişkili olduğu grafik anlama düzeyleri açısından incelenmesi ihtiyacı ortaya çıkmaktadır. Ülkemiz öğretim programında grafikler yoğun olarak ortaokulda yer alan kazanımlarda ön plana çıkmaktadır. Bu ihtiyaç doğrultusunda ortaokul matematik ders kitaplarında yer alan grafiklerin grafikselleştirme yeterlilikleri ve ilişkili olduğu anlama düzeyi açısından incelenmesi önemli görülmektedir. Bununla birlikte ders kitaplarının içerdiği grafiklerle ilgili temel yeterlilikler ve ön plana çıkan grafik anlama düzeyleri açısından incelenerek boşlukların ortaya koyulmasının revizyon çalışmalarına da ışık tutacağı ve bu sayede de grafikleri daha geniş kapsamda ele alacak öğretimler için kolaylık sağlayacağı düşünülmektedir. Bu kapsamda bu çalışmanın amacı ortaokul matematik ders kitaplarında istatistik öğretiminde yer verilen grafiklere yönelik etkinliklerin grafikselleştirme yeterlilikleri ve ilişkili olduğu grafik anlama düzeylerini ne düzeyde yansıttığını ortaya koymaktır.

Bu çalışmada nitel araştırma yaklaşımı benimsenmiştir. Bu araştırmanın verileri Milli Eğitim Bakanlığı tarafından önerilen ve 2020-2021 eğitim-öğretim yılında ortaokullarda 5, 6, 7 ve 8. sınıf seviyeleri için kullanılan matematik ders kitaplarında yapılan incelemeler doğrultusunda toplanmıştır. Bu veriler doküman analizi yardımıyla incelenmiştir. Ortaokul matematik ders kitaplarında yer alan her bir soru incelenerek grafiksel yeterlilikler ve ilişkili olduğu grafik anlama düzeylerine göre analiz edilmiştir.

Çalışmanın sonuçlarına bakıldığında ders kitaplarındaki grafiklere yönelik etkinliklerde yer alan soruların genellikle düşük anlama düzeyleri ile sınırlı kaldığı görülmektedir. Bu anlamda öğrencilerin üst düzey düşünceler gerçekleştirerek farklı çıkarımlarda bulunmasının gerektiği veri ötesi okuma ve veri arkası okuma seviyelerine yönelik soruların yeterli düzeyde yer almadığı görülmektedir. Ayrıca ders kitaplarında farklı grafik boyutlarına yer verilmekle birlikte grafik değerlendirme boyutuna çok sınırlı olarak yer verildiği görülmektedir. Grafik yorumlama boyutu ise tüm sınıf seviyelerinde en çok yer alan yeterlilik olarak karşımıza çıkmaktadır. Sonuç olarak ders kitaplarının grafiksel yeterlilikler ve ilişkili oldukları grafik anlama düzeylerini yeterli ölçüde yansıtmadığı görülmüştür. Yapılan çalışmalara bakıldığında ise öğrencilerin grafiklere ilişkin gerekli bilgi ve becerilere sahip olması için bu yeterlilik ve anlama düzeylerini en iyi şekilde yansıtmaları önem arz etmektedir. Bu önem göz önüne alındığında ders kitaplarında grafiklerle ilgili daha üst düzey anlamaları ölçecek soruları içeren etkinliklere yer verilmesi önerilmektedir. Ayrıca ders kitaplarında yer alan, olası hatalı grafiklerin sınıf ortamında tartışmaları sağlanarak öğrencilerin grafiklere yönelik daha etkili öğrenmeler gerçekleştirmelerine fırsat verecek deneyimler yaşatılması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: grafik öğretimi, grafiksel yeterlilik, matematik ders kitabı

A Review Of A Lesson Plan In Teaching Game-Based Mathematics*Ümmügülsüm Bakı¹, Esen Ersoy¹**¹Ondokuz Mayıs Üniversitesi***Abstract No: 113**

The aim of the study is to examine the 6th grade students' discovery of the knowledge about forming the area relation of the triangle in game-based mathematics teaching and the ability of the students to apply the knowledge they discovered in problem solving. The method of the study is a case study, since the researcher also serves as the school's mathematics teacher while the process in a learning environment is handled in-depth and the lessons are continued. The participants of the study consisted of 13 (7 girls, 6 boys) students studying in the 6th grade of a state secondary school in the Terme district of Samsun. The study was carried out in the second semester of the 2020-2021 academic year. The data of the study were collected with the lesson plan and video recordings developed by the researchers. Opinions were received from five experts in the field for the games in the lesson plan. Necessary arrangements were made by taking the opinions of four experts in the field for the problems and the activity. In the lesson plan, it is aimed to provide the students with the acquisition of "forms the area relation of the triangle, solves the related problems" through a playful process. The researchers prepared a warm-up game, two games, an activity and two problems in the lesson plan. With the warm-up game, it is aimed to prepare the student for the game process and to remind the triangle types. In the games, it is aimed for the student to make sense of the concept of height in the triangle and to discover the area relation of the triangle. With the activity, it is aimed for the student to reinforce the discovered knowledge. The problems are prepared in order to see the situation of the students reaching the goal with the games. When the answers given by the students to the problem about the area in the triangle were examined, it was seen that the problem was solved correctly by the majority of the students, and some of the students who solved it incorrectly made mistakes in the drawings, but they calculated the area of the incorrect drawings correctly. During the application, it was observed that the students had fun while playing games and they liked group games more. It was observed that some students did not want to solve problems and had difficulty focusing on the problem after the game. It was observed that the students were able to discover the information with the games in the prepared lesson plan and use the information they discovered in the problems. For this reason, it was concluded that with the game-based mathematics teaching, the 6th grade students were able to form the area relation of the triangle and solve the related problems.

Keywords: Game-based, mathematics teaching, area relation in triangle

Oyun Temelli Matematik Öğretimindeki Bir Ders Planının İncelemesi

Ümmügülsüm Bakı¹, Esen Ersoy¹

¹Ondokuz Mayıs Üniversitesi

Bildiri No: 113

Çalışmanın amacı, oyun temelli matematik öğretiminde 6. Sınıf öğrencilerinin üçgenin alan bağıntısını oluşturmaya yönelik bilgileri keşfetmelerinin ve öğrencilerin keşfettikleri bilgileri problem çözümünde uygulayabilirliğinin incelenmesidir. Çalışmanın yöntemi bir öğrenme ortamında yaşanan sürecin derinlemesine ele alınıp derslerin sürdürülmesi sırasında araştırmacının aynı zamanda okulun matematik öğretmeni olarak görev yapmasından dolayı özel durum çalışmasıdır. Çalışmanın katılımcıları Samsun ili Terme ilçesinde bulunan bir devlet ortaokulunun 6.sınıfında öğrenim görmekte olan 13 (7 kız 6 erkek) öğrenciden oluşmuştur. Çalışma 2020- 2021 eğitim öğretim yılının ikinci döneminde gerçekleştirilmiştir.

Çalışmanın verileri araştırmacılar tarafından geliştirilen ders planı ve video kayıtları ile toplanmıştır. Ders planındaki oyunlar için alanında uzman beş kişiden, problemler ve etkinlik için alanında uzman dört kişiden görüş alınarak gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Ders planında “Üçgenin alan bağıntısını oluşturur, ilgili problemleri çözer.” kazanımını öğrencilere oyunsu süreçle kazandırmak amaçlanmıştır. Araştırmacılar ders planında bir ısınma oyunu, iki oyun, bir etkinlik ve iki problem hazırlamıştır. Isınma oyunu ile öğrenciyi oyunsu sürece hazırlayıp üçgen çeşitlerinin hatırlatılması, oyunlarda öğrencinin üçgende yükseklik kavramını anlamlandırması ve öğrencinin üçgenin alan bağıntısını keşfetmesi amaçlanmıştır. Etkinlik ile öğrencinin keşfedilen bilgiyi pekiştirmesi hedeflenmiş, problemler öğrencilerin oyunlarla amaca ulaşma durumunu görebilmek için hazırlanmıştır.

Verilerin analizinde uygulamaların video kayıtları ile öğrencilere dağıtılan problem kâğıtları birlikte incelenmiştir. Video kayıtları ile oyunsu süreçte öğrencilerin oyunlara katılımı, bilgiyi nasıl keşfettikleri tespit edilirken, problem kâğıtları da keşfedilen bilgilerin uygulanabilirliği, yeni durumlarda kullanıp kullanmadıkları hakkında bilgi vermiştir.

Çalışmanın uygulama aşamasındaki “Üçgen Kapmaca” ısınma oyununda öğrencilere sorulan “Üçgen çeşitleri nelerdir?” sorusuna öğrencilerin verdiği cevaplar incelendiğinde ilk olarak akıllarına dik üçgen geldiği sonra bir süre başka bir çeşit bulamadıkları görülmüştür. Öğrenciler oyunun sonraki turlarında farklı üçgen çeşitlerini hatırlayabilmişlerdir. “İstasyonda Üç Dakika” oyununda öğrencilerin ilk ölçüm işlemlerinde fazla zaman harcadıkları sonraki ölçümlerde hız kazandıkları, grup içinde iş birliğini sağladıkları görülmüştür. Oyun sonunda grupların ölçümlerinin gerçek ölçüme oldukça yakın olduğu, oyun sonu yapılan değerlendirmeye en kısa mesafe mantığının yükseklik kavramı ile ilişkilendirildiği görülmüştür. Öğrencilerin üçgende yükseklikle ilgili probleme verdikleri yanıtlar incelendiğinde problemin doğru çözüldüğü ancak öğrencilerin bir kısmının açıklama kısmına yükseklik yerine en kısa mesafe gerekçesini yazdığı görülmüştür. “Altılar Yarışıyor” oyununda öğrencilerin tangramda kullandıkları şekiller için “Bu şekillerin büyükleri arasındaki ilişki nedir?” sorusuna cevap vermekte zorlandığı, “Üçgenin alanını nasıl bulabiliriz?” sorusuna düz mantık kurmak yerine bilinmeyenler kullanarak formül oluşturmaya çalıştığı görülmüştür. Oyun süresince diğer problemlerde bir sorun yaşanmamış ve öğrenciler üçgenin alan formülünü oluşturabilmişlerdir. “Şimdi Uygulayalım” etkinliğinde keşfedilen bilgilerin kullanılması grup çalışmasına dayandırıldığından öğrenciler arası fikir birliğinin sağlanmadığı durumlarda öğrencilerin birbirlerini oyunda yaptıklarını anlatarak ikna etmeye çalıştıkları gözlemlenmiştir. Etkinlik kâğıtları gruplar tarafından tamamlandıktan sonra değerlendirilmiş ve grupların uygulamada başarılı oldukları gözlemlenmiştir.

Öğrencilerin üçgende alanla ilgili probleme verdikleri yanıtlar incelendiğinde problemin çoğunluk tarafından doğru çözüldüğü, yanlış çözenlerin bir kısmının da çizimlerde hata yaptığı ancak hatalı çizimlerin alanını doğru hesapladıkları görülmüştür. Uygulama süresince öğrencilerin oyun oynarken eğlendikleri ve grupça oynanan oyunları daha fazla sevdikleri görülmüştür. Bazı öğrencilerin ise problem çözmek istemedikleri, oyunun ardından probleme odaklanmakta zorluk yaşadığı gözlemlenmiştir.

Çalışmada uygulanan oyun temelli öğretim yönteminin öğrencilerin matematik dersine olan ilgisini olumlu yönde etkilediği görülmüştür. Öğrenciler matematiğin oyun ile ilişkilendirilmesinden çok hoşlandığını dile getirmiştir. Grupla oynanan oyunlarda öğrencilerin daha hırslı olduğu ve başarı elde etmek için işbirliğine önem verdikleri gözlemlenmiştir. Öğrencilerin hazırlanan ders planındaki oyunlarla bilgileri keşfedebildikleri, keşfettikleri bilgileri problemlerde kullanabildikleri görülmüştür. Bu sebeple oyun temelli matematik öğretimiyle 6. Sınıf öğrencilerinin üçgenin alan bağıntısını oluşturduğu ve ilgili problemleri çözebildiği sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Oyun temelli, matematik öğretimi, üçgende alan bağıntısı

Teachers' Approaches On The Integrate Of Geometric Patterns In Turkish Architectural Works In Geometry Instruction*Figen Bozkuş¹, Beyda Topar²**¹Istanbul Medipol Üniversitesi, ²Ondokuz Mayıs Üniversitesi***Abstract No: 371**

It is known that the use of concrete examples in teaching provides students to understand concepts more easily and increases persistency in learning. It is also given importance to students to develop students' mathematical meanings, abstraction and association with the help of concrete experiences in middle school mathematics curriculum (MoNE, 2018). One of the suggestions at this point is to associate mathematics with art, and it is recommended to use examples from different architectural works (architectural structures, rugs, etc.) with the development of geometric thinking, and to allow students to examine the visuals such as patterns and motifs in these examples (MoNE, 2017, 2018). On the other hand, the teacher has an important role in integrating architectural works and patterns into the instruction. In this context, there is a need to learn the approaches adopted by teachers in integrating different works of art into their teaching and guiding students in this process. Based on this idea, in the present study, it is examined the approaches of middle school mathematics teachers' integrating geometric patterns in Turkish architectural works into geometry teaching.

This study was designed according to qualitative research methods in 2020-2021 academic year. The study group consisted of 50 middle school mathematics teachers in 7 different geographical regions of Turkey. The data collection process was carried out in two stages. First, the geometric patterns of five different architectural works in Turkish culture were visually presented to the teachers and they were asked to prepare a lesson plan by associating any pattern they chosen with the learning outcomes of geometry in middle school mathematics curriculum. With the lesson plan, it is aimed to determine how teachers plan to use geometric patterns in their teaching. In the second stage, the plans were examined and semi-structured interviews were conducted with 5 teachers determined in line with the plans. These interviews were carried out in order to obtain detailed and comprehensive information about the instructional actions of the teachers in their lesson plans. In data analysis, the lesson plans and the interviews were analyzed by content analysis.

As a result of the research, it was seen that the teachers mostly associated the patterns presented in the lesson plans with the concepts of angle, similarity, reflection, translation and polygons. And they stated to be able to use these concepts in teaching. They mostly prepared lesson plans related to 7th and 8th - grade geometry learning outcomes. Some of them prepared for the 5th and 6th grades. Another result is that teachers planned to use patterns in teaching for the purpose of attending, exploring, reinforcing and teaching in geometry. On the other hand, it can be said that the teachers cannot adequately associate the mathematical ideas with the patterns and the learning outcomes. In line with these results, some suggestions regarding geometry teaching and teacher education were presented.

Keywords: Geometric patterns in Turkish architectural works, geometry instruction, middle school mathematics teachers

Türk Mimari Eserlerindeki Geometrik Desenleri Geometri Öğretimine Entegre Etme Sürecine İlişkin Öğretmen Yaklaşımları*Figen Bozkuş¹, Beyda Topar²**¹İstanbul Medipol Üniversitesi, ²Ondokuz Mayıs Üniversitesi***Bildiri No: 371**

Öğretimde somut örneklerin kullanılmasının, öğrencilerin kavramları daha kolay anlamalarını sağladığı ve öğrenmede kalıcılığı arttırdığı bilinmektedir. Özellikle ilkök ve ortaokul öğrencilerinin, somut modellerin kullanıldığı öğrenme ortamlarında daha anlamlı öğrenme gerçekleştirdikleri belirtilmektedir (Clements & McMillen,1996). Ortaokul matematik dersi öğretim programı da öğrencilerin somut deneyimler yardımıyla matematiksel anlamlar oluşturmalarına, soyutlama ve ilişkilendirme yapmalarına önem vermektedir (MEB, 2018). Bu noktadaki önerilerden biri matematik ile sanatın ilişkilendirilmesi olup, matematik öğretim programında geometrik düşüncenin gelişimine ilişkin farklı sanat eserlerinden (mimari yapılar, halı süslemeleri, kilim vb) örnekler kullanılması ve öğrencilere bu eserlerdeki desen, motif gibi görselleri inceleme fırsatı verilmesi vurgulanmaktadır (MEB, 2017, 2018). Söz konusu görsellerin geometri öğretiminde kullanılması, öğrencilerin geometrik düşüncelerinin derinleşmesinde ve geometrik muhakeme becerileri kazanmasında etkili olabilir (Webb, 2019). Öğrencilerin temel geometrik bilgileri ilkökulda edindikleri, ortaokul seviyesinde ise bu bilgileri uygulama ve ilişkilendirmeye başladıkları göz önüne alınırsa, bu dönemde yaşanacak deneyimlerin önemli olduğu dikkat çekmektedir. Dolayısıyla geometri öğretiminde, bu örnekleri içeren Türk kültüründeki mimari eserlerin ve görsel desenlerin kullanılmasının, geometrik düşünce becerisinin gelişimi adına somut yaşantılar sunma açısından önemli olacağı düşünülmektedir. Öte yandan, mimari eserler ve desenlerin öğretim sürecine entegre edilmesinde en önemli görev öğretmenlere düşmektedir. Bu bağlamda, öğretmenlerin öğretim süreçlerine, farklı sanat eserlerini entegre etme ve bu süreçte öğrencilere rehberlik yapma noktasında benimsedikleri yaklaşımların öğrenilmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu düşünceden hareketle, mevcut araştırmada ortaokul matematik öğretmenlerinin Türk mimari eserlerinde yer alan geometrik desenleri geometri öğretimine entegre etme süreçleri incelenmiştir.

Bu çalışma nitel araştırma yöntemlerine göre desenlenmiş olup, 2020-2021 eğitim öğretim yılında, MEB'e bağlı farklı okullarda görev yapan 50 ortaokul matematik öğretmeni ile yürütülmüştür. Veri toplama süreci iki aşamada gerçekleştirilmiştir. İlk olarak, Türk kültürüne ait beş farklı mimari eserde yer alan geometrik desenler görsel olarak öğretmenlere sunulmuş ve öğretmenlerden belirledikleri herhangi bir deseni ortaokul matematik öğretim programındaki geometri kazanımları ile ilişkilendirerek bir ders planı hazırlamaları istenmiştir. Ders planı ile öğretmenlerin geometrik desenleri öğretim süreçlerinde nasıl kullanmayı planladıklarını belirlemek amaçlanmıştır. İkinci aşamada ise hazırlanan ders planları incelenerek, bu planlar doğrultusunda 5 öğretmen belirlenmiş ve bu öğretmenler ile ders planları üzerine yarı-yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Bu görüşmeler öğretmenlerin ders planlarında gerçekleştirmeyi hedefledikleri öğretimsel eylemlerine yönelik detaylı ve kapsamlı bilgiler elde etmek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Veri analiz sürecinde, öğretmenlerin hazırladıkları ders planları ve yazılı metne dönüştürülen görüşmeler içerik analizi tekniği ile analiz edilmiştir.

Elde edilen bulgular sonucunda, ders planlarında öğretmenlerin sunulan görselleri çoğunlukla açı, eşlik, benzerlik, yansıtma, öteleme kavramları ve çokgenler konusunun kazanımları ile ilişkilendirdikleri ve bu kavramların öğretiminde kullanabileceklerini belirttikleri görülmüştür. Çoğunlukla 7. ve 8.sınıf geometri kazanımları ile ilişkili ders planı hazırladıkları görülmüştür. Bunun yanı sıra 5. ve 6.sınıf seviyesi için de ders planı hazırlayan öğretmenler mevcuttur. Araştırmadan elde edilen bir diğer bulgu ise öğretmenlerin desenleri öğretimde kullanma amacı ve nasıl kullanacaklarına dair planlarıdır. Bu bulgulara göre öğretmenler desenleri geometri öğretiminde dikkat çekme, keşfetme, pekiştirme ve öğretim amaçlı kullanmaya yönelik düşüncelerini ifade etmişlerdir. Bu bulgular doğrultusunda öğretmenlerin görselleri öğretimde bir araç olarak kullanmayı planladıkları söylenebilir. Diğer yandan elde edilen bulgular sonucunda, öğretmenlerin desenler ile hedefledikleri kazanımlara dair matematiksel fikirleri yeterince ilişkilendiremedikleri ve öğrenme sürecinde görselleri kullanarak öğrenciye nasıl rehberlik edeceklerine dair planlarının sınırlı olduğu söylenebilir. Ulaşılan bu bulgular doğrultusunda geometri öğretimine ve öğretmen eğitimine ilişkin birtakım öneriler sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Türk mimari eserlerindeki geometrik desenler, geometri öğretimi, ortaokul matematik öğretmenleri

Studies Of Thematic Content Analysis On Number Sense***Semra Karakoç¹, Ercan Atasoy²****¹Milli Eğitim Bakanlığı, ²Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi***Abstract No: 375**

The aim of this study is to determine the trends related to the studies in the field of number sense. For this purpose, studies in the type of articles and theses published in the national and international literature between 2010-2019 were determined. The research was carried out using document analysis method. In the study, 37 articles and 27 theses in the national literature; in the international literature, a total of 171 studies, including 82 articles and 25 theses, were analyzed by thematic content analysis method. Studies were examined in terms of publication place, type, year, sample size, sample group, research method, data collection tool and analysis type, research purpose, and number sense components that students showed high and low performance. According to the findings, it was seen that the most studies among 171 studies in the field of number sense were in the article type (n=119). In terms of the sample group in which the studies were carried out, it was seen that it was mostly done with the secondary school group (n=37) in Turkey and the preschool and primary school group (n=31) abroad. Although there are many quantitative studies, there are studies in which qualitative and mixed methods are used. It has been determined that the data collection tools used in the studies are the most preferred test method both at home and abroad. The relationship between number sense and various variables (self-regulation, family, parental education level, school type, mathematics academic success, grade level, gender, number sense components, mathematics, verbal language achievements, peer games, social emotional factors, story) The studies in which the study (reading the book) were examined were preferred more. The results of the research show that the number of studies in the field of number sense in Turkey has increased since 2016, and the number of publications made abroad is proportional to the years.

Keywords: Number sense, thematic content analysis

Sayı Duyusu Konusunda Yapılan Çalışmalarının Tematik İçerik Analizi**Semra Karakoç¹, Ercan Atasoy²**¹Milli Eğitim Bakanlığı, ²Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi**Bildiri No: 375**

1980'li yıllardan sonra araştırma konusu olan sayı duyusu kavramı, sayıları uygun ve etkili bir şekilde kullanabilme kabiliyetini, bireylerin gündelik hayatlarında karşılaşılabilecekleri sayısal unsurları, problemleri çözme konusunda esnek, rasyonel çözüm yollarını bulabilmelerini ve bunları doğru şekilde kullanabilmelerini ifade etmektedir. Bir başka ifadeyle sayıların esnekliği olarak da ifade edebileceğimiz bu kavram ilgili birçok ulusal ve uluslararası çalışma yapılmıştır. Sayı duyusu alanı üzerine yapılan çalışmalar incelendiğinde eğitim alanında yapılan çalışmaların yanı sıra sayı duyusu kökeniyle ilgili psikolog ve nörologlar tarafından yapılan çalışmalara rastlamak mümkündür. Sayı duyusunun doğuştan geldiğini savunan görüşler olduğu gibi içsel süreçten ziyade, bir bilgi ve beceri olarak bakılan görüşlerde mevcuttur.

Bu çalışmanın amacı sayı duyusu alanında yapılan çalışmalara ilişkin eğilimleri tematik içerik analizi ile belirlemektir. Bu amaçla 2010-2019 yılları arasında ulusal ve uluslararası literatürde yayımlanmış makale ve tez türündeki çalışmalar belirlenmiştir. Araştırma doküman analizi yöntemi kullanılarak yürütülmüştür. Çalışmada ulusal literatürde 37 makale, 27 tez; uluslararası literatürde de 82 makale, 25 tez olmak üzere toplam 171 araştırma tematik içerik analizi yöntemiyle incelenmiştir. Çalışmalar, yayın yeri, türü, yılı, örneklem büyüklüğü, örneklem grubu, araştırma yöntemi, veri toplama aracı ve analiz türü, araştırma amacı, öğrencilerin yüksek ve düşük performans gösterdikleri sayı duyusu bileşenleri bakımından incelenmiştir.

Elde edilen bulgulara göre sayı duyusu alanında yapılan 171 çalışma içinde en çok çalışmanın makale türünde (n=119) olduğu görülmüştür. Çalışmaların yürütüldüğü örneklem grubu açısından bakıldığında yurtiçinde en çok ortaokul grubu (n=37) ile yurtdışında ise en çok okulöncesi ve ilkökul grubuyla (n=31) yapıldığı görülmüştür. Çalışmaların daha çok 0-199 arası örneklemle yürütüldüğünü ve daha çok ortaokul örneklem grubu ile çalışıldığını, nicel araştırmalar fazla olmakla birlikte nitel ve karma yöntemlerin kullanıldığı araştırmalarda mevcuttur. Çalışmalar kullanılan veri toplama araçlarının da hem yurtiçinde hem yurt dışında en çok test yönteminin tercih edildiği tespit edilmiştir. Araştırmaların amaçlarına göre sayı duyusunun çeşitli değişkenler ile ilişkisinin (öz düzenleme, aile, anne baba eğitim durumu, okul türü, matematik akademik başarısı, sınıf düzeyi, cinsiyet, sayı duyusu bileşenleri, matematik, sözel dil başarımları, akran oyunları, Sosyal duygusal unsurlar, hikaye kitabı okuma) incelendiği çalışmalar daha çok tercih edilmiştir. Bunun yanında özel öğrenciler ile yapılan çalışmalarında çok fazla tercih edildiği görülmektedir. İlişkisel araştırmalar incelendiğinde sayı duyusu ile matematik başarısı arasında pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı ilişkilerin olduğunu gösteren araştırmalara ve sayı duyusu becerisi yüksek olan bireylerin matematik başarısının da yüksek olduğu şeklinde bulgulara rastlanmıştır. Ulusal düzeyde yapılan çalışmalar da daha sınırlı konular tercih edilirken, uluslararası düzeyde yapılan çalışmaların ise daha çok farklılık gösteren kavramlarla ilgili olduğu görülmüştür. Örneğin yurtdışında farklı canlı türlerinin sayı duyusu becerisi üzerine yapılan çalışmalar mevcuttur. Ayrıca yurtdışında üniversitelerin farklı bölümlerinde okuyan öğrencilerin sayı duyusu beceri üzerine çalışmalar yapılırken, yurtiçinde sadece öğretmen adayları ile sayı duyusu kavramı üzerine çalışmalar yapılmıştır. Bunun yanında yurtdışında boylamsal çalışmalara rastlanırken, yurtiçinde bu tarz bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Ayrıca yurtdışında özel öğrenciler ile yapılan çalışmalarda farklı özel durumu olan öğrenciler ile sayı duyusu becerisi üzerine çalışmalar yapılırken, yurtiçinde bu sayı sınırlıdır. Yurtiçinde de farklı özelliklere sahip öğrencilerle sayı duyusu becerisi üzerine çalışmalar yapılması önerilebilir. Araştırma sonuçları Türkiye'de sayı duyusu alanında yapılan araştırmaların 2016 yılından itibaren artış gösterdiğini, yurt dışında yapılanlarda ise yayın sayısının yıllara göre orantılı olduğu görülmektedir. Bunun yanında yurtdışında en çok çalışmanın makale türünde olduğu görülmektedir. Yurt içindeki araştırmaların çoğunlukla genel sayı duyusu becerisini belirleme ve sayı duyusu bileşenlerinin incelenmesine odaklandığı saptanmıştır. Yurt dışında ise genel sayı duyusu becerisinin belirlemenin yanı sıra farklı canlı türlerinin sayı duyusu becerisini inceleme, nöroloji ve sayı duyusu ilişkisinin incelenmesi konularında da çalışmalar yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Sayı duyusu, tematik içerik analizi

Investigation Of Preschool Teachers' Pedagogical Content Knowledge Regarding The Number Concept And Counting Skills**Nurcan Satan¹, Kübra Aksaka¹, Ayşe Bağdat¹, Mesture Kayhan Altay²**¹Meb, ²Hacettepe Üniversitesi**Abstract No: 378**

The aim of this study is to examine the pedagogical content knowledge of preschool teachers on the concept of number and counting skills. In this research, pedagogical content knowledge was examined under three headings: knowledge of curriculum, knowledge of students and knowledge of teaching. The sub-concepts of counting principle, part-whole relationship, and subitizing, which are thought to be related to the concept of number and counting skills, were determined. Therefore, the research question of this study is "How is the pedagogical content knowledge of preschool teachers regarding the counting principles, part-whole relationship and subitizing?" For this purpose, nine preschool teachers with different years of professional experience were tried to be reached.

Semi-structured interviews were conducted to examine in detail the pedagogical content knowledge of preschool teachers about counting principles, part-whole relationship and subitizing. The interviews were held on the zoom platform due to the pandemic and each took approximately 1 hour.

The preliminary findings of the study reveal that preschool teachers care about early childhood mathematics education. During the interviews, teachers generally stated that the knowledge and skills obtained with mathematics in early childhood are important in the later years. In addition, they emphasized that they use activities integrated into the game in their lessons.

From the data obtained from the interviews within the scope of the *knowledge of curriculum*, it is seen that the knowledge of the teachers about number concept and counting skills in pre-school mathematics education was procedural. As a matter of fact, during the interviews, the teachers stated that they expected children to learn concepts such as recognizing and writing numbers, addition and subtraction, plus and minus symbols, forward and backward rhythmic counting in the preschool education. It was observed that the teachers indicated these concepts independently without establishing a relationship between them.

Within the scope of *knowledge of students*, the teachers emphasized the counting mistakes that preschool children made while making one-to-one matching for counting principles and stated that the same situation was experienced in the principle of the order-irrelevance. For example, during the interviews, the teachers stated that while the children were counting the quantities given in a regular order, an object was counted twice when starting from the middle. Some of the teachers were able to interpret the differences in children's solution methods related to conceptual subitizing and perceptual subitizing questions.

It was observed that under the heading of *knowledge of teaching*, teachers associated the part-whole relationship only with addition and rhythmic counting. One of the remarkable results of this research is that the teachers could not relate the parts and number combinations that make up the number with the concept of part and whole. In addition, when asked about the materials used to teach the part-whole relationship, the teachers stated that they used materials such as blocks, play dough, blocks, and beads. However, while talking about these materials, they again emphasized the addition process and did not mention the parts that make up the whole of the number.

Keywords: Early childhood mathematics, Preschool teachers, Pedagogical content knowledge, Number concept, Counting skills

Okul Öncesi Öğretmenlerinin Sayı Kavramı ve Sayma Becerilerine Yönelik Pedagojik Alan Bilgilerinin İncelenmesi**Nurcan Satan¹, Kübra Aksaka¹, Ayşe Bağdat¹, Mesture Kayhan Altay²**¹Meb, ²Hacettepe Üniversitesi**Bildiri No: 378**

Erken çocukluk döneminde ele alınan matematik eğitimi ve sayma becerileri sonraki yıllarda verilen matematik öğreniminin temelini oluşturmaktadır (Stock, Desote ve Roeyers, 2009). Matematik eğitimini etkileyen önemli bileşenlerden birinin, öğretmen faktörü olduğu bilinmektedir. Öğretmenin, eğitim-öğretim sürecinin planlayıcısı ve düzenleyicisi olduğu düşünüldüğünde pedagojik alan bilgilerinin bilinmesi önemli görülmektedir. Bu kapsamda bu çalışmanın amacı, okul öncesi öğretmenlerinin sayı kavramı ve sayma becerilerine yönelik pedagojik alan bilgilerinin incelenmesidir. Bu çalışmada pedagojik alan bilgisi *öğretim programı bilgisi*, *öğrenci bilgisi* ve *öğretim bilgisi* olmak üzere üç başlık altında incelenmiştir. Sayı kavramı ve sayma becerileriyle ilişkili olduğu düşünülen sayma ilkeleri (counting principle), parça-bütün ilişkisi (part-whole relationship) ve şipşak sayılama (subitising) alt kavramları belirlenmiştir. Bu nedenle bu çalışmanın araştırma sorusu “Okul öncesi öğretmenlerinin sayma ilkeleri, parça bütün ilişkisi ve şipşak sayılama ile ilgili pedagojik alan bilgileri nasıldır?” şeklindedir. Bu amaçla 2020-2021 eğitim öğretim yılı bahar döneminde farklı mesleki deneyim yıllarına sahip dokuz okul öncesi öğretmene ulaşılmaya çalışılmıştır. Çalışmada nitel yöntem benimsenmiş ve bu sayede okul öncesi öğretmenlerinin sayı kavramı ve sayma becerileri ile ilgili pedagojik alan bilgileri derinlemesine incelenmiştir. Bu kavramlar örnek durumlar üzerinden incelenmeye çalışılmıştır. Okul öncesi öğretmenlerinin sayma ilkeleri, parça-bütün ilişkisi ve şipşak sayılama ile ilgili pedagojik alan bilgilerinin detaylı incelemek amacıyla yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Görüşmeler pandemi nedeniyle zoom platformu üzerinden gerçekleştirilmiş ve yaklaşık 1’er saat sürmüştür. Görüşme formu toplam on iki sorudan oluşmakta olup, ilk üç soru öğretmenlerin genel okul öncesi dönemi matematik eğitimi hakkındaki genel düşünceleriyle ilgili, ikisi sayma ilkeleri, üçü şipşak sayılama ve dördü de parça-bütün ilişkisine ait pedagojik alan bilgilerine yönelik hazırlanmıştır. Görüşme soruları hazırlanırken ilgili alan yazın incelenmiş (Macdonald, 2013; MacDonald and Shumway, 2016; Sinnakaudan, Kuldas, Hashim, ve Ghazali, 2016) ve bir matematik eğitimcisiinden kapsam geçerliği için uzman görüşü alınmıştır. Görüşmelerden elde edilen ses kayıtları dinlenmiş ve yazılı metin formatına getirilmiştir. Öğretmenlerle görüşmelerden elde edilen verilerden kod ve temalar belirlenmeye çalışılmıştır. Bunun için verilerin analizinde betimsel analiz kullanılmıştır. Öğretmenlerle görüşmelerden elde edilen veriler; *öğretim programı bilgisi*, *öğrenci bilgisi* ve *öğretim bilgisi* olmak üzere üç başlık altında ele alınmıştır.

Çalışmanın ön bulguları, okul öncesi öğretmenlerinin erken çocuklukta matematik eğitimini önemsediklerini göstermektedir. Görüşmeler sırasında öğretmenler genellikle erken çocukluk döneminde matematik ile kazanılan bilgi ve becerilerin ileriki dönemlerde önemli olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca derslerinde özellikle oyun içine entegreli etkinlikleri kullandıklarını vurgulamışlardır.

Öğretim programı bilgisi kapsamında görüşmelerden elde edilen verilerden, öğretmenlerin okul öncesi matematik eğitiminde sayılar ve sayma becerilerine yönelik kazanılması hedeflenen bilgi ve beceriler konusunda bilgilerinin işlemsel düzeyde kaldığı görülmektedir. Nitekim görüşmeler sırasında öğretmenler, çocukların okul öncesi dönemde matematik ile ilgili rakamları tanıma-yazma, toplama ve çıkarma işlemleri, artı ve eksi sembolleri, ileriye ve geriye doğru ritmik sayma gibi kavramları öğrenmelerini beklediklerini ifade etmişlerdir. Öğretmenlerin bu kavramlar arasında bir ilişkilendirme kurmadan birbirinden bağımsız bir şekilde bahsettikleri gözlenmiştir. Öğretim programı bilgisi kapsamında elde edilen bir diğer bulgu, okul öncesi eğitim programında matematiğe yönelik kazanım sayısının az olduğunu vurgulayan öğretmenlerin olmasıdır.

Öğrenci bilgisi kapsamında öğretmenler okul öncesi dönemindeki çocukların sayma ilkelerine yönelik olarak birebir eşleme yaparken yaptıkları sayma hatalarını vurgulamış ve aynı durumun sıranın önemsizliği ilkesinde de yaşandığını ifade etmişlerdir. Örneğin, öğretmenler görüşmeler sırasında çocukların düzgün sıralı bir şekilde verilen çoklukları sayarken ortadan başlanıldığında bir nesnenin iki defa sayıldığını belirtmişlerdir. Nitekim çocukların sayma becerisini kazanana kadar belli hatalar yaptıkları bilinmektedir (Gelman ve Gallistel, 1986). Ayrıca çocukların toplama işlemini daha iyi yaptıklarını ancak çıkarma işleminde toplama işlemine göre nispeten biraz daha zorlandıklarını vurgulamışlardır. Öğrenci bilgisi kapsamında öğretmenlere ayrıca şipşak sayılama ve parça-bütün ilişkisine yönelik örnek durumlar üzerinden çocukların farklı çözüm yollarını içeren sorular sorulmuştur. Öğretmenlerden bazıları, çocukların kavramsal (conceptual subitising) ve algısal sayılama (perceptual subitising) ile ilgili sorulardaki çözüm yollarındaki farklılıkları yorumlayabilmişlerdir. Öğretmenlerin bu kavramlara yönelik önemli özellikleri vurguladıkları göze çarpmaktadır.

Öğretme bilgisi başlığı altında öğretmenlerin parça bütün ilişkisini yalnızca toplama işlemi ve ritmik sayma ile ilişkilendirdikleri görülmüştür. Öğretmenlerin sayıyı oluşturan parçalar ve sayı kombinasyonlarıyla parça bütün kavramını ilişkilendirememeleri bu araştırmanın dikkat çekici sonuçları arasında yer almaktadır. Sophian ve McCogray da (1994) çalışmalarında bu çalışmaya paralel olarak öğrencilerin parça bütün ilişkisi kapsamında sayı kombinasyonlarına ilişkin sınırlı bilgi sergiledikleri sonucuna ulaşmışlardır. Ayrıca parça bütün ilişkisini öğretmek için kullanılan materyaller sorulduğunda, öğretmenler legolar, oyun hamuru, bloklar ve boncuklar gibi materyalleri kullandıklarını belirtmişlerdir. Fakat bu materyallerden bahsederken öğretmenler yine toplama işlemine vurgu yapmış, sayının bütününü oluşturan parçalardan bahsetmemişlerdir.

Okul öncesi öğretmenliği lisans programlarının içeriğine bakıldığında; erken çocuklukta matematik eğitimi derslerinde sayı kavramı, sayma becerileri ve sayı kavramının öğretim aşamaları gibi konular yer almaktadır (YÖK, 2018). Ancak buna rağmen görüşmeler sırasında öğretmenlerin pedagojik alan bilgilerindeki eksiklikler bu derslerin içeriğinin yeniden düzenlenmesi gerekliliğini ortaya koymaktadır. Ayrıca öğretmenler pedagojik alan bilgilerini geliştirmek amacıyla hizmet içi seminerlere veya eğitimlere katılabilir. Bu seminerlerde sayılar arasındaki ilişkilere (parça-bütün ilişkisi, şipşak sayılama gibi) vurgu yapılarak geliştirilecek örnek etkinlikler veya

durumlar üzerinde tartişılması okul öncesi öğretmenlerinin kavramsal öğrenmeleri destekleyecek şekilde öğrenme ortamlarını hazırlamaları açısından önemli görölmektedir.

Anahtar Kelimeler: Erken çocuklukta matematik, Okul öncesi öğretmenleri, Pedagojik alan bilgisi, Sayı kavramı, Sayma becerileri,

Reflections Of Mathematical Communication Skills In Secondary School Mathematics Textbooks*Sevcan Mercan-erdoğan¹, Ahmet Erdoğan²**¹Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, ²Necmettin Erbakan Üniversitesi***Abstract No: 379**

In this study, it was aimed to determine the qualities of mathematical communication skills in secondary school mathematics textbooks. For this purpose, the research was carried out with the case study model, one of the qualitative research designs. The data of the research were obtained with the document analysis technique from 4 mathematics textbooks, 5th, 6th, 7th and 8th grades, which were decided to be used as textbooks by the Ministry of National Education Board of Education and Discipline (MEB-TTKB) and included at www.eba.gov.tr. The data obtained in the research were analyzed according to the descriptive analysis method. According to the results, it was determined that approximately 46% of the 7380 mathematical communication activities observed in the secondary school mathematics textbooks were in numerical, 19% visual, 12% making explanations and 12% symbols, 6% transition between representations and 5% encouragement to discussion categories. When it is examined in terms of learning areas, it was determined that mathematical communication skills are the most numerical in the learning of numbers and algebra, and the least in the category of encouragement to discussion. In the field of algebra learning, it was concluded that the use of numerical and symbols categories was almost equal, while the use in the category of encouragement to discussion was the least. In the field of Geometry and Measurement learning, it was determined that the use of visuals and symbols was high, and the least used mathematical communication category was the category of transition between representations. In the field of data processing learning, it was observed that the most used mathematical communication category was numerical, and the least used category was symbols. In the probability learning area, which is only in the 8th grade, it was determined that the most used mathematical communication category was numerical, and the least used category was symbols. When analyzed by grade level, 1394 of the 7380 activities in total are in the visual category. Of these 1394 visual activities, 25% are at the 5th grade level, 26% at the 6th grade level, 19% at the 7th grade level and 30% at the 8th grade level. It was determined that visual activity was used at least in the 7th grade and most in the 8th grade. In the category of making explanations, it was determined that the most use was at the 5th grade level, and the least at the 6th grade level. In the light of the findings and the relevant literature, it can be suggested that the categories of "encouragement to discussion" to ensure active learning of students and "transition between representations" to facilitate their understanding of concepts should be given more place in the textbooks.

Keywords: Mathematical communication, communication skills, textbook, document analysis

Ortaokul Matematik Ders Kitaplarında Matematiksel İletişim Becerisinin Yansımaları**Sevcan Mercan-erdoğan¹, Ahmet Erdoğan²**¹Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, ²Necmettin Erbakan Üniversitesi**Bildiri No: 379**

Bu çalışmada ortaokul matematik ders kitaplarında yer alan matematiksel iletişim becerisinin niteliklerini belirlemek amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda araştırma nitel araştırma desenlerinden durum çalışması modeli ile yürütülmüştür. Araştırmanın verileri, Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu Başkanlığınca (MEB-TTKB) ders kitabı olarak okutulması kararlaştırılan ve www.eba.gov.tr adresinde yer alan 4 adet ortaokul 5, 6, 7 ve 8. sınıf matematik ders kitaplarından doküman incelemesi tekniği ile incelenmesinden elde edilmiştir. Araştırmada elde edilen veriler, Ortaokul matematik ders kitapları ilgili literatür çerçevesinde matematiksel iletişim kavramı dikkate alınarak betimsel analiz yöntemine göre analiz edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre ortaokul matematik ders kitaplarında gözlenen toplam 7380 matematiksel iletişim faaliyetinin yaklaşık %46 'sının sayısal, %19'unun görsel, %12'sinin açıklama yapma, %12'sinin sembol, %6'sının temsiller arası geçiş, %5'inin ise tartışmaya teşvik kategorisinde olduğu tespit edilmiştir. Öğrenme alanları özelinde incelendiğinde sayılar ve cebir öğrenme alanında en çok sayısal, en az tartışmaya teşvik kategorisinde matematiksel iletişim becerisi olduğu tespit edilmiştir. Cebir öğrenme alanında ise sayısal ve sembol kategorilerindeki kullanımların neredeyse eşit olduğu, tartışmaya teşvik kategorisinde kullanımın ise en az olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Geometri ve Ölçme öğrenme alanında ise görsel ve sembol kullanımının fazla olduğu, en az kullanılan matematiksel iletişim kategorisinin ise temsiller arası geçiş kategorisi olduğu tespit edilmiştir. Veri işleme öğrenme alanında ise en çok kullanılan matematiksel iletişim kategorisinin sayısal olduğu, en az kullanılan kategorinin ise sembol olduğu gözlenmiştir. Sadece 8. sınıfta yer alan olasılık öğrenme alanında ise en çok kullanılan matematiksel iletişim kategorisinin sayısal olduğu en az kullanılan kategorinin ise sembol olduğu tespit edilmiştir. Ortaokul matematik ders kitaplarında kullanılan matematiksel iletişim becerisi öğrenme alanına göre incelendiğinde Geometri ve Ölçme öğrenme alanı dışındaki bütün öğrenme alanlarında en çok kullanılan matematiksel iletişimin sayısal kategorisinde olduğu, Geometri ve Öğrenme alanında ise en çok kullanılan iletişim kategorisinin görsel olduğu ardından ise en çok kullanılan ikinci bileşenin sayısal olduğu görülmüştür. Sınıf seviyesine göre incelendiğinde toplamda 7380 faaliyetin 1394'ü görsel kategorisindedir. Bu 1394 görsel faaliyetin ise %25'i 5. sınıf seviyesinde, %26'si 6. sınıf seviyesinde, %19'u 7. sınıf seviyesinde ve %30'u 8. sınıf seviyesindedir. Görsel faaliyetin en az 7. Sınıfta en çok ise 8. Sınıfta kullanıldığı tespit edilmiştir. Açıklama yapma kategorisinde en çok kullanımın 5. sınıf düzeyinde olduğu, en az ise 6. Sınıf seviyesinde olduğu tespit edilmiştir. Tüm kategoriler içinde ortaokul matematik kitaplarında en çok kullanılan sayısal kategorisinin sınıflar arası dağılımı incelendiğinde en çok 7. sınıfta kullanıldığı, diğer sınıf düzeylerinde dengeli bir dağılıma sahip olduğu görülmektedir. Diğer taraftan sembol kategorisine ilişkin en fazla kullanımın 8. Sınıf seviyesinde olduğu, 5. ve 6. sınıf seviyelerinde ise az kullanıldığı görülmüştür. 5. Sınıf matematik ders kitabında en çok kullanılan matematiksel iletişim bileşenin sayısal, en az kullanılan matematiksel iletişim bileşenin ise sembol olduğu görülmektedir. 6. sınıf matematik ders kitabında kullanılan matematiksel iletişim bileşenlerinin yarısından fazlasının sayısal olduğu, en az kullanılan matematiksel iletişim bileşenlerinin ise temsiller arası geçiş ile tartışmaya teşvik bileşenleri olduğu tespit edilmiştir. 7. sınıf matematik ders kitabında kullanılan matematiksel iletişim bileşenlerinin yaklaşık yarısının sayısal olduğu, en az kullanılan matematiksel iletişim bileşenlerinin ise temsiller arası geçiş ile tartışmaya teşvik bileşenleri olduğu tespit edilmiştir. 8. sınıf matematik ders kitabında kullanılan matematiksel iletişim bileşenlerinden en çok kullanılan bileşen sayısal iken en az kullanılan matematiksel iletişim bileşenin tartışmaya teşvik kategorisi olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen bulgular ve ilgili literatür ışığında öğrencilerin aktif öğrenimini sağlamak için "tartışmaya teşvik" ve kavramları anlamlandırılmalarını kolaylaştırmak için "temsiller arası geçiş" kategorilerine ders kitaplarında daha fazla yer verilmesi önerilebilir.

Anahtar Kelimeler: Matematiksel iletişim, iletişim becerisi, ders kitabı, doküman analizi

Examining The Development Process Of Seventh Grade Students' Spatial Orientation Strategies In The Orienteering Game Environment

Hayriye Seda Sezgin¹, Tuba Ada²

¹Meb, ²Anadolu University

Abstract No: 124

Orienteering activities are a good way to use such as map-and-compass skills, decision making and strategy development as well as to apply children's spatial orientation. The purpose of this study is to investigate seventh graders' spatial orientation strategies in a learning environment which is designed based on real-world orienteering activities. 10 middle-school students enrolled in a 6-month design-based research which is focused on using real-world orienteering activities. The results of the study indicate that the learning environment which is designed based on real-world orienteering activities supports middle-school students' spatial orientation from the aspects of mapping skills, exploring spatial patterns and developing different navigation strategies in order to find a target location. Moreover, some aspects of this competency such as drawing map, inferring map and using cardinal directions are supported in this environment. The most notable result is that orientation strategies used by students show the change from undesirable to desirable types based on real-world orienteering activities. At the beginning, many students were only able to use egocentric landmark strategies. At the end, the participants preferred to use allocentric Euclidean strategies instead of egocentric landmark strategies, and most of them were masterfully able to use both strategies. As a consequence, it is seen that there is a remarkable movement from both egocentric to allocentric strategies and landmark to Euclidean strategies.

Keywords: Spatial orientation, orienteering, design-based research

Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Uzamsal Yönelim Stratejilerinin Gelişim Sürecinin Oryantiring Oyunu Ortamında İncelenmesi*Hayriye Seda Sezgin¹, Tuba Ada²**¹Meb, ²Anadolu University***Bildiri No: 124**

Oryantiring etkinlikleri, harita ve pusula becerileri, karar verme ve strateji geliştirme gibi becerilerde kullanılmasının yanı sıra çocukların uzamsal yönelim becerilerinin uygulanmasında iyi bir yoldur. Son yıllarda uzamsal yönelim becerisi gerektiren konular öğretim programında daha fazla yer almaya başlamıştır. İlköğretim Matematik Öğretim Programına 2012-2013 eğitim öğretim yılında dâhil edilen matematik uygulamaları gibi seçmeli derslerde de uzamsal yönelim becerisini geliştirmeye yönelik etkinlikler bulunmaktadır (Göktepe ve Özdemir, 2013). Bunlara bağlı olarak son yıllarda yapılan merkezi ölçme değerlendirme sınavlarında uzamsal becerileri ölçen soruların sayılarında bir artış olduğu görülmektedir. Bu artış, son zamanlarda yapılan araştırmalar sonucunda uzamsal becerinin öneminin ortaya çıkması sayesinde olmuştur. Uluslararası karşılaştırmalı değerlendirme programlarında Uzak Doğu Ülkelerinden Çin matematik okuryazarlığında üstün performans sergilemektedir. Çin ortaokul matematik öğretim programı incelendiğinde uzamsal düşünmeyi öğrenmenin ana içeriği oluşturduğu ortaya çıkmaktadır. Bu ortaokul programında öğrencilerin uzamsal yönelim becerilerine odaklanılarak “yön ve mesafe açısından nesnelere konumunu bulabilmeleri” hedeflenmektedir (Ministry of Education in China, 2011). Avrupa Ülkeleri’nin ortaokul matematik öğretim programlarında (örneğin İsveç) uzamsal yönelim geliştirilmesi gereken zorunlu ve açık beceri olarak görülmemesine rağmen ana okul öğretim programında motor becerileri, koordinasyon ve vücut/beden imgesi/algısının gelişiminde bahsedilmektedir (Swedish National Agency of Education, 2010). Bütün bunlar uzamsal beceri ile eş zamanlı olarak fiziksel becerilerinin geliştirilmesine yönelik öğrenme ortamlarının ortaokul öğrenci için hazırlanması gerektiğini göstermektedir. Alan yazınında farklı ortamlar tasarlanarak öğrencilerin uzamsal yönelim becerilerinin geliştirilmesine yönelik vurgulamalar oryantiring oyunu ile öğrencilerin geleneksel geometri öğretiminden farklı ortamlar keşfetmesinin fırsatını sunabilir. Uzamsal yönelimde etkin stratejiler geliştirmek, uzamsal becerileri geliştirdiği gibi sadece matematikte değil STEM eğitiminin diğer tüm alanlarına da fayda sağlayacağı da şüphesizdir (Taylor ve Hutton, 2013). Bütün bunlar göz önüne alındığında, farklı öğrenme ortamları tasarlamak matematik eğitimcilerine uzamsal yönelim becerilerinin geliştirilmesi ya da iyileştirilmesi konusunda farklı bir bakış açısı sunarak yeni düşünceler üretmelerinde katkı sağlayabilecektir.

Son yıllarda yapılan çalışmalar uzamsal yönelim stratejilerinin nedensel ve gelişimsel olarak incelenmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Pasqualotto ve diğerleri (2013) benmerkezci ve allosentrik stratejilerin farklı kökenleri olduğunu öne sürmektedir. Bu araştırmacılara göre benmerkezci strateji doğuştan, allosentrik strateji ise daha sonradan kazanılmış görsel deneyimlerden oluşmaktadır. Hu ve diğerleri (2018) de uzamsal yönelimin daha ilkel bir biçimi olan benmerkezci (egosantrik) stratejinin erken gelişimde daha önemli bir rol oynadığını düşünülmesinin mantıklı olduğunu savunmuştur. Alan yazındaki araştırmalar çocukların ve yetişkinlerin egosantrik (benmerkezci) stratejileri daha çok kullandıklarını ve güvendiklerini göstermektedir (Hu vd., 2018; Yang vd, 2019). Ancak araştırmacılar, bireylere hangi gelişim mekânizmalarına göre tasarlanan öğrenme ortamlarının en azından bireylerinin bir kısmının allosentrik stratejileri kullanmaya güvenmeye yönelttiği sorusunu merakla sorgulamaktadır (Hu vd., 2018). Bu nedenle araştırmacılar gelecekteki araştırmalarda uzamsal yönelim stratejilerin gelişiminin ve değişiminin farklı öğrenme ortamları tasarlanmasının faydalı olacağını vurgulamaktadır (Hu vd., 2018; Yang vd, 2019). Bununla birlikte araştırmacılar gelecek araştırmalarında, bir bireyin seçtiği farklı uzamsal yönelim stratejileri ile uzamsal becerisi arasında nedensel bir ilişki olup olmadığı ve uzamsal yönelim stratejisi seçiminin bireyin uzamsal gelişimine nasıl katkıda bulunduğunun ortaya konulmasını önermektedir. Ayrıca Hu ve diğerleri (2018) gelecekteki araştırmalarda özellikle çocukların uzamsal yönelim stratejilerindeki seçimlerinin büyük ölçekli ve daha karmaşık uzamsal ortamlarda araştırılmasının gerektiğini vurgulamıştır. Bununla birlikte özellikle uzamsal becerilerin en önemli bileşeni olan uzamsal yönelim becerisinde hem ülkemizde hem de uluslararası alan yazında sınırlı sayıda araştırma vardır. Uzamsal yönelim stratejilerine ilişkin çalışmaların da alan yazında çok az olduğu ve son zamanlardaki çalışmaların giderek bu stratejilere odaklandığı görülmektedir.

Bütün bu nedenler göz önüne alındığında, bu çalışmanın amacı, yedinci sınıf öğrencilerinin gerçek yaşamdaki oryantiring etkinliklerine dayalı olarak tasarlanmış bir öğrenme ortamında uzamsal yönelim stratejilerini incelemektir. 10 ortaokul öğrencisi, gerçek yaşamdaki oryantiring etkinliklerine odaklanan 6 aylık tasarım-tabanlı bir araştırmada yer almıştır. Tasarım tabanlı araştırma, tasarım ve uygulamanın yinelemeli döngüleri ile devam etmektedir. Her bir uygulama da tasarımı tüm süreciyle ortaya çıkarmak ve geliştirmek için veri toplamak amacıyla yapılmaktadır. Araştırmacılar daha sonra başlangıç hipotezlerini ve ilkelerini, tasarım ve araştırma sonuçlarına göre yansıma yoluyla rafine ederek, ekleyerek ve atarak bir nevi geriye dönük analiz yaparak hazırlamaktadır. En nihayetinde araştırmacılar, tüm bu süreçle ilgili ortaya çıkan tüm bulgular ve deneyimleri hakkındaki anlayışlarını gösteren tutarlı bir kuramda birleştirmektedir (Edelson, 2002). Bununla birlikte, tasarım tabanlı araştırmada destek araçları, potansiyel olarak verimli öğretim etkinlikleri, somut araçlar, araştırmacı öğretmenin proaktif rolünü ortaya koyan bir sınıf kültürünü kapsamaktadır (Gravemeijer ve Cobb, 2013, s. 78).

Tasarım-tabanlı araştırma yöntemi doğası gereği bu çalışmadaki veri toplama araçları klinik görüşmeler, açık uçlu problem çözme araçları, seanslarda gerçekleşen etkinliklerdeki öğrencilerin bireysel ve grup içi ürünleri, çalışma yapıtları, oryantiring oyunu ekipmanları reaksiyon aracı (elektronik kontrol sistemi (eks)), araştırmacı-öğretmen günlüğü, araştırmacı-öğretmen alan notları ve gözlemlenmektedir. Bu araştırma toplanan veriler kapsamında tüm seanslarda gerçekleşen etkinlikler ve klinik görüşmelerinin tümü video ve ses kaydına alınmıştır. Ayrıca veri toplama sürecinde okul araştırma ekibi toplantılarından elde edilen tartışmaların ses kayıtları da alınmıştır. Bu araştırma kapsamında toplanan verilerin analizinde açık kodlama, eksen kodlama (Strauss ve Corbin, 1990) ve kavramsal analiz (Thompson, 2000) yaklaşımları ele alınmıştır. Araştırmada toplanan veriler açık kodlama ve eksen kodlama yapıldıktan

sonra oluşturulan kategoriler ve alt kategoriler, alan yazında uzamsal yönelim stratejileri açısından bilişsel eylemleri ile ilişkilendirilerek analiz çerçeveleri ile bütünleştirilmiştir. Bu çalışmada Harris, Scheuringer ve Pletzer (2019) uzamsal yönelim stratejilerine ilişkin yaptığı kapsamlı sınıflandırma dikkate alınarak uzamsal yönelim stratejilerine ilişkin analiz çerçevesi uyarlaması da yapılarak verilerin analizi gerçekleştirilmiştir.

Çalışmanın sonuçları, gerçek yaşamdaki oryantiring etkinliklerine dayalı tasarlanan öğrenme ortamının, ortaokul öğrencilerinin haritalama becerileri, uzamsal örüntüleri keşfetme ve bir hedef bulmak için farklı navigasyon stratejileri açısından uzamsal yönelimi desteklediğini göstermiştir. Ayrıca bu öğrenme ortamı harita çizme, haritadan çıkarım yapma ve kardinal yönleri kullanma gibi uzamsal yönelim becerisinin bazı bileşenlerini de desteklemiştir. En dikkate değer sonuç, öğrenciler tarafından kullanılan yönelim stratejilerinin, gerçek yaşamdaki oryantiring etkinliklerine dayalı olarak istenmeyenlerden arzu edilen yaklaşımlara geçiş göstermesidir. Başlangıçta, birçok öğrenci sadece benmerkezci referans noktası stratejisini kullanabilmiştir. Süreç sonunda, katılımcılar benmerkezci referans noktası stratejisi yerine allosentrik öklidyen stratejiyi kullanmayı tercih etmiş ve çoğu öğrencinin her iki stratejiyi de etkili kullanabilmiştir. Sonuç olarak, bu ortamda hem benmerkezci stratejiden allosentrik stratejilere hem de referans noktası stratejisinden öklidyen stratejilere kayda değer bir geçiş olduğu görülmüştür. Ayrıca, öğrencilerin özellikle allosentrik stratejileri amaca uygun kullanmalarını sağladığı için oryantiring oyunu ortamının özellikle konum bulma becerisinin gelişiminde katkı sağladığını ortaya çıkarmıştır.

Not: Bu Doktora Tez Çalışması Anadolu Üniversitesi BAP Komisyonunca kabul edilen 1610E674 no.lu proje kapsamında ve Türkiye Oryantiring Federasyonu tarafından desteklenmiştir.

Kaynaklar

Edelson, D. C. (2002). Design research: What we learn when we engage in design. *The Journal of the Learning Sciences*, 11(1), 105-121.

Gravemeijer, K.P.E. and Cobb, P. (2013). Design research from a learning design perspective. In J. Van den Akker, K. P. E. Gravemeijer, S. McKenney and N. Nieveen (Eds.), *Educational design research* (pp. 17-51). London: Routledge.

Göktepe, S. ve Özdemir, A. Ş. (2013). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının uzamsal görselleştirme becerilerinin SOLO modeli ile incelenmesi. *Kalem Eğitim ve İnsan Bilimleri Dergisi*, 3(2), 91-146.

Harris, T., Scheuringer, A. and Pletzer, B. (2019). Perspective and strategy interactively modulate sex differences in a 3D navigation task. *Biology of Sex Differences*, 10(17), 1-12.

Hu, Q., Yang, Y., Huang, Z. and Shao, Y. (2018). Children and adults prefer the egocentric representation to the allocentric representation. *Frontiers in Psychology*, 9(1522), 1-7.

Ministry of Education in China (2011). *Mathematics curriculum standards for compulsory education*. Beijing: The People's Education Press.

Pasqualotto, A., Spiller, M. J., Jansari, A. S., and Proulx, M. (2013). Visual experience facilitates allocentric spatial representation. *Behavioural Brain Research*, 236, 175-179.

Strauss, A. L. and Corbin, J. (1990). *Basics of qualitative research: Techniques and procedures for developing grounded theory* (1st ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.

Swedish National Agency of Education (2010). *Curriculum for pre-school*. Stockholm: Fritzes.

Taylor, H. A. and Hutton, A. (2013). Think 3d!: Training spatial thinking fundamental to STEM education. *Cognition and Instruction*, 31(4), 434-455.

Thompson, P. W. (2000). Radical constructivism: Reflections and directions. In L. P. Steffe and P. W. Thompson (Eds.), *Radical constructivism in action: Building on the pioneering work of Ernst von Glasersfeld* (pp. 412-448). London: Falmer Press.

Yang, Y., Merrill, E. C. and Wang, Q. (2019). Children's response, landmark, and metric strategies in spatial navigation. *Journal of Experimental Child Psychology*, 181, 75-101.

Anahtar Kelimeler: Uzamsal yönelim, oryantiring, tasarım-tabanlı araştırma

Use Of Number Line In Addition With Fractions: A Case Study On 6Th, 7Th And 8Th Grade Students*Ekrem Kuş¹, Hüseyin Kabađaş¹*¹*Ordu Üniversitesi***Abstract No: 381**

Students who come to the middle school level are expected to realize that fractions is used to show the part-whole relationship in mathematics (Baki,2018). However, fractions and operations with fractions are among the most difficult topics for students to understand (Charalambaus & Pantazi,2005; Işık,2011; Işık,2006; Zembat,2007). Another difficult issue to understand is the representation of fractions on a number line model (Bright, Behr, Post, & Wachsmuth, 1988). Altun (1998) emphasizes that it is important to use various geometric models, concrete objects, visual representations and number line representation in order to overcome these difficulties. It is necessary to emphasize different forms of representation in order to realize conceptual understanding in fractions that form the basis of other subjects in mathematics (Kieren, 1976; Vergnaud, 1983). It is important to relate different representations of fractions and to deal with these representations. Using the number line, one of these representations, is important for balancing procedural and conceptual knowledge. It is important that the learning process in middle school has achieved this balance in understanding mathematics that becomes abstract as the education level increases (Baki, 2006). For this reason, it is necessary to determine the ability of middle school students to perform operations on fractions using the number line representation. In this context, the main purpose of the research is to examine the use of the number line representation of fractions by students at different education levels for middle school (6, 7 and 8).

This study is a descriptive qualitative study. In order to determine the current situation in the study, the case study method, one of the qualitative research methods, was used. In the study group, there are 6 students studying at the 6th, 7th and 8th grade levels of a middle school in Giresun in the 2018-2019 academic year. Three of these students are girls and three are boys. As a data collection tool in the study, a form consisting of three open-ended questions and video recordings were used. In the data collection process, the students were first given about 15 minutes and asked to solve the related questions. No intervention was made to the students in this process. In the continuation of the study, semi-structured interviews lasting approximately 20 minutes were conducted with each student and student thoughts were tried to be revealed through these interviews. Video recordings were taken in order to make the relevant interviews storable. In the analysis of the data obtained, questions in different categories in the measurement tool were handled separately and different student thoughts were emphasized. In this process, student answers for each question were analyzed descriptively. As a result of the research, it was observed that the students had some difficulties in using the number line in the addition of fractions, and the reasons for these difficulties were due to their learning deficiencies and insufficient concept knowledge.

Keywords: Addition with fractions, number line, case study

Kesirlerle Toplama İşleminde Sayı Doğrusunun Kullanımı: 6, 7 ve 8. Sınıf Öğrencileri Üzerine Bir Durum Çalışması**Ekrem Kuş¹, Hüseyin Kabaş¹**¹Ordu Üniversitesi**Bildiri No: 381**

Ortaokul seviyesine gelen öğrencilerin, parça bütün ilişkisini göstermek için kesir sayısının kullanıldığını fark etmesi beklenir (Baki,2018). Ancak kesirler ve kesirlerle işlemler, öğrenciler için anlaşılması zor konuların başında gelmektedir (Charalambaus & Pantazi,2005; Işık,2011; Işıksal,2006; Zembat,2007). Anlaşılması zor konuların bir diğeri ise kesirlerin sayı doğrusu modeli üzerinde gösterimidir (Bright, Behr, Post ve Wachsmuth, 1988). Altun (1998) bu güçlüklerin üstesinden gelebilmek için çeşitli geometrik modellerin, somut nesnelerin, görsel temsillerin ve sayı doğrusu ile gösterimin kullanılmasının önemli olduğunu vurgulamaktadır. Benzer şekilde Piaget (1952) matematik öğretiminde çoklu temsil kullanımının matematiksel kavramların öğrenenimi kolaylaştırdığını ve matematiksel düşünmeyi geliştirdiğini belirtmektedir.

Kesirler genel olarak sözel, sembolik, nesnel ve model olmak üzere dört farklı biçimde gösterilebilmektedir (Gürbüz ve Birgin, 2008). Öğrencinin bu gösterimler arasında geçiş yapabilmesi, konuya ilişkin farklı gösterim biçimlerini birbiri ile ilişkilendirip kavramasıyla ilgilidir. Fakat ortaokul öğrencilerinin kesirlerin farklı gösterimleri arasında geçiş yapmakta zorlandıkları ve işlem yaparken kuralları yanlış uyguladıkları vurgulanmaktadır (Haser ve Ubuz, 2002; Şiap ve Duru, 2004). Matematikğin diğer konularına temel teşkil eden kesirlerde kavramsal anlamın gerçekleşebilmesi için farklı temsil şekillerine vurgu yapılması gerekmektedir (Kieren, 1976; Vergnaud, 1983). Kesirlerin farklı temsillerini ilişkilendirmek ve bu temsillerle işlem yapmak önem arz etmektedir. Bu temsil şekillerinden sayı doğrusunu kullanarak işlem yapmak işlemsel ve kavramsal bilginin dengelenmesi için önemlidir. Öğrenim seviyesi arttıkça soyutlaşan matematikğin anlaşılmasında ortaokul kademelerinde gerçekleşen öğrenmelerin bu dengeyi sağlamış olmaları önemlidir (Baki, 2006). Bu nedenle, ortaokul öğrencilerinin kesirler konusunda sayı doğrusu temsil biçimini kullanarak işlem yapma becerilerinin tespit edilmesine ihtiyaç vardır. Bu bağlamda araştırmanın temel amacı, 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin kesirlerle toplama işleminde sayı doğrusu temsil biçimini kullanma durumlarını incelemektir.

Bu çalışma betimsel türde nitel bir çalışmadır. Çalışmada mevcut olan durumu tespit amacıyla nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Çalışma grubunda, 2018-2019 Eğitim-Öğretim yılında Giresun ilinde bulunan bir ortaokulun 6, 7, ve 8.sınıf seviyelerinde öğrenim görmekte olan 6 öğrenci yer almaktadır. Bu öğrencilerin 3'ü kız 3'ü erkektir. Bu öğrencilerin belirlenmesinde kolay ulaşılabilir ve ölçüt örnekleme yöntemlerinden yararlanılmış ve matematik dersi için not ortalaması 80'in üzerinde olan, ayrıca çalışmaya katılma konusunda istekli olan öğrencilerle çalışılmıştır. Çalışmada veri toplama aracı olarak, öğrencilerin kesirlerle toplama işlemini sayı doğrusunda gösterme süreçlerini gözlemlemek amacıyla araştırmacı tarafından hazırlanmış olan ve 3 adet açık uçlu sorudan oluşan form ile video kayıtları kullanılmıştır. Araştırmacı tarafından geliştirilen ölçme aracındaki sorular üç kategori altında toplanabilir. Bunlar; *paydaları eşit kesirlerle toplama*, *paydaları birbirinin katı olan kesirlerle toplama* ve *paydaları birbirinin katı olmayan kesirlerle toplama*'dır. Veri toplama sürecinde ilk olarak öğrencilere yaklaşık 15 dakika süre verilmiş ve ilgili soruları çözmeleri istenmiştir. Bu süreçte öğrencilere herhangi bir müdahalede bulunulmamıştır. Çalışmanın devamında ise her bir öğrenci ile yaklaşık 20 dakika süren yarı yapılandırılmış görüşmeler yürütülmüş ve öğrenci düşünceleri bu görüşmeler vasıtasıyla ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. İlgili görüşmelerin saklanabilir hale getirilmesi amacıyla video kayıtları alınmıştır. Elde edilen verilerin analizinde ise ölçme aracında yer alan farklı kategorilerdeki sorular ayrı ayrı ele alınarak farklı öğrenci düşünceleri üzerinde durulmuştur. Bu süreçte her bir soru için öğrenci cevapları betimsel olarak incelenmiştir. Araştırma sonucunda öğrencilerin kesirlerle toplama işleminde sayı doğrusunu kullanma konusunda bazı güçlükler yaşadıkları, bu güçlüklerin nedenlerinin ise öğrenme eksikleri ile birlikte yetersiz kavram bilgisinden kaynaklandığı gözlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kesirlerle toplama işlemi, sayı doğrusu, durum çalışması

Investigation Of Secondary School Mathematics Teachers' Experiences In Teaching The Subjects Requiring The Use Of Concrete Materials In The Distance Education Process

Elif Ertem Akbaş

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi

Abstract No: 128

The purpose of this research; The purpose of this study is to examine the experiences of secondary school mathematics teachers in teaching processes that require the use of concrete teaching materials in the distance education process of the coronavirus pandemic. In this context, the concrete teaching materials used by teachers in the distance education process, the problems they encounter while using concrete teaching materials, and the positive effects of distance education on the use of concrete teaching materials were examined. For this purpose, the research was carried out with a phenomenological study, one of the qualitative research designs. The data of the research were collected through the Zoom program on the internet, on a voluntary basis, from 8 secondary school mathematics teachers working in various cities in the 2020-2021 academic year, with a semi-structured interview form consisting of six open-ended questions. The themes determined by descriptive analysis within the scope of the study questions were presented with the codes obtained as a result of the content analysis of the teachers' answers. As a result of the research, it was found that most of the teachers used EBA, Geogebra, daily life materials, internet, visual and audio materials in the distance education process, and some teachers evaluated all of the materials they used as concrete materials. However, it has been determined that teachers encounter problems such as time constraints, students' inability to focus sufficiently, disconnections in lessons due to adverse conditions, difficulty in describing the material, and inability of teachers and students to use technology while using concrete teaching materials in the distance education process. It has been determined that the teachers are of the opinion that distance education has positive effects on the use of concrete materials, such as being able to use more than one material with many students in a short time, giving each student an opportunity, allowing the student to learn in his own environment, ease of use of accessible daily materials, and using interactive software.

Keywords: Secondary school mathematics teacher, concrete teaching material, distance education

Uzaktan Eğitim Sürecinde Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Somut Materyal Kullanımı Gerekli Konuları Öğretim Süreci Deneyimlerinin İncelenmesi

Elif Ertem Akbaş

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi

Bildiri No: 128

Çin’de ortaya çıkan ve daha sonra tüm dünyayı etkisi altına alarak pandemiye dönüşen koronavirüs, birçok dünya ülkesinde toplumsal kaygı ve endişelere yol açmıştır. Bu salgından özellikle eğitim faaliyetleri doğrudan etkilenmiş ve beraberinde bazı eğitsel kaygıları da yanında getirmiştir. Her anlamda gelişen ve değişen dünyadaki teknolojinin önemini pandemi gibi zorlu süreçlerde daha fazla hissetmekteyiz. Günümüzde çok sayıda öğretim materyali seçeneği bulunmaktadır. Özellikle bilişim teknolojilerinin gelişmesi ile dijital materyaller ön plana çıkmaktadır. Değişen şartlar altında eğitimin devamlılığında gerek somutlaştırma gerekse de öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerini yükseltmek amacıyla teknolojik gelişimlerden sıklıkla yararlanılabilmektedir. Somut öğretim materyalleri, soyut matematiksel kavramları somutlaştırmak ve bu kavramların daha iyi anlaşılmasını sağlamak için kullanılan nesnelere ifade edilmektedir. Somut materyallerin bu özellikleri, matematik öğretim programında yer almalarını sağlamıştır.

Matematik, kendine özgü semboller kullanan, dünyayı anlama ve yaşadığımız çevreyi geliştirmede başvurduğumuz bir araçtır. Dolayısıyla günlük yaşamda bireyler için gerekli olan genelleme, muhakeme, iletişim, çözümleme, yaratıcı ve bağımsız düşünebilme gibi üst düzey davranışları geliştiren bir alan olarak matematiğin öğrenilmesi zorunludur. Teknolojinin öğrenme süreçlerine giderek daha fazla katıldığı bu dönemde, somut materyal kullanımı gerektiren matematik dersi öğrenme süreçlerinin incelenmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu yönü ile matematik öğretmenlerinin uzaktan eğitim sürecinde somut materyal kullanımı gerektiren konuları öğretim süreci deneyimlerinin incelenmesi önemli bulunmuş, araştırma konusu olarak görülmüş ve araştırılmıştır.

Bu araştırmanın amacı; koronavirüs pandemisi uzaktan eğitim sürecinde ortaokul matematik öğretmenlerinin somut öğretim materyali kullanımı gerektiren konuları öğretim süreçlerine yönelik deneyimlerini incelemektir. Bu bağlamda uzaktan eğitim sürecinde öğretmenlerin kullandıkları somut öğretim materyalleri, somut öğretim materyali kullanırken karşılaştıkları problemler, uzaktan eğitimin somut öğretim materyali kullanımına olumlu etkileri incelenmiştir. Bu amaç doğrultusunda araştırma nitel araştırma desenlerinden olgubilim çalışması ile yürütülmüştür. Araştırmanın verileri, altı açık uçlu sorudan oluşan yarı yapılandırılmış görüşme formu ile 2020-2021 eğitim-öğretim yılında çeşitli illerde görev yapan 8 ortaokul matematik öğretmeninden gönüllülük esasına dayanarak internet üzerinden Zoom programı aracılığıyla toplanmıştır. Çalışma soruları kapsamında betimsel analiz ile temalar belirlenmiştir. Belirlenen temalar, öğretmenlerin cevaplarının içerik analizi sonucu elde edilen kodlarla sunulmuştur. Araştırmanın sonucunda öğretmenlerin çoğunun uzaktan eğitim sürecinde EBA, Geogebra, günlük hayat materyalleri, internet, görsel ve işitsel materyaller kullandıkları, ve bazı öğretmenlerin kullandıkları materyallerin tümünü somut materyal olarak değerlendirdiği bulgusuna ulaşılmıştır. Bununla birlikte öğretmenlerin uzaktan eğitim sürecinde somut öğretim materyali kullanırken süre sıkıntısı, öğrencilerin yeterince odaklanamaması, olumsuz koşullardan dolayı derslerde kopukluklar olması, materyali betimlemenin zorluğu, öğretmen ve öğrencinin teknolojiyi iyi kullanamaması gibi problemlerle karşılaştıkları tespit edilmiştir. Öğretmenlerin uzaktan eğitimin somut materyal kullanımına, kısa sürede çok öğrenci ile birden fazla materyal kullanabilmek, her öğrenciye fırsat tanıyabilmek, öğrencinin kendi ortamında öğrenmesine olanak tanınması, ulaşılabilir günlük materyallerin kullanım kolaylığı, interaktif yazılımları kullanmak gibi olumlu etkilerinin olduğu görüşünde oldukları belirlenmiştir. Matematik öğretmenlerinin pandemi sürecindeki uzaktan eğitimde somut materyal kullanımına dair görüş ve düşüncelerini incelendiğinde, uzaktan eğitimin en büyük avantajının materyallerin asenkron ulaştırılarak zamanda esneklik sağlanabilmesi düşüncesinin olduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca öğretmenlerin büyük çoğunluğu bu süreçte materyali betimlerken yaşanan süre, internet, ortam vb etkenlerdeki problemlerin büyük dezavantaj olduğunu ifade etmeleri de teknoloji destekli eğitimlerde yaşanan aksaklıkları gözlemlemeye imkan tanımıştır. Uzaktan eğitim sürecinde somut materyaller kullanılarak aynı anda birden fazla materyalin desteğiyle öğretim sürecinin daha zengin hale gelebileceği sonucuna ulaşılmıştır. Bu doğrultuda öğretmenlere; öğrencilerin motivasyonunun yüksek tutulması, aile ile iş birliği içerisinde olarak öğrencinin öğrenme sürecinin olabildiğince eksiksiz olarak planlanması, öğrencilerin dikkat dağınıklıklarını en aza indirerek birden fazla somut materyalin bir arada kullanılması önerilebilir.

Anahtar Kelimeler: Ortaokul matematik öğretmeni, somut öğretim materyali, uzaktan eğitim

A Descriptive Research On Students' Memories Of Mathematics Teachers*Kübra Çelik¹, Gülay Ağaç², Mehmet Fatih Özmantar²**¹Meb, ²Gaziantep Üniversitesi***Abstract No: 137**

The aim of this study is to examine the events and memories of the participants who did not choose a mathematics-related field at the university level about their mathematics teachers in the pre-university (primary, secondary and high school) period. The form prepared for this purpose and consisting of a open-ended question constitutes the data collection tool. The study was conducted with 184 university-level participants who were / have studied in the departments of Geography, Theology, English Language and Literature, History and Turkish Language and Literature. In the study, qualitative-descriptive research design was used and the data were analyzed by content analysis technique. After the data were analyzed by the researcher, they were presented to the control of the field expert and the coding reliability of the data was ensured. The findings of the study revealed that the participants had positive and negative memories about their pre-university mathematics teachers. Negative memories were shaped around the categories of the teacher's pedagogical approach, the teacher's personality traits and the teacher's behavior in the classroom. Also positive memories were shaped around the teacher's pedagogical approach and the teacher's personality traits categories. These categories include the characteristics of teachers and the periods in which the participants' experiences with the teacher took place. However, it was seen that the teacher's pedagogical approach was emphasized the most among the positive memories within the categories. In the memories of the participants, it was seen that the situations experienced with the mathematics teacher, even if it was only for once, caused the student to break off their connection with mathematics. According to the findings, it was concluded that the individual's memories of the mathematics teacher have the characteristics that determine their relationship with mathematics. Therefore, it has been revealed that memories provide a useful perspective in making sense of the relationship of individuals with mathematics.

Keywords: Mathematics Teacher, Negative Memories, Positive Memories

Öğrencilerin Matematik Öğretmenlerine Dair Hatıraları Üzerine Betimsel Bir Araştırma**Kübra Çelik¹, Gülay Ağaç², Mehmet Fatih Özmantar²**¹Meb, ²Gaziantep Üniversitesi**Bildiri No: 137**

Hatıra, geçmişte yaşanmış çeşitli olaylardan belleğin sakladığı her türlü iz, anı olarak tanımlanmaktadır (Türk Dil Kurumu [TDK], 2019). Hatıranın tanımı incelendiğinde kişinin deneyimlediği belli bir konu olay ya da olgu ile alakalı ne düşündüğü ne hissettiği, yaşanan durumu nasıl ilişkilendirdiği hakkında kapsamlı bilgi sağladığı görülmektedir. Öte yandan hatıraların zamanla unutulması ya da şekil değiştirmesi hususu hatıraların bir veri kaynağı ya da yöntem olarak kullanılması açısından oldukça önemlidir. Alan yazında, okul hatıralarının özellikle eğitimsel geçişler olmak üzere yaşamın farklı noktalarında yeniden canlanabildiği bununla birlikte yaşamları boyunca bireylerle birlikte kalabildiğine dair ifadeler bulunmaktadır (Miller, Dilworth-Bart ve Hane, 2011). Söz konusu araştırma, okul hatıralarının yıllarca saklandığını ve uzun vadeli etkileri olabileceğini göstermektedir.

Çalışmalara detaylı bakıldığında okul hatıralarından matematik dersine dair geçmiş yaşantıların aktarıldığı araştırmaların büyük çoğunluğunun öğretmenlerin, öğrencilerin matematikle ilgili deneyimlerini olumlu ya da olumsuz olarak şekillendirmedeki rolüne değindiği görülmektedir (Bkz. DiMartino ve Zan, 2010; Ellsworth ve Buss, 2000; Hobden ve Mitchell, 2011; Solomon, 2007). Bununla birlikte geçmiş yaşantılarda öğretmen hem olumlu hem de olumsuz anlamda öğrencinin derse tutumu üzerinde güçlü bir etkiye sahiptir (Ellsworth ve Buss, 2000). Yapılan çalışmalar daha derinlemesine incelendiğinde öğrenciler matematik öğretmenlerini, olumsuz olarak; duyarsız, akranlarının önünde onlar hakkında aşağılayıcı yorumlar yapan, sabırsız davranan veya onların hatalarını tüm sınıfa ifşa eden kişiler olarak nitelendirmektedirler (Perry, 2004). Bununla birlikte öğrenciler matematik kaygısının başlıca nedenleri arasına geçmişteki öğretmenlerinin mesleki yetersizliğini koymaktadırlar (Bekdemir, 2010). Bunun tersine öğrenciler olumlu olarak; matematik konusunda tutkulu ve hevesli öğretmenlerin, onların matematiğe olan ilgisini artıran önemli figürler olduğunu vurgulamış ve bu tür örnek öğretmenlerin, öğrencilerin matematiğe yönelik olumsuz duygularını tersine çevirme yeteneğine sahip olduklarını belirtmişlerdir (Eaton, Oldham ve Oreilly 2012).

Matematik eğitimi alanında şu ana kadar bahsedilen çalışmalar öğretmenin, öğrencilerin matematik dersine dair hafızalarında yer eden önemli bir faktör olduğuna işaret etmektedir. Bunun yanında araştırmalar, hatıra çalışmalarının hem yöntemsel olarak hem de olgusal olarak öğrencilerin geçmiş yaşantılarına inerek onların matematikle ilişkisini öğretmen boyutunda nasıl şekillendirdiği konusunda ipuçları vermektedirler. Ancak halihazırdaki bu çalışmalar öğrencilerin, unutamadıkları hatıralarda matematik öğretmenlerine dair özelliklerin spesifik olarak ne olduğu ve bunların ne zaman yaşadığı konusunda yeterince bilgi vermemektedir. Bu nedenle bu araştırmanın amacı, üniversite düzeyinde sözel bir alanda öğrenim gören/görmüş katılımcıların, üniversite öncesi (ilkokul, ortaokul ve lise) dönemde hafızalarında yer edinmiş matematik öğretmenlerine dair özelliklerinin spesifik olarak ne olduğunu anlamak için yaşadıkları olaylar/hatıralar üzerine bir inceleme yapmaktır.

Belirlenen amaç doğrultusunda araştırma nitel betimsel olarak desenlenmiştir. Araştırmanın verileri; 50 kişi Türk Dili ve Edebiyatı, 48 kişi Tarih, 43 kişi Coğrafya, 30 kişi İngiliz Dili ve Edebiyatı ve 13 kişi İlahiyat bölümünden olmak üzere bu programlarda öğrenim gören/görmüş olan 184 katılımcıdan elde edilmiştir. Araştırmada bir adet açık uçlu sorunun yer aldığı veri toplama aracı kullanılmıştır. Veri toplama aracının oluşturulmasında alan yazın öncelikli olarak göz önüne alınmış ve alan yazında ilgili konuya ilişkin yer alan veri toplama araçları incelenmiştir. Bu incelemeler neticesinde araştırmacı ile iki alan uzmanı bir araya gelerek veri toplama aracında yer alan “Üniversite öncesi (ilkokul, ortaokul, lise) eğitim hayatınızda olumlu ya da olumsuz anlamda unutamadığınız bir matematik öğretmeniniz oldu mu? Eğer oldu ise öğretmeninizi hangi neden ya da özelliğinden dolayı unutamadınız lütfen detaylı bir şekilde anlatınız.” sorusu oluşturulmuştur. Araştırmanın verileri içerik analizine tabii tutularak çözümlenmiştir. Nitel araştırmalarda içerik analizi süreci, verilerin hazırlanması ve organizasyonunu, organize edilmiş verilerin kodlanmasını, kodların bir araya getirilerek üst kategorilerin oluşturulmasını ve verilerin şekillerle, tablolarla veya bir tartışma halinde sunulup yorumlanmasını içermektedir (Creswell, 2018). Ayrıca verilerin analizi, bilgisayar destekli analiz programlarından biri olan MAXQDA 18 nitel veri analiz programı ile gerçekleştirilmiştir.

Araştırmanın bulgularında, 81 katılımcı sadece olumsuz hatıralarından, 71 katılımcı sadece olumlu hatıralarından ve 11 katılımcı ise hem olumlu hem olumsuz hatıralarından bahsetmiştir. Bununla birlikte 2 katılımcı ilgili açık uçlu anket sorusunu boş bırakmış ve 19 katılımcı ise kapsam dışı cevap vermiştir. Katılımcıların bu soruya verdikleri cevaplar incelendiğinde matematik öğretmenlerine ait hatıralarda 161 (%55,9) olumlu, 127 (%44,1) olumsuz öğretmen özelliğinden bahsedilmiştir. Araştırmada aktarılan olumsuz hatıralar, öğretmenin pedagojik yaklaşımı, öğretmenin kişilik özellikleri ve öğretmenin sınıf içindeki davranışları şeklinde; olumlu hatıralar ise öğretmenin pedagojik yaklaşımı, öğretmenin kişilik özellikleri şeklinde kategorize edilmiştir. Bu durum matematik eğitiminde öğretmenin, sınıf içinde öğretme sorumluluğunu taşıyan kişi olduğu kadar kişilik özelliklerinin ne olduğu ve öğrencilere nasıl davrandığı konusunda da sorumluluklarının olduğu sonucunu ortaya koymaktadır. Bununla birlikte yine tüm kategorilerde sıklık olarak en fazla lise dönemi hatıraları söylenmiştir. Bu durum ise katılımcıların yakın döneme dair hatıralarının hafızalarında yer edindiğine işaret etmektedir.

Olumsuz hatıralarda, öğretmenin pedagojik yaklaşımı için en fazla iyi ders anlatamamasının (f=5) ve ders ile ilgili öğrenciyi zorlamasının (f=5) söylendiği görülmektedir. Yine olumsuz hatıralarda öğretmenin kişilik özelliği çerçevesinde öğretmenin ilgisiz bir yapıda olmasından (f=11), sinirli bir yapıda olmasından (f=14) her kademede bahsedildiği ve en fazla bu iki özelliğe vurgu yapıldığı dikkat çekmektedir. Son olarak ise, öğretmenin sınıf içindeki davranışlarına her kademe için yakın sıklıkta vurgu yapıldığı görülmektedir. Bunun yanında öğretmenin fiziksel şiddet uygulamasının (f=10), sınıf içinde ayrımcılık yapmasının (f=16) ve öğrenciyi rencide etmesinin (f=18) sıklığı da dikkat çekmektedir. Olumlu hatıralara gelindiğinde öğretmenin pedagojik yaklaşımı altında dersi ilgi çekici ve eğlenceli şekilde

işleme (f=12), sınıf içi ve dışı etkinliklerde öğrenciyi desteklemesi ve cesaretlendirmesi (f=13), dersi sevdirek öğretme (f=14), dersi iyi ders anlatması (f=19) özellikleri sıklık olarak en fazla vurgulanmaktadır. Ayrıca tüm dönemler içinde katılımcıların en fazla lise gibi ileri bir dönem için öğretmenin ilgi çekici ve eğlenceli şekilde ders işlemesini (f=5) vurgulamaları dikkat çekmektedir. Böylece derslerin sevilmesinde ve eğlenceli hale gelmesinde yine öğretmenin büyük bir rolü olduğunun, öğrencilerin hem ilgilerini çekecek hem de motivasyonlarını artıracak değişik yöntem ve teknikleri kullanmasının önemi ortaya çıkmaktadır. Olumlu hatıralarda öğretmenin kişilik özelliğinde ise katılımcıların, en fazla öğretmenin samimi ve şefkatli yapıda olmasını (f=12) ve ilgili yapıda olmasını (f=32) vurguladığı görülmüştür. Buradan öğrencilerin matematik dersi ile ilişkisinin belirlenmesinde öğretmenin kişilik özelliklerinin belirleyici bir nitelik taşımakta olduğu anlaşılmaktadır. Aslında bu durum, öğretmen sınıf içinde öğretim görevini ne kadar iyi gerçekleştirse de bunun öğrenciye geçebilmesi için duygusal bir bağ kurmasının gerekli olduğunu daha da ötesi öğrencinin buna ihtiyacı olduğunu göstermektedir.

Tüm bunların yanı sıra bulgularda kategoriler içinde bahsedilen katılımcıda keskin duygu değişimine neden olan ve dönüm noktası olarak adlandırılan durumlara da rastlanmıştır. Bahsedilen bu hatıralar katılımcıda unutamayacak kadar kalıcı bir etki bırakmış üstelik onu matematiğe karşı çizgisini net bir şekilde çizecek hâle getirmiştir. Bu durum gösteriyor ki öğretmen ile yaşanan tek bir olay dâhi bireyin matematikle bağını koparmasına yetebiliyor. Son olarak, elde edilen bulgular göstermiştir ki bireyin matematik öğretmeni ile ilgili hatıraları, matematikle ilişkisini belirleyen özelliklere sahiptir.

Referanslar

Creswell, J. W. (2018). *Nitel araştırma yöntemleri: Beş yaklaşıma göre nitel araştırma ve araştırma deseni* (4. Baskı). Ankara: Siyasal kitabevi.

Di Martino, P. ve Zan, R. (2010). 'Me and maths': Towards a definition of attitude grounded on students' narratives. *Journal of mathematics teacher education*, 13(1), 27-48.

Eaton, P., Oldham, E. ve Oreilly, M. (2012). Nature and nurture: An analysis of mathematical identity of distinct cohorts of prospective teachers. Žogla ve L. Rutka (Ed.), *Proceedings of the Association for Teacher Education in Europe 36th Annual Conference* (s. 29–43) içinde. Brussels, Belgium: ATEE.

Ellsworth, J. Z. ve Buss, A. (2000). Autobiographical stories from preservice elementary mathematics and science students: Implications for K–16 teaching. *School Science and Mathematics*, 100(7), 355–364.

Hobden, S. ve Mitchell, C. (2011). Maths and me: Using mathematics autobiographies to gain insight into the breakdown of mathematics learning. *Education as Change*, 15(1), 33-46.

Miller, K., Dilworth-Bart, J. ve Hane, A. (2011). Maternalre collections of schooling and children's school preparation. *School Community Journal*, 21 (2) ,161–184.

Türk Dil Kurumu (2019). *Türk Dil Kurumu Sözlükleri*. Erişim Adresi: <https://sozluk.gov.tr/>

Anahtar Kelimeler: Matematik öğretmeni, Olumsuz Hatıralar, Olumlu hatıralar

Problems Observed In Mathematical Activity Applications: Video Analysis
Ali Bozkurt¹, Sibel Tutar², Mehmet Fatih Özmantar¹, Mehmet Güzel², Gülay Ağaç¹
¹Gaziantep Üniversitesi, ²Milli Eğitim Bakanlığı

Abstract No: 138

The purpose of this research is to reveal the problems encountered during the activity implementation process in mathematics classes. In this research, which was designed with a qualitative research approach, the participants were selected with the criterion sampling approach, one of the purposive sampling approaches. For this purpose, the participants of the research consist of 5 secondary school mathematics teachers who apply activities in their lessons. The data of the research were obtained from the video recordings of the participant teachers' activity practices. The data were collected within the scope of TUBITAK 1001 project numbered 119K773. The obtained data was analyzed by subjecting it to descriptive analysis. The activity implementation process is divided into four parts: introduction, presentation, application and termination. According to the findings the teachers did not take the introduction and presentation phases into consideration much during the implementation process of the activities. It was observed that the students passed to the implementation stage without checking their prior knowledge, informing about the mathematical output and context, and introducing the activity. It was observed that some teachers started the activity without explaining the instructions and without checking the materials, tools and equipment. In the application part, it was observed that there were problems in terms of student engagement, teacher interventions, and the flow and speed of the application. In the final part of the activity, it is seen that some of the teachers' explanations about the output are not clear, and some of them have problems such as the students' developing understanding of the output or their inability to develop due to the problems they experience in practice. The findings obtained from the research show that dividing the activity implementation process into sections and detailing the things to be done in each section facilitates the detection of problems and problems that may occur in the process and provides a more detailed perspective. In addition, it can be said that increasing the awareness of the teachers about the components of each part of the implementation process from the video analyzes can be effective in preventing possible malfunctions and problems.

Keywords: Mathematical activity, activity implementation process, Video analysis

Matematiksel Etkinlik Uygulamalarında Gözlemlenen Sorunlar: Video Analizi
Ali Bozkurt¹, Sibel Tutar², Mehmet Fatih Özmantar¹, Mehmet Güzel², Gülay Ağaç¹

¹Gaziantep Üniversitesi, ²Milli Eğitim Bakanlığı

Bildiri No: 138

Etkinlik temelli matematik eğitimi, öğrencilerin kendi öğrenmelerinden sorumlu olmaları, materyal ve kaynaklar kullanarak bilgiyi kendilerinin keşfetmeleri ve sonuçta ürün ortaya koymalarını hedeflemektedir. Matematik eğitiminde kullanılacak etkinlikler nitelikli bir öğrenmenin gerçekleştirilebilmesi için önem arz etmektedir. Nitelikli bir öğrenmenin gerçekleşmesine katkı sunacak etkinlikler öğrencilerin sürece aktif katılmasını, sorumluluk almasını, materyal ve çeşitli kaynaklar kullanma becerisinin gelişmesini ve bu sürecin sonucunda ortaya bir ürün konmasını sağlayabilmelidir (Doyle, 1988). Bu beklentilerin yanında öğretim programları dâhilinde öğrencilerle birlikte etkinliklerin doğru ve yerinde uygulanması durumunda öğrenmenin daha kalıcı ve anlamlı olabileceği dile getirilmektedir (Bozkurt, 2012; Henningsen ve Stein, 1997; Yeo, 2007). Türkiye’de yapılan çalışmalara göre öğretmenlerin öğretim etkinlikleri uygulamada sorunlar yaşadıkları ve bazı öğretmenlerin bu konuda isteksiz oldukları düşünülmektedir (Bal, 2008; Uğurel, Bukova-Güzel ve Kula, 2010). Hangi etkinliğin seçileceği ve uygulanmanın nasıl şekilleneceğinde öğretmen belirleyici bir faktördür (Özmantar vd. 2010). Bu kapsamda öğretmenlerin etkinlik algılarını, onların etkinlik tasarlama ve uygulama süreçlerine dair görüşlerini ortaya çıkarmaya çalışan ya da ders kitaplarındaki etkinlikleri inceleyen birçok çalışmalar alan yazında karşımıza çıkmaktadır (Lee, Coomes ve Yim, 2019). Yapılan çalışmalarda öğretmenlerin etkinlik tasarım becerileri, uygulama biçimleri ve bunların nasıl geliştirilebileceğine dair problemlerin ön plana çıktığı görülmektedir. Bu incelemeler doğrultusunda öğretmenlerin matematiksel etkinlikleri uygulama sürecinde karşılaştıkları sorunların belirlenmesi noktasında eksiklikler olduğu düşünülmektedir.

Öğretimin bizzat uygulayıcısı olan ve derslerinde etkinlik uygulayan öğretmenlerin etkinlik uygulama süreçlerinde yaşadığı sorunların belirlenmesine ilişkin temel noktaların incelenmesi önem arz etmektedir. Bu nedenle araştırmamızın amacı etkinlikleri uygulama sürecinde yaşanan sorunları belirleme ve var olan durumu ortaya koymaktır. Bu amaç doğrultusunda çalışmamızın problem cümlesi “Matematik öğretmenleri sınıflarında etkinlik uygulama sürecinde ne tür sorunlarla karşılaşmaktadır?” olarak belirlenmiştir.

Nitel araştırma yaklaşımı ile desenlenen bu çalışmada katılımcılar, amaçlı örnekleme yaklaşımlarından ölçüt örnekleme yaklaşımı ile seçilmiştir. Bu amaç doğrultusunda araştırmamızın katılımcılarını derslerinde etkinlik uygulayan 5 ortaokul matematik öğretmeni oluşturmaktadır. Öğretmenlerin derslerinde uyguladıkları etkinlikler video ile kayıt altına alınmıştır. Öğretmen-öğrenci arasındaki etkileşim ve iletişimlerin gerçek zamanda nasıl ortaya çıktığının anlaşılmasında video kayıtları araştırmacıya önemli imkânlar sunmaktadır (Plozman, 1999). Veriler, 119K773 nolu TÜBİTAK 1001 projesi kapsamında toplanmıştır. Elde edilen veriler betimsel analize tabi tutularak çözümlenmiştir. Bu problem durumu incelenirken etkinlik uygulama süreci giriş, sunum, uygulama ve sonlandırma olmak üzere dört bölüme ayrılmıştır. Bu incelemelere dayalı olarak etkinliklerin uygulanma sürecinde yaşanan sorunlar tespit edilmeye çalışılmıştır.

Araştırmadan elde edilen bulgular, öğretmenlerin etkinliklerin uygulanma sürecinde birçoğunun benzer sorunlar yaşadığını göstermektedir. Ayrıca öğretmenler derslerinde uyguladıkları etkinlikler her ne kadar farklı konular ve farklı sınıf seviyelerinde olsa da ağırlıklı olarak benzer sorunlar yaşadıkları ortaya çıkmıştır. Beş öğretmenin gerçek sınıf ortamlarının etkinlik uygulama bileşenleri bağlamında yapılan video analizlerinin bulgularına göre giriş aşamasında öğretmenlerin dördü en çok ön bilgilerin kontrolü ve bağlam ile ürün hakkında bilgilendirme bileşeninde sorun yaşamıştır. Etkinliğin giriş aşamasında; bir öğretmen hariç öğretmenler etkinliğe direkt başlamaktadır ön bilgilerin kontrolü yapılmayıp bağlam ve ürün hakkında bilgi verilmeyip öğrencilerin ilgilerini çekmeye yönelik uygulamalarda bulunmadığı gözlenmiştir. Oysaki etkinliklerin amacına uygun kullanılabilmesi ve hedeflenen kazanımlara ulaşılabilmesi için etkinliklerin öğrenci önbilgilerine uygun şekilde hazırlanması gerekmektedir (Özmantar ve Bingölbali, 2009). Çünkü etkinlik kapsamında ulaşılması istenilen amaca öğrenci önbilgileri ile ilişkilendirilmeler yapılarak ulaşılabilir.

Fiziki şartlar ve kaynakların organizasyonu bileşeninde hiçbir öğretmenin sorun yaşamadığı yani ortam mobilyalarının düzeni öğrencilerin etkinlikte çalışma biçimlerini destekleyecek şekilde ve oturma düzeninin etkinlikte yapılacak çalışmalara uygun olarak oluşturulduğu gözlenmiştir. Sunum aşamasında en çok sorun yaşanan bileşen yönergelerin açıklanması iken en az sorun yaşanan bileşen etkinlik metninin paylaşılmasıdır.

Uygulama aşamasında en çok sorun yaşanan bileşen uygulamanın akışı ve hızıdır. Uygulamanın akışı ve hızı bileşeninde; Bitiren öğrencilere ek görev verilmemesi ve bitiren her öğrencinin teyit istemesi ya da arkadaşlarıyla konuşması gibi durumlar bütün öğretmenlerin etkinlik uygulaması sürecinde sorun yaşamasına sebep olmuştur. Diğer taraftan uygulama aşamasında fiziki şartların ve kaynakların kullanımında sorun yaşanmamıştır. Fiziki şartların uygunluğu bileşeninde; Etkinliklerin hepsi sınıf ortamında ve genellikle ikili üçlü gruplar halinde ya da bireysel olarak uygulandığı için fiziksel şartların uygun olduğu söylenebilir.

Sonlandırma aşamasında ise sadece iki öğretmenin sorun yaşadığı söylenebilir. Etkinliği sonlandırma biçimi bileşeninde; Bir öğretmenin büyük fikri açıklaması ancak büyük fikrin net olmaması, Diğer öğretmenin zaman yönetiminde sıkıntı yaşamasından kaynaklı olarak sonlandırma aşamasını aceleyle getirmesi neticesinde öğrencilerin çıktıya ilişkin kavrayış geliştirememeleri veya gelişim sağlayamamaları gibi sorunlar yaşandığı gözlenmiştir. Bu bulgudan da anlaşılacağı gibi etkinliklerde zaman kullanımı önemlidir. Etkinlik için ayrılan zamanın ve bu zamanın nasıl kullanılacağı gerektiğinin mutlaka belirlenmesi gerekir (Smythe ve Ivan, 1999). Aksi takdirde etkinlik amacına ulaşamayabilir (Özmantar ve Bingölbali, 2009). Etkinliğin uygulanması için ne kadar zaman ayrılacağı belirlenmezse etkinliğin uygulayıcısı olan öğretmenler bu noktada sıkıntı yaşayabilirler. Yine aynı şekilde etkinlik için ayrılan zamanın iyi planlanıp etkinliğin amacına ulaşmaya yetecek kadar ayarlanmalıdır. Taş (2010) etkinlik için ayrılan zamanın yetersiz olması veya gereğinden fazla olması durumunda öğrencilerin ve öğretmenlerin etkinliklerin gereksiz olduğu fikrine kapılabileceğini belirtmiştir.

Sonuç olarak giriş, sunum, uygulama ve sonlandırma aşamalarının her birinde verilen bileşenler göstergelere göre analiz edildiğinde en çok sorun yaşanan bileşen; uygulama aşamasında uygulamanın akışı ve hızı bileşeninde yaşanmıştır. Ancak hem sunum aşamasında hem de uygulama aşamasında fiziki şartların uygun olduğu ve kaynakların yeterli olduğu söylenebilir.

Araştırmadan elde edilen bulgular etkinlik uygulama sürecinin bölümlere ayrılması ve her bir bölümde yapılacakların detaylandırılması süreçte yaşanabilecek aksaklıkların ve sorunların tespitini kolaylaştırdığı ve daha detaylı bir bakış açısı kazandırdığı görülmüştür. Ayrıca video analizlerinden öğretmenlerin uygulama sürecinin her bir bölümünün bileşenlerine dair farkındalıklarının artırılmasının olası aksaklık ve sorunların önüne geçilmesinde etkili olabileceği söylenebilir.

Kaynaklar

Bal, A.P. (2008). Yeni ilköğretim matematik öğretim programının öğretmen görüşleri açısından değerlendirilmesi, *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 17(1), 53-68.

Bozkurt, A. (2012). Matematik öğretmenlerinin matematiksel etkinlik kavramına dair algıları. *Eğitim ve Bilim*, 37(166), 101-115.

Doyle, W. (1988). Work in mathematics classes: The context of students' thinking during instruction. *Educational psychologist*, 23(2), 167-180.

Lee, H. S., Coomes, J., ve Yim, J. (2019). Teachers' conceptions of prior knowledge and the potential of a task in teaching practice. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 22(2), 129-151.

Özmantar, M. F., ve Bingölbali, E. (2009). Etkinlik tasarımı ve temel tasarım prensipleri. *İlköğretimde Karşılaşılan Matematiksel Zorluklar ve Çözüm Önerileri*. Ankara: Pegem Akademi.

Plowman, L. (1999). Using Video for Observing Interaction in the Classroom, *The Scottish Council for Research in Education*, <http://www.scre.ac.uk>, (2005.10.12).

Smythe, J.A., & Ivan T. (1999). "On The Relationship Between Time Management And Time Estimation". *British Journal Of Psychology*, Vol:90.

Taş, S. (2010). "İlköğretim Okullarında Sınıfta Zaman Kaybettiren Etkinlikler". *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, sayı 12.

Uğurel, I., Bukova-Güzel, E. ve Kula, S. (2010). Matematik öğretmenlerinin öğrenme etkinlikleri hakkındaki görüş ve deneyimleri. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 103 -123.

Yeo, J. B. (2007). *Mathematical tasks: Clarification, classification and choice of suitable tasks for different types of learning and assessment*. Mathematics and Mathematics Education National Institute of Education, technical report series.1-28.

Anahtar Kelimeler: Matematiksel etkinlik, etkinlik uygulama süreci, video analizi

Mathematics Projects In The Eyes Of Science And Art Center (Sac) Students*Kübra Aksaka¹, Yasemin Sağlam Kaya²**¹Milli Eğitim Bakanlığı, ²Hacettepe Üniversitesi***Abstract No: 395**

Mathematics project is a series of actions that involve problem solving skills related to mathematical terms and abilities and that requires to work individually or in groups (Kubinova, Novotna & Littler, 1998; Türnüklü & Fidan, 2008). Mathematics projects offer students the opportunity to research in different disciplines, enable students to do research on what they know, along with remarkable and entertaining learning experiences, help them to understand the importance of the mathematics courses in itself; give student the skills to explain and share their own inventions and ideas (Shearer & Quinn, 1996; Türnüklü & Fidan, 2008).

Some of the mathematics project students studying in SAC do not know the project development and management program exactly, and they are guided with sample projects. It is thought that the project development and management program will be much more meaningful when it is revealed what students know about mathematics projects and what they expect from the projects. For this reason, the aim of the study is to examine the views of SAC students on mathematics projects. Case study which is one of the qualitative research designs was used in the study. The participants of the research are students who are studying in the project development and management program of SAC. Semi-structured interview questions were prepared as data collection method in order to examine the students' views on mathematics projects in detail. The interview questions depends on three sample mathematics projects sent to the student before the interview. Three projects were selected from the "Mathematics Project Development Program Project Examples Book" published in 2017 by the Special Talent Development Department of the Ministry of National Education, General Directorate of Special Education and Guidance (MoNE, 2017). One of the projects is "From the Game of Hopscotch to Finite Geometry" and the other two projects, "Divide, Combine, Make Triangle" and "Grid Problems" are the project reports of the studies that achieved a certain degree in the TUBITAK Secondary Education Students Research Project. The purpose of choosing the project " From the Game of Hopscotch to Finite Geometry " is to use games in the project. Thus, it was thought that this project could appeal to students. The reason for choosing the "Divide, Combine, Make Triangle" project is to raise awareness that the mathematical conditions for forming triangles can also be created with concrete materials. The project named "Grid Problems" was chosen to show students that a new way of solving a mathematical situation can be found.

The data obtained from the study were analyzed by using content analysis. As the result of the study, it was found that the project was evaluated as a product by the participants, it takes long time to complete a project, and it should give an idea about daily life. Another result obtained from the data that the project development stage could be done individually and the continuation stage could be done with a group.

Keywords: Science and Art Center, mathematics projects, gifted student

Bilsem Öğrencilerinin Gözünden Matematik Projeleri*Kübra Aksaka¹, Yasemin Sağlam Kaya²**¹Millî Eğitim Bakanlığı, ²Hacettepe Üniversitesi***Bildiri No: 395**

Millî Eğitim Bakanlığı tarafından yayınlanan BİLSEM (Bilim Sanat Merkezleri) yönergesinde özel yetenekli kişi (MEB BİLSEM yönergesi,2019; Öztürk, Akkan ve Kaplan, 2014) “ileri seviyede performansı olan, derslerinde başarılı olan, arkadaşları arasında öne çıkan, özgür düşüncesi olan, aynı yaştaki kişilere göre daha farklı düşüncelere sahip kişi” olarak açıklanmıştır. Özgür ve bilimsel düşünme potansiyeline sahip bu özel yetenekli kişilerin BİLSEM yardımıyla problemleri çözme becerilerini ve özgün düşüncelerini fark edip ilerlemeleri, sosyalleşmeleri, sanat ile ilgili donanımlı olmaları, farklı projeler gerçekleştirilmeleri yine bu yönergede belirtilen hedefler arasında yer almaktadır (MEB BİLSEM yönergesi, 2019). BİLSEM’de özel yetenekli öğrenciler farklı programlar dahilinde eğitim almaktadırlar. Bu programlar; bilim sanat merkezlerini öğrencilere anlatmak ve işlevlerini tanımlamak amaçlı program, diğer disiplinlerle (Fen bilimleri, kriptoloji vb.) bağlantılı olacak şekilde verilen eğitim programı, kişisel becerilerin fark ettirilmesi için eğitim programı, kişiye özgü becerileri ilerletme programı ve öğrencilerin ilgileri, arzularına göre bir alanda proje üretmeleri için verilen programdan oluşmaktadır (MEB BİLSEM yönergesi, 2019; Nacaroğlu ve Mutlu, 2020; Sezginsoy, 2007). Proje, öğrencilerin gereksinimleri doğrultusunda farklı bir öğrenme tecrübesi (Helm, 2003); belirli bir hedef için planlanan, bireysel veya grup çalışması ile birlikte uygulanan sistem (Yıldız, 2013); öğrencilerin belirli bir hedef için bilimsel aşamalar neticesinde somut bir eser ve görev oluşturdukları kişisel ya da grup olarak ortaya çıkan çalışma (Sayır, 2018; Sert Çıbık, 2006); öğrencilerin kendi çabalarıyla bilgi edinmeleri, değişik ve dikkat çeken farklı keşifleri ve bununla birlikte edindikleri tecrübeler oluşturan eğitimsel etkinliktir (Altıntaş ve İlgün, 2017; TÜBİTAK, 2010). Matematik projesi ise matematiksel terim ve yeteneklerle bağlantılı olarak problem çözme becerisini içinde barındıran, kişisel veya grupta çalışılan eylemler dizisi olarak tanımlanmıştır (Kubanova, Novotna & Littler, 1998; Türnüklü ve Fidan, 2008). Matematik projelerinin sağladığı faydalara yönelik alan yazında çeşitli bilgiler yer almaktadır. Matematik projeleri öğrencilere farklı disiplinlerde araştırma imkânı sunmakta; dikkat çekici ve eğlenceli öğrenme tecrübeleri ile birlikte öğrencinin kendi bildikleri hakkında araştırma yapmasını ve matematik dersinin kendi içindeki önemini anlamasını sağlamakta; öğrencinin kendi icatlarını ve fikirlerini açıklama, paylaşma becerileri kazandırmaktadır (Shearer ve Quinn, 1996; Türnüklü ve Fidan, 2008). Bilsem öğrencilerinin hazırladıkları matematik projelerinin yukarıdaki yararları ek olarak yenilikçi fikirler ve farklı disiplinlere uygulama imkânı sunan buluşlar nedeniyle ülkemiz için de faydalı olacağı düşünülmektedir.

BİLSEM’lerde eğitim gören matematik proje öğrencilerinin bir kısmı proje üretimi ve yönetimi programının kendilerinden ne istediğini tam olarak bilmemekte olup onlara örnek projeler ile yol gösterilmek istenmektedir. Öğrencilerin matematik projeleri hakkındaki ne bildikleri ya da bu projelerden ne bekledikleri ortaya çıkarıldığında proje üretimi ve yönetimi programının çok daha nitelikli bir forma dönüşebileceği düşünülmektedir. Bu nedenle çalışmanın amacı matematik projelerine yönelik BİLSEM öğrenci görüşlerinin incelenmesidir. Araştırmada nitel araştırma desenlerinden durum çalışması kullanılmıştır. Araştırmanın katılımcılarını BİLSEM proje üretimi ve yönetimi programında öğrenim görmekte olan öğrenciler oluşturmaktadır. BİLSEM öğrencilerinin matematik projelerine yönelik görüşlerini detaylı bir şekilde incelemek için veri toplama aracı olarak yarı yapılandırılmış görüşme soruları hazırlanmıştır. Görüşme soruları öğrenciye görüşme öncesinde gönderilen üç örnek matematik projesi ile ilgili soruları içermektedir. Millî Eğitim Bakanlığı Özel Eğitim ve Rehberlik Genel Müdürlüğü Özel Yeteneklerin Geliştirilmesi Daire Başkanlığınca 2017 yılında yayınlanan “Matematik Proje Geliştirme Programı Proje Örnekleri Kitabı’ndan” üç proje seçilmiştir (MEB,2017). Projelerden biri “Sek Sek Oyunundan Sonlu Geometriye” olup, diğer iki projede “Parçala Birleştir Üçgen Yap” ve “Izgara Problemleri” TÜBİTAK Ortaöğretim Öğrencileri Araştırma Projesi’nde belirli bir dereceye giren çalışmaların proje raporlarıdır. “Sek Sek Oyunundan Sonlu Geometriye” projesinin seçilme amacı projenin içinde oyun kullanılmasıdır. Böylece bu projenin öğrencilere hitap edebileceği düşünülmüştür. “Parçala Birleştir Üçgen Yap” projesinin seçilme nedeni ise matematiksel olarak üçgen oluşturma şartlarının somut materyallerle de oluşturulabileceği farkındalığını sağlamaktır. “Izgara Problemleri” adlı projenin seçilme nedeni öğrencilere bir matematiksel duruma yepyeni bir çözüm yolunun bulunabileceğini göstermektir.

Çalışmadan elde edilen veriler içerik analizine göre analiz edilmiştir. Araştırma sonunda projenin katılımcılar tarafından ürün olarak değerlendirildiği, tamamlanmasının uzun zaman aldığı, günlük hayata dair fikir vermesi gerektiği şeklinde sonuçlar elde edilmiştir. Proje geliştirme aşamasının bireysel, sürdürülmesi aşamasının ise grupta yapılabileceği yönelik görüşler ortaya çıkan diğer bir sonuçtur.

Anahtar Kelimeler: Bilim ve Sanat Merkezi, matematik projeleri, özel yetenekli öğrenci

Investigating The Curiosity Levels And In-Class Questioning Performance Of Pre-School And Primary School Teachers**Gupse Temur¹, Gürsu Aşık²**¹*Antalya Sınav Koleji*, ²*Bahçeşehir Üniversitesi***Abstract No: 399**

Curiosity is a need and desire for knowledge. It can be said that learning and thinking will happen spontaneously when a sense of curiosity is activated in any teaching process. An important method that triggers thinking is to ask questions. Questions with high level of cognition (inquiry) play an important role in developing students' problem solving skills, and critical and creative thinking. Therefore, students' higher level thinking skills are closely related to high-quality questioning and well prepared questions also tend to develop students' higher level thinking skills. In the continuous cycle of curiosity, learning and inquiry, questioning has a critical role. The curious person asks questions. In this respect, this study aims to investigate the relationship between teachers' curiosity levels and their performance in asking questions in the classroom.

In this context, along with demographic questions, curiosity level of the teachers is measured using the "Curiosity and Discovery Scale" developed by Kashdan et al. (2009) and adapted to Turkish by Acun et al. (2013); in-class questioning level of teachers is measured through the "Class Inquiry Techniques Scale" developed by Filiz et al. (2018). Convenient sampling method was used and 233 preschool and elementary school teachers from Bursa, Turkey participated in the study. Correlation and regression analysis were conducted to reveal the relationship between curiosity levels and the in-class questioning performance of teachers; independent sample t-test and one-way ANOVA analyses were performed to see whether there was any difference in curiosity levels and in-class questioning performance of participants in the context of demographic variables. The findings indicate that curiosity levels statistically predict in-class questioning performance of teachers. In terms of teaching discipline, gender, level of education and professional experience, no statistically significant difference was found between the relevant variables. The most important outcome of the study is the fact that teachers with high level of curiosity do more questioning activities in class that will foster critical thinking.

Keywords: Curiosity, In-Class questioning, Pre-school teachers, Primary teachers

Okul Öncesi ve İlkokul Öğretmenlerinin Meraklılık Düzeyleri ile Sınıf İçi Soru Sorma Performanslarının İncelenmesi**Gupse Temur¹, Gürsu Aşık²**¹Antalya Sınav Koleji, ²Bahçeşehir Üniversitesi**Bildiri No: 399**

Merak bilgi için bir ihtiyaç, arzu ve istektir. Herhangi bir öğretme ve öğrenme süreci içerisinde meraklılık güduları harekete geçirildiği zaman öğrenmenin ve düşünmenin kendiliğinden gerçekleşeceği söylenebilir. Merakın geliştirilmesi ve devamlılığının sağlanması için öğretmenin de bilgisel merakının olması gerekmektedir ve bu öğretmen için sınırlarını zorladığı bir durumdur (Demirel ve Coşkun, 2009). Düşünmeyi tetikleyen önemli bir yöntem ise soru sormaktır. Bilişsel seviyesi yüksek düzeyde olan sorular öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmede, eleştirel ve yaratıcı düşüncelerinde önemli bir yer tutmaktadır. Problemlerin nasıl çözüleceğini gösterirken öğrencilere sorular soran öğretmenler derse aktif katılımı artırır ve daha derin bir anlayışı kolaylaştırır. Bundan dolayı da etkin düşünmenin oluşturulabilmesi, nitelikli soruların sorulmasıyla yakından ilişkilidir ve iyi bir biçimde hazırlanan kaliteli sorular öğrencilerin üst seviye düşünme becerilerini geliştirmektedir. Merak, öğrenme ve sorgulama arasındaki sürekli döngüde, soru sorma oldukça kritik bir öneme sahiptir. Merak eden insan, soru sorar. Buradan yola çıkarak bu çalışmada öğretmenlerin merak düzeyleri ile sınıf içi soru sorma performansları arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Bu bağlamda, öğretmenlerin demografik bilgilerine ek olarak meraklılık düzeyleri Kashdan vd. (2009) tarafından geliştirilmiş ve Acun vd. (2013) tarafından Türkçe'ye uyarlanmış olan "Merak ve Keşfetme Ölçeği" aracılığıyla; sınıf içi soru sorma düzeyleri ise Filiz vd. (2018) tarafından geliştirilmiş "Sınıf İçi Soru Sorma Teknikleri Ölçeği" aracılığıyla ölçümlenmiştir. Çalışma genel tarama yöntemlerinden ilişkisel tarama yöntemi ile desenlenmiştir. Çalışmaya 2019-2020 eğitim öğretim yılında, Bursa İl Milli Eğitim Müdürlüğüne bağlı resmi okullardan, seçkisiz olmayan örnekleme yöntemlerinden kolay ulaşılabilir örnekleme yoluyla belirlenmiş 233 okul öncesi ve ilkököl öğretmeni katılmıştır. Öğretmen merakı ile sınıf içi soru sorma düzeyinin ilişkisini test etmek için korelasyon ve regresyon analizi, demografik değişkenler bağlamında merak ve soru sorma skorlarında fark olup olmadığını test etmek için ise bağımsız örneklem t-testleri ve tek grup varyans analizleri (ANOVA) yapılmıştır.

Elde edilen bulgulara göre, merak ve keşfetme duygusunun sınıf içi soru sormayı istatistiksel anlamlılık derecesinde yordadığı görülmüştür. Sınıf içi soru sorma ve merak duyguları için; branş, cinsiyet, eğitim düzeyi ve mesleki deneyim demografik değişkenleri bağlamında ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. Bu noktada çalışmanın en önemli çıktısının meraklılığı yüksek seviyede olan öğretmenlerin, öğrencileri düşünme ve sorgulamaya sevk edecek soru sorma aktivitesini daha sık yaptıkları olarak değerlendirilebilir.

Çalışma sonucunda elde edilen bulgular öğretmen adayları ve de matematik ve fen alanında yapılan çalışmaların bulguları ile karşılaştırılarak tartışılmıştır. Araştırma erken yaş eğitiminde çalışan öğretmenlerinin katılımı ile desenlenmiş olsa da elde edilen bulguların soru sormanın ve merak uyandırmanın öne çıktığı matematik eğitimi alanında da önemli olduğu düşünülmektedir. Bu noktada elde edilen bulguların matematik öğrenimi alanında da yeni araştırmalara zemin oluşturabileceği değerlendirilmektedir.

Kaynakça

Acun, N., Kapıkıran, Ş., ve Kabasakal, Z. (2013). Merak ve keşfetme ölçeği II: Açıklayıcı ve doğrulayıcı faktör analizleri ve güvenirlik çalışması. *Türk Psikoloji Yazıları*, 16(31), 74-85.

Demirel, M., ve Coşkun, Y. D. (2009). Üniversite öğrencilerinin meraklılık düzeylerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18, 111-134.

Filiz, B. S., Çelik, S., ve Toraman, Ç. (2018). Sınıf içi soru sorma teknikleri ölçeğinin (SİSSTÖ) geliştirilmesi, *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 16(2), 197-212.

Kashdan, T. B. & Silvia, P. J. (2009). Curiosity and interest: The benefits of thriving on novelty and challenge. *Oxford Handbook of Positive Psychology*, 2, 367-374.

Anahtar Kelimeler: Merak duygusu, Sınıf içi soru sorma, Okul öncesi öğretmenleri, Sınıf öğretmenleri

Becoming A Mathematics Teacher In Pandemic Era: A Phenomenological Study*Mehmet Güze , Ay e Asil G ze , Medine Co kur¹**¹Milli Eğitim Bakanlığı, ²Dokuz Eylül Üniversitesi***Abstract No: 147**

As of December 2019, the SARS-COVID-19 pandemic, which started in China and affected the whole world in a short period of time, made it necessary to take dramatic decisions in the field of education, as in all other fields. As a matter of fact, many educational institutions around the world have suspended face-to-face education and switched to online education (Mulanga and Marb n, 2020). In Turkey, face-to-face training has been suspended since March 2020, and online education has started as of April. This process brought along a new and unusual situation for both parents, students, and teachers. The question of what is the experience of being a mathematics teacher under these conditions has also come to the fore. The first-year experience of being a mathematics teacher or creating a mathematics teacher identity is critical (Brown & McNamara, 2011). This study aims to investigate the experiences of mathematics teachers, who have just started their profession in the online education environment due to the Covid 19 pandemic, about online distance education and being a mathematics teacher under these conditions, to investigate within the framework of their one-year working experience. The first-year experiences of mathematics teachers and their views on being a mathematics teacher are inevitably related to their "math teacher identity". However, in this study, it will be tried to reveal the meaning and essence of the first-year experiences of the participants without going to a special examination of teacher identity.

The research was designed as a qualitative study by its nature. To reveal the meaning of the common experiences of the participants, this study was designed as a phenomenological study. Through this purpose, the study participants consisted of four secondary school mathematics teachers who were appointed during the pandemic and selected from among the mathematics teachers who had no previous teaching experience in public or private institutions. A semi-structured interview form consisting of four open-ended questions was used to collect data. Transcriptions obtained by deciphering the interviews were analyzed with an interpretative phenomenological analysis approach. The findings obtained from the data analysis showed that the teachers could not establish an emotional bond with the students in the distance education courses. They could not feel like teachers in distance education, they found themselves in chaos. They felt like they had just been assigned in every rotation to face-to-face education, and they felt worried about couldn't teach well. Based on these results, it was seen that being a newcomer to the profession in the distance education process dragged the teachers into anxiety and uncertainty. Based on the results and limitations of the study, it can be said that a more in-depth examination of the "identity formation" processes of teachers who started their profession during the pandemic process will contribute to the literature. In addition, it is thought that it will contribute to the literature by examining the lived experiences of the pandemic process with studies involving experienced teachers.

Keywords: online mathemaics education, becoming mathematics teacher

Pandemi Koşullarında Göreve Yeni Başlayan Matematik Öğretmeni Olmak: Fenomenolojik Bir Çalışma**Mehmet Güzel¹, Ayşe Asil Güzel¹, Medine Coşkun²**¹Milli Eğitim Bakanlığı, ²Dokuz Eylül Üniversitesi**Bildiri No: 147**

2019 yılı Aralık ayı itibariyle Çin’de başlayarak kısa sürede tüm dünyayı etkisi altına alan SARS-COVID-19 salgını diğer tüm alanlarda olduğu gibi eğitim-öğretim alanında da dramatik kararların alınmasını zorunlu hale getirmiştir. Nitekim dünya genelinde çok sayıda eğitim kurumu yüz yüze eğitim faaliyetlerine ara vererek çevrimiçi uzaktan eğitim sürecine geçiş yapmıştır (Mulanga ve Marbán, 2020). Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Örgütü (UNESCO)’nun verilerine göre 17 Nisan 2020 tarihi itibari ile dünya genelinde yaklaşık bir buçuk milyar öğrenci bu durumdan etkilenmiştir (UNESCO, 2020). Türkiye’de de 2020 yılı Mart ayından itibaren yüz yüze eğitimlere ara verilmiş ve Nisan ayından itibaren de çevrimiçi uzaktan eğitim faaliyetlerine geçilmiştir. Bu süreç hem veliler ve öğrenciler hem de öğretmenler açısından yeni ve alışılmadık bir durumu da beraberinde getirmiştir. Yüz yüze eğitimlerden çevrimiçi uzaktan eğitimlere geçiş öncelikle eğitimin yapıldığı ortamı değiştirerek öğretmen ve öğrencilerin fiziksel olarak bir arada bulunmadığı bir eğitim modelini getirmiştir. Yüz yüze eğitimde öğretmen ve öğrenciler bir arada, aynı fiziksel ortamda ve doğrudan iletişim imkanına sahip iken çevrimiçi uzaktan eğitimde iletişim teknolojik cihazlar aracılığı ile sağlanabilmektedir. Dolayısıyla çevrimiçi uzaktan eğitim sürecine geçilmesiyle birlikte iletişim biçimi ve araçları da değişmiştir. Yüz yüze eğitimlerde her sınıfta bulunan tahta veya etkileşimli tahta yaygın olarak kullanılırken çevrimiçi uzaktan eğitimlerde online toplantı veya ders platformları (zoom, googlemeet, vb) yaygın olarak kullanılır hale gelmiştir. Bu durum da eğitim araçlarının değişmesine neden olmuştur. İlk bakışta gözlemlenebilen somut veriler sunan bu değişimlerin aynı zamanda doğrudan gözlemlenmesi zor olan hangi deneyimleri beraberinde getirdiğinin de araştırmalara dayalı olarak ortaya konulması önemlidir. Ayrıca sürecin getirdiği değişimlerin eğitsel pratikler açısından nasıl bir öneminin olduğunun incelenmesi gerekmektedir. Bu çalışmada pandemi koşulları altında matematik öğretmeni olma deneyimi incelenmiştir. Ancak çalışma sadece göreve yeni başlayan matematik öğretmenlerinin deneyimleri ile sınırlandırılmıştır. Çünkü matematik öğretmeni olma veya matematik öğretmeni kimliği oluşturmada ilk yıl deneyimi kritik bir öneme sahiptir (Brown ve McNamara, 2011). Bu nedenle bu süreçte göreve yeni başlayan öğretmenlerin deneyimlerinin detaylıca incelenmesi önemli hale gelmektedir. Araştırmanın amacı Covid-19 pandemisi nedeni ile çevrimiçi uzaktan eğitim ortamında mesleğe yeni başlayan matematik öğretmenlerinin, çevrimiçi uzaktan eğitimler ve bu koşullar altında matematik öğretmeni olma ile ilgili deneyimlerini, öğretmenliğe başladıkları tarihten itibaren bir yıllık çalışma deneyimleri çerçevesinde araştırmaktır. Matematik öğretmenlerinin ilk yıl deneyimleri ve matematik öğretmeni olma ile ilgili görüşleri kaçınılmaz olarak “matematik öğretmen kimliği” ile de ilişkilidir. Ancak bu çalışmada özel olarak öğretmen kimliği ile ilgili bir inceleme yapılmayarak katılımcıların ilk yıl deneyimlerinin anlamı ve özünün ne olduğu ortaya konmaya çalışılacaktır.

Araştırma, doğası gereği nitel bir çalışma olarak kurgulanmıştır. Katılımcıların ortak deneyimlerinin anlamını ortaya koyabilmek için bu çalışma fenomenolojik bir çalışma olarak desenlenmiştir. Araştırmanın katılımcıları bu amaç doğrultusunda pandemi sürecinde atanan ve daha önce resmi veya özel kurumlarda öğretmenlik deneyimi olmayan matematik öğretmenleri arasından seçilen dört ortaokul matematik öğretmenidir. Katılımcılardan üçü şehir merkezinde, biri iser köy okulunda görev yapmaktadır. Verilerin toplanması için, açık uçlu dört sorudan oluşan yarı yapılandırılmış bir görüşme formu kullanılmıştır. Görüşmelerin deşifreleri ile elde edilen transkripsiyonlar yorumlayıcı fenomenolojik analiz yaklaşımı ile analiz edilmiştir. Verilerin analizinden elde edilen bulgular, öğretmenlerin uzaktan eğitimler kapsamında yürüttükleri derslerde öğrenciler ile duygusal bağ kuramadıklarını, uzaktan eğitimlerde kendilerini öğretmen olarak hissedemediklerini, kendilerini bir kaosun içinde bulduklarını, yüz yüze eğitime her geçişte yeni atanmış gibi hissettiklerini, eğitim-öğretim yapamadıkları için endişeli olduklarını göstermiştir. Bu sonuçlardan yola çıkılarak uzaktan eğitim sürecinde mesleğe yeni başlamış olmanın öğretmenleri endişe ve belirsizliğe sürüklediği görülmüştür. Çalışmanın sonuçlarından ve sınırlılıklarından yola çıkarak pandemi sürecinde mesleğe başlayan öğretmenlerin “kimlik oluşturma” süreçlerinin daha derinlemesine incelenmesinin literatüre katkı sağlayacağı söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: çevrimiçi uzaktan eğitim, matematik öğretmeni olmak

Uzaktan Eğitimde Yaratıcı Drama Yönteminin Matematik Öğretiminde Kullanılmasına Bir Örnek**Baki Sahin***Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi***Abstract No: 404**

Bu çalışma uzaktan eğitimde bir aktif öğrenme yöntemi olan yaratıcı dramanın 5. Sınıfta matematik dersinde kullanılmasının etkileri üzerine yapılmıştır. Yaratıcı drama, yazılı bir metin olmadan, katılımcıların, özgün düşünceleri, öznel anları, bilgi ve deneyimlerine dayanarak kendi oluşturdukları eylem durumları, doğaçlama, rol oynama ve canlandırmaları içerir (San, 1991). Yaratıcı drama öğrencilerin bir mekânda birbirleriyle genelde fiziksel etkileşim içerisinde olarak kullanıldığı bir öğretim yöntemi olmuştur. Pandemi süreciyle birlikte bu yöntemin uzaktan eğitimde de kullanılabilceği düşünülerek bu çalışma yapılmıştır. 5. Sınıf "Veri Toplama ve Değerlendirme" alt öğrenme alanına ait 3 kazanım dikkate alınarak yöntem olarak yaratıcı dramanın kullanıldığı ders planları hazırlanmıştır. Hazırlanan ders planları yaratıcı drama üzerine çalışmalar yapan uzmanların da görüşü alındıktan sonra, 15 öğretmenin katıldığı bir atölyede öğretmenlere uygulanmış ve onların planlar ile ilgili görüşleri alınmıştır. Daha sonra planlarda 5. Sınıf seviyesinde öğrencilere uygulanabilecek düzenlemeler yapılmıştır. Öğrencilere önce 2 ders saati süresince önceden işlemiş oldukları "Uzunluk ve Zaman Ölçme" alt öğrenme alanı kazanımlarından "Zaman ölçme birimlerini tanıyarak, birbirine dönüştürür ve ilgili problemleri çözer." kazanımı bir de yaratıcı drama yöntemi kullanılarak tekrar işlenmiştir. Bundan amaç öğrencilerin asıl uygulama öncesi bu yönetime alışmalarını sağlamak olmuştur.

Uygulama da ölçme aracı olarak gözlem ve görüşme formları kullanılmıştır. Öğrencilere uygulama öncesi demografik özelliklerini ve uzaktan eğitim ile ilgili görüşlerini belirlemek amacıyla bir anket, uygulama sonrası ise yapılan dersleri değerlendirebilmeleri için açık uçlu görüşme formu verilmiştir. Dersler kaydedilerek, kayıtlar analiz edilmiştir. Uygulama sonrasında öğrenme-öğretim sürecini izleyen ders öğretmeni ile üç ilköğretim matematik öğretmenliği son sınıf öğrencilerinin de görüşleri yapılandırılmış görüşme formu kullanılarak alınmıştır.

Daha sonra yedi ders saati süresince hazırlanmış olan ders planları araştırmacı tarafından "zoom programı" üzerinden uygulanmıştır. Uygulama süreci planlandığı şekilde devam etmiş, öğrencilerin bağlantı sorunları dışında bir sorunla karşılaşılması. Uygulama sonrasında elde edilen sonuçlardan bazıları şu şekilde özetlenebilir:

Bu çalışmada yer alan öğrencilerin % 35 inin bilgisayarı olmadığı, derslere büyüklerinin cep telefonları ile katıldığı, % 50 sinin de bağlantı sorunu yaşadıkları yalnızca %7 sinin uzaktan eğitim ile matematik derslerinde çok iyi öğrendiklerini belirttikleri görülmüştür.

Uygulama sürecinin ilk derslerinde katılımın 25-28 civarında olduğu, daha sonra 37 ye çıktığı ve bu şekilde devam ettiği gözlemlenmiştir. Ders öğretmeni, öğrencilerin kendi derslerinde ya az katıldıkları ya da katılanların genelde kamera ve videolarını kapattıklarını belirtmiştir. Yapılan bu çalışmada ise öğrencilerin süreç içinde çok eğlendikleri, kamera ve seslerini sürekli açık tutarak katılım göstermeye çalıştıkları görülmüştür. Yine ders öğretmeni kendi derslerinde pasif olan öğrencilerin bu çalışmada aktif katılım göstermesinin kendisini şaşırttığını belirtmiştir. Ders öğretmenin belirttiğine göre, öğrenciler öğretmenlerine farklı iletişim yollarını kullanarak bu dersler ile ilgili memnuniyetlerini farklı şekilde belirttiklerini söylemiştir.

Süreci gözlemleyen öğretmen adayları da yöntemin etkili olduğunu, öğrencilerin katılımını arttırdığını ve eğlenceli ve verimli dersler olduğunu belirtmişlerdir. Uzaktan eğitimde yaratıcı drama ile matematik dersi işlemek pek çok öğretmene, öğretmen adayına genelde nasıl olabilir? Sorusunu sorduruyor. Bu çalışmada bu soruya cevap verilirken aynı zamanda matematik öğretimindeki etkisi de gözlemlenmeye çalışılmıştır. Öğrencilerin ve öğretmenlerin görüşleri ile gözlem sonuçlarından bu şekilde işlenen matematik derslerinin etkili olduğu söylenebilir.

Keywords: Uzaktan Öğretim, Yaratıcı Drama Yöntemi, Matematik Öğretimi

Uzaktan Eğitimde Yaratıcı Drama Yönteminin Matematik Öğretiminde Kullanılmasına Bir Örnek**Baki Sahin**

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi

Bildiri No: 404

Bu çalışma uzaktan eğitimde bir aktif öğrenme yöntemi olan yaratıcı dramanın 5. Sınıfta matematik dersinde kullanılmasının etkileri üzerine yapılmıştır. Yaratıcı drama, yazılı bir metin olmadan, katılımcıların, özgün düşünceleri, öznel anları, bilgi ve deneyimlerine dayanarak kendi oluşturdukları eylem durumları, doğaçlama, rol oynama ve canlandırmaları içerir (San, 1991). Yaratıcı drama öğrencilerin bir mekânda birbirleriyle genelde fiziksel etkileşim içerisinde olarak kullanıldığı bir öğretim yöntemi olmuştur. Pandemi süreciyle birlikte bu yöntemin uzaktan eğitimde de kullanılabileceği düşünülerek bu çalışma yapılmıştır. 5. Sınıf "Veri Toplama ve Değerlendirme" alt öğrenme alanına ait 3 kazanım dikkate alınarak yöntem olarak yaratıcı dramanın kullanıldığı ders planları hazırlanmıştır. Hazırlanan ders planları yaratıcı drama üzerine çalışmalar yapan uzmanların da görüşü alındıktan sonra, 15 öğretmenin katıldığı bir atölyede öğretmenlere uygulanmış ve onların planlar ile ilgili görüşleri alınmıştır. Daha sonra planlarda 5. Sınıf seviyesinde öğrencilere uygulanabilecek düzenlemeler yapılmıştır. Öğrencilere önce 2 ders saati süresince önceden işlemiş oldukları "Uzunluk ve Zaman Ölçme" alt öğrenme alanı kazanımlarından "Zaman ölçme birimlerini tanıyarak, birbirine dönüştürür ve ilgili problemleri çözer." kazanımı bir de yaratıcı drama yöntemi kullanılarak tekrar işlenmiştir. Bundan amaç öğrencilerin asıl uygulama öncesi bu yönetime alışmalarını sağlamak olmuştur.

Uygulama da ölçme aracı olarak gözlem ve görüşme formları kullanılmıştır. Öğrencilere uygulama öncesi demografik özelliklerini ve uzaktan eğitim ile ilgili görüşlerini belirlemek amacıyla bir anket, uygulama sonrası ise yapılan dersleri değerlendirebilmeleri için açık uçlu görüşme formu verilmiştir. Dersler kaydedilerek, kayıtlar analiz edilmiştir. Uygulama sonrasında öğrenme-öğretim sürecini izleyen ders öğretmeni ile üç ilköğretim matematik öğretmenliği son sınıf öğrencilerinin de görüşleri yapılandırılmış görüşme formu kullanılarak alınmıştır.

Daha sonra yedi ders saati süresince hazırlanmış olan ders planları araştırmacı tarafından "zoom programı" üzerinden uygulanmıştır. Uygulama süreci planlandığı şekilde devam etmiş, öğrencilerin bağlantı sorunları dışında bir sorunla karşılaşmamıştır. Uygulama sonrasında elde edilen sonuçlardan bazıları şu şekilde özetlenebilir:

Bu çalışmada yer alan öğrencilerin % 35 inin bilgisayarı olmadığı, derslere büyüklerinin cep telefonları ile katıldığı, % 50 sinin de bağlantı sorunu yaşadıkları yalnızca %7 sinin uzaktan eğitim ile matematik derslerinde çok iyi öğrendiklerini belirttikleri görülmüştür.

Uygulama sürecinin ilk derslerinde katılımın 25-28 civarında olduğu, daha sonra 37 ye çıktığı ve bu şekilde devam ettiği gözlenmiştir. Ders öğretmeni, öğrencilerin kendi derslerinde ya az katıldıkları ya da katılanların genelde kamera ve videolarını kapattıklarını belirtmiştir. Yapılan bu çalışmada ise öğrencilerin süreç içinde çok eğlendikleri, kamera ve seslerini sürekli açık tutarak katılım göstermeye çalıştıkları görülmüştür. Yine ders öğretmeni kendi derslerinde pasif olan öğrencilerin bu çalışmada aktif katılım göstermesinin kendisini şaşırttığını belirtmiştir. Ders öğretmenin belirlediğine göre, öğrenciler öğretmenlerine farklı iletişim yollarını kullanarak bu dersler ile ilgili memnuniyetlerini farklı şekilde belirttiklerini söylemiştir.

Öğrenciler "Drama kullanarak matematik öğrenme konusunda ne düşünüyorsunuz?" sorusuna, "Eğlenceli olduğu için bence daha çok öğrenme isteğimiz oldu.", "Matematik daha zevkli oluyor", "Eğlenceli olduğu için bence bizde derse gelmek istiyoruz o yüzden bence öğrenmek istemişizdir", "Drama dersi ile matematiği daha güzel ve daha eğlenceli öğrendim" şeklinde genelde olumlu görüş belirtmişlerdir.

Süreci gözlemleyen öğretmen adayları da yöntemin etkili olduğunu, öğrencilerin katılımını arttırdığını ve eğlenceli ve verimli dersler olduğunu belirtmişlerdir. Bir öğretmen adayı "... drama tekniğinin yanı sıra iş birliğine ve probleme dayalı öğrenme yaklaşımları da içeren bu ders sürecinde Zoom' da ki "Breakout Room" özelliğini kullanarak grup çalışmalarına yer vermek öğrencilerin sürecin bir parçası haline gelmesinde daha etkili oldu. Bu yüzden uzaktan drama tekniğini kullanarak işlenen bu ders sürecinin birçok noktada etkili olduğunu düşünüyorum...", Başka bir öğretmen adayı da "... dersleri gözlemeden önce drama yöntemi ile uzaktan nasıl bir ders işlenebilir ki diye düşünüyordum. Gözlem sırasında öğrencilerin aktif ve istekli olduğu ders sürecinde bulununca bana birçok şey kattı. Öncelikle yaratıcı drama tekniğinden yararlanarak tüm zeka türlerine hitap edecek etkinlikler ders sürecinde yer alabiliyor. Bu sayede her öğrenciye hitap eden bir süreç oluşuyor ve öğrencilerin kendi sınırlarını aşmaları için bu yöntemin etkili olduğunu düşünüyorum. Kullanılan drama teknikleri öğrencilerin güdülenmesinde çok etkili olduğunu gördüm ve gerçekten güdülenen bir öğrenci o ders sürecinin bir parçası olduğunu fark ettim. " demiştir.

Uzaktan eğitimde yaratıcı drama ile matematik dersi işlemek pek çok öğretmene, öğretmen adayına genelde nasıl olabilir? Sorusunu sorduruyor. Bu çalışmada bu soruya cevap verilirken aynı zamanda matematik öğretimindeki etkisi de gözlemlenmeye çalışılmıştır. Öğrencilerin ve öğretmenlerin görüşleri ile gözlem sonuçlarından bu şekilde işlenen matematik derslerinin etkili olduğu söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Uzaktan öğretim, Yaratıcı Drama, Matematik öğretimi

Investigation Of Tenth Grade Students' Academic Achievements On Polynomials*Hilmiye Gülnur Yenilmez¹, Kürşat Yenilmez²**¹Milli Eğitim Bakanlığı, ²Eskişehir Osmangazi Üniversitesi***Abstract No: 155****Purpose of the Study**

In the Secondary Mathematics Curriculum published in 2018, there are two achievements in the sub-learning area of Polynomial Concept and Operations with Polynomials, which are in the 10th grade under the field of Numbers and Algebra learning. These achievements are; "Explains the concept of one variable polynomial" and "Does the addition, subtraction, multiplication and division with polynomials". The aim of this study is to examine the academic achievements of 10th grade students in Polynomial Concept and Operations with Polynomials.

Method

In this study, descriptive survey model was used. The study was carried out with 31 students randomly selected from the 10th grade students studying in the 2019-2020 academic year in a public school in Eskişehir. Data were collected by Polynomial Concept and Operations with Polynomials Success Test prepared by the researchers. Achievement test consists of 10 questions prepared by taking into consideration secondary school mathematics curriculum. The answers given by the students to the questions in the achievement test were evaluated by the researchers as True, Partially True and False, related frequency and percentage values were calculated and the results were presented in tables.

Findings

Students were asked five questions about the acquisition of "explains the concept of a variable polynomial". When the answers given to the question "Please state whether the expression given is a polynomial on the grounds" were examined; mostly the answer is correct but the reasons are wrong. When the responses given to the question "specify the first coefficient, degree, coefficient and constant term of the given polynomial" are examined; mostly coefficients and first coefficients are found to be incorrect. The answers to the questions about the fixed polynomial, zero polynomial and equality of polynomials are generally partially correct. Students were asked five questions about the acquisition of "Add, subtract, multiply and divide with polynomials". When the answers given to the question of "Add, subtract, multiply and divide between the given polynomials" are examined; it is seen that the correct answer rate of addition and subtraction is higher than multiplication and division. In polynomials, the answers given to the question to find the remainder without dividing are generally partially correct.

Conclusion and Suggestions

It has been determined that 10th grade students are lacking conceptual knowledge in determining whether a given statement is polynomial or not, determining a given polynomial's coefficient, degree, coefficients and constant term. While students have sufficient conceptual knowledge about fixed polynomial, zero polynomial and equality of polynomials, their operational knowledge is not sufficient. It has been determined that students are more successful in addition and subtraction with polynomials than multiplication and division.

The following suggestions were developed: Conceptual and operational information can be handled in a more balanced way in the teaching of polynomials, examples of multiplication and division with polynomials can be given more in lessons, similar to this study, students' academic success can be examined in terms of factoring polynomials.

Keywords: Mathematics education, polynomials, mathematics curriculum

Onuncu Sınıf Öğrencilerinin Polinomlar Konusunda Akademik Başarılarının İncelenmesi*Hilmiye Gülnur Yenilmez¹, Kürşat Yenilmez²**¹Milli Eğitim Bakanlığı, ²Eskişehir Osmangazi Üniversitesi***Bildiri No: 155****Çalışmanın Amacı**

Ülkemizde 2006 yılından bu yana matematik eğitimi yapılandırıcı yaklaşım çerçevesinde ele alan ortaöğretim matematik dersi öğretim programları uygulanmaktadır. Söz konusu programlar 2013 ve en son 2018 yılında güncellenmiştir. Program güncelleme çalışmaları sırasında birçok konunun kapsamı ve bulunduğu sınıf düzeyi değişse de Polinomlar konusu her zaman 10. Sınıf düzeyinde ele alınmıştır. 2018 yılında yayımlanan Ortaöğretim Matematik Dersi Öğretim Programı'nda Sayılar ve Cebir öğrenme alanı altında 10. Sınıfta yer alan Polinom Kavramı ve Polinomlarla İşlemler alt öğrenme alanı kazanımları; "Bir değişkenli polinom kavramını açıklar" ve "Polinomlarla toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemlerini yapar" şeklindedir. Bu çalışmanın amacı, ortaöğretim 10. sınıf öğrencilerinin Polinom Kavramı ve Polinomlarla İşlemler konusundaki akademik başarılarını incelemektir.

Yöntem

Nicel araştırma paradigmasının benimsendiği bu çalışmada betimsel türde tarama modelinden yararlanılmıştır. Betimsel tarama modeli olayların, varlıkların, grupların, mevcut durum ve özelliklerini kendi koşullarında betimlemeye ve incelemeye çalışan bir araştırma modelidir. Çalışma; Eskişehir ilindeki bir devlet okulunda 2019-2020 eğitim-öğretim yılında öğrenim görmekte olan 10. Sınıf öğrencileri arasından rastlantısal olarak seçilen 31 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Veriler, araştırmacılar tarafından hazırlanan Polinom Kavramı ve Polinomlarla İşlemler Başarı Testi ile toplanmıştır. Başarı testi, ortaöğretim matematik dersi öğretim programında yer alan Polinom Kavramı ve Polinomlarla İşlemler alt öğrenme alanı kazanımları göz önünde bulundurularak hazırlanan toplam 10 sorudan oluşmaktadır. Taslak olarak hazırlanan sorularla ilgili bir matematik öğretmeni ve alan eğitimi uzmanından uzman görüşü alınmış ve gelen öneriler doğrultusunda başarı testine son şekli verilmiştir. Öğrencilerin başarı testinde yer alan sorulara vermiş oldukları cevaplar araştırmacılar tarafından Doğru, Kısmen Doğru ve Yanlış şeklinde değerlendirilmiş, ilgili frekans ve yüzde değerleri hesaplanmış ve sonuçlar tablolar halinde sunulmuştur.

Bulgular

Öğrencilere "Bir değişkenli polinom kavramını açıklar" kazanımına yönelik olarak beş soru sorulmuştur. "Verilen ifadenin bir polinom olup olmadığını gerekçesiyle belirtiniz" sorusuna verilen cevaplar incelendiğinde; çoğunlukla cevabın doğru ancak gerekçelerinin hatalı olduğu görülmektedir. "Verilen polinomun başkatsayısı, derecesi, katsayıları ve sabit terimini belirtiniz" sorusuna verilen cevaplar incelendiğinde; çoğunlukla katsayıların ve başkatsayının hatalı bulunduğu görülmektedir. Sabit polinom, sıfır polinomu ve polinomların eşitliği ile ilgili sorulara verilen cevapların genellikle kısmen doğru olduğu görülmektedir. Öğrencilere "Polinomlarla toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemlerini yapar" kazanımına yönelik olarak beş soru sorulmuştur. "Verilen polinomlar arasındaki toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemlerini yapınız" sorusuna verilen cevaplar incelendiğinde; çoğunlukla toplama ve çıkarma işlemlerinin doğru cevaplanma oranının çarpma ve bölme işlemlerinden daha yüksek olduğu görülmektedir. Polinomlarda bölme işlemini yapmadan kalanı bulmaya yönelik soruya verilen cevapların genellikle kısmen doğru olduğu görülmektedir.

Sonuç ve Öneriler

Araştırmadan elde edilen bulgulara göre; 10. sınıf öğrencilerinin verilen bir ifadenin polinom olup olmadığını gerekçesiyle belirleme, verilen bir polinomun başkatsayısını, derecesini, katsayılarını, sabit terimini belirlemede kavramsal bilgilerinin eksik olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerin sabit polinom, sıfır polinomu ve polinomların eşitliği konusunda yeterli kavramsal bilgiye sahip iken işlemsel bilgilerinin yeterli olmadığı görülmüştür. Öğrencilerin polinomlarla toplama ve çıkarmada çarpma ve bölmeye göre daha başarılı oldukları tespit edilmiştir.

Araştırmadan elde edilen bulgulara dayanarak şu öneriler geliştirilmiştir: Polinomların öğretiminde kavramsal ve işlemsel bilgiler daha dengeli şekilde ele alınabilir, derslerde polinomlarla çarpma ve bölme işlemi örneklerine daha çok yer verilebilir, bu çalışmaya benzer şekilde polinomların çarpanlara ayrılması konusunda öğrencilerin akademik başarıları incelenebilir.

Anahtar Kelimeler: Matematik eğitimi, polinomlar, matematik dersi öğretim programı

Investigation Of Scientific Researches On The Use Of Games In Mathematics Education*Gülfem Sarpkaya Aktaş¹, Furkan Erdoğan², Kübra Çinkılıç², Mustafa Köse²**¹Çukurova Üniversitesi, ²Milli Eğitim Bakanlığı***Abstract No: 413**

Mathematics is seen by students as a difficult subject to achieve. Some of the factors in perceiving mathematics as difficult are anxiety and attitude towards mathematics. For this reason, it is important to improve students' mathematics skills by turning their anxiety and negative attitudes towards mathematics into positive ones. Learning approaches in which students are active are generally adopted to increase their positive attitudes by reducing their math anxiety. The method of teaching with games is one of these methods. Children develop the skills necessary for life through play from an early age. Teaching with games is an effective method for increasing the success, positive attitude and motivation of students (Randel & Morris, 1992) and for gaining mathematical competencies. The information that needs to be learned in teaching mathematics with games becomes remarkable and even students who have never attended the lesson can participate in the lesson with pleasure. In the process of teaching mathematics with games, games being fun, appealing to more than one sensory organ, and using different types of materials will make learning more meaningful and permanent. Even if the games that can be used in the teaching environment in mathematics lessons are not mathematics-oriented, they should be games that require doing mathematics in order to win the game (Altun, 2010). Since the use of games in mathematics education has so many benefits, it is important to review and examine the researches on the use of games. Therefore, the aim of this study is to examine the scientific studies on the use of games in mathematics education between the years 2009-2020 with the document analysis method, which is one of the qualitative research methods. In the study, in which criterion sampling, one of the purposive sampling methods, was used, 54 studies were reached regarding the use of games in mathematics education. These studies were examined in the categories of their types, methods, purposes, sample group and number, data collection tools, data analysis methods, use of the game, types of games and the subject of mathematics. The obtained data are presented and interpreted by examining the frequency and percentage values of these categories. Since the data analysis phase is still ongoing, the results will be presented in the oral presentation.

Keywords: Mathematics, game, document review

Matematik Eğitiminde Oyun Kullanımına Yönelik Bilimsel Araştırmaların İncelenmesi*Gülfem Sarpkaya Aktaş¹, Furkan Erdoğan², Kübra Çinkılıç², Mustafa Köse²*¹Çukurova Üniversitesi, ²Milli Eğitim Bakanlığı**Bildiri No: 413**

Matematik, öğrenciler tarafından başarılması zor bir ders olarak görülmektedir. Matematiğin zor olarak algılanmasındaki faktörlerden bazıları matematiğe yönelik kaygı ve tutumdur. Bu nedenle öğrencilerdeki matematiğe yönelik kaygı ve olumsuz tutumların olumluya çevrilerek matematik yeteneklerinin geliştirilmesi önemlidir. Öğrencilerde matematik kaygısının azaltılarak olumlu tutumlarının artırılmasında genellikle öğrencilerin aktif olduğu öğrenme yaklaşımları benimsenmektedir. Oyun ile öğretim yöntemi de bu yöntemlerden birisidir (Özgenç, 2010). Çocuklar hayat için gerekli becerileri küçük yaşlardan itibaren oyun ile geliştirmektedirler. Oyunla öğretim öğrencilerin başarı, olumlu tutum ve motivasyonunun artırılması (Randel ve Morris, 1992) ve matematiksel yeterliklerin kazandırılmasında etkili bir yöntemdir. Oyun eğlendirirken eğiten ve öğretici etkinliklerdir. Oyunla matematik öğretiminde öğrenilmesi gereken bilgiler dikkat çekici bir hale dönüşür ve derse hiç katılmayan öğrenciler bile derse zevkle katılabilirler (Demirel, 1999). Oyunla matematik öğretim sürecinde oyunların eğlenceli olması, birden fazla duyu organına hitap etmesi ve farklı türde materyal kullanılması öğrenmelerin daha anlamlı ve kalıcı olmasını sağlayabilecektir. Matematik derslerinde öğretim ortamında kullanılacak oyunlar matematik odaklı olmasa bile oyunu kazanmak için matematik yapmayı gerektiren oyunlar olmalıdır (Altun, 2010). Örneğin okey, domino, santraç veya iskambil kâğıdı ve benzeri (vb.) oyunlar normalde matematik konuları ile ilgili değildir fakat bu oyunların içerisindeki matematiksel mantığı keşfetmiş ve kendince kazanma taktikleri geliştirmiş kişiler matematiği kullanarak öğrenmeler gerçekleştirmişlerdir.

Matematik öğretiminde oyun ders işlenişinin birçok adımında kullanılabilir. Örneğin dersin giriş bölümünde öğrencilerin dikkatini konuya çekmek ve derse etkili bir giriş yapmak için kullanılabilir. Oyun öğrencilerin ilgisini çekmek ve güdülenmelerini sağlamak için derse girişte kullanılabilir (Güneş, 2010). Bununla birlikte oyun bir matematik konusunun öğretilmesi amacıyla etkinlik şeklinde tasarlanarak dersin gelişme bölümünde de kullanılabilir. Ayrıca pekiştirme amacıyla da derslerde oyun rahatlıkla kullanılabilir.

Matematik eğitiminde oyunun kullanımının bu kadar getirisi olduğuna göre oyun kullanımı ile ilgili araştırmaların gözden geçirilmesi ve incelenmesi önemlidir. Dolayısıyla bu çalışmanın amacı, 2009-2020 yılları arasında matematik eğitiminde oyun kullanımı ile ilgili yapılan bilimsel çalışmaları nitel araştırma yöntemlerinden olan doküman analizi yöntemiyle incelemektir. Amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleminin kullanıldığı araştırmada matematik eğitiminde oyun kullanımı ile ilgili olarak 54 çalışmaya ulaşılmıştır. Bu çalışmalar Google akademik, ulakbim, YOK tez veri tabanları taranarak elde edilmiştir. Çalışmaya dahil edilen bilimsel çalışmalar türleri, yöntemleri, amaçları, örneklem grubu ve sayısı, veri toplama araçları, veri analiz yöntemleri, oyunun kullanılış biçimleri, oyun çeşitleri ve matematiğin hangi konusuyla ilgili olduğu kategorilerinde incelenmiştir. Elde edilen veriler bu kategorilerin frekans ve yüzde değerlerine dayalı olarak incelenerek sunulmakta ve yorumlanmaktadır. Veri analizi aşaması halen devam ettiğinden sözlü bildiri de sonuçlar sunulacaktır. Sonuçlara göre matematik eğitiminde oyunlarla ilgili araştırmalarda alanyazın boşluğu hakkında önerilerde bulunulabilecektir. Daha sonraki araştırmalara yol gösterici bir çalışma olabileceği öngörülmektedir.

Altun, M. (2010). İlköğretim 2. kademe (6, 7 ve 8. sınıflarda) matematik öğretimi. Ankara: Alfa Aktüel Yayınevi.

Demirel, Ö. (1999). Kuramdan Uygulamaya Eğitimde Program Geliştirme. Ankara: Pegem Yayıncılık. s.92.

Güneş, G. (2010). İlköğretim ikinci kademe matematik öğretiminde oyun ve etkinliklerin kullanımına ilişkin öğretmen görüşleri (kars ili örneği). Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Kafkas Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Özgenç, N. (2010). Oyun temelli matematik etkinlikleriyle yürütülen öğrenme ortamlarından yansımalar. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Randel, J. M. & Morris, B. A. (1992). The Effectiveness of games for educational purposes: A Review of Recent Research., Simulation & Gaming, 23(3).

Anahtar Kelimeler: matematik, oyun, doküman analizi

Examining Postgraduate Studies In The Field Of Primary Mathematics Education*Aslı Merve Ala¹, Süleyman Safa Kefçİ¹, Oben Kanbolat¹**¹Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi***Abstract No: 163**

The importance of mathematics education is felt more and more as well as significance of scientific studies conducted in this field. It is the dream of every researcher to comprehensively and multidimensionally examine many scientific studies conducted on mathematics education, since its emergence as a separate discipline, and to have an understanding on the general view. Descriptive content analysis studies, in which some studies that are limited according to certain criteria are comprehensively examined, are carried out for this purpose. Çalık and Sözbilir (2014) define descriptive content analysis as the systematic identification and evaluation of studies on a subject by examining the trends and results. In this context, one of the resources to refer to examine the trends of studies on mathematics education in our country is postgraduate theses. Therefore, the study was carried out to describe the general trend of postgraduate theses published in the field of mathematics education in Turkey. 101 theses accessed through the national thesis center database were subjected to descriptive content analysis according to their year of publication, types, methodological features and keywords. It is thought that the findings obtained will be beneficial for researchers and mathematics educators to write postgraduate thesis in the field of mathematics education, in terms of shedding light on their future studies in the context of content and methodological preferences.

Document analysis design was used in the study. 101 postgraduate theses and doctoral dissertations approved for the education subject of department of mathematics education were accessed from the database of the National Thesis Center of the Council of Higher Education (until April 1, 2021). The data obtained were analyzed according to the thesis publication years, types, methodological features (research approach, design, study group, data collection tool) and keywords. The researchers first classified the data with the help of the excel tables that they prepared, and then analyzed the data individually. Then, the individual analyzes were compared in the online meetings where each sub-problem was discussed, and the uncertain parts were simultaneously coded after discussion.

It was determined that in Turkey, the postgraduate theses on education in the department of mathematics education are mostly at the postgraduate level (66). When the keywords used by the authors were examined, four main themes were reached: keywords related to the literature, general keywords related to education, keywords related to research method and other. When the methods used in the theses were also examined, it was found that researchers mostly prefer qualitative research approach and case study design and as for the study group, it was seen that studies were carried out mostly with students and less than 30 participants.

Based on the findings of the study, the following recommendations were offered to researchers at the stage of writing a postgraduate thesis and to all researchers in general: Thesis authors should avoid general expressions and abbreviations in their keyword preferences, instead they should use keywords to represent their study; in addition to qualitative studies, theses adopting quantitative and mixed approaches should be realized.

Keywords: Mathematics education, content analysis, postgraduate studies, thesis

İlköğretim Matematik Eğitimi Alanında Lisansüstü Araştırmaların İncelenmesi*Aslı Merve Ala¹, Süleyman Safa Kefçî¹, Oben Kanbolat¹*¹Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi**Bildiri No: 163**

Gün geçtikçe önemi ve varlığı daha da hissedilen matematik eğitimi alanında yürütülen bilimsel araştırmaların bizlere söylediklerinin ehemmiyeti de artmaktadır. Aynı bir bilim dalı olduğundan bugüne üretilen pek çok bilimsel çalışmanın tümünü ayrıntılı ve çok boyutlu incelemek ve matematik eğitimine ilişkin genel manzarayı görebilmek her araştırmacının hayalidir. Belirli kriterlere göre sınırlandırılmış bir kısım araştırmanın derinlemesine incelendiği betimsel içerik analizi çalışmaları bu amaçla gerçekleştirilmektedir. Çalık ve Sözbilir (2014) betimsel içerik analizini, bir konu üzerinde yapılan çalışmaların eğilimlerini ve sonuçlarını inceleyerek sistemli bir biçimde tanımlanması ve değerlendirilmesi şeklinde tanımlamaktadır. Bu bağlamda matematik eğitimi üzerine ülkemizde yapılan çalışmaların eğilimlerini incelemek amacıyla başvurulacak kaynaklardan biri de lisansüstü tez çalışmalarıdır. Bu amaçla araştırma Türkiye’de matematik eğitimi alanında yayımlanan lisansüstü tez çalışmalarının genel eğilimini betimlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Ulusal tez merkezi veri tabanı aracılığıyla ulaşılan 101 adet tez yayımlanma yıllarına, türlerine, yöntemsel özelliklerine ve anahtar kelimelerine göre betimsel içerik analizine tabi tutulmuştur. Elde edilen bulguların özellikle matematik eğitimi alanında lisansüstü tez yazacak olan araştırmacılara ve matematik eğitimcilerine gelecekte yürütecekleri çalışmalarına içerik bağlamında ve yöntemsel tercihleri bağlamında ışık tutacağı düşünülmektedir.

Araştırmada doküman incelemesi deseni kullanılmıştır. Türkiye’de matematik eğitimi anabilim dalının eğitim konulu ve izinli statüsünde olan 106 adet yüksek lisans ve doktora tezine Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez merkezine ait veri tabanından (1 Nisan 2021 tarihine kadar) ulaşılmıştır. Dört adet yüksek lisans tezi ve bir adet doktora tezinin matematik eğitimi içeriğine sahip olmaması nedeniyle veri setinden çıkarılmıştır. Elde edilen veriler tez yayımlanma yıllarına, türlerine, yöntemsel özelliklerine (araştırma yaklaşımı, deseni, çalışma grubu, veri toplama aracı) ve anahtar kelimelerine göre analiz edilmiştir. Araştırmacılar öncelikle hazırladıkları excel tabloları yardımıyla verileri tasnif etmiş, ardından bireysel olarak verileri analiz etmişlerdir. Bireysel analizlerin ardından her bir alt problemin ele alındığı online toplantılarda bireysel analizler karşılaştırılmış ve belirsiz olan kısımlar eş zamanlı olarak tartışılarak kodlanmıştır. İncelenen tezlerde özellikle yöntemle ilgili bazı alt problemlere cevaben verinin yer alamadığı durumlarda ilgili alana ‘belirtilmemiş’ şeklinde kodlanmış ve frekansı düşük olan herhangi bir şekilde kategorize edilemeyen veriler de ‘diğer’ şeklinde kodlanmıştır.

Türkiye’de matematik eğitimi anabilim dalında eğitim konulu yüksek lisans tezlerinin çoğunlukla yüksek lisans düzeyinde (66 adet) olduğu; en fazla (7 adet) 2020 yüksek lisans tezinin yayımlandığı; doktora tezlerinin (35) ise en fazla 2016 yılında (7 adet) yayımlandığı tespit edilmiştir. Ayrıca son yıllarda lisansüstü tezlerin sayısının da arttığı görülmüştür. Lisansüstü tezler anahtar kelime açısından incelendiğinde toplam 410 adet anahtar kelimeye ulaşılmıştır. Bunun yanında on iki adet tezde anahtar kelime bölümü yer almadığı tespit edilmiştir. Tez yazarlarının kullandığı anahtar kelimeler incelendiğinde, alan yazını ile ilgili anahtar kelimeler, eğitimle ilgili genel anahtar kelimeler, araştırma yöntemi ile ilgili anahtar kelimeler ve diğer olmak üzere dört ana temaya ulaşılmıştır. Tezler ayrıca yöntemsel olarak incelendiğinde araştırmacıların çoğunlukla nitel araştırma yaklaşımını ve durum çalışması desenini tercih ettiği; çalışma grubu olarak çoğunlukla öğrencilerle ve 30’dan az katılımcıyla araştırmaların yürütüldüğü görülmüştür.

Araştırmada elde edilen sonuçlardan hareketle Türkiye’de matematik eğitimi anabilim dalında eğitim konulu doktora düzeyinde tezlerin yapılması hususunda araştırmacıların teşvik edilmesi; tez yazarlarının anahtar kelime tercihlerinde genel ifadelerden ve kısaltmalardan kaçınmaları bu tür ifadeler yerine araştırmalarını temsil edecek anahtar kelimelere başvurmaları; nitel çalışmaların yanı sıra nicel ve karma yaklaşımların benimsendiği tezlerin gerçekleştirilmesi gibi öncelikle lisansüstü tez aşamasında olan araştırmacılara genel olarak da tüm araştırmacılara öneriler sunulmuştur.

Kaynaklar

Baki, A., Güven B., Karataş İ., Akkan Y. ve Çakıroğlu Ü. (2011). Türkiye’deki matematik eğitimi araştırmalarındaki eğilimler: 1998 ile 2007 yılları arası. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40, 57-68.

Çalık, M. ve Sözbilir, M. (2014). İçerik analizinin parametreleri. *Eğitim ve Bilim*, 39(174), 33-38.

Çiltaş, A., Güler, G. ve Sözbilir, M. (2012). Türkiye’de matematik eğitimi araştırmaları: Bir içerik analizi çalışması. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 12, 565-580.

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2005). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Anahtar Kelimeler: Matematik eğitimi, içerik analizi, lisansüstü araştırma, tez.

Opinions Of Secondary School Mathematics Teachers On The Distance Education Process

İbrahim Çetin¹, Elif Göçebe²

¹Necmettin Erbakan Üniversitesi, ²Milli Eğitim Bakanlığı

Abstract No: 421

The Covid-19 outbreak has brought with it an unprecedented situation in Turkey, where all students at primary, secondary, and higher education levels continue their education activities remotely. During the education process, changes were made in the course hours, in the materials used for teaching mathematics, in many classroom routines such as assessment and evaluation, and lectures. In this study, it was investigated how mathematics teachers were affected by these changes and how they changed their routines in this process. A case study, one of the qualitative research methods, was used in the research. The study group of the research consists of 75 secondary school mathematics teachers working in public schools, private schools, and Science and Art Centers in Turkey covering the 2020-2021 academic year. The data were collected through the semi-structured interview form online, Google Form. The data collected through the interview form were analyzed by the content analysis method.

According to the findings of the research, while teachers can include skill-based questions during the lesson in face-to-face education, due to the limited time in the distance education process and the structure of the questions, they are given to the students as homework, additional time is used and the lectures are supported with videos. About three-quarters of the teachers have a negative judgment about the assessment and evaluation process. Teachers find the course time insufficient in the UE process. Teachers who found it insufficient experienced a lack of time due to the intensity of the curriculum, technical problems, and class level. In the UE process, mathematics teachers had problems in numbers, algebra, geometry, data, and probability, respectively, according to their learning areas. Teachers benefited from technological programs such as measurement and evaluation programs, dynamic geometry software, communication, instructional management systems, presentation programs, Z book, hardware, manipulative, game programs in UE.

Keywords: Distance education, secondary mathematics teacher, COVID-19

Uzaktan Eğitim Sürecine İlişkin Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Görüşleri*İbrahim Çetin¹, Elif Göçebe²*¹Necmettin Erbakan Üniversitesi, ²Milli Eğitim Bakanlığı**Bildiri No: 421**

Covid-19 salgını Türkiye’de ilköğretim, ortaöğretim ve yükseköğretim seviyelerindeki tüm öğrencilerin eğitim öğretim faaliyetlerine uzaktan devam etmesi gibi daha önceden karşılaşılmayan bir durumu beraberinde getirmiştir. Yaşanan bu süreçte Covid-19 salgını Türkiye’de ilköğretim, ortaöğretim ve yükseköğretim seviyelerindeki tüm öğrencilerin eğitim öğretim faaliyetlerine uzaktan devam etmesi gibi daha önceden karşılaşılmayan bir durumu beraberinde getirmiştir. Bu süreçte okullar uzunca bir süre kapalı kalmış bu süreçte ilk olarak EBA üzerinden öğrencilerin eğitimlerine devam edilmiş, EBA ve Zoom platformları üzerinden online eğitimler yapıp ve daha sonraki süreçte ise okullarda seyreltilmiş eğitimler 1. 8 ve 12. sınıf öğrencilerine öncelik verilecek şekilde zaman zaman yüz yüze yapılmıştır. Bu süreci sağlıklı ve etkili bir şekilde atlatmaya çalışan öğretmenlerin UE’in niteliğini belirlemede UE’ye yönelik tutumu ve teknolojik pedagojik alan bilgisi önemli role sahiptirler. Eğitim sürecinde ders saati süresinde, matematik öğretimi için kullanılan materyallerde, ölçme değerlendirme, konu anlatımı gibi pek çok sınıf içi rutinlerde de değişikliğe gidilmiştir. Bu araştırmada yaşanan bu değişikliklerden matematik öğretmenlerinin nasıl etkilendiği ve bu süreçte bu rutinlerinde nasıl bir değişime gittikleri belirlenmeye çalışılmıştır. Bu amaç doğrultusunda ortaokul matematik öğretmenlerinin uzaktan eğitim (UE) sürecinde matematik öğretimi, ders süresi, teknoloji kullanımı, ölçme ve değerlendirme gibi sınıf içi rutinlere yönelik görüşleri alınmıştır.

1. Ortaokul matematik öğretmenleri UE sürecinde beceri temelli sorulara ne düzeyde yer verebilmiştir?
2. Ortaokul matematik öğretmenlerinin UE sürecinde ölçme ve değerlendirme yaklaşımlarına ilişkin görüşleri nelerdir?
3. Ortaokul matematik öğretmenleri UE sürecinde her bir ders saati için verilen süreyi yeterli bulmakta mıdır?
4. Ortaokul matematik öğretmenleri UE sürecinde en çok hangi üniteye zorluk yaşamıştır ve bunun için buldukları çözüm yolları nelerdir?
5. Ortaokul matematik öğretmenlerinin UE sürecinde matematiksel yazılım ve materyallerden yararlanmaya ilişkin düşünceleri nelerdir?
6. Ortaokul matematik öğretmenlerinin UE sürecinde matematik öğretimini etkili hale getirebilmek için hangi yöntemleri ne düzeyde kullanmışlardır?

Covid-19 salgın süreci hala devam etmekte ve uzaktan eğitime devam edilmektedir. Bu yüzden yapılan çalışma güncel olup alanyazına katkı sağlayacağı öngörülmektedir. Araştırmada bu amaçla öğretmenlere aşağıdaki sorular yöneltilmiştir.

Yapılan çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu 2020-2021 eğitim öğretim yılını kapsayan Türkiye’de devlet okullarında, özel okullarda ve Bilim ve Sanat Merkezlerinde görev yapan 75 ortaokul matematik öğretmeni oluşturmaktadır. Veriler yarı yapılandırılmış görüşme formu çevrimiçi ortamda Google Form aracılığıyla toplanmıştır. Görüşme formu aracılığı ile toplanan veriler içerik analizi yöntemi ile analiz edilmiştir.

Araştırmada elde edilen bulgulara göre öğretmenler beceri temelli sorulara yüz yüze eğitimde ders esnasında yer verebilirken uzaktan eğitim sürecinde sürenin kısıtlı olmasından ve soruların yapısından dolayı öğrencilere ödev olarak verilmekte, ek süre kullanılmakta ve anlatımlar videolarla desteklenmektedir. Öğretmenlerin yaklaşık dörtte üçü ölçme değerlendirme sürecine ilişkin olumsuz bir yargı taşımaktadır. Süreçte okulların açılıp kapanma durumları sürekli değişiklik gösterdiği için sınav tarihleri de değişiklik göstermiştir. UE sürecinde ders sürelerini öğretmenler yetersiz bulmaktadır. Yetersiz bulan öğretmenler öğretim programının yoğunluğundan, teknik aksaklıktan ve sınıf düzeyinden kaynaklı süre yetersizliği yaşamıştır. UE sürecinde matematik öğretmenleri sırasıyla öğrenme alanlarına göre sırasıyla sayılar, cebir, geometri ve veri ve olasılık alanında sorun yaşamışlardır. Öğretmenler UE’de ölçme değerlendirme amaçlı programlar, dinamik geometri yazılımları, iletişim, öğretim yönetim sistemleri, sunum programları, Z kitap, donanım, manipülatif, oyun programları gibi teknolojik programlardan faydalanmışlardır. Ayrıca UE sürecinde öğretmenler teknoloji kullanımında eksik olduğunu düşündüğü alanlarda youtube videoları izleyerek, hizmetiçi eğitimlere katılarak veya meslektaşlarıyla fikir alışverişinde bulunarak hem teknolojik araç eksikliklerini hem de bu teknolojik programların kullanımına ilişkin bilgi eksikliklerini gidermeye çalışmışlardır. Dolayısıyla bu süreç öğretmenlerin teknoloji kullanımında kendilerini geliştirmeleri için bir fırsat olarak görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Uzaktan eğitim, ortaokul matematik öğretmenleri, Covid-19

**The Evaluation Of Vocational Mathematics Course With Regard To Professional Needs And Contexts Based On Students' Opinions:
The Example Of Map And Cadastre Program**

Fahriye Zehra Başaran¹, Derya Çelik²

¹Artvin Çoruh Üniversitesi, ²Trabzon Üniversitesi

Abstract No: 168

The present study aims to evaluate a learning environment which is created by considering the professional needs and contexts for Vocational Mathematics course that is in the curriculum of the Map and Cadastre program in line with the students' views. There have been various studies found in literature that are pointing out the positive results of integrating mathematics teaching into vocational courses. Moreover, many studies have suggested positive changes in students' behavior in the learning environments that are designed with contextual teaching and learning approach. These results may offer that a contextual teaching and learning environment which is created with the help of professional contexts in mathematics courses that are taught in associate degree programs can provide students with more functional and qualified learning opportunities. Taking these reasons into account, the present study was conducted in a 5-week period in the environment created by considering the professional needs and contexts for the relevant program. The study was carried out with eight volunteer first year students with high attendance that are enrolled in Map and Cadastre Program of Artvin Coruh University in the academic year 2020-2021. The study is an action research and the data were collected by assigning a semi-structured interview form to the participants. The data obtained from the study were subjected to content analysis. By doing this, the study tries to reveal the opinions of the participants about the learning environment which is developed to establish a relationship between professional fields and mathematics, to meet their professional needs, to have opportunity to experience and practice and to contribute to their motivations for their success in mathematics.

The present study offers that the learning environment designed in line with the needs of the profession that an associate degree addresses, provides a great opportunity for the students to make connections between their professions and mathematics. Furthermore, another result most students agree is that the professional contexts in the activities presented in the designed learning environment strengthens this association. Besides, it has been concluded that having the students encounter the probable problems in their work life beforehand provides them with some 'pre-experiences' about the profession. All in all, it has been concluded that the use of various materials and professional contexts in the activities and giving students the opportunity to express themselves in the course environment increase the motivation of the students.

Keywords: Vocational Mathematics course, context, association, contextual teaching and learning, associate degree students

Mesleki İhtiyaçlarla ve Bağlamlarla İlişkilendirilmiş Mesleki Matematik Dersinin Öğrenci Görüşleri Doğrultusunda Değerlendirilmesi:**Harita ve Kadastro Programı Örneği****Fahriye Zehra Başaran¹, Derya Çelik²**¹Artvin Çoruh Üniversitesi, ²Trabzon Üniversitesi**Bildiri No: 168****Giriş**

Mesleki teknik eğitim, bireye belirli bir mesleğin gerektirdiği bilgi, beceri ve uygulama yeteneklerini kazandırarak onu zihinsel, duygusal, sosyal, ekonomik ve kişisel yönden dengeli biçimde geliştirme sürecidir (Alkan, Doğan ve Sezgin, 2001). Mesleki eğitim sisteminin hedefinde, muhakeme yapabilen, temel becerilere haiz, bilgiyi günlük hayatında kullanabilen ve gözlem yapabilen insan yetiştirmek; hem insan odaklı kalkınma hem de uluslararası standartlar ve kriterler çerçevesinde yerel ve uluslararası iş piyasalarının beklentilerine cevap verebilmek (Kalkınma Bakanlığı, 2014) yer almaktadır. Bu becerileri desteklemede önemli rolü olan ve ön lisans düzeyinde birçok programda zorunlu olarak okutulan matematik dersinin, mesleki eğitimin amaçlarına hizmet edecek şekilde planlanması gerekmektedir. Mesleki eğitimde başarılı ülkelerin matematik eğitimine bakıldığında matematik dersinin meslek derslerine entegre edildiği görülmektedir. Ayrıca alan yazında meslek derslerine entegre edilmiş matematik öğretiminin olumlu sonuçlarını yansıtan çalışmalara rastlanmıştır (Stone ve ark., 2005; Parr ve ark., 2006).

Meslekle iç içe ve mesleki alana hizmet eder nitelikte bir matematik dersi, mesleki bağlamlarla zenginleştirilmiş uygulamaların yapıldığı bir ders ortamına işaret etmektedir. Alan yazında yer alan birçok çalışma ile, bağlamsal öğrenme öğretme yaklaşımı ile tasarlanan ders ortamlarında öğrenci davranışlarında olumlu yönde değişimler gözlemlendiği tespit edilmiştir. Bu çalışmalardan bir kısmı öğrencilerin derse olan ilgilerinde artış olduğunu ve kendi öğrenmelerinde daha fazla sorumluluk alma eğiliminde olduklarını (Parnell, 2001; Shields, 1997); diğer bir kısmı öğrencilerin derse daha iyi motive olduklarını (Kuhn ve Müller, 2014) ve bir bağlam dahilinde konuları daha iyi öğrendiklerini (Ingram, 2003) ortaya koymuştur. Bu sonuçlar, ön lisans programlarında okutulan matematik derslerinde mesleki bağlamlar yardımıyla oluşturulmuş bir bağlamsal öğrenme öğretme ortamının öğrencilere daha işlevsel ve nitelikli öğrenme fırsatları sunabileceği anlamına gelebilir. Tüm bu tespitler doğrultusunda, ön lisans programlarında okutulan matematik dersinin mevcut kapsam ve işleyişi derinlemesine incelenerek ihtiyaçları ortaya koymak ve bu ihtiyaçlara cevap verecek çözüm önerilerinin hayata geçirilmesi amacıyla kapsamlı bir çalışma yürütülmeye başlanmıştır. Bahsi geçen çalışmanın bir parçası olan bu araştırmanın amacı, Harita ve Kadastro programında okutulan Mesleki Matematik dersine yönelik mesleki ihtiyaçlarla ve bağlamlarla ilişkilendirilerek oluşturulmuş bir öğrenme ortamının öğrenci görüşleri doğrultusunda değerlendirilmesidir.

Yöntem

İlk yazar ön lisans programlarında okutulmakta olan matematik dersinin kapsam ve işleyişine yönelik gözlemlenen sorunlara ilişkin bir çözüm arayışına girmiş ve bu anlamda çalışma eylem araştırması şeklinde desenlenmiştir. Bu çalışma kapsamında, Harita ve Kadastro programında okutulan Mesleki Matematik dersine yönelik mesleki ihtiyaçlarla ve bağlamlarla ilişkilendirilmiş bir ders ortamı REACT stratejisi temel alınarak tasarlanmıştır. Bu süreçte öncelikle ilgili programın ihtiyaç duyduğu matematik konu ve kavramlar birkaç farklı aşamada belirlenmiş, daha sonra bu konulara ilişkin kazanımlar oluşturulmuş ve bu kazanımlar doğrultusunda etkinlikler tasarlanmıştır. Etkinlikler tasarlanırken Mathematics in Context: Geometry and Measurement (Gravemeijer ve ark., 2006) CORD Algebra I: Mathematics in Context (CORD, 1998) gibi bir çok kaynak kitaptan, ilgili programın meslek ders içeriklerinden ve alan uzmanlarının görüşlerinden yararlanılmıştır. Geliştirilen etkinlikler çalışma yapıları yardımıyla öğrencilere sunulmuştur. Pilot uygulama 2019-2020 eğitim öğretim yılı güz döneminde Harita ve Kadastro Programı birinci sınıf öğrencileriyle gerçekleştirilmiştir. Pilot uygulama süreci göz önünde bulundurularak uygulanan ve değerlendirilen etkinlikler bir matematik eğitimi uzmanının yardımıyla revize edilmiş ve asıl uygulamada uygulanmak üzere son hali verilmiştir.

Asıl uygulama 2020-2021 eğitim öğretim yılı güz döneminde araştırmacının yürüttüğü Mesleki Matematik dersinde gerçekleşmiştir. Uygulama haftada 4 saat olmak üzere 5 haftalık bir süreçte tamamlanmıştır. Uygulamanın ilk iki haftasında oran ve orantı konusuna yönelik beş etkinliğe, son üç haftasında ise ölçme ve ölçü birimleri konusuna yönelik sekiz etkinliğe yer verilmiştir. Her bir konu için tasarlanan etkinlikler bütün olarak REACT'ın tüm süreçlerini içermektedir.

Tasarlanan öğrenme ortamını değerlendirmek amacıyla derse devamlılığı yüksek ve gönüllü sekiz katılımcıyla yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Bu görüşmelerde katılımcıların meslek alanları ile matematik arasında ilişki kurmadaki rolü, mesleki ihtiyaçlarını karşılaması, tecrübe yaşama ve uygulama yapma fırsatı edinme ve matematik başarısı motivasyonlarına katkısı açısından geliştirilen ortam hakkındaki görüşleri alınmıştır. Elde edilen ham veriler içerik analizine tabi tutulmuştur.

Bulgular

İlk olarak Harita ve Kadastro Programı öğrencilerinin matematik ve meslek alanları arasında bir ilişkilendirme yapmalarında, derslerin işleniş biçiminin nasıl bir rolü olduğuna dair görüşleri incelenmiştir. Bu bağlamda öğrenciler Mesleki Matematik ders içeriğinde mesleki hayatta kullanabilecekleri matematiksel konu ve kavramların olmasının ve bu kavramların diğer meslek derslerinde de yer almasının bu ilişkilendirmeyi yapmalarında önemli bir payı olduğunu belirtmiştir. Ayrıca derslerde yapılan etkinliklerin de bu ilişkilendirmeyi desteklediği yönünde görüş bildirmişlerdir.

İkinci olarak tasarlanan dersin mesleki alana yönelik hangi ihtiyaçları karşıladığına dair öğrenci görüşleri incelenmiştir. Bu görüşlerin “mesleki deneyim”, “mesleki alan derslerine destek” ve “anlamlı bir öğrenme” temaları etrafında toplandığı görülmüştür. Ayrıca “diğer” teması altında öğrenciler bu dersin pratiklik, dikkatli olma, kontrol etme gibi özellikler kazandırdığını dile getirmişlerdir. Diğer yandan bu dersin kendilerine ne tür tecrübeler ve uygulama yapma fırsatları sunduğuna dair öğrenci görüşleri; tecrübe etme

sürecine ilişkin “deneyim yaşama”, “öznel veri” ve “öznel düşünce” temaları altında; uygulama sürecine ilişkin “verilenleri kullanma”, “çok yönlü düşünme” ve “işlem yapma” temaları altında incelenmiştir (Çatlıoğlu, 2010). Bu temalara ilişkin öğrenciler, etkinliklerin kendi hatalarını fark etme veya düzeltme, kendi adımlarıyla ilerleyerek sonuca varma, farklı ölçümler yaparak kendi öznel verilerini elde etme ve kullanma, tahminde bulunarak öznel düşüncelerini ifade etme gibi fırsatlar sunduğunu ifade etmişlerdir. Yine bu etkinlikler sırasında, çeşitli ölçme araçlarını kullanarak çizimler yaptıklarını, etkinliklerde yer alan problemlerin çözümlerine yönelik farklı yöntemler geliştirdiklerini ve etkinlikler sırasında kendilerine sunulan veya kendi elde ettikleri verileri kullanarak matematiksel hesaplamalar yaptıklarını ifade etmişlerdir.

Son olarak tasarlanan dersin motivasyonları üzerindeki rolüne ilişkin öğrenci görüşleri incelenmiştir. Bu görüşlerin ise olumlu ve olumsuz görüşler olmak üzere iki tema etrafında toplandığı görülmüştür. Öğrenciler bu ders ortamında; grup çalışmalarına yer verilmesinin, ders süresince öğrencilere zihinsel aktivitelerde bulunmalarına fırsat sunulmasının, etkinliklerde mesleki bağlamların yer almasının ve kendilerini ifade etmelerine imkan verilmesinin motivasyonları üzerinde olumlu etki yarattığını dile getirirken, dersin süresinin uzun olması ve öğrencilerde özgüven eksikliği hissettirmesi yönünden olumsuz etkilerinin olduğunu ifade etmişlerdir.

Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmayla bir ön lisans programının hitap ettiği meslek alanının ihtiyaçları doğrultusunda tasarlanan öğrenme ortamının, öğrencilerin meslek alanları ile matematik arasında ilişkilendirme yapabilmelerine büyük ölçüde imkan sağladığı görüşünü paylaştığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca tasarlanan öğrenme ortamında sunulan etkinliklerde mesleki bağlamların yer almasının bu ilişkilendirmeyi kuvvetlendirdiği öğrencilerin fikir birliğinde olduğu bir diğer sonuçtur. Bu anlamda tasarlanan öğrenme ortamının, matematik ile mesleki alan arasında bir köprü rolü oynadığı söylenebilir. Bununla birlikte, öğrencilerin kendi meslek alanlarına hitap eden problemlerle karşı karşıya getirilmelerinin, mesleğe yönelik ön deneyimler yaşamalarına olanak sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. Öğrenciler bu problemlerin çözüm sürecinde matematiğin mesleğinde somut olarak uygulandığını görmüştür. Ayrıca etkinliklerde çeşitli materyallerin, mesleki bağlamların kullanılmasının ve ders ortamında öğrencilere kendilerini ifade etme fırsatı verilmesinin öğrencilerin motivasyonunu arttırdığı şeklinde görüşler ortaya çıkmıştır. Bu sonuç, bağlamsal öğrenme ve öğretme yaklaşımının öğrencilerin motivasyonunu olumlu yönde arttırdığını ortaya koyan diğer çalışmaların sonuçları (Kuhn ve Müller, 2014; Parnell, 2001; Shields, 1997) ile örtüşmektedir. Bu çalışmanın sonuçları göz önünde bulundurularak farklı ön lisans programlarında alana yönelik geliştirilen öğrenme ortamları tasarlanıp farklı açılardan incelenebilir.

Kaynaklar

- Alkan, C., Doğan, H., Sezgin, İ. (1998), *Mesleki ve Teknik Eğitimin Esasları*. Alkım Yayınları, Ankara.
- CORD (The Center for Occupational Research and Development), 1998. *Cord Algebra 1: Mathematics in Context*, South-Western Educational Publishing, Cincinnati, OH.
- Çatlıoğlu, H. (2010). Matematik öğretmeni adaylarıyla bağlamsal öğrenme ve öğretme deneyiminin değerlendirilmesi. Yayınlanmış doktora tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Gravemeijer, K., Abels, M., Wijers, M., Piegge, M. A., Clarke, B. And Burril, G. (2006). *Reallotment*. In Wisconsin Center for Education Research & Freudenthal Institute (Eds.), *Mathematics in context*. Chicago: Encyclopedia Britannica.
- Ingram, S. J. (2003). The effects of contextual learning instruction on science achievement of male and female tenth grade students. Unpublished doctoral dissertation, University of South Alabama, ABD.
- Kalkınma Bakanlığı. (2014b). Onuncu kalkınma planı (2014-2018). Mesleki eğitimin yeniden yapılandırılması çalışma grubu raporu. Ankara: T. C. Kalkınma Bakanlığı. Retrieved from <https://abdigm.meb.gov.tr/projeler/ois/egitim/022.pdf>
- Kuhn, J. and Müller, A. (2014). Context-based science education by newspaper story problems: A study on motivation and learning effects. *Progress in Science Education*, 2, 5-21.
- Parr, A. B., Edwards, C. M., Leising, J. G., Effects of a math-enhanced curriculum and instructional approach on the mathematics achievement of agricultural power and technology students: an experimental study. *Journal of Agricultural Education*, 47(3), 81-93.
- Parnell, D., 2001. *Contextual Teaching Works!* CCI Publishing, Waco, TX.
- Shields, S., B., 1997. A Profile of Commonalities and Characteristics of Contextual Teaching as Practiced in Selected Educational Settings. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Oregon State University, Oregon.
- Stone, J. R., Alfeld, C., Pearson, D., Levis, V. M., Jensen, S. (2005). Building Academic Skills in context: Testing the value of enhanced math learning in CTE. (Pilot study). St. Paul, MN: National Research Center for Career and Technical Education.

Anahtar Kelimeler: Mesleki Matematik dersi, bağlam, ilişkilendirme, bağlamsal öğrenme ve öğretme, ön lisans öğrencileri

Investigation Of The Effects Of Negotiation Of Sociomathematical Norms On Mathematical Process Skills*Mehmet Gülburnu¹, Ramazan Gürbüz²**¹Milli Eğitim Bakanlığı, ²Adıyaman Üniversitesi***Abstract No: 428**

The fact that students exhibit different postures in their individual actions despite similar statements in mathematics classes draws attention to the relationship between sociomathematical norms and mathematical skills. In this context, the aim of the study is to contribute to the literature by focusing on the effects of the negotiations of socio-mathematical norms and the learning opportunities exposed by the negotiations on the mathematical process skills of the students. During a ten-week period in the seventh grade, problem-based mathematical activities were implemented and the process and discourses of students about problem solutions were focused. In the study in which qualitative methods were used, the data obtained within the framework of individual study reports, video and audio recordings and interviews were analyzed descriptively, and the findings obtained were presented without comment, depending on the nature of the data. The findings of the study showed that negotiations of sociomathematical norms contributed to the development of mathematical process skills apart from the ability to associate. However, the impact of learning opportunities uncovered through negotiations on each skill has been different. In this process, learning opportunities limit the development of some skills while playing a key role in the development of others. Considering the effects of norms on process skills, the realization of mathematical applications in this context can be seen as important in terms of learning and teaching mathematics.

Keywords: Sociomathematical norms, Mathematical process skills, Learning opportunities

Sosyomatematiksel Normların Müzakeresinin Matematiksel Süreç Becerileri Üzerindeki Etkilerinin İncelenmesi**Mehmet Gülburnu¹, Ramazan Gürbüz²**¹Milli Eğitim Bakanlığı, ²Adıyaman Üniversitesi**Bildiri No: 428**

Günümüzde matematik öğretiminin temel amaçlarından biri de sınıf üyelerinin (öğretmen ve öğrenciler) sahip olduğu kavrayışları kendi inanç ve değerleriyle bütünleştirerek sunmasını sağlamaktır. Böylece sınıf mikro kültürünü yapılandırmaya yardımcı olan çeşitli müşterek yapıların (kurallar, beklentiler, zorunluluklar vb.) oluşumuna katkı sağlanabilir. Bu yapıları anlamlandıran söylemleri genel anlamda norm olarak adlandırabiliriz. Literatürde normlar sosyolojik bakış açısı altında sınıflamış ve matematiksel aktivitelere özgü tartışmalarının normatif yönlerini sosyomatematiksel norm olarak tanımlamıştır. Böylece sosyomatematiksel normlar matematik öğretiminde odak noktası haline gelmiş ve sosyomatematiksel normlarla ilgili artan sayıda çalışma yapılmıştır. Çalışmaların bazıları sosyomatematiksel normların etkileşim ortamında nasıl kurulduklarını incelemişken bazıları ise sosyomatematiksel normların oluşum sürecinde öğretmenin sınıftaki rolüne odaklanmıştır. Bu çalışmaların hemen hemen hepsi sosyomatematiksel normları didaktik bir anlayışla değerlendirmiş ve problem çözme süreçlerine odaklanarak onları müzakere etmişlerdir. Problem çözme becerisi matematik için vazgeçilmez bir beceri olduğundan matematik öğretim programlarının birçoğu bu beceriyi merkeze alarak oluşturulmuştur. Bununla beraber programların beklentilerine bakıldığında matematiği etkili kullanmaya yönelik bazı temel becerilerin geliştirilmesi de hedeflenmiştir. Matematik öğretiminde okul öncesinden ortaöğretime kadar yer verilmesi gereken standartlar problem çözmeyle beraber akıl yürütme, iletişim, ilişkilendirme ve ispat olarak belirlemiştir. Süreç becerileri olarak adlandırabileceğimiz bu standartlar öğrencilerin matematik düşüncelerini yapılandırmada önemli bir etkiye sahiptir. İletişim becerisi matematiğin dilini doğru ve etkin şekilde kullanmayı amaçlarken, akıl yürütme becerisi öğrencilerin mantıklı çıkarımlarını tanımlamaktadır. İlişkilendirme becerisi matematik uygulamalarının kendi içindeki ilişki ağını temsil ederken ispat (doğrulama) becerisi ise ifade edilen stratejinin doğru olup olmadığının test edilmesi olarak düşünülebilir. Matematik sınıflarında, öğrencilerin benzer söylemlere rağmen bireysel eylemlerinde farklı duruşlar sergilemesi sosyomatematiksel normların matematiksel becerilerle olan ilişkisine dikkat çekmektedir. Bu bağlamda çalışmanın amacı, sosyomatematiksel normların müzakerelerinin ve müzakerelerle açığa çıkan öğrenme fırsatlarının öğrencilerin sahip olduğu matematiksel süreç becerilerinin üzerindeki etkilerine odaklanarak literatüre katkı sağlamaktır. Çalışmada on haftalık bir süreçte problem tabanlı matematiksel etkinlikler uygulanmış ve bu süreçte öğrencilerin problem çözümlerine ait eylemlerine ve söylemlerine odaklanılmıştır. Çalışmanın katılımcılarını, Türkiye'nin Akdeniz Bölgesindeki bir ortaokulda yedinci sınıf olan (11-12 yaş) ve Matematik Uygulamaları Dersini (MUD) tercih eden 24 öğrenci (9 erkek, 15 kız) oluşturmuştur. Nitel yöntemlerin kullanıldığı çalışmada bireysel çalışma raporları, video ve ses kayıtları ve görüşmeler çerçevesinde elde edilen veriler betimsel olarak analiz edilmiş ve elde edilen bulgular, yorum yapılmadan, verinin doğasına bağlı kalınarak sunulmuştur. Çalışmanın bulguları sosyomatematiksel normların müzakerelerinin ilişkilendirme becerisi dışında matematiksel süreç becerilerinin gelişimine katkı sağladığını göstermiştir. Bununla beraber müzakerelerle açığa çıkan öğrenme fırsatlarının her bir beceriye olan etkisi farklı olmuştur. Bu süreçte öğrenme fırsatları bazı becerilerin gelişimini sınırlarken bazılarının gelişiminde kilit bir rol oynamıştır. Dolayısıyla öğrencilerin matematiksel tercihlerini referans aldığımızda problem çözümleriyle ilgili anlayışların süreç becerileri için özelleşmiş öğrenme fırsatlarıyla oluşturulması iyi bir başlangıç olabilir. Normların süreç becerileri üzerindeki etkileri göz önüne alındığında matematiksel uygulamaların bu bağlamda gerçekleştirilmesi, matematik öğrenme ve öğretme açısından önemli görülebilir. Öğrenme ve öğretme sürecinde normların etkilerine dair genel vizyonu geliştirmek için matematik öğretim programlarında belirtilen diğer beceriler üzerine de araştırmaya devam etmemiz gereklidir. Bu etkilerin öğrencilerin gelecekteki matematiksel tercihlerine ve uygulamalarına aktarılıp aktarılmadığını belirlemek için ise daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır. Ayrıca çalışmanın Türkiye'deki eğitim sistemiyle sınırlı olduğunu düşündüğümüzde farklı kültürlerde de benzer çalışmaların yapılması normların beceriler üzerindeki etkilerinin karşılaştırılması açısından önemlidir.

Anahtar Kelimeler: Sosyomatematiksel normlar, Matematiksel süreç becerileri, Öğrenme fırsatları

Content Analysis Of Studies On Irrational Numbers In Turkey: Meta Synthesis Study**Özge Erdem Uzun¹, Şenol Dost¹**¹Hacettepe Üniversitesi**Abstract No: 173**

Numbers, which form the basis of mathematics (Hossack, 2020), have an important place both in scientific and technological context and in daily life (Corry, 2015). The concept of number and number sets have found a wide place in mathematics teaching programs (MEB, 2018a, 2018b; NCTM, 2000) due to their importance. Difficulty in learning any of the number sets that have a strong relationship with each other will affect the whole number comprehension. One of the number sets that students have the most difficulty with is irrational numbers (Arbour, 2012; Fischbein, Jehiam, & Cohen, 1995). The aim of this research is to present the studies on irrational numbers in the form of a systematic summary with a holistic view and to determine the needs for future research on irrational numbers. For this purpose, descriptive content analysis and thematic content analysis method (meta synthesis) were used. The data of this research consists of a total of 43 studies, 24 theses and 19 articles, published between 2004 and 2021, which deal with irrational numbers in the national literature. For descriptive content analysis, data such as the type of research, publication year, study group, research method were handled and descriptive statistics of these data were determined. Considering the national literature on irrational numbers for meta-synthesis, five main themes were determined as "the purpose of the research", "the subject of the research", "the way the numbers are displayed", "the context of the research" and "results of the research". According to the results of this research, studies on the concept of irrational number can be grouped under three headings in the national literature. These; studies to reveal conceptual knowledge, studies that create a model for teaching the concept, and studies to identify misconceptions (or difficulties). On the other hand, studies dealing with the views, misconceptions, causes of misconceptions or conceptual knowledge of the working group on the concept of irrational number are predominant. No study has been found on how to learn and teach the concept of irrational number with all its components (definition, representation, teaching method, misconceptions, conceptual understanding).

Keywords: Irrational numbers, mathematics education, content analysis, meta synthesis

Türkiye’de Yapılan İrrasyonel Sayılara Yönelik Çalışmaların İçerik Analizi: Meta Sentez Çalışması

Özge Erdem Uzun¹, Şenol Dost¹¹Hacettepe Üniversitesi

Bildiri No: 173

Giriş

Matematiğin temelini oluşturan sayılar (Hossack, 2020), hem bilimsel ve teknolojik bağlamda hem de günlük hayatta önemli bir yere sahiptir (Corry, 2015). Sayı kavramı, “sayma, etiketleme, sıralama, kodlama, ölçme vb. eylemler için kullanılan matematiksel nesnelere” (Argün, Arkan, Bulut, & Halıcıoğlu, 2014) olarak tanımlanırken her bir elemanı sayı olan, eşleme yapmak için oluşturulmuş nesne toplulukları sayılar kümesi olarak bilinir. Sayı kavramı ve sayı kümeleri, önemi itibarıyla matematik öğretim programlarında (MEB, 2018a, 2018b; NCTM, 2000) geniş bir yer bulmuştur. Sayı kavramı öğretimi, okul öncesi dönemden başlamakta ve “sayılar ve işlemler” öğrenme alanıyla ortaokul müfredatında yer almaktadır. Matematik öğretim programlarına (MEB, 2018a, 2018b; NCTM, 2000) bakıldığında matematiğin birikimli doğası gereği olarak sayı kümelerinin öğretimi kademeli bir yapıda müfredata yayılmıştır. Buna göre MEB (2018a) matematik öğretim programında 8. sınıfa kadar sayma sayıları, doğal sayılar, tam sayılar ve rasyonel sayılar kümelerinin öğretimi farklı gösterim biçimleri ile birlikte ele alınmaktadır. İrrasyonel sayı kavramının öğretimi ise ilk defa 8. sınıfta yer almaktadır.

Okul matematiği için standartlar ve ilkelerin (NCTM, 2000) merkezinde yer alan sayı duygusu (sayı hissi), bireyin sayıları keşfetmesi ve sayılar arasında ilişkiler kurması ile gelişir (Howden, 1989; Sowder, 1992). Sayılar ve sayılar arasındaki çoklu ilişkiler üzerine düşünmenin bir yolu olan sayı duygusu (Sowder, 1992), matematiğin “köşe taşı” olarak tabir edilen sayı kavramının (NCTM, 2000) ve sayı kümelerinin anlamlandırılması ile gelişmektedir. Öte yandan sayı kümeleri, birbiriyle güçlü bir ilişkiye sahiptir. Bu kapsamda herhangi bir sayı kümesinin öğreniminde yaşanan zorluk bütün sayı kavrayışını etkileyecektir. Öğrencilerin en çok zorlandığı sayı kümelerinden biri, irrasyonel sayılardır (Arbour, 2012; Fischbein, Jehiam, & Cohen, 1995).

Matematik tarihine bakıldığında irrasyonel sayılar ilk olarak 2500 yıl önce (Havil, 2012) birim karenin köşegen uzunluğunun

$$a^2 + b^2 = c^2$$

Pisagor teoremi ($a^2+b^2=c^2$) ile hesaplanmaya çalışılması sonucu bölünemezlik (incommensurability) fikriyle beraber keşfedilmiştir (Arcavi, Bruckheimer, & Ben-Zvi, 1987). Nitekim irrasyonel sayıların en önemli özelliği bölünemezliktir. Diğer bir deyişle, irrasyonel sayılar rasyonel olmayan sayıların da var olabileceği fikrinden ortaya çıkmıştır.

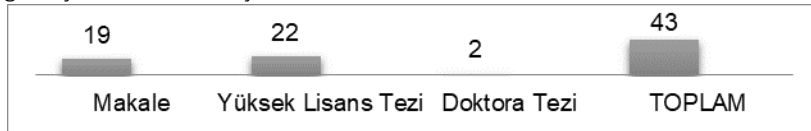
Ulusal alanyazında irrasyonel sayılar ile ilgili birçok çalışma bulunmaktadır. Bu araştırmanın amacı olan irrasyonel sayılar ile ilgili çalışmaların bütüncül bakış ile sistematik özet biçiminde sunulması, irrasyonel sayılar ile ilgili yapılacak araştırmalara yönelik ihtiyaçların belirlenmesini sağlayacaktır. Bu kapsamda araştırmanın problemi “Türkiye’de yapılan irrasyonel sayılara yönelik çalışmaların mevcut durumu nasıldır?” olarak belirlenmiştir. Araştırmanın alt problemleri şöyledir:

1. İrrasyonel sayılara yönelik çalışmaların araştırmanın türü, yıl, çalışma grubu ve araştırma yöntemi bakımından nasıl dağılım göstermektedir?
2. İrrasyonel sayılara yönelik çalışmaların araştırmanın amacı, kullanılan öğretim yöntemi, araştırılan konu, sayıların gösterim biçimleri, araştırmanın bağlamı ve araştırmaların sonuçları bakımından nasıl dağılım göstermektedir?

Yöntem

Bu araştırmada, ulusal alanyazında yer alan irrasyonel sayılar ile ilgili çalışmaların mevcut durumunu belirlemek amacıyla betimsel içerik analizi ve tematik içerik analizi yöntemi (meta sentez) kullanılmıştır. İrrasyonel sayılar ile ilişkili kavramlar aracılığıyla mevcut çalışmalar çeşitli kategoriler altında incelenmiş, genel yaklaşım ve eğilimler belirlenmiştir. Gelecek araştırmalara fikir sağlayacak eksiklikler ortaya çıkarılmaya çalışılmış ve sistematik analizler gerçekleştirilmiştir.

Verilerin toplanması: Bu araştırmanın verilerini ulusal alanyazında irrasyonel sayıları ele alan 2004 – 2021 yılları arasında yayınlanmış 24 adet tez ve 19 adet makale olmak üzere toplam 43 adet çalışma oluşturmaktadır. Bu çalışmaların araştırma türlerine ilişkin dağılım Şekil 1’de verilmiştir.



Şekil 1. Çalışmada kullanılan verilerin araştırma türüne göre dağılımı.

Verileri elde etmek için Yöktez ve Dergipark veri tabanları toplam 3 kez taranmıştır. Veri tabanlarında “irrasyonel sayılar, karekök, kareköklü ifade/ler, köklü ifade/ler, kareköklü sayılar, köklü sayılar, pi sayısı, e sayısı” anahtar kelimeleri ile taramalar yapılmıştır. Aynı yazara ait tez ve makaleye olması durumunda tez çalışmaya dâhil edilmiştir. İrrasyonel sayılar ile ilgili alanyazın doğrultusunda hem betimsel hem de tematik içerik analizine uygun olacak biçimde bir “Veri toplama aracı formu” hazırlanmıştır. Veri toplama aracı formu aracılığıyla her bir araştırma incelenmiş ve analizler yapılmıştır.

Verilerin analizi: Bu çalışmanın verilerinin analizinde ilk olarak betimsel içerik analizi kullanılmıştır. Ardından nitel bulguların derinlemesine incelenmesi, yorumlanması ve değerlendirilmesi için tematik içerik analizine (meta sentez) başvurulmuştur. Betimsel içerik analizi için araştırmaların türü, yayın yılı, çalışma grubu, araştırma yöntemi gibi veriler ele alınmış ve bu verilerin betimsel istatistikleri belirlenmiştir. Meta sentez için irrasyonel sayılar ile ilgili ulusal alanyazın göz önüne alınarak “araştırmanın amacı”, “araştırmanın konusu”, “sayıların gösterim biçimleri”, “araştırmanın bağlamı” ve “araştırmanın sonuçları” olmak üzere beş ana tema

belirlenmiştir. İncelenen yayınların sonuçları analiz edildiğinde dört farklı alt tema elde edilmiştir. Bunlar; irrasyonel sayı kavramını tanımlamaya, farklı gösterim biçimlerine, zorlukların nedenlerine ve kavramsal anlamaya yönelik sonuçlardır.

Bulgular

Bu bölüm, betimsel analiz ve meta sentez sonucu elde edilen bulgular şeklinde iki kısma ayrılmıştır. Burada meta sentez ile ortaya çıkan “araştırmanın sonuçları” temasına ait irrasyonel sayı kavramına yönelik “zorlukların nedenleri” alt temasına ilişkin bulgular (Tablo 1) verilmiştir.

Tablo 1. İrrasyonel sayı kavramına yönelik zorlukların nedenlerine ilişkin frekans tablosu.

Kodlar	Frekans
Rasyonel sayı kavrayışındaki eksiklikler ve hatalar	3
Eksik veya hatalı tanımlamalar	14
Öğretimde aynı tip sayı örnekleri ile karşılaşma	9
Farklı gösterimler arası geçiş yapamama	9
Sayı karakterini belirleyememe	6
Kavramın doğası	2
Öğretim programında ayrılan sürenin az olması	4
Köklü ifadeler konusunun ardından öğretilmesi	1

Tablo 1'e göre irrasyonel sayılara ilişkin yaşanan zorlukların nedenlerinin kavrama yönelik eksik veya hatalı tanımlamalar, farklı gösterimler arası geçiş yapamama ve öğretimde aynı tip sayı örnekleri ile karşılaşma üzerinde yoğunlaştığı görülmektedir.

Tartışma ve Sonuç

Bu araştırmanın sonuçlarına göre ulusal alanyazında, irrasyonel sayı kavramı ile ilgili çalışmalar üç başlık altında toplanabilir. Bunlar; kavramsal bilgiyi ortaya çıkarmaya yönelik çalışmalar, kavramın öğretimine yönelik model oluşturan çalışmalar ve kavram yanlışlığı (veya güçlük) belirlemeye yönelik çalışmalardır. Öte yandan irrasyonel sayı kavramı ile ilgili çalışma grubunun görüşlerini, kavram yanlışlıklarını, kavram yanlışlıklarının nedenlerini veya kavramsal bilgilerini ele alan çalışmalar ağırlıktadır. Bütün bileşenleriyle (tanım, gösterim biçimi, öğretim yöntemi, kavram yanlışlıkları, kavramsal anlama) birlikte irrasyonel sayı kavramını nasıl öğrenildiği ve nasıl öğretileceği üzerine bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Kaynaklar

- Arbour, D. (2012). *Students' Understanding of Real, Rational, and Irrational Numbers*. (Master's thesis). Concordia University, Canada.
- Arcavi, A., Bruckheimer, M., & Ben-Zvi, R. (1987). History of mathematics for teachers: The case of irrational numbers. *For the Learning of Mathematics*, 7(2), 18-23.
- Argün, Z., Arıkan, A., Bulut, S., & Halicioğlu, S. (2014). *Temel matematik kavramların künyesi*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Corry, L. (2015). *A brief history of numbers*. United Kingdom: Oxford University Press.
- Fischbein, E., Jehiam, R., & Cohen, D. (1995). The concept of irrational numbers in high-school students and prospective teachers. *Educational Studies in Mathematics*, 29(1), 29-44.
- Havil, J. (2012). *The irrationals: a story of the numbers you can't count on*: Princeton University Press.
- Hossack, K. (2020). *Knowledge and the Philosophy of Number: What Numbers are and how They are Known*: Bloomsbury Publishing.
- Howden, H. (1989). Teaching number sense. *The Arithmetic Teacher*, 36(6), 6.
- MEB. (2018a). *İlköğretim matematik dersi öğretim programı (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. Ankara: MEB Yayınları
- MEB. (2018b). *Ortaöğretim matematik dersi öğretim programı (9, 10, 11 ve 12. Sınıflar)*. Ankara: MEB Yayınları
- NCTM. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Sowder, J. T. (1992). Making sense of numbers in school mathematics. In G. Leinhardt, R. Putman, & R. A. Hattrop (Eds.), *Analysis of arithmetic for mathematics teaching* (pp. 1-51). Hillsdale, N. J.: Lawrence Erlbaum Associates.

Anahtar Kelimeler: irrasyonel sayılar, matematik eğitimi, içerik analizi, meta sentez

Examining The Mathematical Discourses Of Middle School Students In The Process Of Solving Geometry Questions*Mustafa Karataş¹, Nazan Sezen Yüksel¹**¹Hacettepe Üniversitesi***Abstract No: 176**

In this research, it is aimed to examine the mathematical discourses of middle school students at the stage of solving geometry questions. In this context, the use of words and visual mediators that students use in their mathematical discourses regarding the solution of geometry questions will be determined. The study is based on a case study, which provides the opportunity to examine a situation or phenomenon in depth within the framework of qualitative research patterns. The opinions of experts in the field were consulted regarding the geometry question-solving forms prepared by the researcher, both for their suitability for the purpose of the study and for their suitability for the geometric approach. The study group consists of sixth, seventh and eighth grade students who continue their education at the secondary school level of a public school in Balıkesir/Dursunbey district. Twelve successful students, four from each grade level, were selected for the study group on a voluntary basis. Criterion sampling, one of the purposive sampling methods used in qualitative research, was used to determine the study group. The purpose of using the criterion sampling method is to select successful students in the mathematics course and to reveal a richer mathematical discourse. The data collection tool is geometry question solving form. Individual interviews with students selected from each grade level were held on the zoom digital platform and video recordings were made. These interviews were transcribed and analyzed. Data analysis was carried out according to the use of words and visual mediators, which are the basic components of mathematical discourses, within the framework of the communicative approach to mathematical cognition. It has been determined that the use of object-driven and routine-driven words mainly takes place in the mathematical discourses of middle school students in the solution of geometry questions. In addition, it has been determined that phrase-driven word usages are also encountered. At the same time, it was determined that the students expose a geometric approach and algebraic representations in the visual mediators in the solutions of the geometry questions.

Keywords: Mathematical Language, Communication, Discourse, Mathematical Discourse, Geometry

Ortaokul Öğrencilerinin Geometri Sorularının Çözümü Aşamasında Matematiksel Söylemlerinin İncelenmesi**Mustafa Karataş¹, Nazan Sezen Yüksek¹**¹Hacettepe Üniversitesi

Bildiri No: 176

Bu araştırmada ortaokul öğrencilerinin geometri sorularının çözümü aşamasında matematiksel söylemlerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla öğrencilerin geometri sorularının çözümlerini sözlü olarak ifade ederken geometri ve matematik terminolojisini nasıl kullandıkları ve kendilerine sorulan geometri kavramlarının tanımını ifade edebilmesi, yorumlayabilmesi ve bilmesi açısından matematiksel söylemleri incelenmiştir. Bu doğrultuda ortaokul öğrencilerinin geometri sorularının çözümüne ilişkin matematiksel söylemlerindeki sözcük kullanımları ve görsel araçları tespit edilmiştir. Çalışmanın uygulama sürecinde kullanmak amacıyla ilköğretim matematik programında yer alan geometri alt öğrenme alanları esas alınarak altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf düzeylerinde geometri soru çözme formları hazırlanmıştır. Altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf düzeylerine yönelik hazırlanan formlarda yer alan sorular farklı matematiksel söylemlerin ortaya çıkarılmasına katkı sağlaması amacıyla seçilmiştir. Dolayısıyla bu formlarda yer alan sorular, araştırmanın kuramı ve amacına, matematik öğrenimi ve öğretimi kapsamında alt öğrenim alanları ışığında öğrencilerin öğrenim düzeyleri açısından da seviyelerine uygun olması göz önüne alınarak hazırlanmıştır. Çalışmanın uygulama sürecinde kullanılan geometri soru çözme formlarının hem çalışmanın amacına uygunluğu hem de geometrik yaklaşıma uygunluğu ile ilgili alan uzmanlarının görüşlerine başvurulmuştur. Çalışma, nitel araştırma desenleri çerçevesinde bir durumu ya da olguyu her yönüyle derinlemesine inceleme olanağı sunan durum çalışması üzerine kurulmuştur. Durum çalışması, yöntemi güncel bir olgunun kendi gerçek yaşam çerçevesi içerisinde, “nasıl” veya “niçin” soruları sorulduğu zaman şartlara müdahale edilmeden incelenmesi olarak tanımlanmış olup durum çalışmalarında verilerin doğrudan gözlemlenen olaylar veya olaylarda bulunan kişiler ile derinlemesine görüşmeler yapılarak toplanabileceği ifade edilmiştir. Çalışma grubunu Balıkesir Dursunbey ilçesinde bir devlet ortaokuluna devam eden altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Matematik dersine giren öğretmenlerinin görüşleri de alınarak her sınıf düzeyinde matematik derslerinde başarılı ve derse aktif olarak katılım sağlayan dörder öğrenciden toplam 12 öğrenci gönüllülük esasına göre seçilmiştir. Çalışma grubunun belirlenmesinde nitel araştırmalarda kullanılan amaçlı örneklem yöntemlerinden ölçüt örnekleme yöntemi temel alınmıştır. Amaçlı örnekleme yönteminde, zengin bilgiye sahip olduğu düşünülen durumların derinlemesine çalışılmasına olanak vermektedir. Ölçüt örnekleme yönteminde temel anlayış önceden belirlenmiş bir dizi ölçütü karşılayan bütün durumların çalışılmasıdır. Ölçüt örnekleme yönteminin kullanılmasının amacı 2020-2021 eğitim-öğretim yılı içerisinde matematik derslerine aktif katılım sağlayan, işlenen konulara hâkim ve matematik dersinde başarılı olan öğrenciler seçilerek daha zengin matematiksel söylemlerin ortaya çıkarılmasıdır. Bu çalışmanın veri toplama aracını geometri soru çözme formu oluşturmaktadır. Bu form dışında altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf düzeylerinden seçilen öğrencilerle bireysel görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Bu görüşmeler pandemi sürecinin ve uzaktan eğitimin devam etmesi nedeniyle dijital bir platform olarak kullanılan zoom yazılımı üzerinden gerçekleştirilmiş olup, video kayıt altına alınmıştır. Verilerin toplanması aşamasından sonra görüşme verilerinin yazıya aktarımı gerçekleştirilmiştir. Yazıya aktarım sonucunda ortaya çıkan her bir öğrenciye ait görüşme sentezlerinin uygunluğu açısından söylem çalışmaları alanında uzman olan öğretim üyelerinin görüşleri alınmak üzere sunulmuştur. Geri bildirimler sonucunda düz akış biçiminde olması uygun olduğuna karar verilmiştir. Yazıya aktarım öğrencilerin matematiksel söylemleri ve çözümleri yaparken sergilemiş oldukları işlemler düz akış biçiminde gerçekleştirilmiştir. Belirlenen sıralı düz akış biçiminde her sözlü ifade numaralandırılarak ve kime ait olduğunun görülmesi için kişiler (A: Araştırmacı, Ö1: 1 no’lu öğrenci) biçiminde kodlanarak ifade edilmiştir. Verilerin yazıya aktarım süreci tamamlandıktan sonra elde edilen verilerin analizi aşamasına geçilmiştir. Çalışmada elde edilen verilerin analizi, matematiksel biliş iletişimsel yaklaşım teorisi çerçevesinde matematiksel söylemlerin temel bileşenlerinden olan sözcük kullanımına ve görsel araçlara göre analiz edilmiştir. Matematiksel Biliş İletişimsel yaklaşım teorisi, matematiksel iletişim ve matematiksel biliş/düşünme arasında olan yakın bir ilişkiyi derinlemesine incelenmesine yardımcı olmaktadır. Bu ilişkinin derinlemesine incelenmesine yardımcı olan temel bileşenler de sözcük kullanımı, rutinler, görsel araçlar ve tasdik alıntılar olarak önem kazanmıştır. Bu kapsamda ortaokul öğrencilerinin geometri sorularının çözümü aşamasında ortaya çıkan matematiksel söylemlerinin incelenmesinde sözcük kullanımı ve görsel araçlar temel faktör olarak belirlenmiştir. Sözcük kullanımının analizi için geometrik kavramların geçtiği cümleler, bağlamıyla birlikte ya da bu kavramlar telaffuz edilmeden onlar hakkında konuşulan durumlar dikkate alınarak analiz süreci başlamıştır. Daha sonra bu sözcük kullanımının dört hiyerarşik aşaması olan edilgen, rutin-bazlı, tabir-bazlı ve nesne-bazlı sözcük kullanımına göre analiz edilmiştir. Görsel araçların analizi için transkriptler araştırmacı tarafından tekrar incelenmiştir. Daha sonra da öğrencilerin geometri soru çözümünde kullandıkları görsel araçlar belirlenmiştir. Bunlara semboller ve geometrik şekiller ya da geometrik cisimler birer örnek olarak gösterilebilir. Bulgular, öğrencilerin matematiksel söylemlerinde ağırlıklı olarak nesne-bazlı, tabir-bazlı ve rutin-bazlı sözcük kullanımları gerçekleştirdiğini ortaya koymaktadır. Altıncı sınıf öğrencilerinin matematiksel söylemlerinde nesne-bazlı, tabir-bazlı ve rutin-bazlı sözcük kullanımları sayıca birbirine eşit olduğu görülmüştür. Yedinci sınıf öğrencilerinin matematiksel söylemlerinde ağırlıklı olarak nesne-bazlı sözcük kullanımı tespit edilmiştir. Sekizinci sınıf öğrencilerinin matematiksel söylemlerinde ağırlıklı olarak nesne-bazlı ve rutin-bazlı sözcük kullanımları tespit edilmiştir. Ayrıca altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf öğrencileri geometri sorularını çözerken sorularda istenilen cevaba göre görsel araçları sık kullandıkları tespit edilmiştir. Bu görsel araçları kullanırken geometrik yaklaşım izledikleri ve cebirsel gösterimleri sık kullandıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Matematiksel dil, İletişim, Söylem, Matematiksel Söylem, Geometri

Examination Of The Subject Of Generalizing Patterns In Middle School Mathematics Textbooks Within The Context Of The Transition From Arithmetic To Algebra

Dilara Elbir¹, Zeynep Medine Özmer²

¹Meb, ²Trabzon Üniversitesi

Abstract No: 436

Algebra can be defined as a mathematical language that has more abstract nature than arithmetic and includes variables, symbols and patterns. Studies have shown that students have difficulties in algebra. The transition process from arithmetic to algebra acts as a bridge for the development of algebraic thinking and could be effective on these difficulties. Generalization of patterns is at the center of algebraic thinking. Therefore, it is important to consider these two fields together in curricula in order to overcome these problems that occur during the transition to algebra. It is also pointed out that problems faced during the transition process from arithmetic to algebra have important role on emerging the difficulties. In this context, the providing meaningful transition process from arithmetic to algebra in textbooks is also mentioned as one of the important aspect. The aim of this study is to examine the subject of patterns in middle school mathematics textbooks in the context of transition from arithmetic to algebra. Present study, document analysis method, one of the qualitative research approaches, was used. The data of the present study were obtained by examining the MEB approved mathematics textbooks used for the 5th and 7th grade levels of middle school in the 2020-2021 academic year. The subject of patterns in middle school mathematics textbooks has been examined through the aspects from the literature on pattern generalization. Results of the study show that the sole solution method is generally given place in generalizing a pattern in the textbooks, and students are not given the opportunity to find different strategies while reaching the general rule. In addition, it is seen that the examples remain in the background in terms of including decreasing patterns. It is suggested that more than one solution method should be included in patterns and activities to contribute of the development of students' functional thinking. It is recommended to include examples of different patterns such as decreasing patterns in order to contribute to students' understanding of relationships better. At the same time, it is recommended to carry out studies on the design of appropriate activities while dealing with the transition process from arithmetic to algebra in mathematics textbooks.

Keywords: Algebra, mathematics, textbooks, prealgebra, curriculum

Ortaokul Matematik Ders Kitaplarında Örüntüleri Genelleme Konusunun Aritmetikten Cebire Geçiş Bağlamında İncelenmesi*Dilara Elbir¹, Zeynep Medine Özmer²**¹Meb, ²Trabzon Üniversitesi***Bildiri No: 436**

Günlük hayatımızda karşılaştığımız problemleri çözerken hem aritmetik hem de cebir bilgilerimizi kullanmaktayız. Aritmetik, dört işlem yardımıyla bilinenlerin kullanılarak bilinmeyenlerin bulunmasını, dört işleme dayalı olarak sayılar arasındaki ilişkileri hesaplamayı içermektedir (Akkan,2009). Aritmetikte sayılar arasındaki ilişki ve kuralların genellenmesi ile cebir ortaya çıkmıştır (Kieran,2007). Bu anlamda aritmetiğin cebirin temelini oluşturduğu (Akkan, Akkan, Öztürk ve Küçük-Demir, 2019), dolayısıyla aritmetik ve cebir kavramları öğretilirken ilişki kurulmasının önemli olduğu belirtilmektedir (Akkan, Akkan ve Güven, 2017). Aritmetik ve cebir arasındaki ilişki önemli olmakla birlikte doğası gereği bu iki alan arasında farklılıklar da bulunmaktadır (Akkan, Baki ve Çakıroğlu, 2011). Dolayısıyla aritmetikten cebire geçiş sürecinde cebirsel kavramların gelişim aşamasında öğrenciler bazı zorluklarla karşılaşmaktadırlar (Akkan, 2009; Akkan, Baki ve Çakıroğlu, 2012; Kieran, 2007). Cebire geçiş sürecinde en çok karşılaşılan zorluklar harflerin anlamı, sembollerin anlamlı kullanımı, problem çözme ve genelleme yapma olarak belirlenmiştir (Akkan,2009). Bu zorluklar içerisinde bulunan aritmetik işlemlerle örüntü oluşturup genelleme yapmak ve bilinmeyen niceliklerle işlemler yapmak ise cebirsel düşünme ile ilişkilendirilmektedir (Akkan,2016). Akkan (2009), aritmetik ve cebirsel bilgi arasında bağlantı kurulmadığından dolayı cebirsel düşünmenin gelişiminin yetersiz kaldığını belirtmiştir. Aritmetikten cebire geçiş sürecindeki kavramların gelişimi cebirsel düşünme için önemli olmakta, cebirsel düşünmenin gelişimi için de temel olarak örüntüleri genelleme yer almaktadır (Akkan ve Baki, 2016; Türkoğlu, 2017). Dolayısıyla aritmetikten cebire geçiş sürecinde örüntüleri genellemenin köprü rolü oynayabileceği ifade edilmektedir (Akkan ve Baki, 2016). Örüntülerle ilgili genel olarak öğrencilerden genel olarak şekil ve sayı örüntülerini devam ettirerek genelleme yapabilmeleri, tablo ve grafik gibi farklı şekillerde temsil edebilmeleri, bulunan ilişkileri farklı temsil biçimleriyle karşılaştırabilmeleri beklenmektedir (NCTM, 2000). Örüntüleri genelleme fonksiyonel düşünmenin, fonksiyonel düşünme ise cebirsel düşünmenin gelişiminde önemli rol oynamaktadır (Güvendiren,2019). Bu bağlamda cebirsel düşünme ile ilgili çalışmalarda örüntüleri genellemeye odaklanıldığı belirtilmektedir (Türkoğlu,2017). Genel olarak incelendiğinde örüntüleri genelleme konusunda öğrencilerin ne düzeyde olduğudüzeylerinin (Akkan ve Çakıroğlu,2012; Güvendiren, 2019; Lannin, 2005; Lesley ve Freiman, 2004), hangi genellemede kullandıkları stratejilerine (Akkan ve Çakıroğlu, 2012) yer verdikleri (Akkan ve Çakıroğlu, 2012), öğrencilerin karşılaştığı zorluk ve hataların belirlenmesine ((Kaya, 2014; Usta ve Gökkurt-Özdemir, 2018) belirlenmesine yönelik çalışmalarda yoğunlaşılmaktadır. Öğrencilere örüntüleri keşfettirerek cebirsel düşüncelerinin desteklenebileceği (Türkoğlu,2017), öğretmenlerin cebirsel düşünmeyi destekleyen sınıf ortamı ve kültürü oluşturabilecek yollar bulması gerektiği (Blanton ve Kaput, 2004), örüntüleri genellemede harflerin kullanımına dikkat edilmesi gerektiği (Güvendiren,2019) yapılan çalışmalarda önerilmektedir. Öğrencilerin örüntüleri genelleme yaklaşımlarının nasıl olduğunun öğretmenler tarafından anlaşılacak yorumlanması önemli olduğu belirtilmektedir (Blanton ve Kaput, 2004). Ayrıca cebir alanında yapılan çalışmalarda, öğrencilerin başarılarını etkileyen birçok faktörün yanı sıra ders kitaplarının da analiz edilmesinin, öğrencilerin sıkıntı yaşayabileceği noktaların belirlenerek öğretimin sınırlılıklarının azalmasına yardımcı olabileceği düşünülmektedir (Smith III, Males, Dietiker, Lee ve Mosier, 2013). Aritmetikten cebire geçiş sürecinde yaşanabilecek sıkıntılıların önüne geçilebilmesi için öğretim programlarının hazırlanırken bu iki alanın birlikte ele alınması gerektiği, bu durumun ders kitaplarına da yansıtılmasının önemine dikkat çekilmektedir (Yıldırım, 2019). Şahin ve Başgül (2019) araştırmacıların ders kitaplarında bir öğrenme alanını incelemek yerine tüm öğrenme alanlarını ele aldıklarını belirterek sınırlılığa dikkat çekmiştir. Bu anlamda ders kitaplarının öğrenme alanları özelinde incelenmesine yönelik çalışmalara yer verilmesi önemli görülmektedir. Örüntüleri genellemenin cebirsel düşünmenin gelişiminde ve dolayısıyla aritmetikten cebire geçiş sürecindeki önemi göz önüne alındığında ders kitaplarında örüntüleri genellemeye yönelik etkinliklerin bu kapsamda incelenmesi ihtiyacı ortaya çıkmaktadır. Bu kapsamda bu çalışmada ortaokul matematik ders kitaplarında örüntüler konusuna yönelik etkinliklerinin aritmetikten cebire geçiş süreci kapsamında incelenmesi amaçlanmıştır.

Bu çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden olan doküman analizi kullanılmıştır. Bu araştırmanın verilerini 2020-2021 öğretim yılında MEB tarafından ortaokullarda okutulmak üzere önerilen ders kitaplarında yapılan incelemeler oluşturmaktadır. Matematik ders kitaplarındaki örüntü konusuna yönelik etkinlikler aritmetikten cebire geçiş sürecinin sürecinde örüntü genelleme yapma bileşenine yönelik göstergeler kapsamında incelenmiştir. Bu incelemeler öncesinde örüntüleri genelleme ile ilişki göstergeler belirlenmiş ve ders kitapları bu kapsamda incelenmiştir.

Çalışmanın bulgularına bakıldığında beşinci sınıf ders kitabında şekil örüntülerine ve şekiller arasındaki ilişkiye yer verildiği, iki terim arasındaki farkı son terime ekleyerek gelecek terimi bulmaya yönelik örüntülere, örüntüleri hem sayı örüntüsüne dönüştürmeye hem de tablo haline dönüştürüp artış miktarını belirlemeye yönelik etkinlikler bulunmaktadır. Ayrıca azalan örüntü örneklerine ise sınırlı sayıdalere de yer verildiği görülmektedir. Yedinci sınıf kitabında da şekil örüntülerinde şekiller arasındaki ilişkiye değinilmekte, örüntüler tablo haline getirildikten sonra adım sayısı ile terim sayısı arasındaki ilişkiyi bulmaya yönelik eleştirel sorular sorularak öğrencilerin kendilerini ifade edebilmesi istenmektedir. Örüntünün genel kuralı bulunurken tabloda gösterilen ilişkilerin öğrenciler için keşfettirici olduğu belirlenmektedir. Genel olarak fonksiyonel stratejiyi içeren örnekler bulunmaktadır. Ancak örüntülere yönelik etkinliklerde azalan örüntüye yer verilmediği artan örüntüler üzerinde yoğunlaşıldığı görülmektedir. Bununla birlikte kitaplarda örüntüler konusunda birden fazla çözüm yolu üretilmesine yönelik örnekler bulunmamaktadır. Çalışmanın sonuçlarına bakıldığında hem beşinci hem de yedinci sınıf ders kitaplarında bir örüntü yü genellemede tek tip çözüm yönteminin ele alındığı, genel kurala ulaşırken farklı yollar bulmaları için öğrencilerin teşvik edilmediği belirlenmektedir. Ayrıca örneklerin, azalan örüntülere yer verilmesi bakımından geri planda kaldığı görülmektedir. Dolayısıyla öğrencilerin fonksiyonel düşüncelerinin gelişimi için örüntü ve etkinliklerde birden fazla

çözüm yöntemine yer verilmesi gerektiği, öğrencilerin ilişkileri daha iyi anlamlandırabilmelerine katkı sunması açısından azalan örüntüler gibi farklı örüntü örneklerine yer verilmesi önerilmektedir. Aynı zamanda matematik ders kitaplarında aritmetikten cebire geçiş süreci ele alınırken uygun etkinliklerin tasarlanmasına yönelik çalışmalar yürütülmesi önerilmektedir.

Kaynakça

- Akkan, Y. (2009). *İlköğretim Öğrencilerinin Aritmetikten Cebire Geçiş Süreçlerinin İncelenmesi* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Trabzon.
- Akkan, Y. (2016). Cebirsel düşünme. (Editörler: Erhan Bingölbali, Selahattin Arslan ve İsmail Özgür Zembat). *Matematik Eğitiminde Teoriler*. Pegem Akademi, 43-63.
- Akkan, Y., Öztürk, M., Akkan, P. & Küçük, Demir, B. (2019). Ortaokul matematik öğretmenlerinin aritmetik ve cebir problemleri hakkındaki görüşleri ve inançları. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21 (1), 156-176.
- Akkan, Y., Baki, A. (2016). Doğal Sayı Sistemindeki Özellikleri Genelleme Yoluyla Görünür Kılma Bağlamında Ortaokul Öğrencilerinin Cebire Geçişlerinin İncelenmesi. Adıyaman Üniversitesi, *Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(2), 198-230.
- Akkan, Y., Akkan, P. Ve Güven, B. (2017). Aritmetik ve Cebir Kavramları ile İlgili Farkındalık. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, Cilt:12, Sayı:24, 527-558
- Akkan, Y., Baki, A. ve Çakıroğlu, Ü. (2011). Aritmetik ile cebir arasındaki farklılıklar: Cebir öncesinin önemi. *İlköğretim Online*, 10(3), 812-823.
- Akkan, Y., Çakıroğlu, Ü. (2012). Doğrusal ve İkinci Dereceden Örüntüleri Genelleştirme Stratejileri: 6- 8. Sınıf Öğrencilerinin Karşılaştırılması. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, Cilt 37, Sayı 165
- Blanton, Maria L. and Kaput, James J. (2004). Elementary grades students' capacity for functional thinking. (Edited by: M. J. Hoines and A. Fuglestad). *Proceeding of The 28th Conference of the international Group for the Psychology of Mathematics Education*. Bergen Norway: International Group For The Psychology of Mathematics Education, 2, 135-142.
- Güvendiren, G.N. (2019). *Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Cebirsel Düşüncülerinin Üç Parametreyle Birlikte İncelenmesi: Niceliksel Muhakeme, Kovaryasyonel ve Fonksiyonel Düşünme* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Kaya, D., Keşan, D. (2014). İlköğretim Seviyesindeki Öğrenciler İçin Cebirsel Düşünme ve Cebirsel Muhakeme Becerisinin Önemi. *International Journal of New Trends in Arts, Sports & Science Education*, volume 3, issue 2
- Kieran, C. (2007). Learning and Teaching Algebra at the Middle School Through College Levels. In F.K. Lester (Ed). *Second Handbook of Research o Mathematics Teaching and Learning*. Charlotte, NC: Information Age Publishing.
- Lannin, J.K. (2005). Generalizing and justification: Cebirsel Akıl Yürütmede Zorluklar. *Matematiksel Düşünme ve Öğrenme*, 7(3), 231-258.
- Lesley, L. ve Freiman, V. (2004). *Birincil İzleme Öğrencilerin Anlayış Örnekleri*. Uluslararası Matematik Eğitimi Psikolojisi Konferansı. Cilt: 2, s. 415-422.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). Principles and standards for school mathematics. Reston, VA: NCTM
- Türkoğlu, D. (2017). *Cebirsel düşünme becerisi üzerine bir meta – sentez çalışması* (Yüksek Lisans Tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Usta, N., & Gökkurt Özdemir, B. (2018). Ortaokul öğrencilerinin cebirsel düşünme düzeylerinin incelenmesi. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi – Journal of Qualitative Research in Education*, 6(3), 427-453.
- Smith III, J. P., Males, L. M., Dietiker, L. C., Lee, K. ve Mosier, A. (2013). Curricular treatments of length measurement in the United States: Do they address known learning challenges? *Cognition and Instruction*, 31(4), 388-433.
- Şahin, Ö. ve Başgöl, M. (2019). Türkiye’de Matematik Ders Kitaplarına Yönelik Yapılan Araştırmalardaki Eğilimler. Necatibey Eğitim Fakültesi, *Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 13(1), 328- 358.
- Yıldırım, İ. (2019). *5-8. Sınıf Matematik Ders Kitaplarının PISA Değişim ve İlişkiler Ölçeğine Göre İncelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Bartın Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bartın.

Anahtar Kelimeler: Cebir, matematik, ders kitabı, cebir öncesi, müfredat

Prospective Mathematics Teachers' Instructional Designs For Supporting Students To Develop The Concept Of Inequality

Aytuğ Özaltun Çelik
Pamukkale Üniversitesi

Abstract No: 443

The inequality in algebra is a concept which have a significant role in learning of analysis, advanced algebra and many types of function. Also, people frequently reason about the concept of inequality in their daily lives. It can be seen that there are the learning outcomes about the inequalities in middle school and high school curriculum. However, there are several research showing students' difficulties about the inequality which is an important concept for learning different mathematical concepts and also mathematical literacy. Mathematics teachers' instructional designs for students to learn the inequality by overcoming students' possible difficulties are of significance. In this direction, the aim of this study is to examine prospective mathematics teachers' instructional designs for supporting students to develop the concept of inequality across different levels. The participants of the study are 8 middle school prospective mathematics teachers. Prospective teachers chose to study on the concept of inequality. They were asked to examine the mathematical meaning of the concept first. They were then asked to define what the concepts and strategies students should learn across the different levels are, to elaborate how students' understanding of these concepts and strategies develop and to design their teaching process. They presented individual studies in written forms. The analysis of participants' studies is going on.

Keywords: algebra, concept of inequality, instructional design, teacher education.

Matematik Öğretmeni Adaylarının Eşitsizlik Kavramının Gelişimine Yönelik Tasarladıkları Öğretim Süreçleri

Aytuğ Özaltun Çelik
Pamukkale Üniversitesi

Bildiri No: 443

Eşitsizlik analiz, ileri düzey cebir ve pek çok fonksiyon türünün öğrenilmesinde önemli rol oynamasının yanında günlük yaşamda da sıklıkla üzerinde akıl yürütülen bir kavram olarak karşımıza çıkmaktadır. Daha az, daha çok, daha büyük, daha küçük gibi farklı durumlar yorumlanırken eşitsizlik kavramına yüklenen anlamlardan yararlanılmaktadır. Okul yaşantısında ise farklı seviyelerde öğretimi gerçekleştirilmesi beklenen bir kavramdır. NCTM'de (2000) 9-12.sınıf düzeylerindeki öğrencilerin eşitlik ve eşitsizliğin anlamlarını geliştirmeleri gerektiğine vurgu yapılmaktadır. Ülkemizde de hem ortaokul hem de lise matematik dersi öğretim programlarında eşitsizliğin öğretimine ilişkin kazanımlara yer verilmiştir. Ortaokul öğretim programında (MEB, 2018a) 8.sınıf düzeyinde birinci dereceden bir bilinmeyenli eşitsizlikler olarak yer verilirken lise öğretim programında (MEB, 2018b) farklı sınıf düzeylerinde birinci dereceden eşitsizlikler, ikinci dereceden eşitsizlikler, üstel eşitsizlikler ve logaritmik eşitsizlikler olarak ele alınmaktadır. Hem farklı matematiksel kavramların öğrenilmesi için hem de matematiksel okuryazarlık için önemli olan eşitsizlik kavramı ile ilgili öğrencilerin yaşadıkları güçlükleri ortaya koyan çalışmalar da mevcuttur. Örneğin, Vaiyavutjamai ve Clements (2006), öğrencilerin eşitsizlikleri denklemler gibi ele aldıklarını ve eşitsizlik üzerine çözüm yaparken denge modelini kullanma eğiliminde olduklarını ancak eşitsizliğin sonsuz sayıda çözümünün olabileceği üzerine anlamalarının eksik olduğunu ortaya çıkarmışlardır. Tsamir ve Almog (2001) ise öğrencilerin bir eşitsizliğin çözümünün eşitsizlikle sonuçlanacağına ve eşitsizlik çözümü ile eşitlik çözümünün aynı süreç olduğuna yönelik inançlarının olduğunu ve bu inançların eşitsizlik çözümlerini büyük ölçüde etkilediğini bulmuşlardır. Öğrencilerin yaşadıkları bu güçlüklerin olmaması için öğretmenlerin öğretimsel müdahaleleri büyük önem taşımaktadır. Öğretmenlerin eşitsizlik kavramına ilişkin bilgileri ve incelemeleri farklı düzeylerde kavramı nasıl ele alacaklarını etkileyecektir. Bunun yanı sıra öğrencilerin yaşayabilecekleri olası güçlükleri de bilmeleri onların etkili öğretim süreçleri tasarlamalarında önemli olacaktır. Örneğin, eşitsizliğin eşitsizlikle sonuçlanacağı gibi sezgileri olan öğrencilerin olabileceğini düşünen bir öğretmen öğrencilerini eşitsizliğin tek bir değerle sonuçlandığı durumlarla karşılaştırmayı planlayacaktır. Bu çalışmanın amacı ortaokul matematik öğretmeni adaylarının eşitsizlik kavramının farklı düzeyler boyunca gelişimine yönelik tasarladıkları öğretim süreçlerini incelemektir. Bu incelemeler sonucunda elde edilen sonuçların hem öğretmen eğitimi programlarının içeriğinde hem de öğretmenlerin eşitsizlik öğretimlerinde geliştirilmesi gereken hususlar noktasında yol gösterici olacağı düşünülmektedir. Çalışmanın katılımcılarını 8 matematik öğretmeni adayı oluşturmaktadır. Bu öğretmen adayları Cebir Öğretimi dersinde kendi istekleri doğrultusunda eşitsizlik kavramları üzerine çalışmayı seçmişlerdir. Öğretmen adaylarının ilk olarak kavramın matematiksel anlamı üzerine çalışmaları istenmiştir. Ardından öğrencilerin her bir düzeyde öğrenmeleri gereken kavram ve stratejilerin neler olduğunu tanımlamaları, bu kavram ve stratejilere ilişkin öğrenci anlamalarının nasıl ilerlediğini ayrıntılandırmaları ve bunlara yönelik öğretimsel müdahalelerini tasarlamaları istenmiştir. Öğretmen adaylarının eşitsizlik kavramının öğretimi üzerine yaptıkları bireysel çalışmaları yazılı olarak alınmıştır. Çalışmanın analiz süreci devam etmektedir.

Kaynaklar

- MEB (2018a). *Matematik dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 1,2,3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- MEB (2018b). *Ortaöğretim matematik dersi 9-12. sınıflar öğretim programı*. Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Author.
- Tsamir, P., & Almog, N. (2001) Students' strategies and difficulties: The case of algebraic inequalities. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 32(4), 513-524.
- Vaiyavutjamai, P., & Clements, M. A. (2006). Effects of classroom instruction on student performance on, and understanding of, linear equations and linear inequalities. *Mathematical Thinking and Learning*, 8(2), 113-147.

Anahtar Kelimeler: cebir, eşitsizlik kavramı, öğretim tasarımı, öğretmen eğitimi.

An Analysis Of Studies On Game And Gamification In Mathematics Education

Can Berk Genç¹, Ayşen Karamete²

¹Milli Savunma Üniversitesi, ²Balıkesir Üniversitesi

Abstract No: 189

Introduction

Mathematics education is generally teacher-centred (Aktepe et al., 2015; Berkant & Gençoğlu, 2015; Gür & Seyhan, 2006; Soyulu, 2009). As the learners obtain the information without any effort, they avoid questioning and, consequently, they are unable to benefit from what they learn. However, it is possible to mention effective teaching when they are closely attached to the lessons and motivated. Thus it is significant that students can transform their knowledge into practice. To this end, a different learning context where the students can take roles more actively is essential. So, the students playing educational games on computers can concretize abstract knowledge, which will contribute to their learning process positively (Çankaya & Karamete, 2009).

If gamification is designed properly, the students can be more autonomous and motivated, additionally, they can revise their learning (Yalçın, 2018). Gamification is a technique that provides learners to work collaboratively. Thanks to either team-based or individual gamification, unmotivated students reintegrated into the class, which promotes class integrity (Yılmaz, 2020).

This study aimed to investigate the scientific studies about gamification in mathematics education. To this end, these questions were asked below:

1. What kind of games were used?
2. In which ways were game and gamification used (activity, problem technology)?
3. Which aims were used with game and gamification (pedagogical, affective, process, theoretical)?
4. Which teaching strategies were used with game and gamification?

Method

Document analysis was applied in this study. The sample of the study consists of 117 scientific studies which were conducted about game and gamification in mathematics education in Turkey between 2010 and 2020. Purposive sampling was preferred. Data were gathered through databases (Google Scholar, Dergipark, YÖK Tez Arama, YÖK Akademik, ERIC, and Proquest). Descriptive statistics were applied in the data analysis.

Findings

It was found that activity-based games were utilized mostly, followed by educational digital games when the studies were analyzed according to game types. Regarding ways of using games and gamification, it was seen that they were integrated with activities in mathematics educations. As purposes of use, they were mostly pedagogic-oriented. Given teaching strategies, they were integrated into computer-assisted teaching mostly.

Discussion and Result

The high use of activity-based educational games was found in the collected data. Similarly, educational games were also preferred in previous studies (Acquah & Katz, 2020; Turgut & Temur, 2017). The level of teaching and the positive contribution of the interaction between students can be the reason beyond the high use of activity-based educational games. Also, Aztekin and Şener's (2015) findings support the result that most scientific studies preferred activities. Regarding the purpose of uses, they were used for pedagogical goals. Aztekin and Şener (2015) also agree with this finding. Game and gamification were used most with computer-assisted teaching techniques. Games and gamification should be combined with different types of games in mathematics teaching. Game and gamification must be used not only for teaching but also for understanding this process, the students' attitude towards the course and advancing the theories in this field.

Keywords: mathematics, mathematics education, gamification, game

Oyun ve Oyunlaştırma ile İlgili Çalışmaların Matematik Eğitimi Bağlamında İncelenmesi

Can Berk Genç¹, Ayşen Karamete²

¹Milli Savunma Üniversitesi, ²Balıkesir Üniversitesi

Bildiri No: 189

Giriş

Matematik eğitiminde genellikle öğretmen merkezli öğretim yapılmaktadır (Aktepe vd., 2015; Berkant ve Gençoğlu, 2015; Gür ve Seyhan, 2006; Soylu, 2009). Bu şekilde yürütülen derslerde öğrenciler hiçbir çaba göstermeden bilgiye sahip olduklarından sorgulama yapmaktan kaçınmakta ve edindikleri bilgilerden gelişimleri için istifade edememektedirler. Bunun yanı sıra uygulanan bu öğretim tarzı sebebiyle öğrenciler dersten uzaklaşabilmektedir. Öğrenciler, dersle olan bağlantıları kuvvetli olduğu ve bu anlamda motive edildiklerinde etkili bir öğretimden söz edilebilmektedir. Matematik derslerinde öğrendikleri bilgileri kalıcı öğrenmeye dönüştürebilen ve bu bilgileri gerekli yerlerde kullanabilen öğrencilerin olması anlamlıdır. Bu durumun sağlanabilmesi için öğrencilerin daha aktif oldukları bir öğrenme şeklinden yararlanılması gerekmektedir. Bilgisayarda eğitsel özelliği olan oyunları oynayan öğrenciler zihinlerinde soyut halde bulunan matematik ile ilgili kavramları bu sayede somutlaştırabileceklerdir. Aynı zamanda bu durum öğrencilerin öğrenme sürecine pozitif yönde katkı sağlayacaktır (Çankaya ve Karamete, 2009).

Öğrencilerin öğrenme algıları, daha önce aldıkları derslerdeki başarıları, bireysel öğrenme şekilleri gibi koşullar içerisindeki değişkenlikler, ulaşılmak istenilen öğretim hedeflerini olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Oyunlaştırma bu noktada düzgün olarak tasarlanırsa öğrenciler öğrenmelerini kendileri başarabilecek, motivasyonları yüksek bir biçimde ve ihtiyaç halinde bu öğrenmeleri revize edebilecekleri bir alanı ellerinde bulundurabileceklerdir (Yalçın, 2018). Oyunlaştırma öğrencilerin grup olarak hareket edebilecekleri ortamı sağlayabilen bir yöntemdir. Dersliklerde bireye özgü ya da takımla birlikte uygulanan oyunlaştırma sayesinde motive olamayan öğrenciler yeniden sürece dahil edilerek sınıf bütünlüğü kazandırılabilir (Yılmaz, 2020).

Bu araştırma, matematik eğitimi ile ilgili oyun ve oyunlaştırma konularında yapılan bilimsel çalışmaları incelemek amacıyla yapılmıştır.

Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır:

1. Hangi oyun türleri kullanılmıştır?
2. Oyun ve oyunlaştırma hangi şekilde (etkinlik, problem, teknoloji) kullanılmıştır?
3. Oyun ve oyunlaştırma hangi hedeflerle (pedagojik, duyuşsal, süreç, teorik) kullanılmıştır?
4. Oyun ve oyunlaştırma ile hangi öğretim stratejileri kullanılmıştır?

Yöntem

Bu çalışmada araştırma modeli olarak nitel araştırma yöntemlerinden doküman analizi benimsenmiştir. Araştırmanın örneklemini, Türkiye’de oyun ve oyunlaştırma ile ilgili matematik eğitimi bağlamında 2010-2020 yılları arasında yapılan çalışmalardan 56 makale ve 61 tez (12 doktora ve 49 yüksek lisans) olarak toplamda 117 bilimsel çalışmadan oluşmaktadır. Araştırma örneklemini belirlemek için örnekleme yöntemi olarak amaçlı örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Araştırma verileri; Google Scholar, Dergipark, YÖK Tez Arama, YÖK Akademik, ERIC ve Proquest veri tabanları taranarak toplanmıştır. Yapılmış olan çalışmalara ulaşabilmek için “oyun”, “oyunlaştırma”, “oyunla öğretim”, “matematik eğitimi”, “matematik”, “game”, “gamification”, “mathematics education” ve “mathematics” anahtar kelimeleri ile yukarıda belirtilen veri tabanları taranmıştır. Araştırma verileri analiz edilirken tez ve makaleler sınıflandırılarak kayıt edilmiştir. Doktora tezleri “D”, yüksek lisans tezleri “Y” ve makaleler “M” harfleriyle kodlanmıştır. Çalışmalara verilen kodlar Microsoft Office Excel aracılığıyla her çalışma için bir satır ve bu satırların karşılığında her bir araştırma problemi için bir sütun oluşturulmuştur. Araştırmadan elde edilen veriler betimsel istatistikler kullanılarak çözümlenmiştir.

Oyun ve oyunlaştırma kullanım hedefine göre pedagojik, duyuşsal, süreç ve teorik olarak dörde, kullanım şekline göre etkinlik, problem ve teknoloji olarak üçe ayrılmıştır (Aztekin ve Şener, 2015).

Bulgular

Çalışmaların oyun türüne göre dağılımı incelendiğinde en fazla etkinlik temelli eğitsel oyunların kullanıldığı, daha sonra ise eğitsel dijital oyunların geldiği görülmüştür. Oyun ve oyunlaştırmanın kullanım şekline göre dağılımına bakıldığında matematik eğitiminde en çok etkinliklerle gerçekleştirildiği anlaşılmıştır. Bunun ardından teknoloji yoluyla kullanım gelmektedir. Problem yoluyla kullanım ise en az tercih edilen olmuştur. Oyun ve oyunlaştırmanın kullanım hedefine göre dağılımı incelendiğinde en fazla pedagojik hedefe yönelik olarak kullanıldığı görülmüştür. Az sayıdaki diğer çalışmalarda sırasıyla süreç, duyuşsal ve teorik hedeflere yönelik olarak gerçekleştirilmiştir. Oyun ve oyunlaştırmanın birlikte kullanıldığı öğretim stratejisine göre dağılımına bakıldığında en çok bilgisayar destekli öğretim yöntemiyle birlikte kullanıldığı görülmüştür. Daha sonra ise grupla çalışma ve onun ardından görsel materyal öğretim stratejileri gelmektedir.

Tartışma ve Sonuç

Oyun ve oyunlaştırma konularındaki çalışmaların matematik eğitimi bağlamında incelenmesi amacıyla yapılan bu çalışmanın araştırmacıların odaklandığı durumları belirleyerek daha az çalışılmış olan kısımlarda gelecek araştırmalar için yol gösterici olması hedeflenmiştir.

Çalışmalarda en fazla etkinlik temelli eğitsel oyunların kullanıldığı görülmüştür. Benzer şekilde yapılmış olan araştırmalara bakıldığında eğitsel oyunların daha fazla tercih edildiği görülmüştür (Acquah ve Katz, 2020; Turgut ve Temur, 2017). Oyun türü olarak etkinlik temelli eğitsel oyunların daha çok tercih edilmesinde yürütülen öğretim kademesi ve öğrenciler arasındaki etkileşim sayesinde öğrenmeye olan pozitif yöndeki katkısı gösterilebilir. Oyun ve oyunlaştırma kullanım şekline göre bakıldığında en çok etkinliklerle

gerçekleştirilmiştir. Benzer biçimde Aztekin ve Şener'in (2015) araştırmalarındaki sonuca göre çalışmaların çoğunun etkinlik yoluyla yapıldığı anlaşılmıştır. Etkinlik yoluyla matematik eğitiminin öğrencilerin matematiğin soyut yapısıyla gerçek yaşam durumlarını birbirine bağlayabilmesine yardımcı olduğu ve akranlarından öğrenerek daha etkin bir öğretime fayda sağlaması nedeniyle kullanıldığı düşünülebilir. Oyun ve oyunlaştırma kullanım hedefine göre incelendiğinde en fazla pedagojik hedefe yönelik olarak kullanılmıştır. Bu sonuç ile Aztekin ve Şener'in (2015) araştırmalarındaki sonuç arasında benzerlik görülmektedir. Bu hedefe yönelik olarak yapılan çalışmaların eğitim sürecine, matematik ile ilgili kavramlara ve öğrencilerin akademik anlamda ilerlemesine odaklı olarak yürütüldüğü söylenebilir. Oyun ve oyunlaştırma en çok bilgisayar destekli öğretim yöntemiyle beraber kullanılmıştır. Bu öğretim stratejisinin daha fazla tercih edilmesinde matematiğin çok sayıda uygulama alanının bulunması, öğretimi kolaylaştırması ve öğretim sürecini öğrenciler için keyifli hale getirmesi gösterilebilir. Bu bağlamda oyun ve oyunlaştırma konularının matematik eğitiminde farklı oyun türleri ile birlikte kullanılması önerilmektedir. Oyun ve oyunlaştırmanın yalnızca öğretim hedefine yönelik değil aynı zamanda bu sürecin anlaşılması, öğrencinin derse olan tutumu ve bu alanda bulunan teorilerin iletmesine yönelik olarak kullanılması önemlidir.

Kaynaklar

Acquah, E. O. ve Katz, H. T. (2020). Digital game-based L2 learning outcomes for primary through high-school students: A systematic literature review. *Computers & Education*, 143, 1-19.

Aktepe, V., Tahiroğlu, M. ve Acer, T. (2015). Matematik eğitiminde kullanılan öğretim yöntemlerine ilişkin öğrenci görüşleri. *Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi SBE Dergisi*, 4(2), 127-143.

Aztekin, S. ve Şener, Z. T. (2015). Türkiye'de matematik eğitimi alanındaki matematiksel modelleme araştırmalarının içerik analizi: Bir meta-sentez çalışması. *Eğitim ve Bilim*, 40(178), 139-161.

Berkant, H. G. ve Gençoğlu, S. Ş. (2015). Farklı lise türlerinde çalışan matematik öğretmenlerinin matematik eğitime yönelik görüşleri. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(1), 194-217.

Çankaya, S. ve Karamete, A. (2009). The effects of educational computer games on students' attitudes towards mathematics course and educational computer games. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 1, 145-149.

Gür, H. ve Seyhan, G. (2006). İlköğretim 7. sınıf matematik öğretiminde aktif öğrenmenin öğrenci başarısı üzerine etkisi. *Balkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 8(1), 17-27.

Soylu, Y. (2009). Sınıf öğretmen adaylarının matematik derslerinde öğretim yöntem ve teknikleri kullanabilme konusundaki yeterlilikleri üzerine bir çalışma. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(1), 1-16.

Turgut, S. ve Temur, Ö. D. (2017). The effect of game-assisted mathematics education on academic achievement in Turkey: A meta-analysis study. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 10(2), 195-206.

Yalçın, T. (2018). Matematik eğitiminde anlamlı oyunlaştırma. 1. *Uluslararası çağdaş eğitim ve sosyal bilimler sempozyumu*, 1(1), 237-245.

Yılmaz, E. A. (2020). *Oyunların Gücü Adına! : Oyunlaştırma Bilimine Giriş*. Epsilon Yayınevi.

Anahtar Kelimeler: oyunlaştırma, oyun, oyunla öğretim, matematik eğitimi, matematik.

Teacher's Perspectives On The Materials In Science And Mathematics Teaching Of Middle School Students With Visual Impairment***Maşide Güler¹, Mustafa Ürey¹****¹Trabzon Üniversitesi***Abstract No: 445**

In terms of inclusive education, it is a matter of fact that education of students with visual impairment have a critical role in science and mathematics education. Individuals with special needs are individuals who differ from their peers in terms of their individual characteristics and educational qualifications due to differences in their mental, emotional, physical and social characteristics. Among the individuals with special needs, individuals with visual impairment and visual loss have a very high rate in the population. Considering the importance of using appropriate teaching materials in line with the learning needs of students in the education of students with visual impairment, the aim of this study is to determine what kind of materials visually impaired middle school students use in their science and mathematics lessons. In this sense, a case study was adopted into the study. Interviews were conducted with two teachers, one of whom is a science teacher and the other a mathematics teacher, who have been working for a long time in a visually impaired middle school in Turkey, and the materials they used were examined. According to the gathered data from the interviews with the science teacher, the used materials were arrayed as a relief textbook for blind students, nail pens and tablets used by students, three-dimensional models according to subjects (e.g. food pyramid model, human body and organs model, DNA model, the model containing the parts of the flower, the cell division phases model, the solid-liquid-gas states of matter, etc.), the digital platform (Morpa Campus), simple battery circuits, and materials such as a microscope. According to the data obtained as a result of the interview with the mathematics teacher, the main materials used in mathematics lessons are found to be embossed textbooks, Braille writing tablet - Braille writing pen (nail pen) and cubestone and cubestone case that enable students to do mathematical operations. In addition to all these materials, it has been determined that mathematical intelligence games that allow students to exercise their minds are also included. In the study, examples of these materials were presented and a discussion was carried out on good practices in education.

Keywords: Visual impairment, material usage, science education, mathematics education

Görme Yetersizliği Olan Ortaokul Öğrencilerinin Fen ve Matematik Derslerinde Kullandıkları Materyallere Yönelik Öğretmen Görüşleri*Maşide Güler¹, Mustafa Ürey¹*¹Trabzon Üniversitesi

Bildiri No: 445

Eğitim kurumları bir bütün olarak kapsayıcı eğitim bağlamında ele alındığında özel eğitime ihtiyacı olan özel gereksinimli bireylerin olduğu bilinmektedir. Özel gereksinimli bireyler zihinsel, duygusal, bedensel ve sosyal özelliklerindeki farklılıklardan dolayı bireysel özellikleri ve eğitim yeterlilikleri açısından akranlarına nazaran farklılık gösteren bireylerdir (Cavkaytar ve Diken, 2012). Özel gereksinimli bireylerden görme bozukluğu, görme kaybı olan bireyler nüfus içerisinde oldukça fazla bir orana sahiptir. Dünya Sağlık Örgütü verilerine göre dünya genelinde tahmini görme yetersizliği olan kişi sayısı 285 milyondur ve bunun 39 milyonu ise kördür (World Health Organization [WHO], 2012). Görme yetersizliği, çeşitli nedenlerle gözün yapısında meydana gelen zedelenme sonucu gözün görme fonksiyonunu yerine getirememesi veya görsel uyaranlarının algılanmasında kaybı olarak açıklanmaktadır (Şafak, 2018; World Health Organization, 2004). Yasal tanıma göre yapılması gereken bütün düzeltmelerden sonra, normal gören gözün 1/10 yani 20/200'lük görme keskinliğine ya da daha azına sahip olan kişilere kör; yapılması gereken bütün düzeltmeler yapıldıktan sonra, görme keskinliği 20/70 ile 20/200 arasında olan bireylere ise az gören denilmektedir (Özyürek, 1998; Tuncer, 2013). 20/200' lük görme keskinliği, görme yetersizliği olmayan bir bireyin 200 ayak mesafeden gördüğünü görme yetersizliği olan bir bireyin 20 ayak veya daha yakın mesafeden görebilmesi anlamına gelmektedir (Şafak, 2018). Görme yetersizliği olan bireylerin eğitim ihtiyaçlarının belirlenmesi noktasında eğitsel tanım önemlidir. Eğitsel tanıma göre, eğitim gereksinimlerinde kabartma-dokunsal alfabe (Braille Alfabesi) ya da işitsel materyallerin kullanımına ihtiyaç duyan bireylere kör denilmekte; büyük puntolu veya büyüteç kullanarak normal puntolu yazılı dokümanları okuyabilen bireylere ise az gören denilmektedir (Aydın O'Dwyer, Akça Bayar, 2017; Şafak, 2018).

Görmenin eğitimde oldukça önemli bir etken olduğu düşünüldüğünde görme duyusu eksik olan öğrencilerin eğitim ortamlarındaki bilgilere erişimleri görme yetersizliğinden etkilenmemiş akranlarına nazaran daha sınırlıdır (Zebehazy, Zigmond ve Zimmerman, 2012; Palan, 2020). Bu öğrencilerin özellikle çok sayıda görsel uyaran içermesi ve soyut içerikleri sebebi ile fen ve matematik derslerindeki kavramlara erişimleri akranlarına nazaran zayıf kalmaktadır (Sahin and Yorek, 2009; Rule, Stefanich, Boody, and Peiffer, 2011). Çünkü görme yetersizliği olan öğrencilerin derse aktif katılım sağlayabilmeleri ve konuyu anlayabilmeleri için konunun onlar için açıklanması ve özellikle matematiksel kavramların dokunsal olarak somutlaştırılması gerekmektedir (Zorluoğlu ve Sözbilir, 2017). Çünkü görme yetersizliği olanlar, nesnelerin geometrik şekillerini, yönlerini ve aralarındaki mekânsal ilişkileri öğrenmek ve özellikle karmaşık formlardaki üç boyutlu nesnelerin anlaşılmasını sağlamak için uzun süreli dokunsal keşfe ihtiyaç duyarlar (Argyropoulos, 2002). Bu açıdan bu öğrenciler gerçek materyalleri veya dokunsal modelleri dokunarak keşfetmek ve incelemek çeşitli fırsatlara ihtiyaç duymaktadırlar (Kızılaslan, 2019). Alan yazında da görme yetersizliği olan bireyleri matematik ve fen öğretiminde uygun materyaller kullanımının gerekliliğine dair çalışmalar yer almaktadır (Jones, Minogue, Oppewal, Cook and Broadwell, 2006; Horzum and Bülbül, 2017; Bülbül, Garip, Cansu and Demirtaş, 2012; Yazıcı ve Sözbilir, 2020a; Yazıcı ve Sözbilir, 2020b; Gül, Sözbilir, Çakmak ve Aslan, 2021; Zorluoğlu, Kızılaslan ve Sözbilir, 2021).

Görme yetersizliği olan öğrencilerin eğitiminde öğrencilerin öğrenme ihtiyaçları doğrultusunda uygun öğretim materyallerinin kullanımının önemi göz önüne alındığında bu çalışmanın amacı, görme yetersizliği olan ortaokul öğrencilerinin fen ve matematik derslerinde ne tür materyaller kullandıklarının tespit edilmesidir. Bu kapsamda çalışmada özel durum yöntemi kullanılmıştır. Türkiye' de bir görme engelli ortaokulunda uzun süredir görev yapan biri fen bilimleri diğeri matematik öğretmeni olmak üzere iki öğretmenle mülakat yapılmış ve kullandıkları materyaller incelenmiştir. Bu kapsamda fen bilimleri öğretmeni ile yapılan mülakat verilerine göre fen derslerinde kullandıkları materyaller: görmeyen öğrenciler için kabartma ders kitabı, öğrencilerin kullandıkları çivi kalem ve tabletler, konulara göre üç boyutlu modeller (örneğin besin pramidi modeli, insan vücudu ve organları modeli, DNA modeli, çiçeğin kısımlarını içeren model, hücre bölünme evreleri modeli, maddenin katı sıvı gaz halleri modeli vb.), dijital platform (Morpa Kampüs) basit pil devreleri, mikroskop gibi materyallerdir. Her ne kadar okulda bu materyaller yer alsada ders içeriğinde öğrenciyi aktif kılabacak ve yaparak yaşayarak öğrenmelerine fırsat tanıyacak bu ve benzeri materyal ve etkinliklere çok da yer verilmediği ortaya çıkan sonuçlardandır. Matematik öğretmeni ile yapılan mülakat sonucunda elde edilen verilere göre matematik derslerinde kullanılan materyallerin başında kabartma ders kitapları, Braille yazı tableti- Braille yazı kalemi (çivi kalem) ve öğrencilerin matematiksel işlemleri yapmalarını sağlayan küptaş ve küptaş kasa gelmektedir. En sık kullanılan küptaş ve küptaş kasanın yanında abaküs, braille iletke, braille gönye, Braille cetvel, ruletli pergel, geometri şeritleri, prizmalar, geometrik şekiller, üç boyutlu koordinat sistemi, iğneli sayfa materyali, magnetli küptaş kasa ve küptaşlar, farklı dokunsal yüzeylerden oluşan zekâ küpleri gibi materyaller kullanılmaktadır. Tüm bu materyallerin yanında öğrencilere zihin egzersizi yapmalarına olanak tanıyan matematik zekâ oyunlarına da yer verilmektedir. Yine okulun bir koridorunda oluşturulan, üç boyutlu geometrik şekilleri ve Braille açıklamalarına yer verilen Matematik Sokağı ile öğrencilerin ders dışında da matematik bilgilerinin artırılması düşünülmüştür. Öğretmen mülakatları ve gözlemler, okulda materyal olsa da kullanma becerisi, yetkinliği, deneyimi ve hevesi ders uygulayıcısı olan öğretmenle doğrudan ilişkili olduğunu ortaya çıkarmıştır. Elde mevcut bir materyal olmasa bile öğretmen elindeki malzemelerle (eva, eva süngeri, boncuk, oyun hamuru, çubuk, farklı kumaşlar) yaratıcı materyaller tasarlayıp etkinlikler yapabilmektedir. Bu açıdan görme yetersizliği olan öğrencilerin eğitiminde başta dokunsal ve işitsel materyallere yer vermek oldukça gerekli olduğundan eğitimcilerin, yaratıcı materyal ve öğrenciyi aktif kılabacak etkinliklere yer vermeleri gerekli olmaktadır.

KAYNAKLAR

Argyropoulos, V. S. (2002). Tactual shape perception in relation to the understanding of geometrical concepts by blind students. *British Journal of Visual Impairment*, 20(1), 7-16.

- Aydın O' Dwyer, P. Ve Akça Bayar, S. (2017). Görme Yetersizliği: Tanım, sınıflama yaygınlık ve nedenler. H. Gürgür ve P. Şafak (Ed.) İşitme ve Görme yetersizliği. Ss. 128-150. Ankara: Pegem Akademi.
- Bülbül, M. Ş., Garip, B., Cansu, Ü. İ & Demirtaş, D. (2012). Görme engelliler için matematik öğretim materyali tasarımı: İğneli sayfa. *Elementary Education Online*, 11(4), 1-9
- Cavkaytar, A., Diken, İ. 2012. Özel eğitim ve özel eğitim gerektirenler. Ankara: Vize Basın Yayın
- Horzum, T., & Bülbül, M. Ş. (2017). Görme engelliler için bir geometri öğretim materyali: Geometri kafesi. *Sürdürülebilir ve Engelsiz Bilim Eğitimi*, 3(1), 1-15.
- Jones, M. G., Minogue, J., Oppewal, T., Cook, M. P., & Broadwell, B. (2006). Visualizing without vision at the microscale: Students with visual impairments explore cells with touch. *Journal of science education and technology*, 15(5-6), 345-351.
- Kızılaslan, A. (2019). Linking Theory to Practice: Science for Students with Visual Impairment. *Science Education International*, 30(1), 56-64.
- Özyürek, M. 1998. Sayfa 126. "Görme engelliler". Özel eğitim (içinde). Editör: S. Eripek. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Açık Öğretim Fakültesi Yayınları.
- Palan, R. (2020): "I seriously wanted to opt for science, but they said no": visual impairment and higher education in India, *Disability & Society*, DOI: 10.1080/09687599.2020.1739624.
- Rule, A. C., G. P. Stefanich, R. M. Boody, and B. Peiffer, (2011). Impact of Adaptive Materials on Teachers and Their Students with Visual Impairments in Secondary Science and Mathematics Classes. *International Journal of Science Education* 33 (6): 865–887. <https://eric.ed.gov/?id=EJ922168>. doi:10.1080/09500693.2010.506619.
- Sahin, M., and N. Yorek. (2009). Teaching Science to Visually Impaired Students: A SmallScale Qualitative Study. *US-China Education Review* 6 (4): 19–26.
- Şafak, P. (2018). Ağır ve Çoklu Yetersizliği Olan Öğrencilerin Eğitimleri ve Bağımsızlığa Ulaşmaları İçin Desteklenmeleri, ss.28-38. Ankara: Ayrıntı Basımevi.
- Tuncer, T. (2013). Görme Yetersizliği Olan Çocuklar. Ayşegül Ataman (Ed.) Özel Eğitim. ss. 289-321. Ankara: Maya.
- World Health Organization (WHO) (2004, 15 Nov.) The International Classification of Impairments, Disabilities and Handicaps: Blindness. [<http://www.who.int/topics/blindness/en/>]
- World Health Organization (2012). Investing in eye health: securing the support of decision makers. Alıntılama tarihi: 06.04.2021. https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/258521/9789241504928_eng.pdf?sequence=1&ua=1
- Yazıcı, F., & Sözbilir, M. (2020). Teaching Respiratory System Concepts to 6th-Grade Students with Visual Impairment. *Erciyes Journal of Education*, 4 (2), 68-97.
- Yazıcı, F., & Sözbilir, M. (2020). Görme engelli altıncı sınıf öğrencilerine hücre konusunun öğretimi. *Eğitim ve Bilim*, 45(204). doi: <http://dx.doi.org/10.15390/EB.2020.8765>.
- Zebehazy, K. T., Zigmond, N. ve Zimmerman, G. J. (2012). Performance Measurement and Accommodation: Students with Visual Impairments on Pennsylvania's Alternate Assessment. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 106(1), 17–30. doi:10.1177/0145482X1210600103.
- Zorluoğlu, S. L., Sözbilir, M. (2017). Teaching the concept of density through insoluble liquids to visually impaired students, *Journal of Theory and Practice in Education*, 13(2), 211-231.
- Zorluoğlu, S. L., Kızılaslan, A. and Sözbilir, M. (2021). Görme Yetersizliği olan Öğrencilerin Fen Kavramları Öğrenme Düzeyleri ve Öğretim İhtiyaçları: Madde ve Isı. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41(1), 25-52.

Anahtar Kelimeler: Görme yetersizliği, materyal kullanımı, fen eğitimi, matematik eğitimi

A Comparative Analysis Of Parents' Concerns, Participation, Expectations In Mathematics Education And Their Well-Being*Esra Nur Söylemez¹, Dilek Hazar¹*¹Yok**Abstract No: 446**

The aim of this study is to examine whether the parents' concerns about mathematics education, their perceptions of participation in mathematics education, their expectations from mathematics education, and their psychological well-being differ in terms of some variables. These variables are gender, age, graduation status, place of birth, total monthly income, employment status, the total number of children, gender and grade level of the child, mathematics achievement in school years, level of liking for mathematics, level of helping their child in mathematics education and the parent's perspective. A correlational survey model, one of the quantitative research designs, was used in the research. The sample of the study consists of parents of secondary school students residing in Aydın and willing to participate voluntarily. A total of 114 parents, 82 (71.92%) female, and 32 (28.07%) male, participated in the study in which the participants were determined by convenience sampling method. The data were collected over the internet via Google Forms in July 2021. Validity and reliability studies of the Likert-type measurement tools were carried out. In addition, "Personal Information Form" developed by the researcher was used. Kolmogorov Smirnov normality test was used to analyze normality and Levene test was used to analyze homogeneity. Then, ANOVA, Mann Whitney U, t, Kruskal-Wallis H, and correlation tests were carried out by using the SPSS 25.0 statistical package program. The findings of the study revealed that parental mathematics anxiety differed according to parents' graduation status, working status, mathematics achievement in school years, level of liking for mathematics, perception of their child's mathematics achievement, but did not differ according to other variables. It is seen that the total parental math anxiety scores are significantly higher than the parents with a graduate degree who are primary school graduates, the situation where only the father works, the situation where both the mother and the father work, and the parents who perceive their child's mathematics achievement as moderate compared to the parents who perceive it as high or very high. On the other hand, the expectations of parents from mathematics education do not differ according to the variables we examined. In another finding, it is seen that the psychological well-being total scores of the parents who think they have a low level of mathematics achievement are significantly lower than those of the parents who consider their mathematics achievement to be moderate or very high. In addition, a very weak and negative significant relationship was found between the participation perceptions of the parents of secondary school students and their mathematics anxiety. Therefore, as the level of participation of the parents in the mathematics lesson increases, their anxiety level about the mathematics lesson decreases. In this direction, it can be planned to carry out studies based on school-teacher cooperation in order to increase the participation of parents in mathematics education and to increase their well-being to a higher level.

Keywords: Mathematics Education, parent, anxiety, participation, well-being, expectation.

Velilerin Matematik Eğitime Yönelik Kaygıları, Katılımları, Beklentileri ve İyi Oluşlarına İlişkin Karşılaştırmalı Bir İnceleme

Esra Nur Söylemez¹, Dilek Hazar¹

¹Yok

Bildiri No: 446

Doğumla başlayan insan hayatının en büyük gayesi yaşadığı dünyayı tanımaktır. İnsanoğlu yaşamının neredeyse tamamını evrendeki nesnelere keşfetmeye, karşılaştırmaya, bu nesnelere hakkında sorular sormaya ayırır. Sordukları bu soruların cevaplarını yakın çevresinden, okulundaki öğretmeninden veya arkadaşlarından öğrenir. Öğrendiği bilgiler onu yeni bilgilere ve sorulara götürür. Bu da çocuğun deneyimler edinmesine ve gözlemler yapmasına olanak sağlayarak öğrenme sürecini aktif kılar. Öğrenme sürecinin nitelikli bir şekilde sürdürülebilmesi için okul ve öğretmen iş birliğine bu sürecin temel öğelerinden sayılan ailenin de dahil olması gerekmektedir.

Bu araştırmanın amacı ortaokul öğrenci velilerinin matematik eğitimine ilişkin kaygılarının, matematik eğitime katılım algılarının, matematik eğitiminden beklentilerinin ve psikolojik iyi oluşlarının bazı değişkenler açısından farklılaşıp farklılaşmadığını incelemektir. Bu değişkenler velinin cinsiyeti, yaşı, mezuniyet durumu, doğum yeri, aylık toplam geliri, çalışma durumu, toplam çocuk sayısı, çocuğunun cinsiyeti ve sınıf düzeyi, okul yıllarındaki matematik başarısı, matematiği sevme düzeyi, çocuğuna matematik eğitiminde yardım etme düzeyi ve veli bakış açısıyla çocuğunun matematik başarısı olarak belirlenmiştir.

Araştırmada nicel araştırma desenlerinden ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini Aydın ilinde ikamet eden ve gönüllü olarak katılmak isteyen ortaokul öğrenci velileri oluşturmaktadır. Katılımcıların uygun örnekleme yöntemiyle belirlendiği araştırmaya 82 (%71,31) kadın, 33 (%28,69) erkek olmak üzere toplamda 115 veli katılmıştır. Araştırmaya gönüllü olarak katılmadığını belirten 1 katılımcı araştırmanın örnekleminde çıkarılarak 114 veli veri analizine dahil edilmiştir. Veriler Google Forms aracılığıyla internet üzerinden 2021 yılı temmuz ayı içerisinde toplanmıştır.

Araştırmada belirlenen problem ve alt problemlere ait verileri elde etmek amacıyla Epstein, Connors ve Salinas (1993) tarafından geliştirilen Masal, Takunyacı ve Şevik (2019) tarafından Türkçeye uyarlanan "Ortaöğretim Okullarında Aile Katılımı: Ebeveyn, Öğretmen, Öğrenci Ölçeği Kısa Formu", Aytekin ve diğerleri (2016) tarafından geliştirilen "Matematik Eğitimi Veli Beklenti Ölçeği (MEVBÖ)", Mutlu, Sarı ve Çam (2018) tarafından geliştirilen "Ebeveyn Matematik Kaygısı Ölçeği (EMKÖ)", Longo, Coyne ve Joseph (2018) tarafından geliştirilen Kalafatoğlu ve Balcı Çelik (2020) tarafından Türkçeye uyarlanan "Genel İyi Oluş Ölçeği Kısa Formu" veri toplama araçları olarak kullanılmıştır. Likert tipinde olan ölçme araçlarının, geçerlik ve güvenirlik çalışmaları yapılmıştır. Ayrıca araştırmacı tarafından geliştirilen "Kişisel Bilgi Formu" kullanılmıştır.

Verilerin analizi SPSS 25.0 istatistik paket programı aracılığıyla gerçekleştirilmiştir. Verilerin analizinde kullanılacak istatistiksel yöntemleri belirlemek amacıyla, normalliği analiz etmek için Kolmogorov Smirnov normallik testi, homojenliği analiz etmek için Levene testi kullanılmıştır. Ardından ANOVA, Mann Whitney U testi, t-testi, Kruskal-Wallis H testi ve korelasyon testleri kullanılmış, tüm veri analizlerinde $p < .05$ anlamlılık değeri esas alınmıştır. Araştırmanın bulguları ebeveyn matematik kaygısının velilerin mezuniyet durumuna, çalışma durumuna, okul yıllarındaki matematik başarısına, matematiği sevme düzeyine, çocuğunun matematik başarısı algısına göre farklılaştığını, diğer değişkenlere göre farklılaşmadığını ortaya koymuştur. Ebeveyn matematik kaygısı toplam puanlarının ilkökul mezunu velilerin lisansüstü mezunu velilere, sadece babanın çalıştığı durumun hem annenin hem de babanın çalıştığı duruma ve çocuğunun matematik başarısını orta düzeyde algılayan velilerin yüksek ve çok yüksek düzeyde algılayan velilere göre anlamlı derecede daha yüksek olduğu görülmektedir. Çok yüksek düzeyde matematik başarısına sahip olduğunu düşünen velilerin düşük ve orta düzeyde matematik başarısına sahip olduğunu düşünen velilere, matematiği en çok sevdiği ders olarak gören velilerin matematiği çok, orta düzeyde seven ve hiç sevmeyen velilere göre ebeveyn matematik kaygısı toplam puanlarının anlamlı derecede daha düşük olduğu görülmektedir. Ayrıca velilerin sahip olduğunu düşündüğü matematik başarıları ve matematiği sevme düzeyleri arttıkça ebeveyn matematik kaygısı toplam puanlarının düştüğü görülmektedir. Öğrencilerin matematik eğitimlerine ebeveynlerin katılım algıları sadece babanın çalıştığı durumun sadece annenin çalıştığı duruma, çocuğunun matematik eğitiminde orta düzeyde yardımcı olan velilerin biraz yardımcı olan ve hiç yardımcı olmayan velilere, 31-40 yaşları arasında olan velilerin 41-50 yaş arasındaki velilere göre anlamlı derecede daha yüksek olduğu görülürken diğer değişkenlere göre anlamlı olarak farklılaşmamaktadır. Ayrıca çocuğunun matematik eğitiminde çok yardımcı olan velilerin ebeveyn katılım algılarının hiç yardımcı olmayan velilere göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Diğer taraftan velilerin matematik eğitiminden beklentileri incelediğimiz değişkenlere göre farklılaşmamaktadır. Bir diğer bulgudaysa, sahip olduğunu düşündüğü matematik başarısını düşük düzeyde gören velilerin psikolojik iyi oluş toplam puanlarının, matematik başarısını orta düzeyde ve çok yüksek düzeyde gören velilere göre anlamlı derecede daha düşük olduğu görülmektedir. Ek olarak ortaokul öğrenci velilerinin katılım algıları ile matematik kaygısı arasında çok zayıf düzeyde ve negatif yönde anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Bu yüzden velilerin matematik dersine katılım düzeyleri arttıkça matematik dersine ilişkin kaygı düzeyleri de azalmaktadır. Bu doğrultuda velilerin matematik eğitimine katılımlarını arttırmak ve iyi oluşlarını daha yüksek bir düzeye çıkarmak amacıyla okul öğretmen iş birliğine dayalı çalışmalar yapılması planlanabilir. Bu çalışma daha büyük bir örnekleme öğrenci ebeveyn eşleştirmesi yapılarak karşılaştırılabilir.

Anahtar Kelimeler: Matematik Eğitimi, veli, kaygı, katılım, iyi oluş, beklenti.

Determining Secondary School Teachers' Needs For Distance Education*Gökay Açıkyıldız¹, Görsev Sönmez¹, Sevda Yıldız Göktepe¹, Kübra Şendoğan Erdoğan¹, Kadir Anıl Kara¹*¹*Biruni Üniversitesi***Abstract No: 207**

In this study, it was aimed to determine the needs of secondary school teachers in Istanbul Zeytinburnu region in terms of in-service training and distance education. Online learning has increased in popularity in recent years and has become even more important especially in today's pandemic conditions. Accordingly, educational institutions are changing, renewing and opening new programs. Providing trainings for individuals who cannot benefit from formal education, in-service training and support training can be given as a few examples of online training. It is possible to say that teachers need to have the necessary information and receive training in order to use the appropriate tools for online education and to conduct effective online lessons. On the other hand, in-service training is, as defined in the dictionary, "Training given to employees during their work to improve their professional knowledge and skills, on-the-job training" is a sub-process within lifelong education and is one of the common ways institutions use in personnel training. Within the scope of this study, the online education needs of secondary school teachers (grades 5, 6, 7 and 8), who continue their educational activities during the pandemic process, were determined. The study group of the research consists of 53 secondary school teachers from different branches. In order to determine their needs, a needs analysis questionnaire consisting of 12 questions with a 5-point likert scale was prepared. In addition to the likert scale questions, there is also an open-ended question at the end of the survey, in which the participants can express their additional opinions. During the preparation process of the questionnaire, a draft was prepared in which the scopes were included. In order to ensure the reliability of the prepared questions, the questions in this draft were first examined and discussed by the researchers. The draft, which was arranged according to the feedback of the researchers, was sent to three academicians who are experts in their fields and was arranged according to the feedbacks of the experts. Quantitative and qualitative data collection of the online survey data was carried out through the Google Forms platform. SPSS 25 was used for the quantitative analysis of the needs analysis. Descriptive statistics and frequency statistics were examined for statistical data analysis. Content analysis was carried out for the qualitative analysis of the question in which the participants expressed their opinions. When the data that emerged as a result of the quantitative and qualitative analysis were examined, it was determined that the participants wanted to improve their students in 21st century skills. Furthermore, it has been concluded that secondary school teachers need in-service training on assessment and evaluation, classroom management, activities, material selection and preparation, current teaching methods and techniques in online environments and effective communication with stakeholders.

Keywords: Online learning, needs analysis, in-service training, distance education

Ortaokul Öğretmenlerinin Uzaktan Eğitimle İlgili İhtiyaçlarının Belirlenmesi**Gökay Açıkıldız¹, Görsev Sönmez¹, Sevda Yıldız Göktepe¹, Kübra Şendoğan Erdoğan¹, Kadir Anıl Kara¹**¹Biruni Üniversitesi**Bildiri No: 207**

Bu araştırmada, İstanbul Zeytinburnu bölgesindeki ortaokul öğretmenlerinin hizmet içi eğitim ve uzaktan eğitim konularındaki ihtiyaçlarını belirlemek amaçlanmıştır. Çevrimiçi öğrenim son yıllarda popülerliğini arttırmış ve özellikle günümüz pandemi şartlarında daha da önemli bir hale gelmiştir. Buna bağlı olarak eğitim kurumları öğretim programlarını değiştirmekte, yenilemekte ve yeni programlar açmaktadırlar. Çevrimiçi öğretim, farklı öğretim teknolojilerinin öğrenme sürecine katılarak, farklı bilgi ve iletişim teknolojileri ile yapılandırılan, bireylere esnek olarak yapılandırılmış eğitsel materyallerin sunulduğu, zaman ve mekândan bağımsız 7/24 uygun olunan zamanda alınabilen eğitimler şeklinde tanımlanabilir. Örgün eğitimden yararlanamayan bireylere yönelik eğitimlerin sunulması, kurum içi hizmet içi eğitimler ve destek eğitimleri çevrimiçi eğitimlere birkaç örnek olarak verilebilir. Öğretmenlerin çevrimiçi eğitim için uygun araçları kullanabilmesi ve etkili çevrimiçi derslerin işlenebilmesi için gerekli bilgilere sahip olmaları ve bu doğrultuda eğitim almalarına ihtiyaç olduğunu söylemek mümkündür. Diğer taraftan, sözlük anlamı “Çalışanlara mesleki bilgi ve becerilerini geliştirmeleri için çalıştıkları süre içinde verilen eğitim, işbaşıda eğitim.” olan ve yaşam boyu eğitimin içinde alt bir süreci ifade eden hizmetçi eğitim, kurumların personel eğitiminde kullandıkları yaygın yollardan biridir. Çevrimiçi ve hizmetçi eğitim ihtiyaçlarının belirlenmesinde ihtiyaç analizi büyük bir rol oynamaktadır. Literatürde ihtiyaç analizi, bireyin genel ve özel sorunlarını belirlemek ve bu sorunlara çözümler getirmek amacıyla yapılan çalışmalar olarak değerlendirilmektedir. Bu çalışma kapsamında pandemi sürecinde eğitim-öğretim faaliyetlerine devam eden ortaokul (5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretmenlerinin çevrimiçi eğitim konusundaki ihtiyaçları belirlenmiştir. Toplam 53 katılımcı ile gerçekleştirilen bu çalışmada, İngilizce, Rehberlik, Sosyal Bilgiler, Türkçe, Din Kültürü, Matematik, Fen Bilimleri ve Bilişim branşlarından katılım sağlanmıştır. Bu ihtiyaçların belirlenmesi amacıyla, 5’li likert ölçeği ile 12 soruluk bir ihtiyaç analizi anketi hazırlanmıştır. Likert ölçekli sorulara ek olarak, anketin sonunda katılımcıların ek görüşlerini de belirttebilecekleri açık uçlu bir soru da bulunmaktadır. 21. Yüzyıl becerileri, çevrimiçi ortamlarda ölçme-değerlendirme, sınıf yönetimi, etkinlik, materyal seçimi ve hazırlanması, güncel öğretim yöntemleri ve teknikleri, paydaşlarla etkili iletişim ve hizmet içi eğitime yönelik ihtiyaçlar, hazırlanan ihtiyaç analizi anketinin sorularının kapsamıdır. Anketin hazırlanma sürecinde ilk olarak kapsamların dahil edildiği bir taslak hazırlanmıştır. Hazırlanan soruların güvenilirliğin sağlanması amacıyla, bu taslaktaki sorular öncelikle araştırmacılar tarafından incelenmiştir ve tartışılmıştır. Araştırmacıların dönütlerine göre düzenlenen taslak, alandan üç uzman akademisyene gönderilmiştir ve uzmanların dönütlerine göre düzenlenmiştir. Tamamlanan anket, katılımcıların bulunduğu okullar ile paylaşılmıştır. Google Forms platformu üzerinden çevrimiçi yapılan anketin verileri, anket verilerinin nicel ve nitel veri analizi gerçekleştirilmiştir. İhtiyaç analizinin nicel analizi için SPSS 25 kullanılmıştır. İstatistiksel veri analizi için tanımlayıcı istatistik ve sıklık oranları incelenmiştir. Katılımcıların görüşlerini belirttikleri sorunun nitel analizi için içerik analizi gerçekleştirilmiştir ve verilen cevaplarda tekrar eden kelime, ifade ve yapılar incelenerek temalar oluşturulmuştur. Nicel ve nitel analiz sonucu ortaya çıkan veriler incelendiğinde, katılımcıların 21. Yüzyıl becerileri konusunda öğrencilerini geliştirmek istedikleri belirlenmiştir. Ayrıca, çevrimiçi eğitimde ölçme-değerlendirme konusunda bilgi sahibi olmak istedikleri de sonuçlar arasındadır. Katılımcılar, öğrencilerinin çevrimiçi eğitimde nasıl motive edileceği ve katılımların nasıl arttırılacağı konularında da eğitim almak istediklerini belirtmişlerdir. Çevrimiçi eğitimde materyal tasarımı ve seçimi de yine katılımcıların bilgilerini arttırmak istediklerini konulardan biri olarak karşımıza çıkmıştır. Veri analizinin sonucunda, ihtiyaç analizinin kapsadığı tüm konularda (21. Yüzyıl becerileri, ölçme-değerlendirme, sınıf yönetimi, etkinlik, materyal seçimi ve hazırlanması, güncel öğretim yöntemleri ve teknikleri, paydaşlarla etkili iletişim kurma) ortaokul öğretmenlerinin hizmet içi eğitim ihtiyacının olduğu sonucuna varılmıştır.

Not: Bu bildiri Biruni Üniversitesi Biruni-BAP-2020-01-31 kodlu BAP projesinin bir ürünüdür.

Anahtar Kelimeler: Çevrimiçi eğitim, ihtiyaç analizi, hizmet içi eğitim, uzaktan eğitim

Investigation Of Tasks For Teaching Statistics In Mathematics Textbooks In The Framework Of Task Design Principles*Fatma Nur Gürbüz¹, Özlem Ayça Kaplan¹, Zeynep Bakırcı¹, Zerrin Toker¹**¹Ted Üniversitesi***Abstract No: 211**

The textbooks prepared under the guidance of curricula and the tasks in these books are intended to guide teachers and students in accordance with these descriptions and expectations. Therefore, it is important to determine how appropriate the tasks in the textbooks are for this purpose. In this context, this study aims to examine how the tasks related to learning outcomes in Statistics Learning Area in mathematics textbooks are in accordance with the Principles of Task Design. The research question of the study is defined as "How is the compliance of the tasks in the Statistics Learning Area in primary and middle school mathematics textbooks with the task design principles?" The study was designed as a case study. The primary and middle school mathematics textbooks used in the 2020-2021 academic year, which were approved by the Ministry of National Education as the data source constituted the sample of this study. Tasks that are defined as a separate part called "activity" are considered as primary data sources. The preliminary findings revealed that tasks in textbooks do not fully comply with the framework and the missing points differ from activity to activity. On the other hand, it is seen that there are tasks that can be made applicable with some arrangements and elements that the teacher will add to the practice during the implementation.

Keywords: Statistics, textbook, mathematics, task, task design principles

Matematik Ders Kitaplarında İstatistik Öğretimine Yönelik Etkinliklerin Etkinlik Tasarım Prensipleri Çerçevesinde İncelenmesi**Fatma Nur Gürbüz¹, Özlem Ayça Kaplan¹, Zeynep Bakırcı¹, Zerrin Toker¹**¹Ted Üniversitesi**Bildiri No: 211**

Bireylerin günlük hayatta karşılaştıkları istatistiksel bilgiyi anlamlandırabilmesi, yorumlayabilmesi ve gerektiğinde etkili kararlar alabilmesi için veri öğretiminin temel amacı bireyleri istatistiksel anlamda okuryazar yapabilmek ve öğrencilerin öğrendikleri istatistiksel bilgiyi günlük yaşamlarına aktarmalarını sağlayabilmektir (Batur vd. 2021; Franklin vd. 2007). Garfield (1995) istatistiksel öğrenmeyi, istatistiksel problemleri çözebilme, istatistiksel verilerden sonuç çıkarabilme ve bu sonuçları yorumlayabilme olarak tanımlamıştır (Avcı & Coşkuntuncel, 2019).

Garfield' e göre (2007) istatistik öğreniminin temel prensipleri, öğrencilerin eski bilgileriyle yeni öğrendikleri arasında bağlantıyı kurarak kendi bilgilerini oluşturmaları, öğrenme süreçlerinde aktif olmaları, kalıplaşmış örnekler dışında veriyi görselleştirmelerine ve farklı gösterimlerde kullanmalarına aracı olacak teknolojik araçları kullanmaları ve devamlı geri bildirim almalarıdır. Veri işleme öğrenme alanının öğretiminde, öğrencilerin kendi gözlem ve deneyimlerini kullanacakları, günlük hayat bağlantısını kurabilecekleri, problem çözme odaklı, teknoloji kullanımı içeren ve öğretmenlerin uygulayabileceği öğrenci merkezli etkinliklerin kullanılması önemli ölçüde katkıda bulunacaktır (Avcı & Coşkuntuncel, 2019). Öğrencilerin aktif olabilecekleri öğrenme metotlarının kullanılması, yani öğrencilerin araştırma sorusu oluşturma, veri toplama ve analiz etme, uygun tablo ve grafiklerle gösterme, bu temsillerden sonuç çıkarma, yorumlama, raporlama ve sözlü paylaşımda bulunmalarını sağlayan öğretim metotları istatistik öğretimini etkili ve kalıcı kılacaktır (Koparan & Akıncı, 2015).

Matematik etkinlikleri, öğrencilerin konuları anlaması ve nitelikli öğrenmenin gerçekleşebilmesi için önemli bir kaynaktır (Bozkurt & Kuran, 2016). Etkinlikler sayesinde öğrenciler sorumluluk alma, grup çalışmasına katılma, iletişim, problem çözme gibi ve daha fazla alanda becerilerini geliştirme şansı elde ederler. Etkinlikler doğru şekilde ve zamanda uygulandığında öğrenmenin daha uzun vadeli olmasını sağlar (Bozkurt & Kuran, 2016). Öğretim programında, matematik öğrenme yoluyla öğrencilerin sorgulayabilen, problem çözen, akıl yürüten, düşünen, araştıran ve yorumlayan bireyler olarak; öğretmenlerin ise rehberlik edebilen, motivasyonu yüksek, gelişime açık, çok odaklı ölçme ve değerlendirme araçları geliştirip uygulayan bireyler olmaları hedeflenmiştir (MEB, 2018). Ancak, Özmen ve Bakı'nın çalışmalarına göre (2019) öğrencilerin bilgi ve beceri seviyelerini bir üst düzeye çıkarabilmeleri için gerekli olan, öğrencileri düşünmeye yönlendirecek eleştirel soruların kullanımına ilişkin hedeflere ve kavramsal anlayış ile eleştirel düşünüp yorum yapabilmenin ön planda olduğu uygulamalara öğretim programında yer verilmemektedir.

Etkinliklerin öğrencilerin verilen konu hakkında bilgisini güçlendirecek ve öğrenmeyi destekleyecek şekilde hazırlanması gerekmektedir. Buna ek olarak öğrencilerin ilgisini çekecek ve isteyerek katılmalarını teşvik edecek şekilde olmalıdır. Alanyazında ise öğretmenlerin çoğunluğunun matematik ders kitaplarındaki etkinliklerden beklenen sonuçları alamadıkları kaydedilmiştir (Bozkurt & Kuran, 2016). Bunun nedeni olarak da etkinliklerin yetersizliği, materyal eksikliği, öğrenci seviyesiyle farklılıkları, sınav sistemine uygun olmaması, müfredat yetiştirme kaygısı ve sınıf mevcudunun fazla olması gibi sorunlarla karşılaşmıştır (Bozkurt & Kuran, 2016). Benzer şekilde etkinlikler, konunun pekişmesi ve kalıcılığın artması açısından faydalı olsa dahi, sınava yönelik hazırlanmaması ve zaman alması sebebiyle yeterli bulunmamaktadır (Uğurel, Bukova Güzel & Kula, 2010).

Öğretim programları rehberliğinde hazırlanan ders kitaplarının ve bu kitaplarda yer alan etkinliklerin bu tanımlamalara uygun olarak öğretmen ve öğrencilere rehberlik etmesi ve etkinlik uygulamalarında kullanılabilmesinin amaçlandığı öngörülmektedir. Dolayısıyla ders kitaplarında yer alan etkinliklerin bu amaca ve bu amaç doğrultusunda Etkinlik Tasarım Prensiplerine ne kadar uygun olduğunu belirlemek önemli görülmektedir. Bu bağlamda bu çalışma ders kitaplarında İstatistik Öğrenme alanındaki etkinliklerin, Etkinlik Tasarım Prensiplerine ne kadar uygun olduğunu incelemeye yöneliktir. Çalışmanın araştırması sorusu "İlkokul ve ortaokul matematik ders kitaplarında veri-istatistik öğrenme alanına yönelik etkinliklerin etkinlik tasarım prensiplerine uygunluğu nasıldır?" şeklinde tanımlanmıştır.

Yöntem

Bu çalışmanın amacı mevcut matematik ders kitaplarında istatistik öğrenme alanına yönelik etkinliklerin etkinlik tasarım prensipleri çerçevesinde incelenmesi ve öğrencilere istatistik öğrenme sürecinde sunulan etkinlik fırsatlarına yönelik ders kitapları bağlamında bir durum ortaya koymaktır. İlkokul Programında Veri öğrenme alanındaki etkinlikler çalışmaya dâhil edilirken Ortaokulda İstatistik Öğrenme alanında yer alan etkinlikler ele alınmıştır. Çalışma durum çalışması olarak desenlenmiştir. Çalışmada veri kaynağı olarak Millî Eğitim Bakanlığı tarafından onaylanan 2020-2021 eğitim öğretim yılında kullanılan ilkökul ve ortaokul ders kitapları bu çalışmanın örneklemini oluşturmaktadır. Bunun için 1-8. sınıf düzeylerinde ilkökulda veri, ortaokulda istatistik öğrenme alanlarına dair tüm etkinlikler belirlenmiştir. Tüm kitaplarda toplamda 20 etkinlik bulunmaktadır. Bu etkinliklerden 2 tanesi 1. sınıf, 1 tanesi 2. sınıf, 5 tanesi 3. sınıf, 1 tanesi 4. sınıf, 4 tanesi 5.sınıf, 5 tanesi 6. sınıf, 2 tanesi 7. sınıf ve 2 tanesi 8. sınıf kazanımlarına yöneliktir.

Araştırmanın verilerini analiz etmede doküman analizi yöntemi (Yıldırım ve Şimşek, 2013) kullanılmıştır. Doküman inceleme yöntemi, Yıldırım ve Şimşek (2013) tarafından önerilen dört aşamalı bir süreçle gerçekleştirilmiştir. Buna göre; 1. Aşamada analiz çerçevesi oluşturulmuş, 2. Aşamada veriler çerçeveye göre işlenmiş, 3. Aşamada bulgular tanımlanmış ve 4. Aşamada bulgular yorumlanmıştır. 1. aşamada analiz çerçevesi olarak Özmantar ve Bingölbali'nin 2009 yılında oluşturmuş olduğu etkinlik tasarımı ve temel tasarım prensipleri temel alınarak ve Kerpiç tarafından 2011 yılında açıklamalarla desteklenerek oluşturulan Etkinlik Tasarım Prensipleri kullanılmıştır. Bunun için ilk olarak 1-8. sınıf düzeylerindeki tüm kitaplarda ilkökulda veri, ortaokulda İstatistik öğrenme alanında yer alan etkinlikler belirlenmiş, yayınevleri, sayfa numaraları, hangi kazanımlara yönelik olduğu belirlenmiş ve buna yönelik bir tablo

oluşturulmuştur. Ardından her bir etkinlik üç araştırmacı tarafından önce çerçeve kullanılmadan etkinliklere yönelik aşinalık kazanmak amacıyla genel olarak değerlendirilmiştir. Burada etkinliğin anlaşılması ve uygulanmasına yönelik bir genel fikir edinildikten sonra etkinliklerin tamamı üç araştırmacı tarafından Etkinlik Tasarlama Prensipleri kullanılarak bağımsız olarak kodlanmış ve ardından araştırmacılar bir araya gelerek uzlaşma sağlanmıştır. Her bir etkinliğin Etkinlik Tasarlama prensiplerine uygunluğu ayrı ayrı değerlendirilmiş ayrıca genel olarak etkinliklerin uygunluğu, ortak sıkıntılı noktalar ve iyileştirme fırsatları üzerinde değerlendirmeler yapılarak bulgular oluşturulmuştur.

İlk Bulgular

İlkokul ve ortaokul ders kitaplarında yer alan veri-istatistik öğrenme alanına yönelik etkinliklerin Etkinlik Tasarım Prensipleri uygunluğuna göre analizi sonucunda elde edilen bulgular genel anlamda incelendiğinde etkinliklerin çoğunlukla çerçeveye tam olarak uymadığı ve etkinlikten etkinliğe eksik noktaların farklılık gösterdiği gözlemlenmiştir. Ders kitaplarındaki etkinliklerde etkinlik süresine veya zaman kullanımı bilgisine yer verilmediği dikkat çekmektedir. Etkinliklerde yalnızca grup çalışması olduğunda sınıf organizasyonu hakkında bilgi verilip diğer etkinliklerde sınıf organizasyonun belirtilmediği görülmüştür. Etkinliklerin bazılarında araç-gereç bilgisine yer verilirken bazılarında verilmemiştir. Tüm etkinliklerde öğrenci rolü belirtilirken öğretmen rolüne yer verilmemiştir. Bazı etkinliklerin yönergeleri sade ve net bir şekilde anlaşılırken bazı etkinliklerin yönergeleri uzun ve daha karmaşık görülmektedir. Ölçme ve değerlendirme sorularına bazı etkinliklerde yer verilirken bazı etkinliklerde yer verilmemiştir.

Sonuç ve Öneriler

Genel olarak ilkököl ve ortaokul ders kitaplarındaki veri-istatistik öğrenme alanına yönelik etkinliklere bakıldığında her ne kadar çerçeveye uyulmadan oluşturulsalar da çoğunlukla uygulama esnasında birtakım düzenlemelerle ve öğretmenin uygulamaya katacağı unsurlarla uygulanabilir hale getirilebilecek etkinlikler olduğu görülmektedir. Bununla beraber özellikle daha az deneyimli öğretmenler ya da etkinlikleri tek başına yürütecek öğrencilerin bağımsız olarak çalışabilmesine fırsat sunmak ve etkinliğin amacına daha uygun hale getirilmesi için Etkinlik Tasarım Prensiplerine uygun bir şekilde revize edilmesi önerilmektedir. İstatistik öğretimi için uygulamaya dayalı, teknoloji odaklı ve öğrenci merkezli etkinliklerin öğrenci öğrenmesine katkısı olacağından yola çıkılarak bu etkinliklere sınıf içi uygulamalarda yer verilmesi konusunda ders kitaplarının öğretmenlere ne ölçüde destek sunduğunu belirlenmesinin amaçlandığı bu çalışmanın detaylı bulguları kongre esnasında paylaşılacaktır.

Anahtar Kelimeler: İstatistik, ders kitabı, matematik, etkinlik, etkinlik tasarlama prensipleri

Kaynakça:

- Avcı, E., & Coşkuntuncel, O. (2019). Ortaokul matematik öğretmenlerinin Vustat ve Tinkerplots yazılımlarının veri işleme öğrenme alanında kullanılabilirliği ile ilgili görüşleri. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 9(1), 01–36. <https://doi.org/10.14527/pegegog.2019.001>
- Batur, A., Özmen, Z. M., Topan, B., Akoğlu, K., & Güven, B. (2021). A Cross-National Comparison of Statistics Curricula. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*. Published. <https://doi.org/10.16949/turkbilm.793285>
- Ben-Zvi, D. (2000). Toward Understanding the Role of Technological Tools in Statistical Learning. *Mathematical Thinking and Learning*, 2(1–2), 127–155. https://doi.org/10.1207/s15327833mtl0202_6
- Bozkurt, A., & Kuran, K. (2016). Öğretmenlerin Matematik Ders Kitaplarındaki Etkinlikleri Uygulama ve Etkinlik Tasarlama Deneyim ve Görüşlerinin İncelenmesi. *Ege Eğitim Dergisi*, 2(17), 377-398. <https://doi.org/10.12984/eegeefd.280750>
- Franklin, C., Kader, G., Mewborn, D., Moreno, J., Peck, R., Perry, M., & Scheaffer, R. (2007). *Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education (GAISE) Report: A Pre-K-12 Curriculum Framework*. Alexandria, VA: American Statistical Association.
- Garfield, J. (1995). How students learn statistics. *International Statistical Review*, 63(1), 25-34.
- Garfield, J., & Ben-Zvi, D. (2007). How Students Learn Statistics Revisited: A Current Review of Research on Teaching and Learning Statistics. *International Statistical Review*, 75(3), 372–396. <https://doi.org/10.1111/j.1751-5823.2007.00029.x>
- Kerpiç, A. (2011). *Etkinlik Tasarım Prensipleri Çerçevesinde 7. Sınıf Matematik Ders Kitabı Etkinliklerinin Değerlendirilmesi*. Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gaziantep.
- Kerpiç, A., Bozkurt, A. (2011). Etkinlik Tasarım ve Uygulama Prensipleri Çerçevesinde 7. Sınıf Matematik Ders Kitabı Etkinliklerinin Değerlendirilmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8 (16), 303-318.
- Koparan T., & Akıncı M. (2015). İstatistik Öğretiminde Yeni Yaklaşımlar. *Journal Of Research İn Education And Teaching*, 4(1) 4, ISSN: 2146-9199.
- MEB. (2018). *Matematik dersi öğretim programı*. MEB Ankara. <http://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=329>
- Özmantar, M.F., & Bingölbali, E. (2009) Etkinlik tasarımı ve temel tasarım prensipleri. İçinde Bingölbali, E., Özmantar, M.F. (Ed), *İlköğretimde Karşılaşılan Matematiksel Zorluklar ve Çözüm Önerileri*. Pegem Akademi, Ankara.
- Özmantar, M.F., Bozkurt, A., Demir, S., Bingölbali, E. & Açıl E. (2010). Sınıf Öğretmenlerinin Etkinlik Kavramına İlişkin Algıları. *Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 379-398.
- Özmen, Z., & Baki, A. (2019). 5–8.Sınıf Matematik Öğretim Programının İstatistik Okuryazarlığı Bağlamında İncelenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 13(2), 1063–1082. <https://doi.org/10.17522/balikesirnef.603569>
- TDK, (2019). <https://sozluk.gov.tr/>
- Uğurel, I., Bukova Güzel, E., & Kula, S. (2010). Matematik öğretmenlerinin öğrenme etkinlikleri hakkındaki görüş ve deneyimleri. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 103-123.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2013). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Anahtar Kelimeler: İstatistik, ders kitabı, matematik, etkinlik, etkinlik tasarlama prensipleri

Candidates' Evaluations On The Practice Of Teaching In Distance Education Course*Gökçe Zerey¹, Mevlüde Doğan²**¹Meb, ²Omü***Abstract No: 220**

Due to the pandemic process that affected the whole world, all types and levels of education were suspended from March 2021, and a week later, distance education was started and solutions were tried to be produced for the problems encountered during the process. Although the deficiencies in this process were tried to be compensated in the most reasonable way, every student couldn't have equal opportunity in education due to different reasons (health, economic, etc.). One of the student groups negatively affected by this process is the candidate teachers who are about to complete their education at the university.

In the literature, there are studies on teaching practice in distance education (Akıncı and Pişkin Tunç, 2021; Koç, 2020; Gök Çolak and Efeoğlu, 2021; Piştav Akmeşe and Kayhan, 2021). However, no study has been found on primary school mathematics education teacher candidates and the teaching practice course in distance education. It is important to reveal the difficulties and limitations of mathematics teachers candidates in this process in order to plan the next processes in a more qualified and efficient way. In this context, it is aimed to evaluate the teaching practice course, which is one of the last semester courses of the primary school mathematics education department, in line with the opinions of teacher candidates in distance education.

In this study, suitable sampling was chosen from the purposive sampling methods used in qualitative research. The study group consists of 8 teacher candidates. Teacher candidates participated in the teaching practice course for 13 weeks, 4 hours of practice and 2 hours of theory, during the emergency distance education process at randomly selected practice schools. They participated in the classes for four hours each week, only as an audience for 4 weeks in the classes held on the EBA and Zoom platforms at schools, and to teach at least 6 hours in the other weeks. At the end of this process, online questions were asked to the participants in order to determine their initial expectations about the relevant course, the difficulties they experienced during the implementation process and possible reasons, the experiences they had gained, and the positive and negative reflections of the theoretically taught course. They were asked to prepare their answers to these questions in writing and to share these documents on the homework tab opened on Google Classroom. The obtained qualitative data were analyzed with the descriptive analysis method. Some of the research findings are that the participants stated that they do not have enough knowledge and experience for the courses taught online, that they did not have the opportunity to get to know the students in the emergency distance education process, that they had difficulty in communicating with the students and preparing a lesson plan, that they could not feel a step into the teaching profession and that their teaching experience was lacking. One of the most striking findings of the research is that they stated that they had difficulty in adapting the technology to the lesson during the lesson. As a result, these issues make us think that the general qualifications of the teaching profession are lacking.

Keywords: Teaching practice, teacher candidates, distance education

Uzaktan Eğitimde Öğretmenlik Uygulaması Dersine İlişkin Adayların Değerlendirmeleri**Gökçe Zerey¹, Mevlüde Doğan²**¹Meb, ²Omü**Bildiri No: 220**

Öğretmenlik sabır ve özveri gerektiren kutsal bir meslektir. Nitelikli bir öğretmenin mesleki anlamda bazı yeterliliklere sahip olması gerektiği açıktır. Milli Eğitim Bakanlığınca 2006 yılında Temel Eğitime Destek Projesi kapsamında tüm eğitim paydaşlarının katılımı ile hazırlanmış olan Öğretmenlik Mesleği Genel Yeterlikleri yürürlüğe girmiştir. Amaç öğretmenlik mesleğinin niteliğini artırmak, sahip olunması gereken genel ve özel alan yeterliklerin bilinmesi, bu yeterliklerin eğitim programlarıyla öğretmen adaylarına ve öğretmenlere kazandırılmasıdır (MEB, 2006). 2017 yılında güncelleme çalışmaları tamamlanarak Öğretmenlik Mesleği Genel Yeterlikleri öğretmen yetiştirme ve geliştirme sürecindeki paydaşlara sunulmuş, öğretmenlerin kişisel ve mesleki gelişimlerine katkı sağlanması beklenmektedir (MEB, 2017).

Tüm dünyayı etkisi altına alan pandemi süreci nedeni ile Mart 2021 tarihinden itibaren her tür ve düzeydeki eğitime ara verilmiş, bir hafta sonra ise acil uzaktan eğitime geçilerek süreç içerisinde karşılaşılan problemlere çözümler üretilmeye çalışılmıştır. Bu süreçte aksayan yönler en makul şekilde telafi edilmeye çalışılsa da her öğrenci eğitimdeki fırsat eşitliğine farklı nedenlerden (sağlık, ekonomik, vb.) dolayı sahip olamamıştır. Bu süreçten olumsuz etkilenen öğrenci kitlelerinden biri de üniversitede eğitimlerini tamamlamak üzere olan aday öğretmenlerdir.

Öğretmenlik mesleğine hazırlanan aday öğretmenler lisans eğitimi sürecinde pek çok teorik ve uygulamalı dersler almaktadır. Bu derslerin adaylara kazanımlarının görülebileceği tek ortam belki de öğretmenlik uygulaması dersi için rastgele belirlenmiş olan uygulama okullarındaki buldukları sınıflardır. Bu süreçte okul idaresi tarafından aday öğretmenlere danışmanlık yapmak üzere belirlenen öğretmen, uygulama gerçekleştirecekleri farklı düzeylerdeki sınıflar ve bu sınıflarda bulunan öğrencilerin yer aldığı etkileşimli eğitim ortamı aday öğretmenler için oldukça önemlidir.

Alan yazında uzaktan eğitimde öğretmenlik uygulaması dersi (Akıncı ve Pişkin Tunç, 2021; Koç, 2020; Gök Çolak ve Efeoğlu, 2021; Piştav Akmeşe ve Kayhan, 2021) ile ilgili gerçekleştirilen çalışmalar mevcuttur. Ancak ilköğretim matematik eğitimi öğretmen adayları ile acil uzaktan eğitimde öğretmenlik uygulaması dersi ile ilgili gerçekleştirilmiş çalışmaya rastlanılmamıştır. Matematik öğretmeni adaylarının bu süreçte yaşadıkları zorluk ve sınırlılıklarının ortaya konması bundan sonraki süreçlerin daha nitelikli ve verimli olacak biçimde planlanabilmesi açısından önemli görülmektedir. Bu bağlamda, çalışmada ilköğretim matematik eğitimi ana bilim dalı lisans programı son dönemi derslerinden biri olan öğretmenlik uygulaması dersinin acil uzaktan eğitimde öğretmen adaylarının görüşleri doğrultusunda değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Çalışmada nitel araştırmalarda kullanılan amaçlı örnekleme yöntemlerinden uygun örneklem tercih edilmiştir. Çalışma grubunu 8 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Öğretmen adayları rastgele belirlenen uygulama okullarında acil uzaktan eğitim sürecinde her hafta 4 saat uygulama 2 saat teorik olmak üzere 13 hafta boyunca öğretmenlik uygulaması dersine katılım sağlamışlardır. Okullarda EBA ve Zoom platformlarından gerçekleştirilen derslerde 4 hafta boyunca sadece derse izleyici olarak, diğer haftalarda ise en az 6 saat ders anlatmak üzere her hafta dörder saat derslere katılım sağlamışlardır. Bu süreç sonunda ilgili derse dair başlangıçtaki beklentileri, uygulama süreci esnasında yaşadıkları zorluklar ve olası nedenleri, edindikleri deneyimleri, teorik olarak işlenen dersin olumlu ve olumsuz yansımalarının belirlenebilmesi için katılımcılara çevrim içi olarak sorular yöneltilmiştir. Bu sorulara verecekleri cevapları yazılı olarak hazırlamaları ve bu belgeleri Google Classroom üzerinden açılan ödev sekmesinden paylaşmaları istenmiştir. Bu belgeler araştırmanın verilerini oluşturmaktadır. Elde edilen nitel veriler betimsel analiz yöntemi ile analiz edilmiştir. Katılımcılar, sıklıkla çevrim içi anlatılan dersler için yeterince bilgi ve deneyim sahibi olmadıklarını, acil uzaktan eğitim sürecinde öğrencileri tanıma fırsatı bulamadıklarını, öğrencilerle iletişim kurmada ve ders planı hazırlamada zorluk yaşadıklarını, öğretmenlik mesleğine adım atışı hissedemediklerini ve öğretmenlik deneyimlerinin eksik kaldığını belirtmeleri araştırma bulgularından birkaçıdır. Ders işlenişi esnasında teknolojiyi derse adapte etmede zorluk yaşadıklarını belirtmeleri de araştırmanın en dikkat çekici bulgularından biridir. Sonuç olarak belirtilen bu hususlar öğretmenlik mesleğinin genel yeterliliklerinin eksik kaldığını düşündürmektedir. Bu durumun ne şekilde ve ne zaman telafi edilebileceği ile ilgili olarak yapılabilecekler iyi planlanmalıdır. Lisans eğitimi sürecinde seçmeli ders olarak almış oldukları Bilgisayar Destekli Matematik Eğitimi dersinin önemi belki de bu süreçte çok daha iyi fark edilmiş olmalıdır. Bu sonuçtan hareketle teknoloji ve matematik eğitimi derslerinin entegrasyonunun önemi ve hassasiyeti noktasında aday öğretmenlerin farkındalıkları artırılmalıdır. Öğretmen adaylarının mesleki anlamda kendilerini geliştirebilmeleri için kendilerine katkı sağlayacak eğitimlere katılmaları, MEB tarafından önerilen filmleri izlenmeleri ve kitapları okunmaları önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Öğretmenlik uygulaması, öğretmen adayları, uzaktan eğitim

Investigation Of Studies On Estimation In Mathematics Education In The Last 10 Years*Ayşe Bağdat¹, Serdar Nerse¹, Bahadır Yıldız²**¹Milli Eğitim Bakanlığı, ²Hacettepe Üniversitesi***Abstract No: 223**

In this study, it is aimed to examine the studies on the subject of estimation in the last 10 years. In the literature on mathematics education in Turkey, 31 studies related to the keywords "estimate, mathematics and estimation skills have been identified. Some of them were not evaluated because they were not in the field of mathematics and they were conference papers, so 27 studies were examined. The studies were analyzed by content analysis and descriptive analysis under 12 themes: publication year, type, purpose, method, data analysis, data collection tool, data source/participant type, data source/number of participants, sample selection type, result and estimation. As a result of the examinations, it has been determined that estimation studies have increased in recent years, and studies have been carried out mostly in qualitative research method and case study design, using content analysis. It was seen that the sample was created by using purposeful sampling intensively and it was mostly studied with students as a sample. In the studies, it was determined that the most preferred data collection tool was interview. In addition, in the estimation studies, it was aimed to examine the skills most and then to examine the strategies. It has been concluded that estimation studies are mostly discussed in the context of dimensional estimation skills in the context of length. The most obtained results in estimation studies are; It was found that "Participants' inadequacy in estimation", "Positive effect of the education given in the study on estimation skill", "Increasing the success of estimation as the grade level increases", "Participants with higher estimation skills perform better", "There is no significant relationship between estimation skill and gender" are seen.

Keywords: Estimation, Estimation skills, Content analysis, Publication classification

Türkiye’de Son 10 Yılda Matematik Eğitimi Alanında Tahmin Konusu ile İlgili Yapılmış Araştırmaların İncelenmesi**Ayşe Bağdat¹, Serdar Nerse¹, Bahadır Yıldız²**¹Milli Eğitim Bakanlığı, ²Hacettepe Üniversitesi**Bildiri No: 223****Giriş**

Matematik günlük yaşantımızın her alanında farklı şekillerde karşımıza çıkmaktadır. Net hesaplamalar yapmak birçok insanın iş sahasında, eğitim dünyasında kullandığı bir beceridir. Fakat kesin hesapların dışında tahmin becerilerine de ihtiyaç duyarız. Örneğin; kalabalık bir gruba ne kadar yemeğin yeteceği, bir boyacının duvarı boyamak için ne kadar boyaya ihtiyacının olduğu, ödev için kaç tane kağıda ihtiyacımızın olabileceği gibi durumlarda tahmin becerileri kullanılmaya çalışılır.

Tahmin becerisi sadece yaklaşık değeri bulma alanı ile sınırlı kalmayıp matematik eğitiminde başka birçok alanında içinde yer almaktadır. NCTM (2000) tahmini sayı duyusu ile ilişkilendirmiştir. Umay (2003) akıl yürütme becerilerine sahip kişinin, mantıklı tahminlerde bulunacağından bahsetmektedir.

Tahminin literatürde yer alan tanımlarına bakılacak olursa Reys’e (1986) göre tahmin etmek bir konu hakkında karar verebilmek adına net cevaba olabildiğince yakın cevap üretebilme sürecidir. Thompson (1979) tahmini rastgele tahminin eğitilmiş hali olarak tanımlar. Micklo’ya (1999) göre tahmin, gerçek sayma ve ölçme işlemi olmaksızın herhangi bir şeyin büyüklüğü veya niceliğini hızlı bir şekilde bilmedir.

Alan yazına bakıldığında tahmin konusu ile ilgili birçok çalışma görülmektedir. Fakat sadece Aygün ve Boyraz’ın (2017) çalışması bir yayın sınıflandırma çalışmasıdır. Aygün ve Boyraz’ın tahminle ilgili çalışması 2015 yılına kadar olan tahmin çalışmaları; yayın yılı, yayın türü, katılımcı türü, araştırma konusu, yöntem, desen, örneklem/çalışma grubu büyüklüğü, veri toplama araçları ve veri analizi temaları açısından incelemiştir. Bu çalışmada 2012- 2021 yılları arasında tahminle ilgili çalışmalar Aygün ve Boyraz’ ın temalarından farklı olarak “amaç, sonuç, tahminin ele alınışı, örneklem seçim türü” bağlamında da incelenmiştir. Temalar ve incelediği yıllar bakımından farklılık arz eden bu çalışmaya ihtiyaç olduğu düşünülmüştür. Çalışmanın sonuçlarının tahmin becerilerinin eksiklerinin tespiti ve düzeltilmesi için yol gösterici olacağı düşünülmektedir. Bu çalışma kapsamında Türkiye’de son 10 yılda tahmin konusu ile ilgili yapılmış çalışmaların yayın yılı, yayın türü, amacı, yöntemi deseni, katılımcı/veri kaynağı sayısı, katılımcı/veri kaynağı türü, örneklem seçim türü, veri toplama araçları, veri analiz yöntemi, sonuç ve tahminin ele alınışı yönünden incelenmesi amaçlanmıştır.

Yöntem

Matematikte tahmin konusu ile ilgili 2012-2021 yılları arasında alan yazınında var olan çalışmaların incelendiği bu çalışma nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışmasıdır.

Çalışma evreni

Türkiye’de 2012 yılı dahil olmak üzere 2021 yılına kadar 10 yıllık süre içerisinde tahmin konusu ile ilgili yapılmış çalışmalar araştırılmıştır. “Google Akademik” arama motorunda ve “YökTez” de yer alan tahmin çalışmalar “Tahmin”, “Tahmin becerileri” ve “Matematik” anahtar kelimeleriyle aranmış olup 31 çalışma elde edilmiştir. Aşağıda 4 yayının araştırmadan neden çıkarıldığına dair açıklamalara yer verilmiştir.

-Bu çalışmalardan bir tanesi bildiri olduğu için araştırmaya dahil edilmemiştir.

-Bir tanesi tahmini matematikle ilişkilendirerek incelemediği için elenmiştir.

-Bir tane yayın makalenin oluşturulduğu tez olduğu için aynı içeriğe sahip olduğu için araştırmadan çıkarılmıştır.

-Başlığında tahmin kelimesi yer alan fakat tahmin konusunu ele almayan bir çalışma daha elenerek 27 yayın bu çalışma kapsamında incelenmeye çalışılmıştır.

Veri analizi

2012-2021 yılları arasında tahmin ile ilgili araştırmaların incelendiği bu çalışmada betimsel analiz ve içerik analizi yöntemleri kullanılmıştır. Betimsel analiz, derinlemesine analiz gerektirmeyen verilerin işlenmesinde kullanılırken, içerik analizi elde edilen verilerin daha yakından incelenmesini ve bu verileri açıklayan kavram ve temalara ulaşılmasını gerektirir (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Betimsel analiz önceden belirlenmiş bir çerçeveye bağlı olarak nitel verilerin işlenmesi bulguların tanımlanması, tanımlanan bulguların yorumlanması adımlarını içeren bir analiz yaklaşımıdır. Bu kapsamda yayınların yılı, türü, yöntemi, deseni, veri analiz türü, veri toplama araçları ve veri kaynakları (sayısı, türü, seçim türü) başlıkları önceden belirlenmiş ve elde edilen veriler bu başlıklar altında sınıflandırılmıştır. Çalışmaların amacı, sonucu ve çalışmalarda tahminin ele alınışı bağlamında ise tema ve kategoriler, verilere ulaştıkça ortak yönleri tespit edilerek ortaya çıkarılmıştır. Analizler sonucunda ortaya çıkan başlıklar altında alan uzmanları tarafından görüş birliğine varılarak sınıflandırılmış olup kararsız kalınan noktalarda ise başka bir alan uzmanına başvurulmuştur. Her başlıkla ilgili elde edilen bulgular literatür ışığında yorumlanmıştır.

Bulgular

2012-2021 yılları arasında tahmin konusu üzerine yapılmış çalışmaların en fazla 2017 ve 2019 yıllarında yapıldığı görülmektedir. 27 çalışmanın çoğunlukla doktora tezi olduğu görülmüştür. Yayınların amacına bakıldığında 23 yayında “Tahmin becerilerinin incelenmesi” amacı yer almaktadır. “Görüş, yayın ve öğretim programı” inceleme amacı ile yapılan yayınların az sayıda olduğu tespit edilmiştir. Araştırma yöntemlerinde en fazla nitel araştırma yöntemi kullanılarak yayın yapıldığı görülmüştür. Ayrıca tahmin konusu ile ilgili araştırma kapsamında ele alınan yayınların araştırma desenlerine bakıldığında 8 yayın ile en çok durum çalışması deseni kullanıldığını görülmektedir. Yayınların katılımcı/veri kaynağı sayısına bakıldığında yayınların çoğunluğunun 100 ve üzerinde katılımcı veya veri kaynağı ile yapıldığı görülmektedir. “Katılımcı/veri kaynağı türü”ne bakıldığında ise 17 yayın ile en fazla çalışmanın öğrenciler

ile yapıldığı görülmektedir. Örneklem türü bağlamında 13 adet yayın ile en fazla “Amaçlı örnekleme” türü kullanılarak örneklem oluşturulduğu belirlenmiştir. En çok görüşme türünde veri toplama aracının kullanıldığı, analiz yöntemi olarak ise içerik analizinin yoğunlukta olduğu görülmüştür. Tahminle ilgili yapılmış çalışmalarda en çok “Katılımcıların tahmin becerilerinin incelenmesine yönelik” ve “Tahmin becerisi ile değişkenler (ders başarısı, cinsiyet, sınıf düzeyi...) arasındaki ilişkiye dair” sonuç elde edildiği görülmektedir. Tahminin ele alınışına bakıldığında ise en çok ölçüsel tahminin uzunluk bağlamında ele alındığı görülmektedir.

Sonuç, Tartışma ve Öneriler

2012-2021 yılları arasında tahmin konusu ile ilgili çalışmalardan elde edilen bulgulara göre tahmin konusuna verilen önemin son yıllara doğru arttığı söylenebilir. Aygün ve Boyraz'da (2017) çalışmasında tahmin çalışmalarına verilen önemin giderek arttığından bahsetmiş ve bu çalışmadan yayın yılı ile ilgili elde edilen sonuçlara paralel sonuçlar bulmuşlardır. Çalışmalara yayın türü açısından bakıldığında en çok yüksek lisans tezi türünde çalışma yapıldığı en az ise doktora tezi türünde yayın yapıldığı sonuçlarına ulaşılmıştır. Albayrak ve Çiltaş' da (2017) bu çalışmaya paralel olarak tezleri inceledikleri çalışmalarında yüksek lisans tezlerinin yoğun olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Tahmin konusu ile ilgili yapılmış yayınların amaçlarına bakılarak elde edilmiş bulgular incelendiğinde son on yılda tahmin çalışmalarının en çok “Tahmin becerilerini” incelemeyi amaçlayarak yapıldığı sonucuna ulaşılmıştır. Tahmin konusunda yapılan çalışmalara yöntem açısından bakıldığında nitel çalışma sayısının fazlalığı dikkat çekmektedir. Bu çalışmaya paralel olarak Albayrak ve Çiltaş' da (2017) tezleri incelediği çalışmalarında da en çok nitel araştırma yöntemi kullanılmış tezlerin olduğu sonucu bulunmuştur. Çalışmanın araştırma deseni ile ilgili bulgularına bakıldığında son 10 yılda tahmin konusu ile ilgili yapılmış çalışmaların büyük çoğunluğu durum çalışması deseni kullanılarak yapıldığı sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmalarda kullanılan örneklem/veri kaynağı sayılarından elde edilen bulgulara bakıldığında çalışmaların en çok 100 ve üzeri veri kaynağı ve katılımcıyla yapıldığı sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmaların katılımcı/veri kaynağı türüne bakıldığında en çok öğrencilerle yapıldığı görülmektedir. Ayrıca çalışmaların en çok amaçlı örnekleme türü kullanılarak yapıldığı sonucuna ulaşılmıştır. Veri toplama aracı bağlamında en çok görüşmenin kullanıldığı, analiz yöntemi olarak ise en çok içerik analizi kullanılarak analiz yapıldığı tespit edilmiştir. Çiftçi ve Ersoy da (2019) bu çalışmaya benzer şekilde yaptıkları yayın sınıflandırma çalışmasında veri analiz yöntemlerinden betimsel analiz ve içerik analizinin kullanıldığı sonuçlarına ulaşmışlardır. Araştırma kapsamında 2012-2021 yılları arasında tahmin konusunda yapılmış çalışmalardan elde edilmiş sonuçlar sınıflandırıldığında en çok tahmin becerisini incelemeye yönelik sonuçlar elde edilmiştir. Çalışmalarda tahminin ele alınışına bakıldığında ise ölçüsel tahminin uzunluk, alan hacim açısından sıkça ele alındığı sonucuna ulaşılmıştır. Fakat en çok geometri öğrenme alanından “uzunluk” açısından ele alınmış olması dikkat çekici sonuçlar arasındadır. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar ışığında şu öneriler verilebilir;

Tahmin konusu ile ilgili yapılan çalışmalarda öğretmen adayları ve öğretmenlere daha fazla yer verilebilir. Doktora düzeyinde çalışmalara ağırlık verilerek tahmin becerisi ile ilgili daha derin araştırmalar yapılabilir. Farklı yöntemler ve desenlerde çalışmalarda yapılarak tahmin becerisi ile ilgili farklı bilgiler ve sonuçlar elde edilip, alanyazına kazandırılabilir. Araştırma kapsamında, çalışmalarda ölçüsel tahmin becerisini “uzunluk” açısından ölçmenin fazlaca ele alındığı görülmüştür. Ölçüsel tahminin geometri öğrenme alanından “Alan, kütle, hacim, açı ve uzamsal” konuları açısından tahminin incelendiği çalışmalarda yapılabilir. Ayrıca işlemsel tahminde “sayılar ve işlemler” öğrenme alanında en çok “doğal sayılar” la ilgili çalışma yapılmıştır. Sayılar ve işlemler öğrenme alanında “kesirler, köklü sayılar, yüzdeler” gibi farklı konularda da çalışmalar artırılabilir.

Kaynakça

- Albayrak, E. ve Çiltaş, A. (2017). Türkiye’de matematik eğitimi alanında yayınlanan matematiksel model ve modelleme araştırmalarının betimsel içerik analizi. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2017(9), 258-283.
- Boyraz, D. S. ve Aygün, M. (2017) Türkiye’de matematikte tahmin konusuyla ilgili yapılmış çalışmalar. *Milli Eğitim Dergisi*, 46(216), 165-185.
- Çiftçi, M. ve Ersoy, M. (2019). Okulöncesi eğitimi alanındaki araştırmaların yönelimleri: Bir içerik analizi. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 8(3), 862-886.
- Micklo, S. J. (1999), Estimation; Its More Than a Guess ,*Childhood Education*, 5(3), 142-145
- NCTM (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, Va. NCTM
- Reys, B. J. (1986). Teaching Computational Estimation: Concepts and Strategies. In H. L.Schoen ve M. J. Zweng (Eds.), *Estimation and mental computation: 1986 yearbook* (pp. 31-45). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Thompson, A. G. (1979). Estimating and approximating. In Sowder, J. (1992), *Estimation and Number Sense*. In D.A. Grouws (Ed.), *Handbook of research in mathematics teaching and learning* (pp.371-389). New York: Macmillan
- Umay, A. (2003). Matematiksel Muhakeme Yeteneği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 234-243.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2008). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri* (6. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Anahtar Kelimeler: Tahmin, Tahmin becerileri, İçerik analizi, Yayın sınıflandırma

Examining Of Prospective Middle School Mathematics Teachers' Content Knowledge Of Statistical Reasoning*Büşra Uygun¹, Meral Cansız Aktaş¹*¹*Ordu Üniversitesi***Abstract No: 224**

Statistical reasoning is an important skill expected to be acquired by individuals in recent year. The aim of this study is examine the content knowledge of prospective middle school mathematics teachers on statistical reasoning. For this purpose, answer to the problem will be sought:

-What is the content knowledge of the prospective middle school mathematics teachers on statistical reasoning?

This study, which will examine the content knowledge of prospective middle school mathematics teachers on statistical reasoning, is designed as a case study wick one of the qualitative research methods. Purposive sampling method was used while forming the study group of the research. In this study, prospective middle school mathematics teacher studying in the elementary education mathematics teaching program of the education faculty of a state university were studied. The data of this study were collected by using the questions selected from the data collection tool in Gökçe (2019) PhD study.

As a results of the findings obtained in the study, it was seen prospective teachers had deficiencies in explaining and justifying their solutions and they did not have a high level of content knowledge. In the light of these results, mathematics teaching undergraduate programs should include content that can improve prospective teachers' statistical reasoning skills.

Keywords: Statistical reasoning, Content knowledge, Prospective Teachers

Ortaokul Matematik Öğretmen Adaylarının İstatistiksel Akıl Yürütmeye İlişkin Alan Bilgilerinin İncelenmesi**Büşra Uygun¹, Meral Cansız Aktaş¹**¹Ordu Üniversitesi**Bildiri No: 224**

Teknolojinin her geçen gün gelişimi günlük yaşamımızın her alanına sayısal bilgilerin girmesine neden olmuş ve bu bilgileri yorumlayarak geleceğe dönük genellemeler yapabilmek önemli bir beceri haline gelmiştir (Batur, Yiğit ve Baki, 2019). Bu sayısal bilgileri doğru bir şekilde toplamak, analiz etmek ve yorumlamak istatistiğin temelinde yer almakta olup bireyleri sürekli olarak istatistiksel bilgilerle karşı karşıya getirmektedir. Hayatın her alanında yer alan istatistiksel bilgilerin varlığı, bu bilgileri anlama, yorumlama ve değerlendirme becerisini de bireyler için zorunlu hale getirmektedir (Koparan, Güven ve Karataş, 2014). Hayatın içerisinde yer alan problemlerin çözümüne ulaşmak için gerekli olan verileri yorumlama ve bu veriler ışığında sonuca ulaşabilecek yetkinliğe sahip olmak 21. Yüzyıl becerileri kapsamında bireylerde bulunması gereken önemli bir yeterlidir. İstatistik biliminin temelinde yer alan verileri anlama, yorumlama ve çıkarımda bulunabilme “istatistiksel akıl yürütme” kavramı olarak karşımıza çıkmaktadır. İstatistiksel akıl yürütme becerisine sahip olan bireyler eldeki somut verileri yorumlayarak içerisinde bulunduğu durumu iyi anlayabilir ve bu veriler sayesinde çıkarımda bulunup gelecek hakkında öngöründe bulunarak karşılaşılabileceği problemlere yönelik önlem alıp gelecek planlaması yapabilir. Bireylerde bulunması beklenen istatistiksel akıl yürütme becerisinin gelişmesi için matematik eğitiminin ve bu eğitimin temelinde yer alan öğretmenlerin rolü ve niteliği ise oldukça önemlidir (Gökçe, 2019). Çünkü öğrencilerde olması beklenen beceriler onlara eğitim veren öğretmenlerin o alandaki donanımına, o alanda donanımlı öğretmenlerin yetişmesi de öğretmen yetiştiren lisans programlarına bağlıdır. Bu nedenle matematik eğitime yönelik olan lisans programlarında öğrenim gören öğretmen adaylarının, istatistiksel akıl yürütme yönünden donanımlı olarak yetişmiş olmaları ileriki meslek hayatlarında yetiştirdikleri bireylerin istatistiksel akıl yürütme becerilerinin gelişmesinde büyük katkılar sağlayacaktır. Bu düşünceden yola çıkılarak yapılan bu çalışmada ortaokul matematik öğretmen adaylarının istatistiksel akıl yürütmeye ilişkin alan bilgileri incelenmek istenmiştir. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki probleme cevap aranmıştır:

-Ortaokul matematik öğretmen adaylarının istatistiksel akıl yürütmeye yönelik alan bilgileri nelerdir?

Ortaokul matematik öğretmen adaylarının istatistiksel akıl yürütmelerine yönelik alan bilgisinin inceleneceği bu çalışma, nitel araştırma yöntemlerinden olan durum çalışması olarak desenlenmiştir. Araştırmanın çalışma grubu oluşturulurken amaçlı örnekleme yolu kullanılmış olup bir devlet üniversitesinin eğitim fakültesinin ilköğretim matematik öğretmenliği programında öğrenim gören ortaokul matematik öğretmen adayları ile çalışılmıştır. Çalışma verilerinin toplanması amacıyla Gökçe (2019) yapmış olduğu “Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin İstatistiksel Akıl Yürütmeye İlişkin Alan ve Pedagojik Alan Bilgilerinin İncelenmesi” isimli doktora çalışmasında kullandığı veri toplama araçlarından seçilen sorular kullanılarak veriler toplanmıştır. Çalışmada elde edilen bulgular sonucunda öğretmen adaylarının çözümlerini açıklama ve gerekçelendirmede eksiklikler olduğu ve yüksek düzeyde alan bilgisine sahip olmadıkları görülmüştür. Bu sonuçlar ışığında matematik öğretmenliği lisans programlarında öğretmen adaylarının istatistiksel akıl yürütme becerilerini geliştirebilecekleri öğretim içerikleriyle karşılaştırılmaları, hem bu alanda nitelikli eğitimciler olmaları hem de bu donanımlarıyla mesleki hayatlarında eğitim verdikleri öğrencilerin istatistiksel akıl yürütme becerileri açısından gelişmelerine çok önemli katkılar sağlayacaktır.

Bu çalışma kapsamında lisans eğitimi gören matematik öğretmen adaylarının istatistiksel akıl yürütmeye ilişkin alan bilgilerinin nasıl olduğu görülmüş ve buna bağlı olarak matematik öğretmenleri yetiştiren lisans programlarında istatistiksel akıl yürütmeye ilişkin verilen eğitimlerin yeterliği hakkında çalışma grubu üzerinden bir görüş geliştirilmesini sağlamıştır. Çalışmanın sınırlılıklar göz önüne alındığında bu çalışmanın farklı üniversitelerde, farklı sınıf seviyeleri ve branştaki öğretmen adayları ile farklı bağlamlarda yürütülmesi, daha geniş bir bakış açısı oluşturulmasına katkı sağlayacağı çalışmanın önerisi olarak görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: İstatistiksel akıl yürütme, alan bilgisi, öğretmen adayları

Examining The Use Of Mixed Research Method In Mathematics Education Theses*Melike Nur Köroğlu¹, Burçin Turan², Bahadır Yıldız¹**¹Hacettepe Üniversitesi, ²Milli Eğitim Bakanlığı***Abstract No: 225**

The aim of this research is to examine and evaluate the theses that make used mized method research in mathematics education. As a result of the search made in the National Thesis Center database, 30 theses were reached. According to the principle of including studies, 29 theses were included in the study. The Research Classification Form was used to examine the theses. By using descriptive content analysis of theses, publication types, publication years, mixed method designs type, quantitative dimension's design type, qualitative dimension; patterns, type of data collection tools, sample type, number of samples, type of data analysis techniques and reliability and validity methods used. The obtained data were interpreted based on percentage and frequency, and the data were displayed with tables.

As a result of the research, the most of the theses using mixed method in mathematics education were published in 2019, the explanatory design was preferred from the mixed method research, the experimental design was used the most as the quantitative design, and the design type was not reported as the qualitative dimension, the sample area was mostly secondary school (5th-8th grades) students and preservice teachers, they used mean/standard deviation and t-test as quantitative analysis method, they used content analysis as quantitative analysis, and Croncnbach's Alpha was used for validity and reliability.

As a suggestion, studies should pay attention to reporting which patterns are used in the quantitative and qualitative dimensions. It should not be forgotten that only the validity and reliability of the data collection tools of the studies will be a limitation of the validity and reliability of the planned study.

Keywords: mathematics education, mixed methods research, graduate theses

Matematik Eğitimi Tezlerinde Karma Yöntem Kullanımının İncelenmesi**Melike Nur Köroğlu¹, Burçin Turan², Bahadır Yıldız¹**¹Hacettepe Üniversitesi, ²Milli Eğitim Bakanlığı**Bildiri No: 225**

Karma yöntem araştırmasını, Cresswell ve Plano Clark (2007) nitel ve nicel yöntemlerle veri toplama, analiz etme en önemlisi de bütünleştirmeye olanak sağlayan araştırma olarak tanımlanmaktadır. Tashakkori ve Teddlie (1998) karma yöntem araştırmasını nicel ve nitel yöntemlerle yapılan ve pragmatist felsefeye dayalı araştırma olarak tanımlanmaktadır. Tashakkori ve Creswell (2007) ise karma yöntem araştırmasını araştırmacının, aynı araştırma içinde nicel ve nitel yöntemleri ve yaklaşımları kullanarak veri topladığı, analiz ettiği, bulguları bütünleştirdiği ve ileriye yönelik yordamalar da bulunduğu araştırma olarak tanımlanmaktadır. Bu tanımlar da dikkate alınarak Karma Yöntem Araştırması, araştırma problemini kapsamlı ve çok boyutlu incelenmesi amacıyla, pragmatist felsefenin ilkeleri doğrultusunda nitel ve nicel yöntemleri birlikte kullanarak gerçekleştirilebilen araştırma olarak da söylenebilir. (Yıldırım & Şimşek, 2011).

Alanyazında karma yöntem araştırma deseni olarak farklı türler tanımlanmaktadır. En çok tercih edilen karma yöntem desen türleri aşağıdaki gibidir: (Teddlie ve Tashakkori, 2009; Creswell ve Plano Clark, 2011)

1. Yakınsayan Paralel Desen (Yakınsayan Desen): Nitel ve nicel aşamalara eşit ağırlık verilerek eş zamanlı ve birbirinden bağımsız olarak veriler toplanır. Veriler ayrı ayrı analiz edilir ve çalışmanın en sonunda veriler ilişkilendirilir.
2. Açıklayıcı Sıralı Desen (Açıklayıcı Desen): Nicel ve nitel iki ayrı aşamada gerçekleşir. Önce nicel veri toplanır ve nicel verinin sonuçlarına göre nitel veri toplanarak sonuçlarının açıklanmasına nasıl bir katkı sunduğu yorumlanır.
3. Keşfedici Sıralı Desen (Keşfedici Desen) :Önce nitel veri toplanır ve nitel verinin bulguları incelenerek daha geniş bir örneklemeye genelleme yapabilmek veya birinci aşamanın sonuçlarını test edebilmek için bir araç geliştirilerek nicel veri toplanır.
4. Dönüştürücü Desen: Yeterince temsil edilemeyen grupların ihtiyaçlarını belirlemek için kullanılan bir karma yöntem desendir.
5. Çok Aşamalı Desen: Programın hedefine ulaşmak için birbirine eklemeli ve birbirini etkileyecek şekilde ardışık olarak nitel ve nicel araştırmaların döngüsü yoluyla yapılan araştırmalardır.
6. İç içe Karma Desen: Nicel ve nitel veriler aynı anda toplanır ve analiz edilir. Nicel (veya Nitel) Desen de Nicel (veya Nitel) Desen veri toplama ve analiz sürecine Nicel (veya Nitel) Tasarım

Alanyazın incelendiğinde eğitim alanında karma yöntem dayalı makalelerin incelendiği çalışmaların mevcut olduğu (Şan,2019) fakat özel olarak matematik eğitiminde karma yöntem dayalı çalışmalarda hangi karma yöntem deseninin kullanıldığı, karma yöntemde kullanılan örneklem türü ve sayıları, veri toplama yöntemleri ve analiz teknikleri gibi daha ayrıntılı makale ve teze rastlanmamaktadır. YÖK-TEZ de yayınlanan yüksek lisans ve doktora tezlerinin kapsamlı ve bütüncül bir şekilde değerlendirilmesi için matematik eğitiminde yapılmış olan karma yöntem dayalı bu çalışmalarda belli özellikler (karma araştırma yöntemi ve boyutları, örneklem türü ve sayısı, veri toplama yöntemleri ve analizi, geçerlik ve güvenilirlik yöntemleri) açısından kategorize etmek için böyle bir çalışmanın yapılmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu çalışmanın amacı, YÖK-TEZ’de mevcut olan matematik eğitiminde yapılan yüksek lisans ve doktora tezlerinin karma yöntem araştırması olarak nasıl ele aldıklarını incelemek ve değerlendirmektir.

Araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden olan özel durum çalışması araştırma yöntemi kullanılmıştır. Özel durum çalışma araştırma yöntemi araştırılan konunun derinlemesine incelenmesi sağlanır (Yıldırım ve Şimşek, 2011)Çalışmaya Ulusal Tez merkezinde yer alan matematik eğitiminde karma yöntem kullanan çalışmalar dahil edildi. Alanyazın taraması yaparken “matematik eğitimi” ve “karma yöntem” anahtar kelimeleri kullanılmıştır. Tarama Sonucunda 30 tane çalışma bulundu.. Matematik eğitiminde karma yöntem araştırması içeren tezler yıl sınırlaması olmadan dahil edilmiştir. Karma yöntem araştırması için yayın sınıflama formu oluşturuldu. Oluşturulan form uzman görüşü olarak revize edildi . Tezler yayın sınıflama formuna göre incelenmiş olup 6 kategori içermektedir. Yayın türü, Yayın yılı, Karma yöntem için araştırma deseni, Nicel araştırma deseni /veri toplama aracı / çalışma grubu, Nitel araştırma deseni / veri toplama aracı / çalışma grubu, Geçerlik ve güvenilirlik. Araştırmada nitel araştırma deseni kullanılırken veriler betimsel analizi yöntemine tabi tutulmuştur. Betimsel analiz yöntemi verilerin araştırma sorularının ortaya koyduğu temalara göre düzenlenmesine ve gözlem ve mülakat süreçlerinde kullanılan soruların dikkate alınarak sunulmasına imkân vermektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2005). Tezlerin ön inceleme sırasında 1 adet tezin yöntem olarak karma yöntem araştırması olmadığı, tezinde karma yöntem araştırmasını incelediği için analize dahil edilmemiştir. Toplam 29 tez çalışma kapsamına alınarak incelendi.

İncelenen makalelerden elde edilen bulgulara bakıldığında en çok çalışmanın 2019 yılında yapıldığı görülmektedir. 2020 ve 2021 yıllarında karma yöntem çalışmasına ait 1 adet tez çalışma olmasının sebebi Covid-19 pandemisinin tez çalışmalarının olumsuz etkilemesi olabilir. Fakat bunu rapor eden bir çalışmaya rastlanmamıştır. . Karma yöntem araştırması nitel ve nicel yaklaşımların ne şekilde bir araya getirileceği önemli bir noktadır (Canbazoglu Bilici, 2012; Çepni, 2012). İncelenen tezlerde 9 tanesinde (%31,)Açıklayıcı karma desen kullanılmıştır. Fakat 11 tezde (%37) hangi karma desenin kullanıldığı rapor edilmemiştir. Araştırmanın güvenilirliğini sağlamak için araştırmacıların hangi karma deseni ne amaçla seçtiğini belirtmeleri beklenmektedir. Tezlerin araştırma desenleri incelendiğinde nicel boyutunda en fazla 15 (%53,6) tez ile deneysel desen seçtikleri görülürken nitel boyutunda 23 (%79,3) ile hangi nitel deseni seçtiğini raporlanmamıştır.. Veri toplama aracı olarak da başarı testleri ve tutum/ilgi/yetenek testlerini tercih ettikleri, nitel boyutunda veri toplama aracı olarak ise en çok görüşme ve doküman incelemesi yapıldığı görülmektedir. Arık ve Türkmen (2009) çalışmalarında, Türkiye’de nicel araştırma türünün halen ağırlığını koruduğunu belirtmişlerdir. Bundan ötürü araştırmacılar da karma yöntem araştırmasında yapılan tezlerde en çok nicel verileri nitel verilerle destekleyecek bir süreç izlemişlerdir. Nicel verilerin nitel verilerle desteklenmesi ise karma yöntem araştırmalarından açıklayıcı desene girmektedir. Bulgulara baktığımızda raporlanan karma yöntem

araştırmasında en çok açıklayıcı desen tercih edilmiştir. Tezlerin örneklem alanı ve büyüklüğünü incelediğinde hem nicel hem de nitel boyutta en fazla ortaokul (5-8. sınıf) öğrencileri ve öğretmen adayları ile çalışıldığı görülmektedir. Ozan ve Köse (2014) çalışmasında, lisans öğrencileri ile çok çalışma yapılmasını kolay ulaşılabilir olmasında kaynaklı olabileceğini belirtmiştir. Tezlerin örneklem büyüklüğünde ise en çok hem nicel hem de nitel boyutunda 31-100 aralığını tercih ettikleri görülmektedir. Bu da dağılım veya veri hakkında yorum yapabilmek için örneklem büyüklüğünün 30 un üzerinde olması çalışmaların geçerli ve güvenilirliği yüksek araştırma yapmasını sağlamaktadır. Tezlerin veri analiz yöntemleri incelendiği zaman nicel boyutunda betimsel ve kestirimsel analiz tekniklerinden ortalama/standart sapma değeri bulma ve t-testlerini nitel analizlerden ise içerik analizini seçtikleri görülmektedir. Bu analizin seçilme sebebi kolay açıklanabilir ve yorumlanabilir olmasından kaynaklı söylenebilir. Tezlerin geçerliliği ve güvenilirliği konusunda yeterli veri bulunamamaktadır. Fakat tezlerde veri toplama araçlarının geçerlik ve güvenilirliği bahsedilmektedir. Veri toplama araçlarının geçerliğini sağlamak için en çok 24 (%54,5) çalışma ile uzman görüşü kullanılırken güvenilirliği sağlamak için 19 (%41,3) çalışma ile Cronbach's Alpha kullanılmıştır. Tezlerde yer alan geçerlik güvenilirlik konusu veri toplama araçlarının geçerlik ve güvenilirliği ile sınırlıdır.

Özellikle son iki senedir karma yöntem ile hazırlanan tez çalışmalarındaki düşünüşe bakılarak yeni hazırlanacak tez çalışmalarında hem nicel hem de nitel paradigmanın bir arada kullanılarak birbirlerinin eksikliklerini telafi ettiği karma yöntem araştırmalarına daha çok ağırlık verilebilir. Karma yöntem kullanılarak hazırlanacak yeni çalışmalarda hangi karma desenin kullanılacağına açıkça ifade edilmesi yapılacak çalışmanın güvenilirliği açısından faydalı olacaktır. Çalışmaların nicel ve nitel boyutlarında hangi desenlerin kullanıldığı aynı titizlik ve önemle rapor edilmelidir. Karma yöntem ile yazılan tezlerin çoğunlukla ortaokul öğrencileri (5-8) ve üniversite öğrencilerinden (öğretmen adayları) oluşmuş olduğu bulgusuna bakılarak yapılacak çalışmaların diğer eğitim kademelerine de ağırlık vermesi önerilir. Çalışmalarda kullanılacak olan veri toplama araçlarının geçerlik ve güvenilirliğinin aslında yapılması planlanan çalışmanın geçerlik ve güvenilirliğinin bir sınırlayıcısı olacağı unutulmamalıdır.

Anahtar Kelimeler: matematik eğitimi, karma yöntem araştırması, lisansüstü tezler

Investigation Of Mathematical Potentials Of Activity Practices In Secondary School Mathematics Classes***Mehmet Fatih Özmantar¹, Ali Bozkurt¹, Sibel Tutar², Gülay Ağaç¹, Mehmet Güzel²****¹Gaziantep Üniversitesi, ²Milli Eğitim Bakanlığı***Abstract No: 229**

In this study, it is aimed to examine the activity practices in secondary school mathematics classes in the context of their mathematical potential. In this research, which was designed with a qualitative research approach, the participants were selected with the criterion sampling approach, one of the purposive sampling approaches. In this direction, lesson videos of five different teachers, including activity applications, were examined. In these videos, two applications (A teacher's application is insufficient and B teacher's application is at a good level) were selected. The data were collected within the scope of TUBITAK 1001 project numbered 119K773. Mathematical potential in data analysis; It is discussed in three dimensions: depth, complexity and mathematical focus. When examined in depth, it was observed that the concepts, principles and generalizations underlying the mathematical rules and leading to the emergence of these rules were not included in the activity application of teacher A. In teacher B's activity implementation, generalization or discovery of a principle/rule/result/relation comes to the fore. When examined in terms of complexity, mathematical concepts were not associated in the activity application of teacher A and different representations were not included in the activities. In addition, studies aimed at improving the skills of establishing interdisciplinary connections were not included. In the activity application of teacher B, the tasks that require the use of different representations and their interpretation are included. In addition, situations such as the interpretation of the cause-effect relationship and the interpretation of the decisions based on comparison were observed. When examined in terms of mathematical focus, the different stages of the activity in teacher A's activity implementation are related to the targeted output, but there are gaps in the transitions between the stages. In teacher B's activity implementation, the mathematical focus is clear, clear and understandable, and the instructions are related to the targeted output. The transition between the different phases of the application is associated. In addition, there are demands that require thinking towards mathematical output. When both activity applications are examined, it becomes clear that the awareness of teachers about the mathematical potentials of activity applications should be increased and the activities prepared should be strengthened with this aspect. Because the way of reaching the expected mathematical output with the activity application is effective on the learning depth and meaningful learning of the student.

Keywords: Mathematical activity, applying activity, mathematical potential

Ortaokul Matematik Sınıflarındaki Etkinlik Uygulamalarının Matematiksel Potansiyelleri Bağlamında İncelenmesi**Mehmet Fatih Özmantar¹, Ali Bozkurt¹, Sibel Tutan², Gülay Ağaç¹, Mehmet Güzel²**¹Gaziantep Üniversitesi, ²Milli Eğitim Bakanlığı**Bildiri No: 229**

Matematik eğitiminde amaç öğrencilerin matematiği ezberlemesinden keşfetmesi, anlamlı öğrenmesi ve onu yorumlamasıdır. Bu bağlamda Kilpatrick, Swafford ve Findell, (2001) matematik eğitiminin matematiksel ifade, iletişim, ilişkilendirme, akıl yürütme, genelleme gibi becerilerin gelişmesine katkıda bulunmayı hedeflemesi gerektiğini dile getirmişlerdir. Burghes (1989) ise matematik eğitiminin matematiksel problemleri anlama, çözümü için stratejiler üretme, verileri yorumlama ve kazanılan becerileri yeni durumlara transfer etme gibi derinlik kazandıran becerileri kapsaması gerektiğinin altını çizmiştir. Derinlemesine anlamının oluşması için öğrenilen konunun matematikte, matematik dışındaki alanlarda ve gerçek yaşamda nasıl uygulamaları olduğunun da görülmesi gerekmektedir (Ball & Hyman, 2000). Matematik programlarında öğretimin sorgulamayı ve kavramsal öğrenmeyi desteklemesi gerektiğinin altı çizilmesine rağmen birçok öğretmen öğrencilerine matematiksel bilgilerin kavramsal altyapısını öğretmekte ve bu şekilde öğrencilere esnek ve genellenebilir anlayış kazandırmakta yetersiz kalmaktadır (Richland, Stigler & Holyoak, 2012). Başka bir deyişle, matematik öğrenimindeki yeniliklerin öğretmenlerin çabalarına rağmen, uygulamaya yansımada eksiklikler yaşandığı düşünülmektedir (Ball, 1990). Bu nedenle, kuramla uygulamayı buluşturan araştırmaların yapılması hem öğrencilerde istenen kazanımlara ulaşılması hem de makro düzeyde eğitim reformlarının hayat bulması açısından önem kazanmaktadır. Hangi etkinliğin seçileceği ve uygulanmanın nasıl şekilleneceğinde öğretmen belirleyici bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır (Henningsen & Stein, 1997). Bu kapsamda öğretmenlerin etkinlik algılarını, onların etkinlik tasarlama ve uygulama süreçlerine dair görüşlerini ortaya çıkarmaya çalışan ya da ders kitaplarındaki etkinlikleri inceleyen farklı çalışmalar yapılmaktadır (Griffin, 2009; Choy, 2016; Lozano, 2017). Bu incelemeler doğrultusunda öğretmenlerin matematiksel etkinliklerinin matematiksel potansiyel bağlamda değerlendirilmesi noktasında eksiklikler olduğu düşünülmektedir.

Öğretimin bizzat uygulayıcısı olan ve derslerinde etkinlik uygulayan öğretmenlerin etkinlik uygulama süreçleri değerlendirilmesine ilişkin temel noktaların incelenmesi önem arz etmektedir. Bu nedenle araştırmanın amacı matematiksel etkinlikleri etkinliklerin matematiksel potansiyeli bağlamında incelenmesidir. Bu amaç doğrultusunda problem durumu "Ortaokul matematik sınıflarında uygulanan etkinliklerin matematiksel potansiyelleri nasıldır/ne düzeydedir?" olarak belirlenmiştir. Bu problem durumun incelenmesi için matematiksel potansiyel derinlik, karmaşıklık, matematiksel odak olmak üzere üç bölüme ayrılmıştır.

Nitel araştırma yaklaşımı ile desenlenen bu çalışmada katılımcılar, amaçlı örnekleme yaklaşımlarından ölçüt örnekleme yaklaşımı ile seçilmiştir. Bu amaç doğrultusunda etkinlik uygulaması içeren beş farklı öğretmene ait ders videoları incelenmiştir. Bu videolarda yetersiz ve iyi düzeyde olan iki uygulama (A öğretmenin uygulaması yetersiz ve B öğretmenin uygulaması iyi düzeyde) seçilmiştir. Veriler, 119K773 nolu TÜBİTAK 1001 projesi kapsamında toplanmıştır. Verilerin analizinde matematiksel potansiyel; derinlik, karmaşıklık ve matematiksel odak olmak üzere üç boyutta ele alınmıştır.

Derinlik boyutuyla incelendiğinde, A öğretmenin etkinlik uygulamasında matematiksel kuralların altında yatan ve bu kuralların ortaya çıkmasına yol açan kavram, ilke ve genellemelere ilişkin kavrayışlara yer verilmediği gözlenmiştir. Bu etkinlik uygulamasında yönergeler adım adım takip edilerek mevcut bilgilerin doğrudan veya prosedürel uygulamasına odaklanılmıştır. Ancak bilişsel talebi yüksek olan görevlerin uygulanması, daha belirsiz ve çoklu çözüm yollarını içerdiğinden öğretmenler için zorlayıcı olabilmektedir. Bazı durumlarda ise öğretmenler, öğrencilerin yüksek düzeydeki matematiksel görevler üzerinde çalışırken sıkılabileceği ve sınıf yönetimi açısından sorunlar yaşanabileceği düşüncesiyle, yüksek düzeyli görevleri uygulamaktan kaçınabilmektedirler (Henningsen & Stein, 1997). Böyle bir durumda öğretmenler ezberlemeye dayalı ve prosedürel görevleri tercih etme yoluna gidebilmektedirler. Diğer yandan B öğretmenin etkinlik uygulamasında verilenlerden yola çıkılarak bir ilke/kural/sonuç/ilişkinin genelleştirilmesi veya keşfedilmesi ön plana çıkmaktadır.

Karmaşıklık boyutuyla incelendiğinde, A öğretmenin etkinlik uygulamasında matematiksel kavramlar ilişkilendirilmemiştir ve etkinliklerde farklı gösterimlere yer verilmemiştir. Ayrıca disiplinler arası bağlantılar kurma becerilerini geliştirmeye yönelik çalışmalara yer verilmemiştir. Oysaki yeni öğrenmelerin diğer disiplinlerle ilişkilendirilerek yapılmasının öğrenmeyi daha etkili ve kalıcı hale getirdiği dile getirilmektedir (Özgen, 2016). Sınıf içi öğretimlerde içerik açısından zengin ve zihinsel açıdan zorlayıcı etkinliklerin kullanımı öğrencilerin matematiksel düşüncelerini, mantıklarının gelişmesini ve problem çözme becerisine sahip olmalarını sağlar (Stylianides & Ball, 2008). B öğretmenin etkinlik uygulamasında ise farklı gösterimlerin kullanılması ve bunların yorumlanmasını gerektirecek görevlere yer verilmiştir. Ayrıca sebep-sonuç ilişkisinin yorumlanması, karşılaştırmaya dayalı kararların yorumlanması gibi durumlar gözlenmiştir. Sınıf içi öğretimlerde içerik açısından zengin ve zihinsel açıdan zorlayıcı etkinliklerin kullanımı öğrencilerin matematiksel düşüncelerini, mantıklarının gelişmesini ve problem çözme becerisine sahip olmalarını sağlar (Stylianides & Ball, 2008). Öğrencilerin matematiksel kavramları, ilişkileri ve matematiğin doğasını daha derin ve yaratıcı olarak anlayabilmeleri için kompleks etkinliklerle karşılaşmaları önemlidir (Stein, Smith, Henningsen & Silver, 2000).

Matematiksel odak boyutuyla incelendiğinde, her iki öğretmenin uygulamasında da matematiksel odak nettir. Matematiksel odağın net olması etkinlik uygulamalarında önemlidir. Çünkü etkinliğin odağı çerçevesinde etkinliklerin yönergeleri şekillenmektedir (Olkun & Uçar, 2007). A öğretmenin etkinlik uygulamasında etkinliğin farklı aşamaları ile hedeflenen çıktı ilişkili fakat aşamalar arası geçişlerde kopukluklar bulunmaktadır. B öğretmenin etkinlik uygulamasında ise matematiksel odak açık, net ve anlaşılır, yönergeler hedeflenen çıktıyla ilişkilidir. Uygulamanın farklı aşamaları arası geçiş ilişkilendirilmiştir. Ayrıca matematiksel çıktıya dönük düşünmeyi gerektirecek talepler mevcuttur.

iki etkinlik uygulaması da incelendiğinde etkinlik uygulamalarının matematiksel potansiyellerine dair öğretmen farkındalıklarının artırılması ve hazırlanan etkinliklerin bu yönüyle güçlendirilmesinin gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Çünkü etkinlik uygulaması ile ulaşılması beklenen matematiksel çıktıya ulaşılma biçimi öğrencinin öğrenme derinliği ve anlamlı öğrenmesi üzerine etkilidir.

Kaynaklar

- Ball, D. L., & Bass, H. (2000). Interweaving content and pedagogy in teaching and learning to teach: Knowing and using mathematics. *Multiple perspectives on the teaching and learning of mathematics*, 4(1), 83-104.
- Burghes, D. (1989). Mathematics education for the twenty-first century: It's time for revolution. *Mathematics teaching the state of art*, 83-89.
- Choy, B. H. (2016). Snapshots of mathematics teacher noticing during task design. *Mathematics Education Research Journal*, 28(3), 421-440.
- Griffin, P. (2009). What Makes a Rich Task?. *Mathematics teaching*, 212, 32-34.
- Henningsen, M. & Stein, M. K. (1997). Mathematical tasks and student cognition: Classroom-based factors that support and inhibit high-level mathematical thinking and reasoning. *Journal for Research in Mathematics Education*, 28, 524-549.
- Lozano, M. D. (2017). Investigating task design, classroom culture and mathematics learning: an enactivist approach. *ZDM*, 49(6), 895-907.
- Olkun, S. & Uçar Z. T. (2007). *İlköğretimde Etkinlik Temelli Matematik Öğretimi*. Ankara: Maya Akademi.
- Özgen, K. (2016). Matematiksel ilişkilendirme üzerine kuramsal bir çalışma. *International Conference on Research in Education & Science*, 19-22 May 2016, Bodrum, Proceeding Book, pp. 235-245.
- Richland, L. E., Stigler, J. W., & Holyoak, K. J. (2012). Teaching the conceptual structure of mathematics. *Educational Psychologist*, 47(3), 189-203.
- Stein, M. K., Smith, M. S., Henningsen, M. and Silver, E. A. (2000). *Implementing standards based mathematics instruction: A casebook for Professional development*. New York: Teachers College Pres.
- Stylianides, A. J. & Ball, D. L. (2008). Understanding and describing mathematical knowledge for teaching: Knowledge about proof for engaging students in the activity of proving. *Journal of mathematics teacher education*, 11(4), 307-332.
- Swafford, J., & Findell, B. (2001). *Adding it up: Helping children learn mathematics*. J. Kilpatrick, & National research council (Eds.). Washington, DC: National Academy Press.

Anahtar Kelimeler: Matematiksel etkinlik, etkinlik uygulama, matematiksel potansiyel

The Development Of Preservice Teachers' Skills On Integrating Mathematics And Children's Literature*Burcu Durmaz**Süleyman Demirel Ü.***Abstract No: 239**

The aim of this study, unlike the literature, is to examine the skills of prospective teachers who continue their undergraduate programs to work in three different education levels, which have not been discussed together before, regarding the integration of children's literature and mathematics teaching. For this purpose, in this study, in which the pre-test post-test quasi-experimental design without control group was used, it was aimed to reveal the change in the skills of the pre-service teachers in this field after the online mathematics teaching and children's literature integration training offered to the primary school pre-school and classroom teacher candidates. The study group of the research consists of 54 teacher candidates who have passed the 4th grade in related fields. The study group was formed by making use of purposive sampling, and pre-service teachers representing the whole country above a certain grade point average were included in the process. One of the data collection tools of the research is the 'Belief Scale for the Integration of Mathematics Teaching and Children's Literature' developed by Can and Durmaz (in review). Two of the items in the scale are as follows: 'I don't think there are enough books to support mathematics lessons' and 'The integration of mathematics teaching and children's literature makes mathematics feel valuable and meaningful.' scale. Although the adaptation of the related scale was made for classroom teachers, it was used as a valid and reliable tool for primary school mathematics, preschool and classroom teachers and teacher candidates in the national literature. The last scale is the 'Mathematics Literacy Self-Efficacy Scale' developed by Özgen and Bindak (2008). The data of the research will be analyzed by dependent groups t test or Mann Whitney U test according to the normality of the distribution. The findings of the study could not be reported because the data analysis process of the study has not been completed yet. Some suggestions will be made in line with the findings of the research.

Keywords: children's literature, children's books, mathematics education, teacher education

Öğretmen Adaylarının Matematik Öğretimi ve Çocuk Edebiyatını Bütünleştirmeye Becerilerinin Gelişimi**Burcu Durmaz***Süleyman Demirel Ü.***Bildiri No: 239**

Birçok alanda olduğu gibi matematik eğitiminde de eğitimin bireysel ihtiyaçlar doğrultusunda yapılandırılması gerektiği hususu uzun süredir gündemdedir. Bu amaçla matematik eğitiminin bireyselleştirilmesi için içerik, materyal ve süreçle ilgili birtakım uyarlama ve düzenlemeler yapılmaktadır. Bunlardan biri de çocuk edebiyatı ürünlerinden matematik öğretiminde yararlanmaktır. Bu yöntemin hem bilişsel hem de duyuşsal alanda birçok katkısının olduğu bilinmektedir (Mink ve Fraser, 2005). Bu bütünleştirmenin doğru bir şekilde yapılandırılması ve nitelikli çocuk kitaplarının etkili bir şekilde kullanılması, matematik öğretimi ve çocuk edebiyatı bütünleştirmesinde rol oynayan oldukça önemli iki unsurdur (Columba, Kim ve Moe, 2005).

Matematik öğretimi ve çocuk edebiyatı bütünleştirmesinde öğretmen adayları ve öğretmenlerin kitap seçiminde farklı faktörler üzerine odaklandıkları bilinmektedir (Cotti ve Schiro, 2004; Leonard, Moore ve Brooks, 2014). Bununla birlikte nitelikli çocuk kitapları ve matematik dersi öğretim programı ile ilişkilendirilmiş örnekler açısından daha avantajlı olan ülkelerde (örn. Amerika ve İngiltere) bile öğretmen adaylarının bütünleştirme için nitelikli çocuk kitapları seçmiş olsalar dahi tam anlamıyla nitelikli bir uygulama yapamadıkları ve bu konuda halen desteğe ihtiyaç duydukları bilinmektedir (Edelman, 2017). Öğretmen adaylarına göre daha deneyimli olan öğretmenlerin de öğretmen adaylarından çok farklı olmayacak şekilde, çocuk kitaplarından yüzeysel olarak yararlandıkları, büyük bir kısmının bu tür kitapları bütün derse yaymak yerine sadece giriş etkinliği olarak dikkat çekme ya da değerlendirme amacıyla tekrar etme gibi aşamalarda kullandıkları görülmektedir (Rogers, Cooper, Nesmith ve Purdum-Cassidy, 2015). Dolayısıyla hem öğretmenlerin hem de öğretmen adaylarının benzer problemler yaşadıkları söylenebilir (Can, Özer ve Durmaz, 2020; Durmaz, Can ve Özer, baskıda). Çünkü matematik öğretim sürecinde gerçekleştirilen eylemler bireyin o konuya ilişkin bilgisi; tutum, inanç ve kişisel hedefleri; amaçları ve durum ile ilgili kısıtlamalardan etkilenmektedir (Sullivan, Clarker, Michels, Mornane ve Roche, 2012). Alan yazındaki çalışmalar incelendiğinde, öğretmenlerin ya da öğretmen adaylarının bütünleştirme sürecine ilişkin görüşlerinin alındığı veya konuya ilişkin herhangi bir eğitim sonunda ya da olmaksızın ders planlarının incelendiği çalışmalarla karşılaşmaktadır (Can, Özer ve Durmaz, 2020; Durmaz, Can ve Özer, baskıda; Durmaz, 2018, 2019). Bu çalışmanın amacı alan yazından farklı olarak daha önce birlikte ele alınmayan üç farklı eğitim kademesinde görev yapmak üzere lisans programlarına devam eden öğretmen adaylarının, çocuk edebiyatı ve matematik öğretimi bütünleştirmesine ilişkin becerilerinin incelenmesidir. Bu amaçla ön test son test kontrol grupsuz yarı deneysel desenin kullanıldığı bu çalışmada ilköğretim matematik, okul öncesi ve sınıf öğretmeni adaylarına çevrimiçi olarak sunulan matematik öğretimi ve çocuk edebiyatı bütünleştirme eğitimi sonrasında öğretmen adaylarının bu alana ilişkin becerilerinde meydana gelen değişimi ortaya koymak amaçlanmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu ilgili alanlarda 4.sınıfa geçen toplam 54 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Çalışma grubu amaçlı örneklemeden yararlanılarak oluşturulmuş, tüm ülkeyi temsilen belirli bir not ortalamasının üzerindeki öğretmen adayları sürece dahil edilmiştir. Araştırmanın veri toplama araçlarından biri Can ve Durmaz (değerlendirmede) tarafından geliştirilen 'Matematik Öğretimi ve Çocuk Edebiyatı Bütünleştirmesine Yönelik İnanç Ölçeği'dir. Ölçekteki maddelerden ikisi şöyledir: 'Matematik derslerini destekleyecek kadar sayıca yeterli kitap olduğunu düşünmüyorum.' ve 'Matematik öğretimi ve çocuk edebiyatı bütünleştirmesi matematiğin değerli ve anlamlı olduğunu hissettirir.' Ölçeklerden ikincisi Hacıömeroğlu ve Taşkın (2010) tarafından Türkçeye uyarlaması yapılan 'Matematik Öğretimi Yeterlik İnanç Ölçeği'dir. İlgili ölçeğin uyarlaması sınıf öğretmenleri için yapılmış olsa da ulusal alan yazında ilköğretim matematik, okul öncesi ve sınıf öğretmenleri ve öğretmen adayları için de geçerli ve güvenilir bir araç olarak kullanılmıştır (Örn. Şahin, Gökkurt ve Soylu, 2014; Dinçer, Akarsu ve Yılmaz, 2016; Zehir, Zehir ve Yalçın, 2019). Son ölçek ise Özgen ve Bindak (2008) tarafından geliştirilen 'Matematik Okuryazarlığı Özyeterlik Ölçeği'dir. Araştırmanın verileri dağılımın normalliğine göre bağımlı gruplar t testi veya Mann Whitney U testi ile analiz edilecektir. Araştırmanın bulguları, araştırmanın veri analiz süreci henüz tamamlanmadığı için raporlanamamıştır. Araştırmanın bulguları doğrultusunda bazı öneriler yapılacaktır.

Anahtar Kelimeler: çocuk edebiyatı, çocuk kitapları, matematik eğitimi, öğretmen eğitimi

An Example Of Lesson Plan In Teaching Game-Based Mathematics For Grade 6

Gülşah Şahiner¹, Esen Ersoy²

¹Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Atakum-samsun, ²Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Samsun

Abstract No: 247

The aim of the study is to “determine the factors and multiples of natural numbers” with the game-based mathematics teaching of 6th grade students their achievements. The method of the research is case study, which is one of the qualitative research methods, as it is aimed to examine the learning process in a classroom environment. The participants of the research consisted of 19 students, 12 girls and 7 boys, studying in the 6th grade in a secondary school in the province of Corum in the 2020-2021 academic year. The data of the study were collected with the lesson plan developed by the researchers. In the lesson plan “Identifies the factors and multiples of natural numbers” it is aimed to provide students with learning outcomes through game-based mathematics teaching. In the prepared lesson plan, prepared two instructional games with “Camel Dwarf”, “1-2-3-4 Boom” and a reinforcement game with “The Key with a Rolled Lock”. At the end of each game, students were given open-ended questions about the games and it was tested whether the students achieved the outcome.

After all; in the Camel Dwarf game, it was seen that the students had difficulty in reaching the result because they did not remember the area of the rectangle for the first example, and they were able to reach the factors of a number by making use of the area of the rectangle in the next examples. While playing the 1-2-3-4-Bom game, the students easily reached the multiples of the numbers. The Key Rounded Unlocked game is designed as a reinforcement game for the achievement of “determines the factors and multiples of natural numbers”. Students reinforced what they learned with the first two games by seeing more examples with this game. Students applied what they learned while playing the games more easily. However, while some students were solving open-ended questions; it was observed that they could not clearly distinguish between the multiplier and the floor.

It has been observed that the game-based mathematics lesson plan has a positive effect on the mathematics teaching process. In the game process; it has been observed that some students can more easily comprehend the distinction between the concepts of “multiplier” and “floor” in the learning outcome. It was observed that the students were able to discover the information with the games in the prepared lesson plan and use what they discovered in open-ended questions. Students wanted the continuation of the games and stated that they liked the association of mathematics with the game. It has been observed that the students have achieved gains with the prepared games. As a result, it can be said that with the game-based mathematics teaching, 6th grade students have achieved the acquisition of “Determine the multipliers and multiples of natural numbers”.

Keywords: Maths, Game Based Mathematics, Multipliers and Multiples

6. Sınıf Oyun Temelli Matematik Öğretiminde Bir Ders Planı Örneği

Gülşah Şahiner¹, Esen Ersoy²

¹Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Atakum-samsun, ²Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Samsun

Bildiri No: 247

Çalışmanın amacı, 6. sınıf öğrencilerinin oyun temelli matematik öğretimi ile “Doğal sayıların çarpanlarını ve katlarını belirler.” kazanımına ulaşmalarınıdır. Araştırmanın yöntemi, bir sınıf ortamında öğrenme sürecinin derinlemesine incelenmesi amaçlandığı için nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışmasıdır. Araştırmanın katılımcıları Çorum ilinde bir ortaokulda 2020-2021 eğitim öğretim yılında 6. Sınıfta öğrenim gören 12 kız 7 erkek olmak üzere 19 öğrenciden oluşmaktadır. Çalışmanın verileri araştırmacı tarafından geliştirilen ders planı ile toplanmıştır. Ders planında “Doğal sayıların çarpanlarını ve katlarını belirler.” kazanımını öğrencilere oyun temelli matematik öğretimi ile kazandırmak amaçlanmıştır. Hazırlanan ders planında “Deve Cüce”, “1-2-3-4 Bom” olan iki öğretici oyun ve “Anahtar Yuvarlanmış Kilidini Bulmuş” olan bir pekiştirme oyunu hazırlamıştır. Her oyunun sonunda öğrencilere oyunlar ile ilgili açık uçlu sorular verilmiş ve öğrencilerin kazanıma ulaşip ulaşmadıkları test edilmiştir.

“Deve Cüce” oyununda amaç, öğrencilerin dikdörtgenin alanından yararlanarak bir sayının çarpanlarına ulaşmalarınıdır. Sayının çarpanlarını(bölenlerini) keşfettikten sonra öğrencilerden bir çember oluşturulur. Öğretmen bir sayı söyler. Bu sayının çarpanları söylendiğinde öğrencilerin ayağa kalkmaları, çarpanlarından başka bir sayı söylendiğinde ise dizlerinin üstünde oturmaları istenir. “1-2-3-4 Bom” oyununda öğrencilerin bir sayının katlarını keşfetmeleri amaçlanmıştır. Oyunda, bir sayı belirlenir. Belirlenen sayının katları için oyuncular çember oluşturacak şekilde dizilirler. İçlerinden biri “1” diye saymaya başlar, yanındaki oyuncu “2”, onun yanındaki “3” şeklinde saymaya devam ederler. Oyun kuralı gereği belirlenen sayıya ve katlarına denk gelen oyuncu “BOM” der. Sayı ve sayının katlarında BOM denir. Yanılan öğrenci oyundan çıkar ve tek bir öğrenci kalana kadar oyun devam eder. “Anahtar Yuvarlanmış Kilidini Bulmuş” oyunu bir pekiştirme oyunudur. Sınıfta sınıf tahtasına; üstünde renkli kağıtlar olan anahtarlar yapıştırılır. Bu renkli kağıtların üzerinde sayılar yazacaktır. Tahtanın karşısında bulunan duvarda ise bu anahtarların açacağı kilitlerin üzerinde renkli kağıtlarla, anahtarların üzerindeki sayıların çarpanları/bölenleri ya da katları yazacaktır. Anahtarın üzerinde “... sayısının bölenleri (çarpanları) / katları nelerdir?” yazıyorsa, öğrenci karşı duvarda asılı olan kilitlerde sorunun cevabını bulur ve kilidi açar.

Verilerin analizinde uygulamaların video kayıtları, fotoğraflar ile öğrencilere dağıtılan açık uçlu soruların yer aldığı kâğıtlar birlikte incelenmiştir. Video kayıtları ve fotoğraflarla oyunsu süreçte öğrencilerin oyunlara katılımı, bilgiyi nasıl keşfettikleri tespit edilirken, açık uçlu soruların yer aldığı kâğıtlar da keşfedilen bilgilerin uygulanabilirliği, yeni durumlarda kullanıp kullanmadıkları hakkında bilgi vermiştir.

Sonuçta; Deve Cüce oyununda öğrencilerin ilk örnek için dikdörtgenin alanını hatırlamadıkları için sonuca ulaşmada zorlandıkları, sonraki örneklerde dikdörtgenin alanından yararlanarak bir sayının çarpanlarına ulaşabildikleri görülmüştür. 1-2-3-4-Bom oyununu oynarken öğrenciler sayıların katlarına rahatlıkla ulaşmışlardır. Anahtar Yuvarlanmış Kilidini Bulmuş oyunu “Doğal sayıların çarpanlarını ve katlarını belirler” kazanımının pekiştirme oyunu olarak tasarlanmıştır. Öğrenciler ilk iki oyunla öğrendiklerini bu oyunla daha çok örnek görerek pekiştirmişlerdir. Öğrenciler oyunları oynarken öğrendiklerini daha rahat uygulamışlardır. Fakat bazı öğrencilerin verilen açık uçlu soruları çözerken; çarpan(bölen), kat ayrımını net bir şekilde yapamadıkları görülmüştür.

Oyun temelli matematik ders planının, matematik öğretimi sürecini olumlu etkilediği gözlemlenmiştir. Oyunsu süreçte; bazı öğrencilerin kazanımda belirtilen “çarpan” ve “kat” kavramlarının ayrımını daha rahat kavrayabildikleri görülmüştür. Öğrencilerin hazırlanan ders planındaki oyunlarla bilgileri keşfedebildikleri, keşfettiklerini açık uçlu sorularda kullanabildikleri görülmüştür. Öğrenciler oyunların devamını istemişler, matematiğin oyun ile ilişkilendirilmesinden çok hoşlandıklarını dile getirmişlerdir. Hazırlanan oyunlarla öğrencilerin kazanıma ulaştıkları görülmüştür. Sonuçta, oyun temelli matematik öğretimiyle 6. Sınıf öğrencilerinin “Doğal sayıların çarpanlarını ve katlarını belirler” kazanımına ulaştığı söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Matematik, Oyun Temelli Matematik, Çarpanlar ve Katlar

Examining The Knowledge Of Teaching Mathematics Of Primary School Teachers*Mehmet Akif Gümüş¹, Buket Özüm Bülbül¹**¹Manisa Celal Bayar Üniversitesi***Abstract No: 248**

This study is aimed to teach mathematics knowledge of primary school teachers. The research was conducted with 3 classroom teachers working in different provinces using a case study model. In the research, knowledge of knowing the student, knowledge of presentation of the content, teaching method and technical knowledge, measurement-evaluation knowledge and curriculum knowledge, which are the components of mathematics teaching knowledge, were examined. As a data collection tool, the Teacher Evaluation Checklist developed by Güler (2019), video lecture recordings, and clinical interviews were conducted. According to the analysis of the collected data, it was concluded that the most successful component among the mathematics teaching knowledge components was curriculum knowledge with an average of 4 points out of 4, while the component with the lowest average was measurement and evaluation knowledge with an average of 2.5 points out of 4. The knowledge of teaching mathematics, which emerged as a result of the analysis of the course records, did not show parallel results. Accordingly, their knowledge of teaching mathematics behavior in the lesson was reached according to their own views. As a result of clinical interviews, teaching mathematics was lower than expected.

Keywords: Mathematics, knowledge of teaching mathematics, Primary school teachers

Sınıf Öğretmenlerinin Matematiği Öğretme Bilgilerinin İncelenmesi

Mehmet Akif Gümüş¹, Buket Özüm Bülbül¹

¹Manisa Celal Bayar Üniversitesi

Bildiri No: 248

1. GİRİŞ

Günümüz matematik eğitim programları dört işlem becerisinin yanında problem çözme, akıl yürütme, ilişkilendirme gibi becerilerin kazandırılmasına dikkat çekmektedir (Baki, 2012). Bu sürecin kalitesini arttırmada en önemli görev öğretmene düşmekte, öğretmenin niteliği öğrencisinin de niteliklerini etkilemektedir (Rivkin, Hanushek ve Kain, 2005). Günümüzde eğitim kalitesini etkileyen en önemli faktörlerde biri de öğretmenin yeterliliğidir. Öğretmenin rehber olduğu günümüz eğitim anlayışında öğrencilere yardım gereken derslerden bir tanesi de matematiktir. Öğretmenin matematiksel alan bilgisi, öğrenciyi tanıma bilgisi ve alan öğretimi konusunda donanımlı olması gerekmektedir (Keleş, 2019).

Shulman (1986) öğretmenin alan bilgisini öğrencilerine nasıl dönüştürdüğüne dair yapılan araştırmaların yetersiz olduğunu belirtmiştir. Bu alanda Shulman (1986) öğretmenin sahip olması gereken bilgiyi alan bilgisi, alanı öğretme bilgisi ve müfredat bilgisi olarak sınıflandırmıştır. Daha sonraları Shulman (1987) öğretmende olması gereken bilgiyi 7 boyuta ayırmış, bu boyutları alan bilgisi, genel pedagojik bilgi, öğretim programı bilgisi, öğrenci bilgisi, öğrenme ortamı bilgisi, eğitimin felsefi ve tarihi amaçları bilgisi ve alanı öğretme bilgisi olarak sıralamıştır.

Fennema ve Franke (1992) matematiği öğretme bilgisini; alan bilgisi, pedagoji bilgisi, öğrenci anlayışları bilgisi ve öğretmen inançları bilgisi olarak dört kategoride incelemişlerdir.

An, Kulm ve Wu (2004), öğretimin etkili olabilmesi için derin bir alan bilgisinin, müfredat bilgisinin ve öğretim bilgisinin olması gerektiğini söylemişlerdir.

Çalışmada ele alınan bileşenler hakkında daha ayrıntılı açıklamalara yer verilmiştir.

1. İçeriğin Sunumu Bilgisi

Shulman (1987) bu bilgiye pedagojik alan bilgisi içerisinde yer vermiş ve öğrencilerin konuyu anlaması için öğretmenin kullandığı benzetmeler, temsiller vb. olarak tanımlamıştır.

2. Öğretim Yöntem ve Teknik Bilgisi

Bu bilgi öğretmenin derste öğrencilerinin öğrenmesini desteklemek için kullanacağı öğretim yöntem ve tekniklerini belirleyebilmesini kapsar (Kutlu, 2018).

3. Ölçme ve Değerlendirme Bilgisi

Matematiği öğretme bilgisinin önemli bileşenlerinden olan ölçme ve değerlendirme bilgisi, öğretmenin yapacağı ölçme ve değerlendirmenin amacını, süreçte kullanacağı yöntem ve stratejileri bilmesini içerir (Friedrichsen ve arkadaşları, 2007).

4. Müfredat Bilgisi

Müfredat, konunun öğretiminde öğretmenlere rehberlik eder, öğretim sırasında kullanılacak materyaller ve nasıl kullanılacağı hakkında yol gösterir, öğrencilerinin konuyla ilgili düzeylerini belirleme ve ileriye dönük iyileştirme çalışmaları hakkında da bilgi sunar (Shulman, 1986).

5. Öğrenciyi Tanıma Bilgisi

Öğrencilerin hangi zihinsel ve fiziksel durumlara sahip olduklarını bilmeyi ve aynı zamanda konunun öğretiminde öğrencilerin gelişim açısından bilişsel seviyelerinden haberdar olmayı gerektirir (Güler, 2019).

Matematiğin temelleri ilkokulda atıldığı için sınıf öğretmenlerine, öğrencilerine matematiği sevdirmek ve kavramalarına yardımcı olmak açısından büyük iş düşmektedir (Elmas, 2010). Çocuklarda matematikle ilgili çevresinde oluşan düşünceler, sınıf öğretmenleri tarafından anlamlı bir matematik bilgisi ve tutumuna dönüştürülmeye çalışılır (Keleş, 2019). Öğrencilerin matematikle tanıştığı ilkokullarda sınıf öğretmenlerinin matematiği öğretme bilgileri, öğrencilerinin öğrenmelerini ve tutumlarını etkileyebilecektir. Bu bağlamda bu çalışmanın amacı sınıf öğretmenlerinin matematiği öğretme bilgilerinin incelenmesidir. Bu kapsamda aşağıdaki problemlere yanıt aranacaktır;

1. Sınıf öğretmenlerinin öğrenciyi tanıma bilgisi ne düzeydedir?
2. Sınıf öğretmenlerinin içeriği sunum bilgisi ne düzeydedir?
3. Sınıf öğretmenlerinin öğretim yöntem ve teknikleri bilgisi ne düzeydedir?
4. Sınıf öğretmenlerinin ölçme ve değerlendirme bilgisi ne düzeydedir?
5. Sınıf öğretmenlerinin müfredat bilgisi ne düzeydedir?

2. YÖNTEM

Çalışmanın modeli durum çalışmasıdır. Durum çalışması ile bir grup insan, konu, sorun veya programın yakından incelemesi yapılabilir (Marras ve Lapan, 2004).

2.1. Çalışma Grubu

Bu çalışma çeşitli illerde görev yapan 3 sınıf öğretmeniyle yürütülmüştür. Katılımcıların gerçek isimleri etik nedenlerle açıklanmamış, kodlanarak kullanılmıştır.

2.2. Veri Toplama Araçları

Çalışmada veri toplama aracı olarak Güler (2019) tarafından öğretmen değerlendirmeye yönelik hazırlanan gözlem formu, çalışmaya katılan sınıf öğretmenlerinin bir matematik derslerinin video kaydı ve araştırmacılar tarafından hazırlanan klinik mülakat

soruları kullanılmıştır. Mülakat sorularının gözlem formunu da kapsamına özen gösterilmiştir. Gözlem formunda yer alan her madde kodlanmıştır. Maddelerin kodlamaları Tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo 1. Güler (2019) tarafından geliştirilen gözlem formunun kodlamaları

Öğretmen Değerlendirme Kontrol Listesi	KODLAR	1	2	3	4
Öğrenciyi Tanıma Bilgisi	ÖTB1				
	ÖTB2				
	ÖTB3				
	ÖTB4				
	ÖTB5				
	ÖTB6				
	ÖTB7				
	ÖTB8				
İçeriğin Sunumu Bilgisi	İSB1				
	İSB2				
	İSB3				
	İSB4				
	İSB5				
	İSB6				
	İSB7				
	İSB8				
Öğretim Yöntem ve Teknik Bilgisi	ÖYT1				
	ÖYT2				
	ÖYT3				
	ÖYT4				
	ÖYT5				
	ÖYT6				
Ölçme-Değerlendirme Bilgisi	ÖDB1				
	ÖDB2				
	ÖDB3				
	ÖDB4				
Müfredat Bilgisi	MB1				
	MB2				
	MB3				
	MB4				
	MB5				

2.3.Verilerin Analizi

Her bir öğretmenin bir matematik dersi video kaydı Güler (2019) tarafından geliştirilen gözlem formuna göre değerlendirilmiştir. Bu formla alanı öğretme bilgisinin beş boyutunun (öğrenciyi tanıma bilgisi, içeriğin sunumu bilgisi, öğretim yöntem ve teknikleri bilgisi, ölçme – değerlendirme bilgisi ile müfredat bilgisi) incelenmesi amaçlanmaktadır. Gözlem formunda yer alan her madde kodlanmıştır. Maddeler ve kodlamaları Tablo 1’de gösterilmiştir. Video ders kayıtları bu boyutlara göre gözlemlenmiş ve formda gözlemlenme boyutuna göre derecelendirilmiştir. Derecelendirme ölçütleri ise şu şekildedir;

4 puan: Öğretmen davranışı ders boyunca tam olarak göstermiştir.

3 puan: Öğretmen davranışı ders boyunca büyük ölçüde göstermiş bununla birlikte davranış geliştirilebilir durumdadır.

2 puan: Öğretmen davranışı gerçekleştirilmede tüm ders boyunca yetersizdi.

1 puan: Öğretmen davranışı tüm ders boyunca hiç sergilemedi ya da sergilenenler tamamıyla yanlıştı.

Mülakatlar ise katılımcıların rızası ile bilgisayar ortamında görüntü ve ses kaydına alınmıştır. Görüşme sırasında sınıf öğretmenlerine matematiği öğretme bilgisi bağlamında 15 soru sorulmuş ve bu sorular ışığında kendilerini değerlendirmeleri sağlanmıştır. Daha sonra verdikleri cevaplar analiz edilmiş ve gözlem formundaki verilerle karşılaştırılmıştır.

3. BULGULAR

3.1. Birinci Probleme ait bulgular

Ö1 kodlu öğretmenin video ders kayıtları incelendiğinde ÖT1, ÖT2 ve ÖT3 kodlu davranışları hiç sergilememiştir. ÖT6 kodlu davranışı tüm ders boyunca sergilemezken ÖT4 ve Ö45 kodlu davranışları ders boyunca sergilemiş fakat geliştirilebilir düzeyde olduğu gözlemlenmiştir. ÖT7 ve ÖT8 kodlu davranışları ders boyunca tam olarak göstermiştir.

Ö2 kodlu öğretmenin video ders kaydı incelendiğinde ÖTB1, ÖTB2, ÖTB5, ÖTB7, ÖTB8 kodlu davranışları ders boyunca sergilediği görülmüştür. ÖTB4 davranışını sergilemiş fakat geliştirilebilir düzeyde olduğu gözlemlenmiştir. ÖTB3 ve ÖTB6 davranışlarını sergilemiş fakat tüm ders boyunca devam ettirmemiştir.

Ö3 kodlu öğretmenin video ders kaydı analiz edildiğinde ÖTB3, ÖTB5, ÖTB7 ve ÖTB8 davranışlarını ders boyunca sergilediği görülmüştür. ÖTB1 ve ÖTB4 davranışlarını sergilediği fakat geliştirilebilir düzeyde olduğu gözlemlenmiştir. ÖTB6 davranışını tüm ders boyunca yetersiz olduğu gözlemlenmiştir. ÖTB2 maddesine dair öğretmen bir davranışta bulunmamıştır.

3.2. İkinci Probleme Ait Bulgular

Ö1 kodlu öğretmenin video ders kaydı analiz edildiğinde İSB3 ve İSB6 davranışlarını ders boyunca sergilediği görülmüştür. İSB1 ve İSB5 davranışlarını sergilemiş fakat geliştirilebilir düzeyde olduğu gözlemlenmiştir. İSB8 davranışını tüm ders boyunca sergilememiş, İSB2, İSB4 ve İSB7 davranışlarını ise hiç sergilememiştir.

Ö2 kodlu öğretmenin video ders kaydı analiz edildiğinde İSB2, İSB3, İSB4, İSB5, İSB 6 ve İSB7 maddelerini ders boyunca sergilediği görülmüştür. İSB8 davranışını sergilemiş fakat geliştirilebilir düzeyde olduğu saptanmıştır. İSB1 davranışı ise ders boyunca gözlemlenmemiştir. Ö2 kodlu öğretmenin içeriğin sunumu bilgisi maddelerinden aldığı puan ortalaması 3,5 olarak hesaplanmıştır.

Ö3 kodlu öğretmenin video ders kayıtları analiz edildiğinde İSB1, İSB3, İSB5, İSB6 ve İSB8 davranışlarını ders boyunca sergilediği görülmüştür. İSB7 davranışını sergilediği görülmüş fakat geliştirilebilir düzeyde olduğu gözlemlenmiştir. İSB2 ve İSB4 davranışlarını tüm ders boyunca sergilememiştir.

3.3. Üçüncü Probleme Ait Bulgular

Ö1 kodlu öğretmenin video ders kayıtları analiz edildiğinde ÖYT2, ÖYT4 ve ÖYT5 davranışlarını ders boyunca sergilediği görülmüştür. ÖYT1 ve ÖYT3 davranışları tüm ders boyunca sergilenmemiştir. ÖYT6 davranışını ise sergilememiştir.

Ö2 kodlu öğretmenin video ders kayıtları analiz edildiğinde; ÖYT1, ÖYT2, ÖYT4 ve ÖYT5 davranışlarını ders boyunca sergilediği görülmüştür. ÖYT3 davranışını tüm ders boyunca sergilemezken ÖYT6 davranışını hiç göstermemiştir.

Ö3 kodlu öğretmenin video ders kayıtları analiz edildiğinde; ÖYT1, ÖYT2, ÖYT3 ve ÖYT5 davranışlarını ders boyunca sergilediği görülmüştür. ÖYT4 davranışını sergilemiş fakat geliştirilebilir düzeyde olduğu saptanmıştır. ÖYT6 davranışını tüm ders boyunca sergilememiştir.

3.4. Dördüncü Probleme Ait Bulgular

Ö1 kodlu öğretmenin video ders kaydı analiz edildiğinde; ÖDB2 davranışını geliştirilebilir düzeyde sergilediği görülmüştür. ÖDB3 ve ÖDB4 davranışlarını tüm ders boyunca sergilemediği, ÖDB1 davranışını ise hiç sergilemediği gözlemlenmiştir.

Ö2 kodlu öğretmenin video ders kaydı analiz edildiğinde ÖDB1 ve ÖDB4 davranışlarını tüm ders boyunca sergilediği, ÖDB2 davranışını geliştirilebilir düzeyde sergilediği ve ÖDB3 davranışını tüm ders boyunca sergilemediği gözlemlenmiştir.

Ö3 kodlu öğretmenin video ders kaydı analiz edildiğinde ÖDB4 davranışını ders boyunca sergilediği, ÖDB2 ve ÖDB3 davranışlarını tüm ders boyunca sergilemediği, ÖDB1 davranışını hiç sergilemediği gözlemlenmiştir.

3.5. Beşinci Probleme ait bulgular

Ö1 kodlu öğretmenin müfredat bilgisine ait tüm davranışları ders boyunca sergilediği gözlemlenmiştir

Ö2 kodlu öğretmenin müfredat bilgisine ait tüm davranışları ders boyunca sergilediği gözlemlenmiştir.

Ö3 kodlu öğretmenin müfredat bilgisine ait tüm davranışları ders boyunca sergilediği gözlemlenmiştir.

4. TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER

3 sınıf öğretmenin gözlem formuna göre matematik öğretme bilgilerine dair tüm puanlarının ortalaması 4 üzerinden 3,107 olarak hesaplanmıştır. 3 sınıf öğretmenin de en yüksek puan ortalamasına ulaştığı bileşen müfredat bilgisidir. Bu bileşende 4 üzerinden 4 puan ortalamasına ulaşmışlardır. Ölçme ve değerlendirme bilgisinde 4 üzerinden 2,5, öğretim yöntem ve teknikleri bilgisinde 4 üzerinden 3,16 içeriğin sunumu bilgisinde 4 üzerinden 3,083, öğrenciyi tanıma bilgisinde 2,791 puan ortalamasına ulaşmışlardır. Ortaya çıkan bu verilere göre sınıf öğretmenlerinin bu bileşenler içerisinde en düşük düzeyde sahip olduğu bileşen ölçme ve değerlendirmedir.

Sınıf öğretmenlerinin klinik mülakatlarda matematiği öğretme bilgisi bileşenlerine verdikleri cevaplarla video ders kayıtlarının gözlemleri arasındaki ilişki incelendiğinde tutarsızlıklar görülmektedir. Örneğin Ö2 kodlu sınıf öğretmeni öğrencileri farklı matematiksel çözüm yapmaya cesaretlendirme maddesinden 1 puan alırken mülakatta 'Öğrencilerinizi farklı matematiksel çözümler yapmaya cesaretlendirir misiniz?' sorusuna 'Evet, kesinlikle! Zaten her seferinde farklı yöntemler deneyen çocuklar oluyor hatta kendileri isim veriyorlar. Destekliyorum ben de' yanıtını vermiştir. Bu bulgulardan hareketle çalışmaya katılan sınıf öğretmenlerinin matematiği öğretme bilgisine ait bileşenlerin çoğunda kendilerini yanlış değerlendirdikleri sonucuna ulaşılmıştır.

Tüm bu sonuçlardan yola çıkarak sınıf öğretmenlerinin müfredatı iyi bildiği fakat diğer bileşenlerde bazı eksiklikleri olduğu saptanmıştır. Buna göre üniversitelerde ve hizmet içi eğitim seminerlerinde sınıf öğretmenlerine yönelik özellikle ölçme ve değerlendirme bilgilerini artırıcı çalışmalar yapılması önerilebilir.

Anahtar Kelimeler: Matematik, sınıf öğretmenleri, matematiği öğretme bilgisi

Content Analysis Of Meta-Analysis Studies In Mathematics Education In Turkey*Ayşe Arzu Ari**Kocaeli Üniversitesi***Abstract No: 255**

In today's world where social needs are changing rapidly, it is of great importance to conduct research on education in order to train the manpower that can meet these needs. It is thought that academic research has an important place in terms of revealing existing problems and producing solutions to these problems. Examining the studies carried out in this field reveals which subjects have reached saturation in the field or which new researches are needed. Therefore, it is important to determine the changing trends of educational research by making periodic reviews, to shed light on scientists who want to work in the relevant field.

In the field of mathematics education, apart from studies investigating the relationship between teaching mathematics and cognitive, affective or psycho-motor skills, there are also studies examining academic studies on the orientations of mathematics education. In this context, studies are carried out that support the observation of the findings of the researches in the field of mathematics education as a whole.

In this research, aimed to determine the trends of academic articles and postgraduate theses published by using meta-analysis method in the field of mathematics education in Turkey. Within the scope of this research, in which it is aimed to examine the studies carried out in the field of mathematics education using the meta-analysis approach with descriptive content analysis, answers to the following questions were sought.

1. What is the distribution of the types of related studies by years?
2. What is the distribution of the relevant studies according to the type of study they examine?
3. What is the distribution of the relevant studies according to the methods they examined?
4. What is the distribution of the related studies according to the effects they have investigated in the methods they have examined?
5. What is the distribution of the related studies according to the effect sizes obtained at the end of the research?
6. What is the distribution of the relevant studies according to the direction of impact they have obtained at the end of the research?

In the findings of the research; The studies were published in 2019 at most, mostly academic articles were examined and meta-analysis studies were carried out, the most meta-analysis of Computer Aided Mathematics Teaching studies in the field of mathematics education was conducted, the effects on academic achievement were generally investigated in studies, and the meta-analysed studies had a medium effect size and it was concluded that the effect direction of the studies was positive. It is thought that examining the tendencies of meta-analysis studies in the field of mathematics education will guide researchers and educators in this field in various scientific discussions and inquiries. Thanks to this research, it is predicted that new research areas will emerge for researchers who will study this subject.

Keywords: Content Analysis, Mathematics Education, Meta-analysis

Türkiye'de Matematik Eğitimi Alanındaki Meta-analiz Çalışmalarının İçerik Analizi

Ayşe Arzu Arı

Kocaeli Üniversitesi

Bildiri No: 255

Toplumsal ihtiyaçların hızlı bir değişim gösterdiği günümüz dünyasında, bu ihtiyaçlara cevap verebilecek insan gücünün yetiştirilmesi için eğitim konusunda araştırmalar yapmak büyük önem taşımaktadır. Mevcut sorunları ortaya koyma ve bu sorunlara çözüm üretebilme açısından akademik araştırmaların önemli bir yeri olduğu düşünülmektedir. Söz konusu alanda yapılan çalışmaların incelenmesiyle alanda hangi konuların doygunluğa ulaştığını veya hangi yeni araştırmalara ihtiyaç duyulduğunu da ortaya çıkmaktadır. Dolayısıyla eğitim araştırmalarının belirli aralıklarla incelemeler yaparak değişen eğilimlerin belirlenmesi, ilgili alanda çalışma yürütmek isteyen bilim insanlarına ışık tutması açısından önemlidir.

Matematik eğitimi alanında, matematiğin öğretiminin bilişsel, duyuşsal ya da psiko-motor becerilerle ilişkisini araştıran çalışmalar dışında, matematik eğitiminin yönelimleri ile ilgili yapılmış olan akademik çalışmaların incelendiği araştırmalara da rastlanmaktadır. Bu bağlamda matematik eğitimi alanında yapılan araştırmaların bulgularının bir bütün halinde görülmesine destek olan çalışmalar yürütülmektedir.

Matematik eğitimi alanında yapılan araştırmaların eğilimlerini incelemek çeşitli bilimsel tartışmalarda ve sorgulamalarda özellikle bu alandaki araştırmacılara, eğitimcilere, öğretmenlere ve öğrencilere bir yol gösterici olacaktır. Son yıllarda matematik eğitiminde yapılan araştırmaların eğilimlerini incelemek amacıyla yapılan çalışmalar, bu alanda yapılanlarla ilgili bir çerçeve sunmakta ve daha kapsamlı araştırmaların da yapılması ihtiyacını ortaya koymaktadır. Bu sayede matematik eğitimi alanında yapılan araştırmalar bir bütün olarak ortaya konacak, alanındaki çalışma sayısı arttıkça yeni inceleme ve değerlendirmeler yapılacak ve dar kapsamlı olan konular üzerine daha detaylı çalışmalarının gerçekleştirilmesi sağlanacaktır.

İçerik analizi, sözel ve yazılı verilerin belirli bir problem veya amaç bakımından sınıflandırılması, özetlenmesi, bu verilerin belirli değişken veya kavramlarının ölçülmesi ve belirli bir anlam çıkarılması için taranarak kategorilere ayrılmasıdır. Genel olarak yazılı materyallerin sistematik bir şekilde incelenerek belirli ölçütlerle gruplanıp, bilginin yaygınlaştırılması ve gelecek araştırmalara yol göstermesi için derlenen bilimsel bir yöntem olan içerik analizi meta-analiz, meta-sentez (tematik içerik analizi) ve betimsel içerik analizi olmak üzere üç başlık altında elen alınmaktadır. Birincil çalışmalarda genel bir sonuca veya özete ulaşmak için birden fazla birincil çalışmanın sonuçlarını nicel olarak toplamak amacıyla gerçekleştirilen bir dizi istatistiksel yöntemi ifade eden meta-analiz orijinal çalışmanın ne sonuç bulduğuna bakmaksızın birçok çalışmadan nicel nicel sonuçları toplayıp çalışmalar arası genel etki hakkında çıkarımlar yapar. Meta-analizde asıl amaç bireysel çalışmalardan elde edilen etki büyüklüğü değerleri üzerinden genel bir değer sunmaktır.

Bu araştırma ile Türkiye’de 2011-2020 yılları arasında matematik eğitimi alanında meta-analiz yöntemi kullanılarak yayımlanmış akademik makaleler ve lisansüstü tezlerin eğilimlerinin belirlenmesi amaçlanmaktadır. Meta-analiz yaklaşımı kullanılarak matematik eğitimi alanında gerçekleştirilen çalışmaların betimsel içerik analizi ile incelenmesinin hedeflendiği bu araştırma kapsamında aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır.

1. İlgili çalışmaların türlerinin yıllara göre dağılımları nasıldır?
2. İlgili çalışmaların incelemeye aldıkları çalışma türüne göre dağılımları nasıldır?
3. İlgili çalışmaların inceledikleri yöntemlere göre dağılımları nasıldır?
4. İlgili çalışmaların inceledikleri yöntemlerde araştırdıkları etkilere göre dağılımları nasıldır?
5. İlgili çalışmaların araştırma sonunda elde ettikleri etki büyüklüklerine göre dağılımları nasıldır?
6. İlgili çalışmaların araştırma sonunda elde ettikleri etki yönüne göre dağılımları nasıldır?

Bu araştırma, doküman incelemesi yoluyla toplanan verilerin betimsel içerik analizine dayanmaktadır. Nitel araştırma kapsamında değerlendirilen doküman analizi, araştırma verilerinin birincil kaynağı olarak çeşitli dokümanların toplanması, gözden geçirilmesi, sorgulanması ve analizini içeren bilimsel bir yöntemdir. Dokümanlardan anlaşılır, nesnel ve inandırıcı sonuçlar elde etmeyi amaçlayan araştırmacılar doküman inceleme sürecinde verilerin analizi için içerik analizi yöntemini tercih etmektedir.

Araştırmanın verilerini ulusal düzeyde 2011-2020 yılları arasında matematik eğitimi alanındaki meta-analiz yaklaşımı kullanılarak hazırlanmış akademik makaleler ve lisansüstü tezleri oluşturmaktadır. Matematik eğitiminde meta-analiz kullanılarak yapılmış olan çalışmalara ulaşma sürecinde öncelikle geniş boyutlu bir alanyazın taraması yapılmıştır. Araştırmanın amacı doğrultusunda ve yukarıda belirtilen ölçütlere bağlı kalınarak verilere ulaşmak için YÖK Ulusal Tez merkezi, UlakBim ve Scholar Google tarama ve indeksleme motorları kullanılmıştır. Bu araştırma veri tabanları “matematik eğitimi” ve “meta-analiz” anahtar kelimeleri kullanılarak taranmıştır.

Matematik eğitimi alanında yapılmış meta-analiz çalışmalarının betimsel içerik analizini yapmak üzere hazırlanmış olan yayın sınıflama formu ile araştırma verileri kaydedilmiştir. Elde edilen verilerin analizinde, verilerin sınıflandırılması, frekans dağılımlarının yapılması, bu dağılımların ortalamalar, çeyrekler ve yüzdelikler, standart sapma gibi ölçülerle tanımlanması ve bulguların tablo ve grafiklerle okuyucuya sunulmasından oluşan tanımlayıcı istatistik yöntemlerinden yararlanılmıştır. Bu çalışmanın verilerinin analizinde Excel programı yardımıyla frekans ve yüzde değerleri elde edilmiştir. Elde edilen sonuçlar tablo ve grafikler kullanılarak sunulmuş ve bu tablo ve grafikler ayrıntılı şekilde analiz edilmiştir.

Araştırmanın bulgularında; çalışmaların en fazla 2019 yılında çalışmanın yayınlandığı, çoğunlukla akademik makaleler incelenerek meta-analiz çalışmalarının yapıldığı, matematik eğitimi alanında en çok Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimi

çalışmalarının meta-analizinin yapıldığı, çalışmalarda genellikle akademik başarıya etkinin araştırıldığı, meta-analizi yapılan çalışmaların orta etki büyüklüğüne sahip olduğu ve çalışmaların etki yönünün pozitif olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır. Matematik eğitimi alanında yapılan meta-analiz çalışmalarının eğilimlerini incelemek çeşitli bilimsel tartışmalarda ve sorgulamalarda, bu alandaki araştırmacılara ve eğitimcilere yol gösterici olacağı düşünülmektedir. Bu araştırma sayesinde bu konuyu çalışacak araştırmacılar için yeni araştırma alanları ortaya çıkacağı da öngörülmektedir.

Anahtar Kelimeler: İçerik Analizi, Matematik Eğitimi, Meta-analiz

Systematic Analysis of Theses on Mathematics Education: An Example of the Last Ten Years*Kadir Gürsoy**Trabzon Üniversitesi***Abstract No: 255**

The aim of this research is to determine the trends in the last 10 years by systematically examining the theses in the Thesis Center of the Council of Higher Education and dealing with mathematics education. For this purpose, the Thesis Center of the Council of Higher Education was entered and all the theses whose publication year was 2011 -2020, whose "mathematics education" were in the summary section, were determined. One non-permitted study was removed from the determined 388 theses, and the remaining 387 studies were downloaded from the system for systematic review. The imprint information of the downloaded theses has been started to be processed into the spreadsheet. Information such as Thesis No, Author's Name, Name of Supervisor, Name of University, Name of Institute, Department, Department of Science, Index (Keywords), Sample Group, Thesis Type, Model (Quantitative, Qualitative, Mixed), Language has been processed regarding the theses. After this process, necessary examinations were made in the relevant columns and the trends of the studies in the last ten years were revealed. It was determined that 357 (92.25%) of the theses made in the last ten years were written in Turkish and the remaining 30 (7.75%) were in English. However, it was determined that 83 (21.45%) theses were doctoral studies, and 304 (78.55%) theses were graduate studies. In the analysis made according to the sample group, it was seen that secondary school students were preferred the most, while primary school students were preferred the least. According to the subject-based analysis, it was determined that computer-aided applications were predominant in the first quarter of the last decade, while computer-aided applications were replaced by web-based applications in the last quarter, and realistic mathematics education came to the fore.

Keywords: Systematic Compilation, Mathematics Education, Meta-analysis

Matematik Eğitimi Konu Edinen Tezlerin Sistemik İncelemesi: Son On Yıl Örneği*Kadir Gürsoy**Trabzon Üniversitesi***Bildiri No: 256**

Bu araştırmanın amacı Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Tez Merkezinde yer alan ve matematik eğitimi konu edinen tezlerin sistemik bir şekilde incelenmesini yapılarak son 10 yıl içerisindeki eğilimleri belirlemektir. Bu amaç doğrultusunda Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Tez Merkezine giriş yapılmış ve özet bölümü içerisinde “matematik eğitimi” geçen yayın yılı 2011 -2020 olan tüm tezler belirlenmiştir. Belirlenen 388 tane tezdən izinli olmayan 1 tane çalışma çıkarılmış ve geriye kalan 387 çalışma sistemik bir şekilde incelenmesi için sistemden indirilmiştir. İndirilen tezlere ilişkin künye bilgileri elektronik tabloya işlenmeye başlanmıştır. Tezlere ilişkin olarak Tez No, Yazar Adı, Danışman Adı, Üniversite Adı, Enstitü Adı, Anabilim Dalı, Bilim Dalı, Dizin (Anahtar Kelimeler), Örneklem Grubu, Tez Türü, Model (Nicel, Nitel, Karma), Dil gibi bilgiler işlenmiştir. Bu işlemin ardından ilgili sütunlarda gerekli incelemeler yapılarak son on yıldaki çalışmaların konu bazındaki eğilimleri ortaya çıkarılmıştır. Son on yıl içerisinde yapılan tezlerin 357 (%92,25) tanesinin Türkçe dilinde geriye kalan 30 (%7,75) tanenin İngilizce dilinde yapıldığı belirlenmiştir. Bununla birlikte 83 (%21,45) tezin doktora çalışması olduğu, 304 (%78,55) tezin ise yüksek lisans çalışması olduğu belirlenmiştir. Örneklem grubuna göre yapılan incelemede ise en fazla ortaokul öğrencilerinin tercih edildiği görülürken, en az ilkököl öğrencilerinin tercih edildiği görülmüştür. Konu bazında yapılan incelemeye göre, son on yılın ilk çeyreğinde bilgisayar destekli uygulamaların ağırlıklı olduğu belirlenirken, son çeyrekte ise bilgisayar destekli uygulamaların yerini web-tabanlı uygulamalara bıraktığı ve gerçekçi matematik eğitiminin ön plana çıktığı belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Sistemik Derleme, Matematik Eğitimi, Meta-analiz

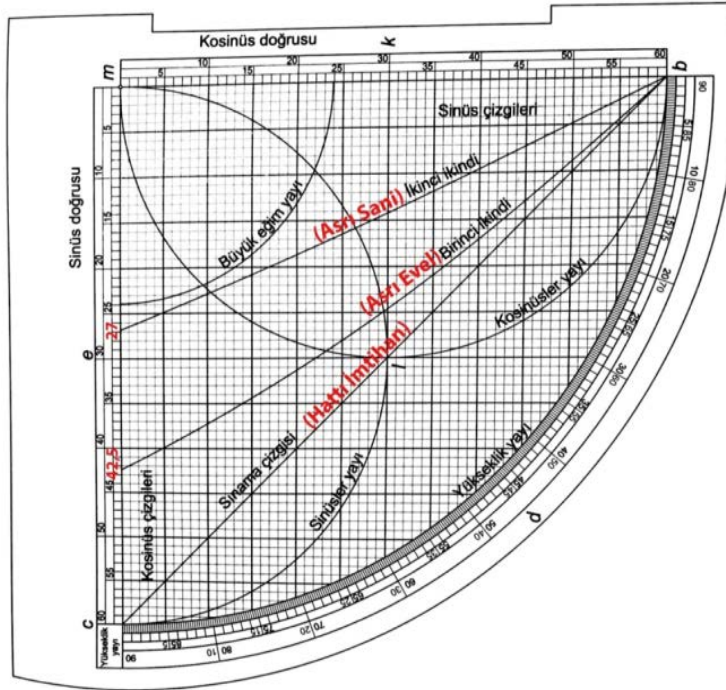
Workshops

Çalıştayalar

ÇALIŞTAY ÖNERİSİ-1**Rubu Tahtası İle Yapılan Matematiksel İşlemlerin Bilgisayar Destekli Ortamda Simülasyonu****Ahmet AKKAŞ^{*}, Cahit AYTEKİN^{**}, Serdal BALTACI^{***}, Rabia SARICA^{****1}**

Rubu tahtası Batı'da quadrant ismiyle bilinmekte olup Orta Çağ İslam Dünyası'nda sıklıkla kullanılmış olan astronomik bir alettir. Bir dairenin dörtte biri şeklindedir. Bir yüzü rasathanelerde gözlem yapmak amacıyla kullanılırken diğer yüzü çarpma, bölme, sinüs ve kosinüs hesaplama, bir sayının kuvvetini ve karekökünü bulmak gibi pratik amaçlarla kullanılmıştır (Dizer, 1987). Rubû tahtasının bir yüzüne rubû' el-müceyyeb diğer yüzüne ise rubû' el-mukantara denir. Rubû' el-mukantara Güneş'in boylam açısının belirlenmesi ve yarı gün farkı hesabı gibi astronomik hesaplamalarda kullanılmıştır (Acar, Bir ve Kaçar, 2014). Rubû' el-müceyyeb yardımıyla ise Güneş yüksekliği gözlenerek zaman hesaplanabilir. Birinci ikindi (asr-ı evvel) ve ikinci ikindi (asr-ı sâni) zamanları, kible doğrultusu tespit edilebilir. Taşınabilir bir hesap cetveli olan rubû' el-müceyyeb genel anlamda geometrik orantıya dayanan matematiksel bağıntıların çözülmesi için tasarlanmıştır (Aslan Seyhan, 2017). Rubû' el-müceyyeb vasıtasıyla yapılan işlemlerden bazıları şöyledir:

- Güneş'in yüksekliğini ölçerek saat açısının bulunması. Yani zamanın belirlenmesi.
- Güneş'in deklinasyonunun (yükselimi) belirlenmesi
- Bir sayının karekökünün ve küp kökünün bulunması
- Herhangi iki sayının çarpılması ve bölünmesi işlemi (Demir, 1992)
- Sinüs, kosinüs, tanjant, kotanjant değerlerinin tespiti (Demir, 1992)



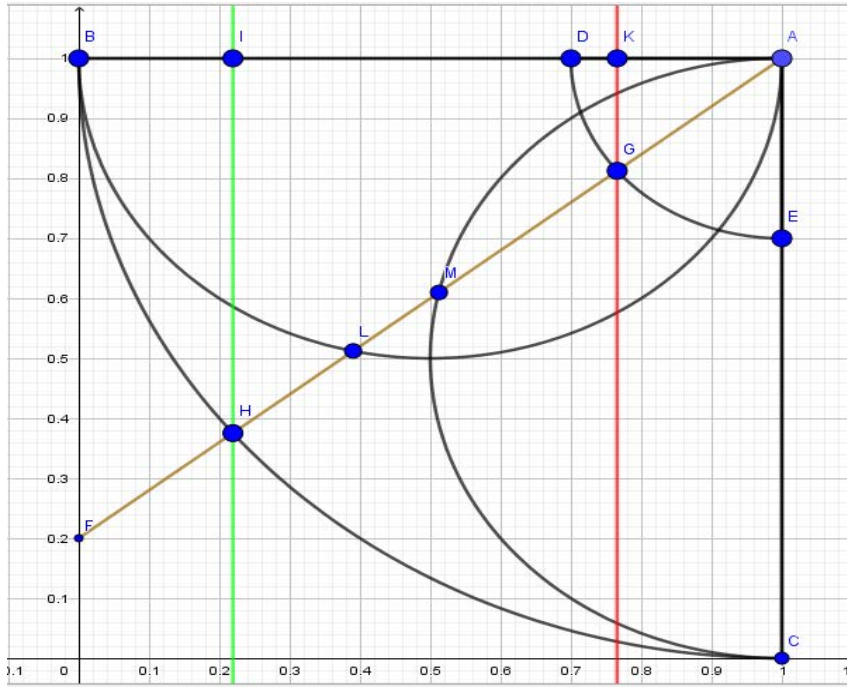
Şekil 1. Rubû' el-müceyyeb

¹ Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Yüksek Lisans Öğrencisi, akkasahmet72@gmail.com

^{**} Doç. Dr., Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Kırşehir, caytekin1@gmail.com

^{***} Doç. Dr., Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Kırşehir, serdalbaltaci@gmail.com

^{****} Dr. Öğr. Üyesi, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu, Beden Eğitimi Ve Spor Eğitimi Bölümü, Kırşehir, rabiasarica@gmail.com



Şekil 2. Rubû' el-müceyyeb'in GeoGebra simülasyonu ekran görüntüsü

Bu çalıştayın amacı katılımcılara Rubu tahtasının tanıtmak, Rubû' el-müceyyeb yüzeyinin bilgisayar destekli ortamda simülasyonu yapmak, bu simülasyonlarla yukarıda bahsedilen pratik hesaplamaların nasıl yapıldığını dinamik olarak görselleştirmektir. Çalıştayın katılımcıları ile bu dinamik görselleştirmeler yapıldıktan sonra matematik öğretim programında hangi kazanımlarla entegre edilerek nasıl etkinliklerin hazırlanabileceği konusunda bir fikir alışverişi yapılacaktır. Çalıştayın katılımcılarının görüş ve önerileri doğrultusunda Rubu tahtasındaki matematiksel kavramların matematik öğretimindeki potansiyeli konusunda çıkarımlarda bulunulması hedeflenmiştir.

KAYNAKÇA

- Acar, M. Şinasi, Bir, Atilla ve Kaçar, Mustafa. Rubu Tahtası Yapım Klavuzu (Rubu Dâirenin Esâsı ve Usûl-i Tersimi). İstanbul: Ofset, 2014.
- Aslan Seyhan, İ. (2017). Osmanlı dönemi'nde kullanılan iki analog bilgisayar: Rubû' el-müceyyeb ve Pergâr-ı nisbe, DTCF Dergisi, 50(1), 407-421.
- Demir, Remzi. "Eski Bir Hesap Aleti: Rub'u'l-Müceyyeb ve Takiyüddin ibn Maruf'un Rub'u'l-Müceyyeb ile Yapılan İşlemler Manzumesi Adlı Risalesi." Bilim ve Felsefe Metinleri 1.1 (1992): 29-52.
- Dizer, Muammer. Rubu Tahtası. İstanbul: Boğaziçi Üniversitesi, 1987.

Tablo 1.

Çalıştay Gereksinimleri

Katılımcı Sayısı	Salonun durumuna göre kongre yönetiminde belirlenebilir.
Önerilen Süre	30 Dakika Sunum + 15 Dakika Tartışma
Katılımcılardan Beklentiler	Katılımcılar isteklerine göre kendi dizüstü bilgisayarlarıyla katılabilirler.
Kongre Yönetiminden Beklentiler	Sunum yapmak için projeksiyon, internet, varsa sunum yapmak amacıyla bir adet dizüstü/masa üstü bilgisayar, çalıştay sonunda katılımcıların fikirlerini ifade etmeleri için salonun büyüklüğüne göre gerekli olması durumunda bir adet mikrofon ve ses sistemi

ÇALIŞTAY ÖNERİSİ-2**Usturlap İle Yapılan Zaman, Konum, Uzaklık, Yükseklik, Derinlik ve Genişlik Hesaplarının Bilgisayar Destekli Ortamda Simülasyonu****Üzeyir Aydın***Feridun Oral Aykanat Ortaokulu, aksarayaydin4@gmail.com**Cahit Aytekin***Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, caytekin1@gmail.com**Rabia Sarıca***Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, rabiasarica@gmail.com

Usturlabın ilk defa Hipparchus tarafından kullanıldığı hakkında görüşler belirtilmektedir. Müslümanlar Orta çağda usturlap ile tanışıp kullanmışlardır. Astronomi bilimiyle ilgilenen Nostulus M.S 771’de bilinen ilk usturlabı icat etmiştir. Başka bir rivayete göre de usturlap ile ilgili kitabı ilk yazan kişinin Abbasiler dönemindeki astronomi bilginlerinden Ebu-İshal El-Fezari isimli kişidir, yine İslam coğrafyasında kullanan ilk alimdir (Kayaokay, 2014) Müslümanlar için genellikle dini vecibeler için kullanmışlardır; namaz vakitlerini saptayabilmek, konuma göre kiblenin hangi yönde olduğunu tayin etmek ve zamana dilimlerine göre hangi saatin gece ve gündüz saatlerini bulmak amacıyla kullanmışlardır. Usturlap aleti zaman geçtikçe değişip gelişerek çok fonksiyonlu bir araç olmuştur. Usturlabın ilk çıkış noktası İslam devletlerinde olmadığı düşünülmektedir ancak zamanla özelliklerinin değişmesi İslam toplumu bilim adamları sayesinde olmuştur. Gerçekleştirilen ölçümlerde hata payı da oldukça düşük denilebilir (Kaya, 2020).Yapılan ölçümlerin o dönemlerde yaşayan insanların hayatını kolaylaştırdığı ve bilimsel çalışmalar için kullanılan bilimsel araçlar olduğu söylenebilir. Usturlap Yunanca da “astron”(yıldız) “lambanein” (almak,ölçmek,yakalamak) anlamlarına gelen kelimelerin bütünleşmesiyle “astrolabos” veya “astrolabon” kelimelerinden Arapça diline geçmiştir. Latin dilinde “astrolabium”olarak adlandırılmaktadır (<https://islamansiklopedisi.org.tr/usturlap,2012>). Usturlap teknolojinin yeterince gelişmiş olmadığı dönemlerde astronomik problemlerin çözümü için hesaplama aracı olarak kullanılmaktaydı. Güneş, Ay, yıldız ve diğer gökyüzünde görülen fakat ölçümünün bilinen uzunluk ölçme yöntemleriyle yapılmasının olanaklı olmadığı durumlarda bu cisimlerin yükseklik ölçümleri yapıyordu. Ayrıca sadece gök cisimleri değil yüksek bir dağın yüksekliği de usturlap yardımıyla ölçülebiliyordu (<https://bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/astromik-hesaplama-aleti-usturlap,2019>). Usturlap tarihte başkalaşım geçirerek günümüze kadar gelmiş ve hâlihazırda sahip olduğumuz teknolojilerin temelini oluşturduğunu söyleyebiliriz. Bir binanın veya bir tepenin yerden yüksekliklerini bulmak günümüzde sıradan olaylardan biridir fakat eski dönemlerde belirli uğraş verilmek tasarlanan usturlap gibi çok yönlü kullanımı olan araçlar günlük yaşamın birer parçası olmakla birlikte matematik ve fen gibi bilimlerin gelişmesine katkıları olduğu söylenebilir. Usturlap kullanılarak yapılan hesaplamalara aşağıdaki örnekler verilebilir.

Usturlap Kullanılarak İle Konum Hesabı(Enlem) Yapılması**Resim:** <https://www.wikihow.com/Use-an-Astrolabe>

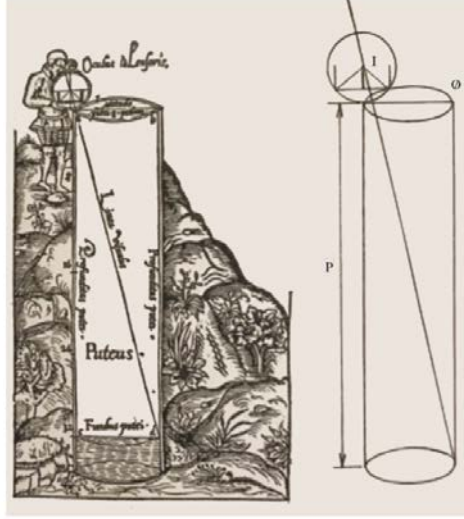
Usturlap yukarıdaki gibi tutulmalı ve alidade ile Kuzey Yıldızı hedeflenmelidir. Usturlap aşağı sarkacak şekilde halkasından tutulmalı ve alidade’yi doğrudan gökyüzündeki Kuzey Yıldızını gösterecek yönde çevirilmelidir. Usturlap kullanılarak Kuzey Yıldızı Nasıl Bulunabilir?

1. İlk önce uzun saplı dev bir çorba kepçesinin şekline benzeyen Büyük Kepçe takımyıldızının yeri bulunmalıdır.
2. Kepçenin sapından en uzak tarafını oluşturan 2 yıldız tespit edilmelidir.
3. Kepçe şeklinin altındaki yıldızdan köşedeki diğer 1’e zahiri bir çizgi çizilmelidir
4. Bu çizilen çizgiyi, 2 yıldız arasındaki mesafeden beş kat daha uzun olacak biçimde aynı rota boyunca çizmeyi sürdürürelim. Bu çizgide ortaya çıkan bir sonraki parlak yıldız Kuzey Yıldızı olacaktır (<https://www.space.com/15567-north-star-polaris.html,2017>).

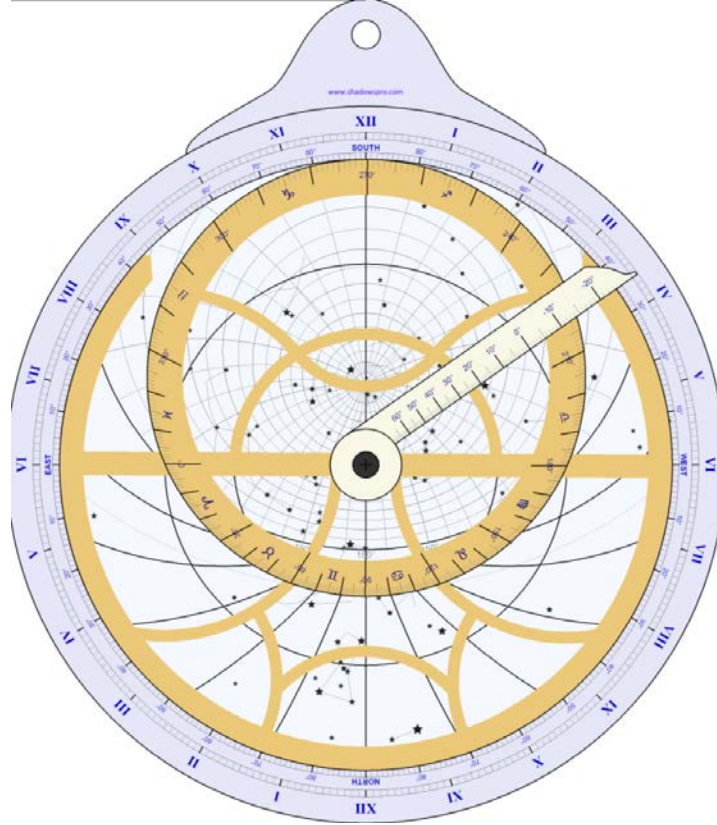
Usturlap Kullanılarak İle Derinlik Hesabı Yapılması

Usturlapla bir kuyunun derinliği belirlenirken, kuyunun üst bölgesinin sol tarafında bir gözlemci konumlanmışsa kuyunun sağ dip köşesine alidade ile nişan alınır. Nişan alındıktan sonra usturlabın gösterdiği açı değeri okunur. Bu açı değeri hesaplandıktan sonra bazı trigonometrik oranları kullanmak gerekmektedir. Örneğin bulunmuş olunan açı değeri 30 derece ve kuyunun üst bölgesinin çapı 2

metre olsun. Açı değerine göre oranların daha önceden bilinmesiyle ve oran-orantı kullanımıyla bu ölçüm sonucu yaklaşık olarak 3.4 metre bulunabilir. Kuyunun üstünün çapı ile dibinin çapı aynı olacağından hayali bir dik üçgen çizilmesiyle kuyunun derinliği hesaplanabilir.



Resim: (Aterini, 2019)'nin çalışmasından aynen alınmıştır.



Resim: Usturlapın Yapısı ve Genel Özellikleri https://en.wikipedia.org/wiki/Astrolabe#/media/File:Planispheric_astrolabe.png

Bu çalıştayda farklı birçok parçadan oluşan usturlapın yapısı ve genel özellikleri tanıtılarak, usturlapın zaman, konum, uzaklık, yükseklik, derinlik ve genişlik ölçümlerinde nasıl kullanıldığı bilgisayar destekli ortamda simülasyonu yapılacaktır. Çalıştayın katılımcıları ile bu dinamik görselleştirmeler yapıldıktan sonra matematik öğretim programında hangi kazanımlarla entegrasyon yapılabileceği konusunda bir fikir alışverişi yapılacaktır.

Kaynakça

- Aterini, B. (2019). Geometric Instruments for the Orientation and Measurement: The Astrolabes. *Scientific Research Publishing ,Advances in Historical Studies, 2019, 8, 58-78, 58-78.*
- Kaya, S. (2020). Orta Çağ İslam Dünyasında Usturlabın Gelişimi. *History Studies. Volume 12 Issue 1, 191-210.*
- Kayaokay, İ. (2014). Dîvân Şiirinde Teknolojik Bir Alet: Usturlâb. *KMÜ Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi 16 (Özel Sayı II), 72-77.*
<https://islamansiklopedisi.org.tr/usturlap>
<https://bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/astronomik-hesaplama-aleti-usturlap>
<https://www.space.com/15567-north-star-polaris.html>
https://en.wikipedia.org/wiki/Astrolabe#/media/File:Planispheric_astrolabe.png

Çalıştay Gereksinimleri

Katılımcı Sayısı	Salonun durumuna göre kongre yönetiminde belirlenebilir.
Önerilen Süre	30 Dakika Sunum + 15 Dakika Tartışma
Katılımcılardan Beklentiler	Katılımcılar isteklerine göre kendi dizüstü bilgisayarlarıyla katılabilirler.
Kongre Yönetiminden Beklentiler	Sunum yapmak için projeksiyon, internet, varsa sunum yapmak amacıyla bir adet dizüstü/masa üstü bilgisayar, çalıştay sonunda katılımcıların fikirlerini ifade etmeleri için salonun büyüklüğüne göre gerekli olması durumunda bir adet mikrofon ve ses sistemi

Öğretmen Adayları İçin Ders Planı Geliştirme

Prof. Dr. Güler Tuluk
Kastamonu Üniversitesi
Eğitim Fakültesi
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi

Çalışmanın Temaları

- Ders planı aşamaları
- İlkeler ve standartlarla ilişkilendirme
- Zamanlama
- Dijital teknoloji uygulamaları (İnternet kaynakları)

Çalışmanın Amacı

Bu çalışmada öğretmenlik uygulaması dersi kapsamında ders saatinde çevrim içi ortamı da kullanarak öğretim elemanları ve uygulama öğretmenlerinin adaylara dersin işlenmesine yönelik bir ders planı geliştirmeleri ve uygulama yapmalarının sağlanması amaçlanmıştır. Bu çalışma ile uygulama öğretim elemanları, uygulama öğretmenleri ve öğretmen adayları;

1. Alıştırma ve uygulamanın yeni tanımlarını tartışacaklar. Alıştırma ve uygulamanın farklı etkinlik türleri olduklarını kavramış olacaklar. Alıştırmanın tekrarlı bir süreç olduğunu ve kazanılmış süreçlerin ve becerilerin geliştirilmesi için tasarlanan probleme dayalı çalışmalar olduğunu, uygulamanın ders saatine yayılmış ama her biri aynı temel fikirleri vurgulayan farklı probleme dayalı görevleri veya deneyimleri ifade etmektedir.
2. Ders planı aşamalarını oluşturarak zamanı etkili kullanacaklar.
3. Öğretmen adayları oluşturacakları etkinlikleri uygun sınıf düzeyine göre oluşturacaklardır. Bu sayede pedagojik bilgileri gelişecektir.
4. Teknoloji 21. Yüzyılda matematik öğrenimi için temel bir araç haline gelmiştir. Yapılacak bu çalışmada etkinliklerin dijital teknolojiler kullanımı gerektirmesi ile öğretmen adaylarının teknolojik bilgisi gelişecektir.

Geliştirilmesi Hedeflenen Beceriler

- Etkinlik planlama ve uygulama
- Teknolojik programların kullanımı

Çalışmanın Alanları

Çalışmanın Birincil Alanı: Pedagojik Alan Bilgisi

Çalışmanın İkinci Alanı: Alan Bilgisi

Çalışmanın Üçüncül alanı: Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi

Çalışmanın Tahmini Süresi

60 + 30 dk.

Çalışmayla İlgili Kavramlar ve Bilgiler

Üniversitelerde öğretmen adaylarının kuramsal bilgilerinin pratiğe döküleceği gerçek ya da gerçeğe yakın sınıf uygulamalarında tecrübe edebilecekleri dersler bulunmaktadır. Bu dersler okul deneyimi ve öğretmenlik uygulaması adı altında yapılmaktadır. Öğretmen adaylarının bu dersleri yapmaları ile öğretme becerilerinin geliştiği görülmektedir (Can, 2009; Kılıç, 2010; Şen, 2009). Bu becerileri düzenli ve sistematik bir şekilde geliştirmek ve ders anlatımlarında plana bağlı kalmak için ders planlarının oluşturulması önemlidir.

Ders planlarının içeriğinin büyük bir bölümünü etkinlikler oluşturmaktadır. Bu etkinlikler, öğretim programında yer alan kazanıma yönelik gerçekleştirilen, araç gereçler kullanılarak yapılan (kalem, cetvel, birim küpler, vb.), öğrencilerin uygulayarak öğretiminin gerçekleşmesine katkı sağladığı görevlerdir (Bozkurt, 2012).

Gerekli Araç, Gereç ve Malzemeler

- Kalem
- Cetvel
- Birim Küpler
- Kareli Kâğıt
- İzometrik Kâğıt

Emniyet Riskleri ve Tedbirleri

Ders planındaki etkinliklerde kullanılan araçların yaralanmalara sebebiyet vermemesi için dikkat edilmelidir.

Çalışma Yönergesi (İşleniş)

Bu uygulamadaki problem durumu, öğretmen adayları nasıl ders planı oluşturmalıdır? Bu problem durumundan yola çıkarak uygulama, öğretmen adaylarının planlama süreçlerini geliştirmeyi amaçlamaktadır.

- İlk aşama da ders planının ne olduğu tartışılacaktır.
- Ders planının öğeleri tartışılacaktır.
- Ders planının aşamalarına geçilecektir. (işlemsel akıcılık, kavramsal anlama, ders öğrenci çıkışı, değerlendirme)
- Eğitimde teknolojinin kullanımına verilen öneme paralel olarak örnek ders planlarındaki teknoloji kullanımına yer verme.
- Bu süreç 30 + 30 +30 teorik ders saati içinde yapılacaktır.

Çalışmanın Sunumu İçin Öneriler

Oluşturulacak ders planlarında öğretmen adaylarının örnek ders planlarındaki ders yapısına odaklanması önerilmektedir. Problem çözme ile öğretim, işlemsel akıcılık, kavramsal anlama şeklinde devam edecek ders planları oluşturulmalıdır. Öğrenciler ilk önce bir problem durumundan yola çıkarak konuya giriş yapacaklar daha sonra işlemlerini daha anlaşılır ve seri yapacak hale getirecekler en sonda bu işlemleri sağlayan kavramın yapısını anlayacaklardır. Öğretmen adayları da ders planını hazırlarken etkinliklerini ders yapısındaki sıraya göre yapmalıdırlar.

Bir başka dikkat edilecek husus ders planında sınıf düzeyini ve konuyu belirlerken önceki sınıf düzeylerinde ki ilerlemeye bakılmalıdır. Yani öğretmen adayı öğrencilerin önceden bu konu hakkında ne bildiklerini araştırmalı ve oluşturacağı ders planında önceden bildiklerinden yola çıkarak yeni konunun üzerine ekleme yapmalıdır.

Kaynaklar

- Bozkurt, A. (2012). Matematik Öğretmenlerinin Matematiksel Etkinlik Kavramına Dair Algıları. *Eğitim ve Bilim*, 37(166)
- Can, V. (2009). A microteaching application on a teaching practice course. *Cypriot Journal of Educational Sciences*, 4, 125-140
- Kılıç, A. (2010). Learner-centered micro teaching in teacher education. *International Journal of Instruction*, 3(1), 77–100.
- Şen, İ. A. (2009). Akran-Mikro Öğretimin Öğretmen Yetiştirme Programındaki Etkisinin Araştırılması. *Eğitim ve Bilim*, 34(151), 165-174.

Matematik Okuryazarlığı Sorusu Yazma

Süre: 1 Saat

Katılım sayısı: 30-40 Kişi

Salon özellikleri: Projeksiyon cihazı (powerpoint sunusu imkânı)

Çalıştay: Matematik Okuryazarlığı sorusu yazma çalışmaları ülkelerin PISA değerlendirmelerini eğitim politikalarını belirlemede esas alması ile artmış bulunmaktadır. Türkiye'nin başarı sırasının beklenen düzeyin altında kalması da etkisini göstermiş gerek kamu gerek özel sektörde bu sınavların sorularına benzer soru yazma çalışmaları başlamıştır. Ulusal çapta uygulanan sınav sorularında da bu değişiklikleri görmek mümkündür. Piyasadaki soru kitaplarında yer alan yeni nesil soru, beceri temelli soru, bağlamsal soru v.s. gibi adlarla yayınlanan soruların asıl hedefi matematik okuryazarlığı sorusudur.

Tüm bu girişimler önemli zaman ve emek ayırmalarına rağmen bu alanla ilgili görülen çoğu yardımcı ders materyali (kitap vs.) Matematik Okuryazarlığı konusundan uzak kalmıştır.

MO sorularının yazımında referans alınacak bazı ilkeler vardır. Bunların başlıcaları; (i) Bağlamsaldırlar. (ii) Matematik okuryazarlığı tanımı ile uyumludurlar. (iii) Yaşamsaldırlar. (iv) Matematiğe karşı değer duygusunu geliştirirler.

Bu çalıştayda ilgili literatür dikkate alınarak yazılmasında en çok zorluk çekilen aşağıda listesi verilen türdeki sorular tanıtılacak ve katılımcılarla birlikte soru üretilecektir.

- 1) Matematiği karar almada kullanma
- 2) Matematiksel çıkarımda bulunma
- 3) Matematiksel öneri geliştirme
- 4) Yaşamsal durumun matematik dilindeki karşılığını anlama ile ilgili sorular

Matematik Eğitiminde STREAM Uygulamaları

Öğr. Gör. Mehmet Nuri ÖĞÜT
Dr. Öğr. Üyesi Emre UYGUR

Manisa Celal Bayar Üniversitesi, mehmetnuri.ogut@cbu.edu.tr
Manisa Celal Bayar Üniversitesi, emre.uygur@cbu.edu.tr

Çağımızda hızla yaşanan teknolojik dönüşümlerle birlikte eğitim-öğretim sürecimizdeki ihtiyaçlarımızda da değişim ve dönüşümler meydana gelmiştir. Günümüzde eğitim öğretim sürecindeki en verimli ders ortamının oluşması öğretmenlerin teknolojik, pedagojik ve alan bilgisi olmak üzere üç beceriye de yeteri düzeyde sahip olması demektir. (Mishra ve Koehler, 2006) Öğretimde bu üç beceriden herhangi birinin eksikliği eğitim-öğretim sürecindeki verimliliği ve kaliteyi düşürmektedir. Ayrıca 21. yy. becerilerinin gereklilikleri kapsamında alan bilgisinin merkeze alınarak diğer alanlarla desteklenmesi büyük öneme sahiptir.

Yapılacak olan bu çalıştayda merkez disiplini Matematik olacak şekilde etkinlikler tasarlanacak ve bu etkinliklerin oluşturulması süreci diğer disiplinlerle desteklenerek STREAM uygulamaları gerçekleştirilecektir. Böylece eğitimde multidisipliner yaklaşımlara dönüşüm süreçlerinde öğretmenler ve akademik personellerin mesleki gelişimlerine katkı sunulması hedeflenmektedir. STREAM eğitiminin temel amaçlarından ilki, bu alanlarda üretici olarak profesyonel hayata adım atmak isteyen kişilerin sayısını artırmak; diğeri ise katılımcıların bilim, teknoloji, akademik okuma, mühendislik, sanat ve matematik gibi disiplinlerdeki temel bilgi düzeylerini artırarak yaratıcı çözümleri günlük yaşamlarında uygulamalarını sağlamaktır. Sadece bilimde başarı odaklı bir eğitimi çağrıştıran isminin aksine STREAM eğitim sistemi, öğrencileri tarımdan sanayiye, çevre yönetiminden sağlık hizmetlerine kadar birçok alanda başarıya hazırlamaktadır.

Bu kapsamda eğitimde hedef, yeteneklerinin farkında olan bireylerden 21. yy. becerilerine sahip, akademik yönüyle başarılı, sosyal alanlarda aktif, bilimsel bilgiyi doğru yorumlayabilen, nitelikli bireyler yetiştirmeyi amaçlayan bir modele dönüşmüştür. Planlanan bu çalıştayda katılımcılara STREAM eğitiminin felsefesi hakkında bilgi verilecek, Türkiye ve dünyadaki uygulanma modelleri aktarılacak ve merkez disiplinde matematiğin yer alacağı 2 adet uygulamaya yer verilecektir.

Anahtar Kavramlar:

Ek:

Tablo 1. Etkinlik akış planı ve önerilen süreler

Süre (dk)	Konu Başlığı	Yapılacaklar
30 dk	STREAM Nedir?	STREAM Nedir? Eğitimde STREAM Süreçleri
30 dk	STREAM Felsefesi	STREAM Felsefesi
20 dk	Türkiye ve Dünya'da STREAM Uygulamaları	Türkiye'de STREAM Eğitim Programları Türkiye'de STREAM Merkezleri Dünya'da STREAM Eğitim Programları Dünya'da STREAM Merkezleri
60 dk	Etkinlik – 1	Arduino ile Elektronik Açık Ölçer Yapımı
60 dk	Etkinlik - 2	Scartch ve Geogebra Yardımıyla Altın Oranı Kullanarak Ayakkabı Numarası Hesaplama

Diğer

Examining the Mathematical Contents of Science Textbooks: Connected Textbooks*Murat Pektaş¹, Musa Sadak¹, Lütfi İncikabi¹*¹*Kastamonu Üniversitesi***Abstract No: 200****Abstract**

The aim of this study is to analyze the connection between the mathematical content in the secondary school science textbooks and the secondary school mathematics curriculum. The research is in the nature of document analysis, one of the qualitative research designs. In this research, mathematical concepts in the problem activities in the secondary school science textbooks were determined and their compatibility with the secondary school mathematics curriculum was examined. For this purpose, current secondary school science textbooks in the EBA system (acronym stands for educational information network), which is open access for science teachers, were examined. Two science textbooks from fifth-grade, three from sixth-grade, two from seventh-grade, and one from eighth-grade level were examined. A total of 318 science questions containing mathematical concepts were examined within the scope of the research, thereby.

As a result of the research, it was determined that the mathematical content of 102 (32%) out of 318 questions in secondary school science textbooks was not related to the secondary school mathematics curriculum. In order to solve 98 of these 102 questions, students were supposed to acquire non-synchronous secondary school mathematics curriculum acquisitions; and, in order to answer the remaining 4 questions, the acquisitions that are not in the secondary school mathematics curriculum are needed. Unconnected questions are included in the fifth grade (f=39) and sixth (f=46) grade science textbooks, although less frequently in the seventh grade (f=8) and eighth grade (f=7). However, the disconnection of mathematical contents in the science textbooks was more common in fifth grade (49%) and sixth grade (39%). Detailed examinations of these questions are also provided.

As a suggestion, it is thought the fact that it would pose a significant obstacle in students' science learning if they do not have the mathematical knowledge that are included in the science textbooks. For this reason, it would be useful to consider the subject contents of different curricula at the same grade level while preparing the content of the textbook. However, the content of the textbooks, their compatibility with the programs and the ability of teachers to use the book effectively are important in the formation of learning difficulties. In this direction, the program inconsistencies in the contents of the books obtained in this research have the potential to cause learning difficulties in these units. This research is limited to the textbooks and program years examined. In the light of the findings revealed in the research, studies can be conducted on the effects of mathematics and science content disconnections determined in textbooks on students' learning. However, there is a need for in-depth studies on teachers' awareness of these contents and their approaches to filtering these contents in the teaching process. In addition, comparative education studies that may reveal how these findings correspond in the textbooks of different countries will contribute to the relevant literature.

Keywords. Textbook analysis, mathematics curriculum, science education

İlkokul 2. Sınıf Öğrencilerinin Gizlenmiş Nesne Problemlerinin Çözümünde Kullandıkları Toplama ve Çıkarma Stratejileri**Murat Pektaş¹, Musa Sadak¹, Lütfi İncikabı¹**¹Kastamonu Üniversitesi

Bildiri No: 200

Özet

Bu çalışmanın amacı ortaokul fen bilimleri ders kitaplarında yer alan matematik içeriklerinin yine ortaokul matematik öğretimi programı ile bağlantı durumunu analiz etmektir. Araştırma nitel araştırma desenlerinden doküman analizi niteliğindedir. Bu çalışmada ortaokul fen bilimleri ders kitaplarında yer alan problem etkinliklerinde matematiksel kavramlar belirlenerek ortaokul matematik öğretim programındaki kazanımlar ile uyum durumuna bakılmıştır. Bu içerikler ders kitaplarında ünite değerlendirme, sıra sizde, örnek soru, çalışma zamanı ve neler öğrendik başlıkları şeklinde yer almıştır. Bu amaçla, fen bilimleri öğretmenlerinin açık erişimine izin verilmiş EBA sisteminde bulunan güncel ortaokul fen bilimleri kitapları incelenmiştir. İncelenen kitapların sayısı beşinci sınıf ve yedinci sınıf seviyesinde iki tane, altıncı sınıf seviyesinde üç tane ve sekizinci sınıf seviyesinde bir tane kitaptır. Matematiksel kavram içeren toplam 318 fen sorusu araştırma kapsamında incelenmiştir. Kodlama sürecinde birbirinden bağımsız çalışan iki matematik eğitimi uzmanı yer almıştır. Kodlayıcılar arasındaki güvenilirlik katsayısı Miles ve Huberman formülüne göre %91,5 olarak hesaplanmıştır. Ardından ortak uzlaşa sağlamak için anlaşmazlık bulunan her sorudaki kodları inceleyip ortak fikir birliğine varılmıştır.

Araştırmanın sonucu olarak, ortaokul fen bilimleri ders kitaplarında matematiksel içeriğe sahip olan 318 sorudan 102 sorunun (%32) matematiksel içeriğinin ortaokul matematik dersi öğretim programıyla bağlantılı olmadığı belirlenmiştir. Bu 102 sorudan 98'inin çözülebilmesi için eş zamanlı olmayan ortaokul matematik öğretim programındaki kazanımlara ihtiyaç duyulduğu, diğer 4 sorunun yanıtlanabilmesi için ise ortaokul matematik öğretim programında olmayan kazanımlara gereksinim duyulduğu görülmektedir. Bağlantısız soruların özellikle beşinci sınıf (f=39) ve altıncı (f=46) sınıf ders kitaplarında yer aldığı, daha az sıklıkla da olsa yedinci sınıf (f=8) ve sekizinci sınıf (f=7) fen bilimleri ders kitaplarında bu tür sorulara yer verildiği tespit edilmiştir. Bununla birlikte fen ders kitaplarında yer alan matematiksel içeriklerin bağlantısız olma durumu daha yüksek oranda beşinci sınıf (%49) ve altıncı sınıf (%39) ders kitaplarında yer almıştır.

Fen bilimleri ders kitaplarında yer alan ve çözülebilmesi için eş zamanlı olmayan ortaokul matematik öğretim programındaki kazanımların öğrenilmesine ihtiyaç duyulan bağlantısız soruların fen bilimleri ünitelerine göre dağılımı incelendiğinde, beşinci sınıf fen bilimleri ders kitaplarında yer alan 39 bağlantısız soru içerisinde en fazla Işığın Yayılması ünitesindeki sorulara (f=20) rastlanılmıştır. Sonra sırasıyla Madde ve Değişim (f=9), Güneş, Dünya ve Ay (f=3), Kuvvetin Ölçülmesi ve Sürtünme (f=3) ile Elektrik Devre ve Elemanları (f=3) ünitelerinde de rastlanılmıştır. Öte yandan beşinci sınıf fen bilimleri kitaplarında sadece İnsan ve Çevre ünitesinde yer alan bir adet sorunun çözülebilmesi için ortaokul matematik öğretim programında olmayan kazanıma ihtiyaç duyulduğu görülmektedir. Altıncı sınıf fen bilimleri ders kitaplarında yer alan 46 bağlantısız sorunun en fazla Kuvvet ve Hareket ünitesindeki sorulardan (f=23) en az ise Ses ve Özellikleri ünitesindeki sorulardan (f=1) oluştuğu görülmektedir. Diğer taraftan altıncı sınıf fen bilimleri kitaplarında sadece Vücudumuzdaki Sistemler ve Sağlığı ünitesinde yer alan bir adet sorunun çözülebilmesi için ortaokul matematik öğretim programında olmayan kazanıma ihtiyaç duyulduğu görülmektedir. Yedinci sınıf fen bilimleri ders kitaplarında yer alan 8 soru, Işığın Madde ile Etkileşimi (f=4) ve Hücre ve Bölünmeler ünitesindeki sorulardan (f=4) oluşmaktadır. Son olarak, sekizinci sınıf fen bilimleri ders kitaplarında yer alan 9 bağlantısız soru arasında, en fazla Madde ve Endüstri (f=4) ünitesindeki sorulara rastlanılmıştır. Bu sorulardan ikisinde yer verilen matematiksel içerikler ortaokul matematik dersi öğretim programında yer almamaktadır. Bununla birlikte DNA ve Genetik Kod, Mevsimler ve İklim, Basit Makineler ve Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi ünitelerinde bazı soruların çözüme kavuşturulabilmesi için eş zamanlı olmayan matematik öğretim programındaki kazanımlara ihtiyaç duyulduğu tespit edilmiştir.

Diğer bir yandan, eş zamanlı olmayan kazanım uyumsuzluğu incelendiğinde, beşinci sınıf seviyesinde program uyumsuzluğu belirlenen soruların genel olarak altıncı ve yedinci sınıf matematik kazanımlarını içerdiği görülmektedir. Altıncı sınıf seviyesinde kazanımlarla olan uyumsuzluklar incelendiğinde, beşinci sınıf seviyesinden farklı olarak, aynı sınıf düzeyindeki matematik öğretim programıyla olan uyumsuzluklar (f=15) dikkat çekmektedir. Bununla birlikte fen bilimleri ders kitaplarında yer alan 30 sorunun çözülebilmesi için daha sonraki sınıf seviyelerinde ki ortaokul matematik öğretim kazanımlara ihtiyaç duyulduğu tespit edilmiştir. Yedinci ve sekizinci sınıf seviyesinde kazanımlarla olan uyumsuzluklar incelendiğinde sadece aynı sınıf seviyesindeki matematik öğretim programıyla olan uyumsuzluklar (sırasıyla f=8 ve f=7) göze çarpmaktadır.

Fen alanında başarı aynı zamanda matematik ve fen başarısı arasında bulunan ılımlı korelasyonlarla desteklenen matematikteki stratejik bilgiye de bağlıdır. Bütünleşmiş fen ve matematik derslerinin savunucuları, matematiksel dil ve araçların fen konularının anlaşılmasına izin verdiğini açıklamaktadırlar. Bu nedenle öğrencilerin matematik becerileri ve stratejileri geliştikçe öğrencilerin fen bilimlerini anlama ve başarıya yetenekleri de artmaktadır. Bu bağlamda fen bilimleri ders kitaplarında yer verilen matematiksel bilgiye öğrencilerin sahip olmaması onların fen öğrenmelerinde önemli bir engel teşkil edeceği düşünülmektedir. Bu nedenle ders kitap içeriği hazırlanırken aynı sınıf seviyesinde yer alan farklı öğretim programlarının konu içeriklerinin göz önünde bulundurulması yararlı olacaktır.

Uygulanan müfredatla ilgili araştırmalar, öğretmenlerin ders hazırlarken, sınıf içi uygulamalara girerken, ödev verirken ve yeni bir konu öğretirken genellikle ders kitaplarında sunulan konuları, sorunları, görevleri ve pedagojik yaklaşımları takip etmeleri nedeniyle ders kitaplarının öğretim üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Bununla birlikte öğrenme zorluklarının oluşmasında ders kitaplarının içerikleri, programlarla uyumu ve öğretmenlerin kitabı etkin bir şekilde kullanma becerisi önem teşkil etmektedir. Bu doğrultuda bu araştırmada elde edilen kitap içeriklerinde ki program uyumsuzlukları öğrencilerin bu ünitelerde ki öğrenme güçlüklerine neden olma potansiyeline sahiptir.

Bu araştırma incelenen ders kitapları ve program yılları ile kısıtlıdır. Araştırmada ortaya konulan bulgular ışığında ders kitaplarında belirlenen matematik ve fen içerik bağlantısızlıklarının öğrencilerin öğrenmeleri üzerine etkileri üzerine çalışmalar yapılabilir. Bununla birlikte öğretmenlerin bu içeriklere yönelik farkındalıkları, öğretim sürecinde bu içerikleri filtreleme yaklaşımları üzerine yapılacak derinlemesine çalışmalara ihtiyaç vardır. Ayrıca farklı ülke ders kitaplarında bu bulguların nasıl karşılık bulunduğunu ortaya koyacak karşılaştırmalı eğitim çalışmaları ilgili alan yazına katkı sağlayıcı olacaktır.

Anahtar Kelimeler. Ders kitabı inceleme, matematik öğretimi programı, fen bilimleri