

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



# BATI ANADOLU EĞİTİM BİLİMLERİ DERGİSİ

**Fen ve Matematik Özel Sayısı**  
*Special Issue of Science and Math*

**YIL 2023 CİLT 14 ÖZEL SAYI 2**  
*YEAR 2023 VOLUME 14 SPECIAL ISSUE 2*

<http://dergipark.gor.tr/baebd>  
e-ISSN: 1308-8971

**Sahibi Owner**

Tuba GULTEKIN, DEU Buca Eğitim Fak., İzmir

Tuba GULTEKIN, DEU Buca Faculty of Educ., İzmir

**Editörler**

Çınla ŞEKER, DEU Buca Eğitim Fak., İzmir

**Editors**

Çınla SEKER, DEU Buca Faculty of Educ., İzmir

Sibel ALMELEK İŞMAN, DEU Buca Eğitim Fak., İzmir

Sibel ALMELEK ISMAN, DEU Buca Faculty of Educ., İzmir

Bahar SOĞUKKUYU, DEU Buca Eğitim Fak., İzmir

Bahar SOGUKKUYU, DEU Buca Faculty of Educ., İzmir

Esin UÇAL CANAKAY, DEU Buca Eğitim Fak., İzmir

Esin UCAL CANAKAY, DEU Buca Faculty of Educ., İzmir

**Alan Editörleri**

Elif Buğra DEMİR, DEU Buca Eğitim Fak., İzmir

**Editors in Chief**

Elif Bugra KUZU DEMİR, DEU Buca Faculty of Educ., İzmir

Ali Ekber GÜLERSOY, DEU Buca Eğitim Fak., İzmir

Ali Ekber GULERSOY, DEU Buca Faculty of Educ., İzmir

İrfan YURDABAKAN, DEU Buca Eğitim Fak., İzmir

Irfan YURDABAKAN, DEU Buca Faculty of Educ., İzmir

Hale SUCUOĞLU, DEU Buca Eğitim Fak., İzmir

Hale SUCUOGLU, DEU Buca Faculty of Educ., İzmir

Ahmet Murat ELLEZ, DEU Buca Eğitim Fak., İzmir

Ahmet Murat ELLEZ, DEU Buca Faculty of Educ., İzmir

Semiha ŞAHİN, DEU Buca Eğitim Fak., İzmir

Semiha SAHIN, DEU Buca Faculty of Educ., İzmir

Fatma Ebru İKİZ, DEU Buca Eğitim Fak., İzmir

Fatma Ebru IKIZ, DEU Buca Faculty of Educ., İzmir

Mümtaz Hakan SAKAR, DEU Buca Eğitim Fak., İzmir

Mumtaz Hakan SAKAR, DEU Buca Faculty of Educ., İzmir

Çınla ŞEKER, DEU Buca Eğitim Fak., İzmir

Çınla SEKER, DEU Buca Faculty of Educ., İzmir

Ali Günay BALIM, DEU Buca Eğitim Fak., İzmir

Ali Gunay BALIM, DEU Buca Faculty of Educ., İzmir

Gül ÜNAL ÇOBAN, DEU Buca Eğitim Fak., İzmir

Gul UNAL COBAN, DEU Buca Faculty of Educ., İzmir

Serap ÇALIŞKAN, DEU Buca Eğitim Fak., İzmir

Serap CALISKAN, DEU Buca Faculty of Educ., İzmir

Berna CANTÜRK GÜNHAN, DEU Buca Eğitim Fak., İzmir

Berna CANTURK GUNHAN, DEU Buca Faculty of Educ., İzmir

Melis Arzu UYULGAN, DEU Buca Eğitim Fak., İzmir

Melis Arzu UYULGAN, DEU Buca Faculty of Educ., İzmir

Ayşe Dolunay SARICA, DEU Buca Eğitim Fak., İzmir

Ayşe Dolunay SARICA, DEU Buca Faculty of Educ., İzmir

Rukiye Günseli YILDIRIM, DEU Buca Eğitim Fak., İzmir

Rukiye Günseli YILDIRIM, DEU Buca Faculty of Educ., İzmir

Tuncay CANBULAT, DEU Buca Eğitim Fak., İzmir

Tuncay CANBULAT, DEU Buca Faculty of Educ., İzmir

Raziye ÇAKICIOĞLU OBAN, DEU Buca Eğitim Fak., İzmir

Raziye ÇAKICIOGLU OBAN, DEU Buca Faculty of Educ., İzmir

Banu ÇULHA ÖZBAŞ, DEU Buca Eğitim Fak., İzmir

Banu CULHA OZBAS, DEU Buca Faculty of Educ., İzmir

Ercan UYANIK, DEU Buca Eğitim Fak., İzmir

Ercan UYANIK, DEU Buca Faculty of Educ., İzmir

Sabahattin ÇAĞIN, DEU Buca Eğitim Fak., İzmir

Sabahattin CAGIN, DEU Buca Faculty of Educ., İzmir

Nevin AKKAYA, DEU Buca Eğitim Fak., İzmir

Nevin AKKAYA, DEU Buca Faculty of Educ., İzmir

Kuthan KAHRAMANTÜRK, DEU Buca Eğitim Fak., İzmir

Kuthan KAHRAMANTURK, DEU Buca Faculty of Educ., İzmir

Duygu ÖZTİN PASSERAT, DEU Buca Eğitim Fak., İzmir

Duygu OZTIN PASSERAT, DEU Buca Faculty of Educ., İzmir

Fatma Feryal ÇUBUKÇU, DEU Buca Eğitim Fak., İzmir

Fatma Feryal CUBUKCU, DEU Buca Faculty of Educ., İzmir

İrem ÇOMOĞLU, DEU Buca Eğitim Fak., İzmir

Irem COMOGLU, DEU Buca Faculty of Educ., İzmir

**Yayın Kurulu****Editorial Board Members**

Selahattin AVŞAROĞLU, Necmettin Erbakan Üniversitesi

Selahattin AVSAROGLU, Necmettin Erbakan University

Hüseyin ELMAS, Gazi Üniversitesi

Huseyin ELMAS, Gazi University

Fatih BAŞBUĞ, Akdeniz Üniversitesi

Fatih BASBUG, Akdeniz University

Bilgehan GÜLTEKİN, Ege Üniversitesi

Bilgehan GULTEKIN, Ege University

Nejat İRA, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Nejat IRA, Çanakkale Onsekiz Mart University

Aslı UZ BAŞ, Dokuz Eylül Üniversitesi  
Ali MEYDAN, Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi  
Osman Ferda BEYTEKİN, Ege Üniversitesi  
Elçin DOĞAN GÜRBÜZER, Ege Üniversitesi

Asli UZ BAS, Dokuz Eylul University  
Ali MEYDAN, Nevşehir Hacı Bektaş Veli University  
Osman Ferda BEYTEKIN, Ege University  
Elcin DOGAN GURBUZER, Ege University

**İngilizce Redaksiyon Proofreading**

Esin KUMLU, DEU Buca Eğitim Fak, İzmir  
Esin KUMLU, DEU Buca Faculty of Educ., İzmir

**Mizanpaj Layout**

Yurdagül KILIÇ GÜNDÜZ, DEU Buca Eğitim Fak, İzmir  
Hakan ERKAN, DEU Buca Eğitim Fak. İzmir

Yurdagul KILIC GUNDUZ, DEU Buca Faculty of Educ., İzmir  
Hakan ERKAN, DEU Buca Faculty of Educ., İzmir

**Bilgi İşlem Sorumlusu / Teknik Sorumlu IT / Technical Support**

Hakan ERKAN, DEU Buca Eğitim Fak.  
Hakan ERKAN, DEU Buca Faculty of Educ., İzmir

© Dokuz Eylül Üniversitesi 2020 e-ISSN: 1308-8971  
Haziran ve Aralık aylarında yayınlanan hakemli bir dergidir.  
*A refereed journal published in June and December.*

**Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi Türk Eğitim İndeksi (2018- ) ve TR Dizin (2018- ) tarafından taranmaktadır.  
Western Anatolia Journal of Educational Sciences is indexed in The Index of Turkish Education (2018- ) and TR Dizin (2018).**

Tüm hakları saklıdır. BAEBD 'de çıkan makalelerin hiçbir parçası,  
yazılı izin alınmadan kullanılamaz. Dergide yayınlanan  
makalelerini içeriklerinden ve etik kurallara  
uygunluğundan yazarlar sorumludur.

*All Rights Reserved. No part of the BAEBD articles may be  
Used without written permission. The writers are responsible  
for the content of the articles published in The journal and  
for their compliance with ethical rules.*

# İçindekiler / Contents

<b>Editörler'den/ Editorial</b>			<b>iv</b>
<b>Bu Sayının Hakemleri/ List of Referees</b>			<b>v</b>
<b>Araştırma Makalesi/</b> Research Article	<b>Lise Öğrencilerinin Bireysel Yenilikçilik ve Problem Çözme Yeterliklerinin Kodlamaya Yönelik Tutumlarına Etkisi</b>	<b>Sezgin ARDIÇ</b> ve <b>Kerem KILIÇER</b>	<b>1-25</b>
<b>1</b>	The Effect of High School Students' Individual Innovativeness and Problem Solving Competencies on Attitudes towards Coding		
<b>Araştırma Makalesi/</b> Research Article	<b>İlkokul 3. ve 4. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Kaygısı ve Matematik Öz yeterlik Algılarının İncelenmesi</b>	<b>Zana ALTUNTAŞ</b> ve <b>Yasemin DERİNGÖL</b>	<b>26-44</b>
<b>2</b>	Examination of The Math Anxiety and Self-Efficacy Perception of The Students Attending The Third and Fourth Grade Students		
<b>Araştırma Makalesi/</b> Research Article	<b>Ortaokul Öğrencilerinin Geometri Problemi Kurma Stratejilerinin İncelenmesi</b>	<b>M. Zeki AYDOĞDU</b> ve <b>Elif TÜRNÜKLÜ</b>	<b>45-70</b>
<b>3</b>	The Investigation of Middle School Students' Problem Posing Strategies		
<b>Araştırma Makalesi/</b> Research Article	<b>Fen Bilgisi Öğretmen Eğitiminde Çevrimiçi Dönütlerin Amaç, İşlev ve Sunuş Yolu Açısından İncelenmesi</b>	<b>Fatma TURAL,</b> <b>Osman Nafiz KAYA</b> ve <b>Zehra KAYA</b>	<b>71-95</b>
<b>4</b>	Examining the Online Feedback in Science Teacher Education in terms of Goal, Function and Way of Presentation		
<b>Araştırma Makalesi/</b> Research Article	<b>Sekizinci Sınıf Matematik Ders Kitabında Bulunan Çözümlü Örnekler ve Liselere Geçiş Sınavındaki Soruların Kavrayış Türleri Açısından İncelenmesi</b>	<b>Sema Nur KAYA,</b> <b>M. S. TAPAN</b> <b>BROUTIN,</b> <b>Çiğdem ARSLAN</b> ve <b>Rıdvan EZENTAŞ</b>	<b>96-125</b>
<b>5</b>	Analysis of the Examples in the Eighth Grade Mathematics Textbook and the Questions in the High School Entrance Exam in Terms of Apprehension Types		
<b>Araştırma Makalesi/</b> Research Article	<b>6. Sınıf Öğrencilerinin Kesirler Konusundaki Yanlış Kavramaları</b>	<b>Ahsen FİLİZ</b>	<b>126-148</b>
<b>6</b>	6th Grade Students' Misconceptions about Fractions		
<b>Araştırma Makalesi/</b> Research Article	<b>Türkiye'de Özel Yetenekli Öğrencilerin Matematik Eğitimi Alanında Yapılan Tezlerdeki Eğilimler: 1990-2021</b>	<b>Nilgün KIRIŞÇI</b>	<b>149-175</b>
<b>7</b>	Trends in Theses Conducted in The Field Of Mathematics Education Of Gifted Students in Turkey: 1990-2021		
<b>Araştırma Makalesi/</b> Research Article	<b>Okul Öncesi Eğitim Materyali Olarak Kullanılan "El Ele" Eğitim Setinin Matematiksel Kavram ve Beceri İçeriği Açısından İncelenmesi</b>	<b>Pelin ÜREDİ</b>	<b>176-194</b>
<b>8</b>	Investigation of "Hand in Hand" Books Used as Preschool Education Materials in Terms of Mathematical Concept and Skill Content		
<b>Araştırma Makalesi/</b> Research Article	<b>Doğrusal Denklemler Konularının Akıl Yürütme ve İşlem Oyunlarıyla Öğretimi ve Oyun Temelli Uygulama Hakkındaki Öğrenci Görüşlerinin İncelenmesi</b>	<b>Berna SOMUNCU</b> ve <b>Zülfiye ZEYBEK</b> <b>ŞİMŞEK</b>	<b>195-232</b>
<b>9</b>	Teaching Linear Equations Topics Through Reasoning and Operational Games and Investigating Students Views About Game-Based Practice		

## Editörler'den

Değerli Okuyucularımız,

2023 yılının ilk sayısını sizlerle paylaşmaktan dolayı heyecanlıyız. Afetlerde fen ve matematik bilimlerinin önemine bir kez daha dikkat çekmek istediğimiz bu özel sayımızda fen ve matematik eğitimi alanından 9 araştırma makalesi yer almaktadır. Bu sayıda yer alan makalelere DOI numarası atanmakta ve BAEBD'de yayınlanan makalelerin orijinal halinin ve kaynağın uygun şekilde alıntılanması koşuluyla, çalışmanın kopyalanmasına, yeniden dağıtılmasına ve uyarlanmasına izin verecek şekilde "Creative Commons Attribution 4.0 Uluslararası Lisansı" kapsamında lisanslanmaktadır.

Bilindiği üzere ülkemizde 6 Şubat 2023'te büyük kayıplara neden olan deprem felaketi yaşanmıştır. Yaşanan kayıplar nedeniyle hepimiz çok üzgünüz. Bu zor süreçte dahi akademik çalışmalarını sürdüren değerli yazarlarımıza, hakemlerimize ve büyük bir özveriyle çalışan editoryal ekibimize sonsuz teşekkürlerimizi sunuyoruz.

2023 yılının ikinci sayısında buluşmak dileğiyle...

Editörler Kurulu Adına

Dr. Öğretim Üyesi Esin UÇAL CANAKAY

**Bu Sayının Hakemleri List of Referees**  
**(Cilt 14 - Özel Sayı 2 - Haziran 2023) (Volume 14 - Special Issue 2 - June 2023)**

- Dr. Öğr. Üyesi Hande Güngör Pamukkale Üniversitesi  
Dr. Öğr. Üyesi Işıl İşler Baykal Orta Doğu Teknik Üniversitesi  
Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Akif Cingi Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi  
Dr. Öğr. Üyesi Abdullah Eker Kilis 7 Aralık Üniversitesi  
Dr. Öğr. Üyesi Burcu Nur Baştürk Şahin İzmir Demokrasi Üniversitesi  
Dr. Öğr. Üyesi Bülent Nuri Özcan Manisa Celal Bayar Üniversitesi  
Dr. Öğr. Üyesi Dilek Girit Yıldız Trakya Üniversitesi  
Dr. Öğr. Üyesi Gizem Yıldız Anadolu Üniversitesi  
Dr. Öğr. Üyesi Gözdegül Karamık Akdeniz Üniversitesi  
Dr. Öğr. Üyesi Hatice Nur Erbay İstanbul Üniversitesi  
Dr. Öğr. Üyesi Nazmiye Nazlı Ateşgöz Anadolu Üniversitesi  
Dr. Öğr. Üyesi Nilüfer Zeybek Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi  
Dr. Öğr. Üyesi Sevgi Moralı Dokuz Eylül Üniversitesi  
Dr. Öğr. Üyesi Zehra Taşpınar Şener Yıldız Teknik Üniversitesi  
Doç. Dr. Aziz İlhan İnönü Üniversitesi  
Doç. Dr. Esen Ersoy Ondokuz Mayıs Üniversitesi  
Doç. Dr. Hava İpek Akbulut Trabzon Üniversitesi  
Doç. Dr. Muhammet Arıcan Boğaziçi Üniversitesi  
Doç. Dr. Oğuzhan Özdemir Fırat Üniversitesi  
Prof. Dr. Arzu Saka Trabzon Üniversitesi  
Prof. Dr. Zafer Tanel Dokuz Eylül Üniversitesi

DEÜ. Eğitim Bilimleri Enstitüsü, 35150, Buca/ İzmir, (Turkey).

Tel: +90 (0) 232 301 2503; Fax: +90 (0) 232 420 6045

web:<http://dergipark.org.tr/baebd>


e-mail: [editorbaed@gmail.com](mailto:editorbaed@gmail.com)




## Lise Öğrencilerinin Bireysel Yenilikçilik ve Problem Çözme Yeterliklerinin Kodlamaya Yönelik Tutumlarına Etkisi<sup>1</sup>

### The Effect of High School Students' Individual Innovativeness and Problem Solving Competencies on Attitudes towards Coding

Sayfa | 1

Sezgin ARDIÇ , Milli Eğitim Bakanlığı, sezginardic@hotmail.com

Kerem KILIÇER , Doç.Dr., Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, kerem.kilicer@gop.edu.tr

**Geliş tarihi - Received:** 01 Kasım 2022  
**Kabul tarihi - Accepted:** 14 Ocak 2023  
**Yayın tarihi - Published:** 28 Haziran 2023

<sup>1</sup> Bu çalışma, ikinci yazarın danışmanlığında birinci yazar tarafından hazırlanan aynı başlıklı yüksek lisans tezinden üretilmiştir



**Öz.** Bu araştırmada lise öğrencilerinin 21. yy becerileri arasında yer alan bireysel yenilikçilik ve problem çözme yeterliklerinin kodlamaya yönelik tutumlarına etkisi incelenmiştir. Araştırmada, nicel araştırma yöntemlerinden betimsel ve ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. Araştırma 2022 yılında Tokat ilindeki ölçüt örnekleme yöntemine göre seçilmiş farklı liselerde ve farklı sınıflarda öğrenim gören, daha önceden kodlama eğitimi almış olan öğrencileri kapsamaktadır. Araştırma kapsamında 587 lise öğrencisinden veri toplanmıştır. Veri toplama aracı olarak Kılıçer ve Odabaşı (2010) tarafından uyarlanan “Bireysel Yenilikçilik Ölçeği”, araştırmacılar tarafından geliştirilen “Problem Çözme Becerisi Ölçeği” ve Akkuş ve diğerleri (2019) tarafından geliştirilen “Kodlamaya Yönelik Tutum Ölçeği” kullanılmıştır. Araştırma sonucunda lise öğrencilerinin genel olarak orta düzeyde yenilikçi olduğu ve öğrencilerin yenilikçilik kategorileri açısından en fazla “sorgulayıcı” kategorisinde yer aldığı, problem çözme becerileri ve kodlamaya yönelik tutumlarının da orta düzeyde olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır. Ayrıca lise öğrencilerinin bireysel yenilikçilik ve problem çözme becerileri arttıkça kodlamaya yönelik tutumlarının da arttığı görülmüştür. Lise öğrencilerinin bireysel yenilikçilik düzeylerinin ve problem çözme becerilerinin kodlamaya yönelik tutumları üzerinde düşük düzeyde ve anlamlı etkisinin olduğu, kodlamaya yönelik tutum değişkeni üzerinde problem çözme yeterliliğinin bireysel yenilikçiliğe göre daha önemli olduğu görülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** Yenilikçilik, Problem çözme yeterliliği, Kodlamaya yönelik tutum, 21.yy becerileri.

**Abstract.** In this research, the effects of high school students' individual innovativeness and problem solving competencies on their attitudes towards coding were examined. In the research, descriptive and relational survey model, which is one of the quantitative research methods, was used. The research includes students who have received coding training before studying in different high schools and different classes in Tokat province in 2022, selected according to the criterion sampling method. Within the scope of the research, 587 high school students were reached. In the study, data were collected with the “Individual Innovativeness Scale” developed by Kılıçer & Odabaşı (2010), the “Problem Solving Skill Scale” developed by the researchers, and the “Attitude Scale towards Coding” developed by Akkuş et al. (2019). According to the research findings, it was concluded that high school students were generally moderately innovative, students were mostly in the “Early Majority” category in terms of innovativeness categories, and their problem-solving skills and attitudes towards coding were at a moderate level. In addition, it has been observed that as high school students' individual innovativeness and problem solving competencies increase, their attitudes towards coding also increase. It has been observed that students' individual innovativeness levels and problem solving competencies have a low and significant effect on their attitudes towards coding. It has been determined that problem solving competencies are more important than individual innovativeness on the attitude towards coding.

**Keywords:** Innovativeness, Problem solving competency, Attitude towards coding, 21st century skills.





## Extended Abstract

**Introduction.** The rapid change and transformation in the world resulted with the need of change in human profiles by the countries. For this reason, it has become a necessity for almost all individuals to have the skills required by the 21st century such as critical thinking and problem solving, communication and cooperation, knowledge and technology literacy, creativity and innovation, and adaptation. Thus, in the modern world, it is necessary to be able to produce permanent, creative and innovative solutions by looking at the events from a broad perspective, instead of only producing solutions or being a part of the existing solution. In this direction, it is crucial to plan the required actions and have the initial steps as soon as possible. The high school students more prominent in the career choice stage compared to primary and secondary school students or university students. That is why, the primary and secondary school students are just at the beginning of their education life and university students have already chosen their professions. Today and later, it is estimated that individuals with abilities such as innovativeness, problem solving and coding skills will be ahead a few steps ahead of others. For this reason, individuals, who solve problems, be open to innovation and be able to code, will be in a more advantageous position in the future. In this context, the aim of research is to determine the individual innovativeness levels, problem solving competencies and coding attitudes of high school students studying in different types of high schools. Also, the effect of high school students' individual innovativeness and problem solving competencies on their attitudes towards coding were examined.

**Method.** The participants of the research consists of high school students studying at different high schools in Tokat in 2022. And, the ones who have previously received coding training through formal or non-formal education were selected. The participants of the study were determined by criterion sampling method. In this context, data were collected from 587 high school students. In the research, descriptive and correlational survey model was used.

**Results.** According to the findings, it was concluded that the innovativeness level of the high school students was generally at a medium level. In addition, it was determined that the problem-solving competency levels of the students and their attitudes towards coding were at an average level. Within the scope of the research, it was observed that high school students studying in Science High School were higher than students studying in other school types in terms of individual innovativeness, problem-solving competencies and attitudes towards coding. Another finding of the current research displayed that there was no significant difference in the mean scores of students studying at different high schools towards coding in terms of gender and grade levels. Finally, it was revealed that students' individual innovativeness levels and problem solving competencies were a low and significant effect on their attitudes towards coding.

**Discussion and conclusion.** As a result of the research, it was concluded that high school students were generally moderately innovative, students were mostly in the "Early Majority" category in terms of innovativeness categories. Moreover, their problem solving competencies and attitudes towards coding were at a moderate level. It was also observed that as high school students' individual innovativeness and problem solving competencies increase, their attitudes towards coding also increase. Another finding revealed that students' individual innovativeness levels and problem solving



competencies were low and significant effect on their attitudes towards coding. Thus, the problem solving competencies were more important than individual innovativeness on the attitude towards coding. The high school students were generally moderate level in terms of innovativeness, problem solving and attitude towards coding. For this reason, activities can be organized to encourage high school students to participate in technology festivals such as TEKNOFEST or TUBITAK science exhibitions in order to increase their individual innovation and problem-solving competencies and develop their innovative perspectives. In addition, more problem-based learning approaches can be used in classroom and extracurricular activities. As a result, individual innovativeness and problem-solving skills had a combined effect on high school students' attitudes towards coding. In the light of this finding, in order to prepare students before coding training, digital games can be played to strengthen their individual innovativeness and problem-solving skills or out-of-school activities such as orienteering can be carried out. The limitation of the research is that the research was carried out on high schools in Tokat. In further research, the survey studies can be conducted to reveal the current situation in a broad perspective. In addition, qualitative research can be conducted to examine the innovativeness profiles, problem solving competencies and attitudes towards coding of high school students in depth.



## Giriş

İçinde bulunduğumuz çağda endüstrileşmenin artması ve teknolojinin hızla gelişmesiyle birlikte insanların yaşantıları, alışkanlıkları, gereksinimleri ve bakış açıları da zamanla değişiklik göstermiştir. Her geçen saniye bilginin katlanarak çoğaldığı günümüzde yaşanan bu değişim, özellikle mobil cihazların ve internet kullanımının artmasıyla birlikte ivme kazanarak toplumun hemen hemen her kesimini etkisi altına almaya başlamış; sağlıktan eğitime, iletişimden ulaşım ve tarımdan sanayiye kadar birçok farklı alanda toplumsal ve sosyal değişimleri de beraberinde getirmiştir. Değişen ve gelişen dünya düzeninde sürekli yeni şeylerin üretilmesi ve yaşanan değişimlere uyum sağlanması neredeyse bir zorunluluk haline gelmiştir (Gürün, 2019). Ortaya çıkan yeni durumlara ve gereksinimlere ise toplumların uyum sağlaması her zaman kolay olmamaktadır. Eğitim; bu uyumu kolaylaştırarak değişimlerin toplum tarafından kabul görmesine yardımcı olmaktadır. Eğitim seviyesi yüksek düzeyde olan toplumlarda yaşanan değişimler çabuk olabilirken; gelişmekte olan veya gelişime açık olmayan toplumlarda ise bu süreç daha yorucu ve uzun süreli olabilmektedir. Geçmişin bilgi birikimini ve kültürel mirasını gelecek kuşaklara aktarmaya yarayan eğitim, aynı zamanda toplumu yaşanabilecek olası değişimlere karşı da hazırlamaktadır (Erol, 2011).

Toplumsal değişimin temelinde ise teknolojik değişim yer almaktadır (Kongar, 1985). Bir toplumun değişmesi ve gelişmesi önemli ölçüde teknolojik değişimin hızına bağlıdır (Sezal, 2003). Teknolojideki değişimin hızı ne kadar fazlaysa toplumsal gelişim de o derece hızlı olabilmektedir. Nitekim gelecekte teknolojiyi tasarlayan, üreten ve geliştiren bireylerin daha aktif olacağı düşünülmektedir. Bu nedenle bireylerin çağın gerektirdiği yeniliklere açık olmaları, içinde bulunduğu toplumun ilerlemesi ve kalkınması açısından son derece önemlidir. Çoğu ülke değişimin getirdiği yenilikleri öğrencilerine kazandırmak, toplumu yeni durumlara karşı hazırlamak ve dünyada söz sahibi olabilmek amacıyla öğretim programlarında değişikliğe gitmiştir. Çünkü teknoloji odaklı oluşan yenedünya düzenine en hızlı şekilde uyum sağlayabilen toplumlar kazançlı olacaktır. Bu yüzden geleceğin bireylerinde sahip olunması gereken becerilerin erken yaşlarda kazandırılması ülkelerin gelecekte dünya piyasalarındaki elini güçlendirerek onlara büyük avantajlar sağlayacaktır.

Değişen dünya koşulları göz önüne alındığında geleneksel eğitim anlayışının aksine öğrencilerden beklenen nitelikler ve davranışlar giderek farklılaşmıştır. Bunun yanında öğrencilerin gelecekteki iş hayatında kalıcı ve başarılı olmasını sağlamak ve gündelik yaşantılarını daha kolay hale getirebilmek için ihtiyaç duyulan beceriler de değişmiştir. Bireylerde bulunması istenen bu beceriler 21. yüzyıl becerileri olarak kabul edilmektedir. 21. yüzyıl becerileri; bilgiyi bilmekten ziyade bilgiye ulaşabilmeyi ve o bilgiyi kullanabilmeyi gerektirir (Anagün ve diğerleri, 2016). Günümüzde problemi belirleyen ve ona yenilikçi çözüm önerileri getirebilen, takım çalışması yapabilen, eleştirel düşünebilen, değişen ve gelişen teknolojileri öğrenebilen ve üretebilen bireylere olan ihtiyaç sürekli artmaktadır (Gül ve diğerleri, 2022). İçinde bulunduğumuz çağda bireylerde bulunması istenen beceriler arasında bilgi edinmek, yaratıcı olmak ve araştırma yapmak gibi becerilerin yanı sıra kodlama yapabilmek de gereklidir (Keçeci ve diğerleri, 2016).

Teknoloji odaklı mesleklerin değeri her geçen gün daha da artmaktadır. Yakın gelecekte robot teknisyeni, 3D üretim mühendisi, nano teknoloji mühendisi, yapay zekâ eğitmeni ve veri analisti gibi



meslekler daha değerli olacaktır. Bu mesleklerin birçoğunun temeli ise kodlamaya dayanmakta ve bu durum kodlamaya olan ilgiyi de tüm dünyada giderek artırmaktadır. Yapılan çalışmalar kodlama becerisine sahip bireylerin gelecekte küreselleşen dünyada bir adım önde olacağını göstermektedir (Aytekin ve diğerleri, 2018; Sayın ve Seferoğlu, 2016; Uzun ve Uz, 2018). Ayrıca kodlama becerisi; bireylerde problem çözme, mantıksal akıl yürütme ve yaratıcılık vb. üst düzey bilişsel becerilerin gelişmesine katkı sağlamaktadır (Sırakaya, 2018). Kodlama yoluyla bilgisayarların problem çözme mantığını kavrayan bireylerin günlük problemlerini benzer yolla çözebilmesi amaçlanmaktadır (Kukul ve Gökçearslan, 2014). Problem çözme becerisini geliştiren bireyler günlük hayatta karşılaştıkları sorunlara farklı çözüm önerileri getirerek kendilerine olan güveni kazanırlar ve daha başarılı olurlar.

Günümüzün yenilikçi dünyasında teknolojiyi tüketen değil üreten bireylerin yetiştirilmesi sağlanarak üretici bir toplum ve çağı yakalayan bir ülke oluşturulabilir. Hızla değişen dünya koşulları ülkelerin ihtiyaç duyduğu insan profillerinin de değişmesine neden olmuştur. Bu nedenle günümüzde problem çözme ve eleştirel düşünebilme becerisi, iş birliği ve iletişim kurma becerisi, bilgi ve teknoloji becerisi, yaratıcılık ve yenilikçilik becerisi gibi 21. yüzyılın gerektirdiği becerilere sahip olabilmek ve yeni gelişmelere ayak uydurabilmek neredeyse tüm bireyler için zorunluluk haline gelmiştir. Ancak modern dünyada sorunlara sadece çözüm üretmek veya var olan çözümün bir parçası olmak yerine olaylara geniş perspektiften bakarak kalıcı, yaratıcı ve yenilikçi çözüm üretebilmek gerekmektedir. Bu da 21. yüzyıl becerilerine sahip yenilikçi bireylerle mümkün olabilmektedir. Bunun için hazırlıkların planlanarak gerekli adımların bir an önce atılması çok önemlidir. İlk ve ortaokul öğrencilerinin eğitim hayatlarının henüz başlarında olmaları ve üniversite öğrencilerinin mesleklerini çoktan tercih etmeleri lise öğrencilerini meslek seçim aşamasında daha fazla ön plana çıkarmaktadır. Onların bu dönemde vereceği bazı kritik kararlar gelecekteki yaşamlarını şekillendirirken aynı zamanda yenedünya düzeninde ihtiyaç duyulacak alanlarda yetişmiş bireylerin şimdiden hazırlanması da ülke geleceğine büyük katkı sağlayacaktır. Günümüzde ve sonrasında yenilikçilik, problem çözme ve kodlama becerisi gibi özelliklere sahip olan bireylerin diğerlerinden birkaç adım önde olacağı tahmin edilmektedir. Bu nedenle çağın gerekliliği olarak problem çözen, yenilikçiliğe açık ve kodlama yapabilen bireyler gelecekte daha avantajlı konumda olacaklardır. Yapılan araştırma meslek seçim aşamasında olan farklı lise türlerinde öğrenim gören lise öğrencilerinin bireysel yenilikçilik düzeylerinin, problem çözme becerilerinin ve kodlamaya yönelik tutumlarının belirlenmesi ve onları geleceğin mesleklerine yönlendirilebilmesi açısından önemlidir.

Lise öğrencilerinin kodlamaya yönelik tutumlarının ortaya koyulması; onların profillerinin ve yetkinliklerinin belirlenmesine ve geleceğin mesleklerine yönelik eğilimleri hakkında fikir edinilebilmesine katkı sağlayacaktır. Ayrıca alanyazında ortaokul öğrencilerinin, bilişim teknolojileri öğretmenlerinin ve okul idarelerinin kodlama tutumlarına yönelik pek çok araştırma bulunurken lise öğrencileri ile ilgili sınırlı sayıda araştırma bulunmaktadır. Yapılan çalışmanın alanyazına bu açıdan bir katkı sağlaması beklenmektedir. Ayrıca araştırma ile lise öğrencilerinin kodlama konusundaki yetkinliklerinin belirlenmesi politika yapıcılara eğitim politikalarının şekillendirilmesinde ve ulusal eğitim programlarının güncellenmesinde katkı sağlaması düşünülmektedir. Bu bağlamda araştırmanın amacı, farklı lise türlerinde öğrenim görmekte olan öğrencilerin bireysel yenilikçilik ve problem çözme yeterlikleri ile kodlamaya yönelik tutumlarının araştırılması ve öğrencilerin bireysel yenilikçilik ve problem çözme yeterliklerinin kodlamaya yönelik tutumlarına etkisinin incelenmesidir. Bu doğrultuda araştırmada aşağıdaki soruların yanıtları aranmıştır:



1. Farklı lise türlerinde öğrenim gören öğrencilerin bireysel yenilikçilik düzeyleri nasıldır?
2. Farklı lise türlerinde öğrenim gören öğrencilerin problem çözme yeterlik düzeyleri nasıldır?
3. Farklı lise türlerinde öğrenim gören öğrencilerin kodlamaya yönelik tutumları nasıldır?
4. Lise öğrencilerinin kodlamaya yönelik tutumları okul türüne, öğrencilerin cinsiyetine ve sınıf düzeylerine göre farklılık gösterebilmekte midir?
5. Lise öğrencilerinin bireysel yenilikçilik ve problem çözme yeterlik düzeyleri, kodlamaya yönelik tutumlarını etkilemekte midir?

## Yöntem

### Araştırma modeli

Araştırmada nicel araştırma yöntemlerinden betimsel ve ilişkisel tarama modelinden yararlanılmıştır. Tarama araştırmaları herhangi bir konuyla veya bir olayla ilgili katılımcıların görüşlerinin alındığı ve kısa süre içerisinde büyük kitleler üzerinde çalışmaların yapıldığı araştırmalardır (Fraenkel ve Wallen, 2006). Bu bağlamda yapılan araştırmada katılımcıların bireysel yenilikçilik ve problem çözme yeterlikleri ile kodlamaya yönelik tutumları betimsel; bireysel yenilikçilik ve problem çözme yeterlik düzeyleri ile kodlamaya yönelik tutumlar arasındaki ilişki ise ilişkisel tarama modeline göre incelenmiştir.

### Çalışma grubu

Araştırmanın çalışma grubu; 2022 yılında Tokat il genelinde farklı liselerde öğrenim görmekte olan ve örgün veya yaygın eğitim yoluyla daha önceden kodlama eğitimi almış lise öğrencilerinden oluşmaktadır. Araştırmada çalışma grubunu belirlerken ölçüt örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Çalışma grubuna dahil olacak öğrencilerin seçiminde lise öğrencisi olması ve daha önceden kodlama eğitimi almış olmak ölçütü dikkate alınmıştır. Bu doğrultuda araştırma kapsamında 587 lise öğrencisinden veri toplanmıştır. Çalışma grubunda yer alan lise öğrencilerinin demografik özellikleri Tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo 1.

Katılımcıların demografik özellikleri

Değişken	Alt Değişken	f	%	$\bar{X}$	SS
Cinsiyet	Kadın	340	57.9		
	Erkek	247	42.1		
Okul Türleri	Anadolu Lisesi	251	42.8		
	Fen Lisesi	92	15.7		
	Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi	132	22.5		
	İmam Hatip Lisesi	112	19.1		
Sınıf Düzeyleri	9. Sınıf	288	49.1		



	10. Sınıf	115	19.6
	11. Sınıf	98	16.7
	12. Sınıf	86	14.7
Genel Akademik Not Ortalamaları	0 - 49,99	5	0.9
	50 - 59,99	33	5.6
	60 - 69,99	84	14.3
	70 - 84,99	200	34.1
	85 - 100	265	45.1
Yaş			15.84
			1.32

Tablo 1'e göre; araştırmaya katılan kız öğrencilerin sayısı erkeklerden fazladır. Araştırmaya katılan öğrencilerin %43'ü Anadolu Lisesi'nde; %22'si Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi'nde; %19'u İmam Hatip Lisesi'nde ve %16'sı Fen Lisesi'nde okudukları, yarısının 9.sınıf öğrencisi olduğu ve büyük çoğunluğunun not ortalamasının 70 ve üzerinde olduğu görülmektedir. Katılımcıların yaş ortalamaları ise yaklaşık 16'dır.

### Veri toplama araçları

Katılımcıların bireysel yenilikçilik düzeylerini ölçmek amacıyla "Bireysel Yenilikçilik Ölçeği", problem çözme yeterlik düzeylerini ölçmek amacıyla "Problem Çözme Becerisi Ölçeği" ve kodlamaya yönelik tutumlarını ölçmek amacıyla da "Kodlamaya Yönelik Tutum Ölçeği" kullanılmıştır. Ayrıca katılımcıların cinsiyetini, yaşını, okul türünü, sınıf düzeyini ve genel akademik not ortalamasını belirlemek amacıyla demografik soruların yer aldığı bir anket hazırlanmıştır.

### Bireysel Yenilikçilik Ölçeği

Bireylerin bireysel yenilikçilik düzeyini ölçmek amacıyla H. Thomas Hurt, Katherine Joseph ve Chester. D. Cook tarafından 1977 yılında geliştirilen ve sonrasında Kılıçer ve Odabaşı'nın (2010) Türkçeye uyarladığı Bireysel Yenilikçilik Ölçeği kullanılmıştır. 12'si pozitif ve 8'i negatif madde olmak üzere toplamda 20 maddeden oluşan ölçeğin maddeleri; "Kesinlikle Katılmıyorum" ile "Kesinlikle Katılıyorum" arasında seçenekleri olan 5'li Likert yapıdadır. Ölçek, genel anlamda bireylerin yenilikçilik düzeylerini ölçmekte ve yenilikçiliği kişisel boyutta ele almaktadır. Ölçek yardımıyla alınabilen en düşük puan 14 iken; en yüksek puan 94'tür. Hesaplanan puan durumuna göre bireyler yenilikçilik bağlamında kategorize edilebilmekte ve bireylerin yenilikçilik düzeyleri ölçülebilmektedir. 343 üniversite öğrencisi üzerinde gerçekleştirilen uyarlama çalışmasında Bireysel Yenilikçilik Ölçeği'nin dört faktörlü bir yapıya sahip olduğu, geçerli faktör yapılarının olduğu, açıklanan varyans değerinin %52.52 olduğu, genele ilişkin olarak iç tutarlık katsayısının  $\alpha=.82$  olduğu ve test-tekrar test güvenirliliğinin .87 olduğu tespit edilmiştir.

Bireysel Yenilikçilik Ölçeği; genel anlamda bireylerin yenilikçilik düzeylerini ölçmesi nedeniyle lise öğrencilerinin bireysel yenilikçilik düzeyini ölçmek amacıyla kullanılan ölçek için sadece güvenilirlik çalışması yapılmıştır. Bu amaçla ölçek ana uygulamanın yapıldığı çalışma grubundan farklı 95 lise öğrencisine uygulanmıştır. Uygulama sonucunda elde edilen veriler kontrol edilerek tutarsızlık ve



uyumsuzluk tespit edilen 18 kişinin verileri analizden çıkarılmıştır. Geriye kalan 77 kişiden elde edilen verilerle analiz yapılmıştır. Analiz öncesinde negatif maddeler ters puanlanarak yeniden kodlanmış ve Cronbach Alpha güvenirlik katsayısına bakılmıştır. Yapılan analiz sonrasında ölçeğin güvenirlik katsayısı  $\alpha=.75$  olarak tespit edilmiştir. Bu değer güvenirlik için yeterli olduğu söylenebilir (Erkuş, 2005; Güngör, 2016).

Sayfa | 9

### **Problem Çözme Becerisi Ölçeği**

Bireylerin problem çözme yeterlik düzeyini ölçmek amacıyla; Taylan (1990), Şahin ve diğerleri (1993), Yıldırım ve İlhan (2010) ve Çam ve Tümkaya'nın (2008) çalışmalarından yararlanılarak 7 ifadeden oluşan bir ölçek geliştirilerek kullanılmıştır. Ölçek geliştirilirken ilk aşamada DeVellis'in (2021) belirttiği süreç izlenerek 14 ifadeden oluşan taslak madde havuzu oluşturulmuştur. Sonrasında kapsam geçerliğinin sağlanabilmesi ve ölçek maddelerindeki görünüş, imla ve anlam hatalarının tespit edilebilmesi amacıyla hazırlanan ölçek; üç BÖTE, bir Eğitim Yönetimi ve Denetimi, iki Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme ve bir Türk Dili ve Edebiyatı alan uzmanlarının görüşlerine sunulmuştur. Gelen geribildirimler sonrasında ölçekte yer alan bazı ifadeler tekrar düzenlenmiş ve benzer olan iki madde ölçekten çıkarılarak geriye kalan 12 maddeden oluşan taslak ölçeğin geçerlik ve güvenirliğine bakılmıştır.

Ölçeğin yapı geçerliğini belirlemek amacıyla açımlayıcı faktör analizi (AFA) yapılmıştır. Yapılan analizde faktörleştirme tekniği olarak temel bileşenler analizinden (Principle Component Analysis) yararlanılmış ve Varimax dik eksen döndürmesi yapılmıştır. Analiz öncesi veri setinin normalliği için basıklık ve çarpıklık değerlerine bakılmış ve veri setinin basıklık değerinin -0.848 ile 1.224 arasında değişmekte olduğu ve alanyazında belirtilen (Kline, 2005) sınır değerler olan  $\pm 10$  aralığında olduğu görülmüştür. Çarpıklık değeri ise -0.508 ile 1.360 arasında değişmektedir ve alanyazında belirtilen (Kline, 2005) sınır değer olan  $\pm 3$  aralığındadır. Açımlayıcı faktör analizinden önce eldeki verilerin faktör analizi için uygunluğu Kaiser Meyer-Olkin (KMO) katsayısı ve Bartlett küresellik testiyle kontrol edilmiştir. Yapılan test sonucundaki KMO değerinin 0.753 olduğu; hesaplanan Bartlett's Sphericity testinin anlamlı çıktığı [ $\chi^2(66)=248.006, p<.05$ ] görülmüştür. Hesaplanan KMO değeri ve Bartlett's Sphericity testinin anlamlı çıkması alınan örneklemin yeterli olduğunu ve örneklemdaki veri matrisinin faktör analizi yapmak için uygun olduğunu söylemektedir (Büyüköztürk, 2002; Tabachnick ve Fidell, 2007).

Yapılan açımlayıcı faktör analizi sonucunda öz değeri 1'in üzerinde bulunan iki faktörlü bir yapının ortaya çıktığı ve bu faktörlerin ölçeğin geneline ilişkin varyansın %51.75'ini açıkladığı görülmüştür. Analizde ayrıca geliştirilen ölçekte yer alan 5. maddenin faktör yük değerinin .40 sınır değerinden (Büyüköztürk, 2002) düşük olması ve 6, 7, 9 ve 10. maddelerin yüklendiği faktörler arasında yük değerleri farkının .10 değerinden (Çokluk ve diğerleri, 2010) düşük olması nedeniyle bu maddeler analizden çıkarılmıştır. Geriye kalan maddelerle gerçekleştirilen ikinci analiz sonucunda KMO değerinin 0.790 olduğu, hesaplanan Bartlett's Sphericity testinin anlamlı çıktığı [ $\chi^2(21)=134.797, p<.05$ ] görülmüştür. Ayrıca yapılan açımlayıcı faktör analizi sonucunda Tablo 2'de görüldüğü üzere öz değeri 1'in üzerinde toplamda iki faktör olduğu ve bu faktörlerin ölçeğin geneline ilişkin açıkladığı varyansın %56,10 olduğu görülmüştür. Ölçekte bulunan tüm maddelerin madde toplam korelasyon değerleri 0.518 ile 0.582 ve döndürme sonrası faktör yük değerlerinin 0.611 ile 0.762 arasında olduğu ve faktör



yük değerlerinin .40 sınır değerinin (Büyüköztürk, 2002) üzerinde olduğu böylelikle faktör yapısının sağlıklı olduğu belirlenmiştir.

Tablo 2.

Maddelerin ortalaması, standart sapması, faktör ortak varyansı ve faktör yük değerleri

Faktörler ve Maddeleri	Aritmetik Ortalama	Standart Sapma	Faktör Ortak Varyansı	Döndürme Sonrası Faktör Yük Değeri
Faktör 1: Anlama ( $\alpha=0.73$ , CR=0.80 Açıklanan Toplam Varyans=%33.579)				
4. Madde	3.32	1.151	.581	.762
3. Madde	3.39	1.056	.565	.743
1. Madde	3.82	0.984	.539	.728
8. Madde	3.57	1.069	.518	.611
Faktör 2: Tecrübe Etme ( $\alpha=0.50$ , CR=0.73 Açıklanan Toplam Varyans=%22.517)				
2. Madde	2.97	0.984	.582	.709
12. Madde	3.40	1.110	.587	.675
11. Madde	3.31	0.940	.554	.670
Açıklanan Toplam Varyans=56,10, AVE=0.49 Cronbach's Alpha= 0.71, CR=0.87				

Ölçme modelinin geçerliliğini ve doğruluğunu test etmek amacıyla 7 maddeden oluşan ölçek ana uygulamanın yapıldığı çalışma grubundan farklı 84 lise öğrencisi üzerinde tekrar uygulanmıştır. Uygulama sonrasında elde edilen veriler kontrol edilerek tutarsızlığı veya uyumsuzluğu belirlenen 9 kişinin verileri analizden çıkarılmıştır. Doğrulayıcı faktör analizi (DFA) geriye kalan 75 kişilik veri seti üzerinden yapılmıştır. Öncesinde açılımlayıcı faktör analiziyle (AFA) belirlenen ölçme modelinin geçerliliğini ve doğruluğunu test etmek amacıyla gerçekleştirilen birinci düzey çok faktörlü doğrulayıcı faktör analizi neticesinde gözlenen değişkenlerin faktör yüklerinin .31 ile .78 arasında olduğu ve ortaya çıkan bu değerlerin istatistiki açıdan anlamlı olduğu görülmüştür. Ölçme modeline ilişkin uyum iyiliği değerlerine bakıldığında, model uyumu istatistiksel olarak anlamlı bir biçimde farklı değildir ( $\chi^2=13.298$ ,  $df=13$ ,  $p>.05$ ). Ayrıca model uyumu için değerlendirilen ve alanyazında en yaygın kullanılan (Kline, 2005; Tabachnick ve Fidell, 1996) alternatif uyum indekslerine göre  $\chi^2/df=1.023$ , RMSEA=0.018, GFI=0.95, AGFI=0.90, TLI=0.99 ve CFI=1.00 mükemmel uyum, SRMR=0.058 değerinin ise iyi uyum olarak ifade edilen aralık sınırında olması doğrulayıcı faktör analizi ile test edilen teorik modelin uygunluğunu göstermektedir. Sonuç olarak lisedeki öğrencilerin problem çözme yeterliklerini ölçmek amacıyla hazırlanan 7 maddelik ölçeğin iki faktörden (anlama ve tecrübe etme) oluşan yapıyı doğru bir şekilde ölçtüğü doğrulanmıştır.

Ölçeğin güvenilirlik çalışması kapsamında ise Cronbach Alfa ( $\alpha$ ) iç tutarlılık katsayısına bakılmış olup ölçeğin anlama boyutu güvenilirlik katsayısı  $\alpha=.73$ ; tecrübe etme boyutu güvenilirlik katsayısı  $\alpha=.50$  ve tüm ölçek maddelerinin güvenilirlik katsayısı  $\alpha=.71$  olarak bulunmuştur. Ayrıca ölçeğin kompozit güvenilirlik katsayısı anlama boyutu için CR=.80, tecrübe etme boyutu için CR=.73 ve ölçeğin geneline





ilişkin CR=.87 olarak hesaplanmıştır. Ortaya çıkan sonuçlara göre geliştirilen ölçeğin hem geçerli hem de güvenilir olduğunu söyleyebiliriz.

### **Kodlamaya Yönelik Tutum Ölçeği**

Sayfa | 11

Bireylerin kodlamaya yönelik olarak tutumlarını ölçmek maksadıyla Akkuş, Özhan ve Kan'ın (2019) geliştirdiği Kodlamaya Yönelik Tutum Ölçeği'nden yararlanılmıştır. Ölçek, ortaokul öğrencileri için geliştirilmiş olup toplam 10 maddeden oluşmaktadır. Ölçeğin maddeleri "Tamamen Katılmıyorum" ile "Tamamen Katılıyorum" olmak üzere 5'li likert şeklindedir. Ölçeğin geçerlik ve güvenilirlik çalışması Malatya il merkezindeki kodlama eğitimi verilen iki farklı ortaokuldaki 292 öğrenciden elde edilen verilerle yapılmıştır. Ölçeğin yapı geçerliği kapsamında yapılan açımlayıcı faktör analizi sonucunda 10 maddelik tek faktörlü yapıdan oluşan ölçeğin açıklanan varyans değerinin %55.352 olduğu ve doğrulayıcı faktör analizi sonucundaki uyum iyiliği indekslerinin incelenerek yeterli düzeyde olduğu ( $\chi^2/sd=3.80$ , RMSEA=0.09, GFI=0.92, AGFI=0.87, CFI=0.97, NFI=0.96) görülmüştür. Son olarak geliştirilen ölçeğin güvenilirliğini tespit etmek amacıyla Cronbach Alpha ( $\alpha$ ) iç tutarlılık katsayısına bakılmış ve ölçeğin genelinde Cronbach Alfa değerinin  $\alpha=.90$  olduğu görülmüştür.

Kodlamaya yönelik tutum ölçeği ortaokul öğrencileri için geliştirildiğinden lise öğrencileri üzerinde kullanmadan önce ölçek yapısının geçerliği açımlayıcı faktör analizi (AFA) yapılarak incelenmiştir. Bu doğrultuda 10 maddeden oluşan ölçek 61 lise öğrencisi üzerinde uygulanmıştır. Uygulama sonrasında elde edilen veriler analiz öncesi kontrol edilerek tutarsızlığı ya da uyumsuzluğu tespit edilen 4 veri analizden çıkarılmıştır. Geriye kalan 57 kişiden elde edilen veriyle geçerlilik çalışması yapılmıştır. Tavşancıl (2002) ve Gorsuch (1983) örneklem büyüklüğü hakkında ölçekteki madde sayısının en az beş katı kadar olması gerektiğini ve bu değer ne kadar çok üzerine çıkılırsa sonuçların o kadar sağlıklı olacağını ifade etmişlerdir. Bu durumda yapılan çalışma için 57 kişilik örneklem büyüklüğünün yeterli olduğu söylenebilir.

Açımlayıcı faktör analizi öncesi veri setinin Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) değerinin 0.896 olduğu; hesaplanan Bartlett's Sphericity testinin anlamlı çıktığı [ $\chi^2(45)=402.770$ ,  $p<.05$ ] görülmüştür. Yapılan açımlayıcı faktör analizi sonucunda 10 maddelik "Kodlamaya Yönelik Tutum" ölçeğinin tek faktörün altında toplandığı; bu faktörün ölçeğin geneline ilişkin varyansın %63,85'ini açıkladığı görülmüştür. Ayrıca ölçekte yer alan tüm maddelerin madde toplam korelasyon değerleri .312 ile .798 arasında olduğu; faktör yük değerlerinin .558 ile .893 arasında olduğu ve faktör yük değerlerinin .40 sınır değerinin (Büyüköztürk, 2002) üzerinde olduğu böylelikle faktör yapısının sağlıklı olduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak ortaokul öğrencilerinin kodlamaya yönelik tutumunu ölçmek amacıyla geliştirilen 10 maddelik tek boyutlu ölçeğin, farklı örneklem grubu olan lise öğrencilerinin kodlamaya yönelik tutumunu da yine 10 madde ile tek boyutta ölçtüğü ve yapı geçerliğinin sağlandığı görülmüştür. Ölçeğin güvenilirlik çalışması için Cronbach Alfa ( $\alpha$ ) iç tutarlılık katsayısı ile kompozit güvenilirlik (CR) katsayısına bakılmıştır. Buna göre ölçeğin Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı  $\alpha=.94$  ve kompozit güvenilirlik katsayısı CR=.95 olarak bulunmuştur.



## Veri toplama süreci

Araştırmada verileri daha kolay ve hızlı toplayabilmek amacıyla kullanılacak ölçeklerin ve demografik soruların yer aldığı veri toplama aracının "Google Formlar" aracılığıyla çevrimiçi formu araştırmacı tarafından oluşturulmuştur. Hazırlanan veri toplama aracının linki, ölçüt örnekleme yöntemine göre seçilen ve daha önceden belirlenerek hem Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Araştırmalar Etik Kurulundan hem de İl Milli Eğitim Müdürlüğünden alınan araştırma izinleri doğrultusunda Tokat il genelindeki liselerdeki öğrencilerin doldurması amacıyla araştırmacı tarafından ilgili okul gruplarına gönderilmiştir. Ayrıca katılımcı sayısını artırmak amacıyla çalışma grubuna dahil edilen okullardaki öğretmenlere ulaşılarak araştırma ve alınan izinler hakkında bilgi paylaşılmış ve öğrencilerin ilgili araştırmaya gönüllü katılmaları için veri toplama aracının linkleri sınıf ortamında da paylaşılmıştır. Veri toplama süreci 2022 yılı Haziran ayı sonunda tamamlanmıştır.

## Verilerin analizi

Araştırma sonucunda geçerli olarak kabul edilen 587 öğrenciden edilen verilerin çözümlenmesinde SPSS 22.00 ve AMOS 24 paket programı kullanılmıştır. Analiz öncesinde öğrencilerden elde edilen veriler kontrol edilmiştir. Kontrol sonucunda 143 öğrencinin daha önce kodlama eğitimi almaması, 2 öğrencinin verilerinde tutarsızlık olması, 3 öğrencinin veri toplama araçlarında eksik cevaplar bulunması, 17 öğrencinin uç değer olması ( $+3 < z < -3$ ) nedeniyle analizden çıkarılarak toplam 587 öğrenciden elde edilen veriler analiz edilmiştir. Veri analizi öncesi öncelikle verilerin normalliğine bakılmıştır. Bunun için bireysel yenilikçilik değişkene ait hesaplanan puan ile kodlamaya yönelik tutum ve problem çözme becerileri değişkenlerinin ortalama puanlarının basıklık ve çarpıklık değerlerine bakılmıştır ( $BYÖ_{basıklık} = -.479$ ,  $BYÖ_{çarpıklık} = .253$ ;  $KYTÖ_{basıklık} = -.484$ ,  $KYTÖ_{çarpıklık} = -.272$ ; ve  $PÇBÖ_{basıklık} = -.368$ ,  $PÇBÖ_{çarpıklık} = .110$ ). Tüm değişkenlere ait basıklık ve çarpıklık değerleri alanyazında belirtilen (Kline, 2005; Huck, 2008) kabul edilebilir normal dağılım varsayım sınırı değerleri aralığında olduğu belirlenmiştir.

Araştırma kapsamında öğrencilerden elde edilen demografik verileri analiz edebilmek için frekans, yüzde, ortalama ve standart sapma gibi betimsel istatistiklerden yararlanılmıştır. Lise öğrencilerinin bireysel yenilikçilik düzeylerinin değerlendirilmesinde geliştirilen ölçekte tavsiye edilen kesme noktalarından ve diğer değişkenlerden elde edilen ortalamaların değerlendirilebilmesi için de Levin ve diğerlerinin (2010) ifade ettiği sınıf aralığı formülünden yararlanılmıştır. Ayrıca lise öğrencilerinin kodlamaya yönelik tutumlarının cinsiyete göre farklılığını incelemek için bağımsız örneklem t testi; öğrencilerin sınıf ve okul türüne göre farklılığını incelemek için ise tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanılmıştır. Son olarak lise öğrencilerinin bireysel yenilikçilik ve problem çözme yeterlik düzeylerinin kodlamaya yönelik tutumlarına olan etkisini belirleyebilmek amacıyla çoklu doğrusal Regresyon analizi yapılmıştır.



## Bulgular

### Lise öğrencilerinin bireysel yenilikçilik düzeyleri ve yenilikçilik kategorilerine göre dağılımları

Sayfa | 13

Farklı lise türlerinde öğrenim gören öğrencilerin Bireysel Yenilikçilik Ölçeği (BYÖ) üzerinden aldıkları yenilikçilik puanlarının lise türlerine göre aritmetik ortalaması ve standart sapması Tablo 3'te, lise türü açısından bireysel yenilikçilik puanlarındaki farklılığa ilişkin analiz sonucu ise Tablo 4'te görülmektedir. Ayrıca öğrencilerin yine bireysel yenilikçilik ölçeğine göre dahil oldukları yenilikçilik kategorilerine ilişkin frekans değerlerine ve yüzde değerlerine Tablo 5'te yer verilmiştir.

Tablo 3.

Lise türlerine göre yenilikçilik puanları

Lise Türleri	$\bar{X}$	SS
Anadolu Lisesi	64.13	8.68
Fen Lisesi	69.00	9.21
Meslek Lisesi	61.05	8.76
İmam Hatip Lisesi	63.71	9.54
Toplam	64.12	9.25

Tablo 3 incelendiğinde; Fen Lisesindeki öğrencilerin bireysel yenilikçilik puan ortalamalarının ( $\bar{X}=69.00$ ) diğer lise türlerindeki öğrencilerden daha yukarıda olduğu görülmektedir. Fen Lisesini sırasıyla Anadolu Lisesi ( $\bar{X}=64.13$ ), İmam Hatip Lisesi ( $\bar{X}=63.71$ ) ve Meslek Lisesi ( $\bar{X}=61.05$ ) takip etmektedir. Buna göre, araştırmaya katılan lise öğrencilerinin bireysel yenilikçilik puanları dikkate alındığında Fen ve Anadolu Lisesi öğrencilerinin bireysel yenilikçiliğinin İmam Hatip Lisesi ve Meslek Lisesi öğrencilerine göre yüksek olduğu görülmektedir. Lise türlerine göre öğrencilerin bireysel yenilikçilik puanları arasındaki farklılık incelendiğinde ise Tablo 4'te görüldüğü gibi bireysel yenilikçilik puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır [ $F(3,583)=14.383$ ,  $p<.05$ ]. Farklılığın hangi gruplar arasında olduğuna ilişkin yapılan Scheffe post-hoc testi sonucuna göre Fen Lisesi öğrencileri ile Anadolu, Meslek ve İmam Hatip Lisesi öğrencileri arasında Fen Lisesi öğrencilerinin lehine anlamlı farklılık olduğu belirlenmiştir. Ayrıca Anadolu Lisesi öğrencileri ile Meslek Lisesi öğrencileri arasında Anadolu Lisesi öğrencilerinin lehine anlamlı farklılık olduğu belirlenmiştir.

Tablo 4.

Lise türlerine göre bireysel yenilikçilik puanlarına ilişkin ANOVA sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
Gruplararası	3457.987	3	1152.662	14.383	.000*	FL-AL, FL-ML,
Gruplarıçi	46721.665	583	80.140			FL-İHL, AL-ML
Toplam	50179.652	586				

\* $p<.05$



Ölçek üzerinden alınan puanlara göre 68 üstünde puan alan bireyler yüksek düzeyde yenilikçi iken 64 altı puan alan bireyler düşük düzeyde yenilikçi olarak değerlendirilmektedir (Kılıçer ve Odabaşı, 2010). Öğrencilerinin yenilikçilik düzeyleri incelendiğinde, Fen Lisesi öğrencileri genel olarak yüksek düzeyde yenilikçi iken İmam Hatip Lisesi ve Meslek Lisesi öğrencilerinin ise düşük düzeyde yenilikçi oldukları belirlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin %32'si (f=186) yüksek düzeyde yenilikçi iken; %50'si (f=291) düşük düzeyde yenilikçidir. Arada kalan %18'i (f=110) ise düşük ve yüksek düzey yenilikçilik sınırı arasındadır. Buna göre, araştırmaya katılan öğrencilerin yarısının yenilikçilik açısından düşük düzeyde olduğu diğer yarısının ise orta ve yüksek düzeyde yenilikçi olduğu görülmektedir.

Tablo 5.  
Yenilikçilik kategorilerinin dağılımları

Yenilikçilik Kategorileri	f	%
Yenilikçiler	29	4.9
Öncüler	157	26.7
Sorgulayıcılar	261	44.5
Kuşkucular	135	23.0
Gelenekçiler	5	0.9
Toplam	587	100.0

Tablo 5'te görüldüğü gibi araştırmaya katılan lise öğrencilerinin dahil oldukları yenilikçilik kategorileri incelendiğinde, öğrencilerin %5'i (f=29) yenilikçi, %27'si (f=157) öncü, %44'ü (f=261) sorgulayıcı, %23'ü kuşkucu ve %1'i gelenekçi kategorisindedir. Buna göre yenilikçilik açısından ileri düzeyde sayılan gruplar olan yenilikçi ve öncü öğrencilerin oranı %32'dir ve bu oran Rogers'ın (1995) belirttiği orandan daha yüksektir. Ayrıca gelenekçi olan öğrencilerin oranı ise % 1'dir.

### Lise öğrencilerinin problem çözme yeterlik düzeyleri

Farklı lise türlerinde öğrenim gören öğrencilerin Problem Çözme Becerisi Ölçeği (PÇBÖ) üzerinden almış oldukları puanların lise türlerine göre ortalamasına ve standart sapmasına Tablo 6'da, lise türü açısından problem çözme yeterliliği ortalama puanlarındaki farklılığa ilişkin analiz sonucuna ise Tablo 7'de yer verilmiştir.

Tablo 6.  
Lise türlerine göre problem çözme yeterliliği ölçeği ortalaması

Lise Türleri	$\bar{X}$	SS
Anadolu Lisesi	3.11	0.61
Fen Lisesi	3.20	0.44
Meslek Lisesi	3.12	0.58
İmam Hatip Lisesi	3.05	0.64
Toplam	3.11	0.59



Tablo 6 incelendiğinde fen lisesindeki öğrencilerin problem çözme yeterliliği ortalama puanının ( $\bar{X}=3.20$ ) diğer liselerdeki öğrencilerden daha yukarıda olduğu görülmektedir. Fen lisesini sırasıyla Meslek Lisesi ( $\bar{X}=3.12$ ), Anadolu Lisesi ( $\bar{X}=3.11$ ) ve İmam Hatip Lisesi ( $\bar{X}=3.05$ ) takip etmektedir. Buna göre, problem çözme becerileri yeterliliği genel ortalama puanları dikkate alındığında problem çözme becerileri yeterliliği yüksek olan okul türünün fen lisesi olduğu; düşük olan okul türünün de İmam Hatip Lisesi olduğu görülmektedir. Lise türlerine göre öğrencilerin problem çözme yeterliliği ortalama puanları arasındaki farklılık incelendiğinde ise Tablo 7’de görüldüğü gibi problem çözme yeterliliği ortalama puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır [ $F(3,583)=1.032$ ,  $p>.05$ ].

Tablo 7.

Lise türlerine göre problem çözme yeterliliği ortalama puanlarına ilişkin ANOVA sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
Gruplararası	1.068	3	.356	1.032	.378*	-
Gruplarıçi	201.158	583	.345			
Toplam	202.226	586				

Araştırmada ayrıca öğrencilerin problem çözme becerileri alt boyutlar açısından da genel durumları incelenmiştir. Buna göre, araştırmaya katılan öğrencilerin problem çözmenin alt boyutları olan “Anlama” ve “Tecrübe Etme” boyutuna göre ortalama puanları ve standart sapmaları Tablo 8’de görülmektedir.

Tablo 8.

Problem çözme alt boyutlarına ait istatistikler

Problem Çözme Alt Boyutları	$\bar{X}$	SS
Anlama	3.45	0.82
Tecrübe Etme	2.67	0.67
Ortalama	3.11	0.59

Tablo 8 incelendiğinde araştırmaya katılan farklı lise türünde öğrenim gören öğrencilerin problem çözme yeterliliği ortalama puanı ( $\bar{X}=3.11$ ,  $SS=0.59$ ) dikkate alındığında öğrencilerin problemi anlama alt boyutunda genel ortalamasının üzerinde iken tecrübe etme alt boyutunda ise genel ortalamasının altında olduğu görülmektedir. Levin ve diğerlerinin (2010) ortaya koyduğu sınıf aralığı formülüne göre ölçek alt boyutları açısından öğrencilerin tecrübe etme alt boyutundaki ifadeleri “Uygun” olarak değerlendirirken anlama boyutundaki ifadeleri “Çoğunlukla Uygun” olarak değerlendirdiği görülmüştür. Buna göre, araştırmaya katılım sağlayan öğrencilerin problem çözme becerisi yeterliliklerinin genel olarak orta düzeyde olduğu, problemi anlama açısından iyi düzeyde buna karşın problemi tecrübe etme açısından orta düzeyde olduğu değerlendirilmiştir. Bu durumda öğrencilerin yaşadıkları problemi tespit etme açısından başarılı olduğu ancak yaşadıkları probleme çözüm üretebilme açısından ise daha zayıf olduğu söylenebilir.



### Lise öğrencilerinin kodlamaya yönelik tutumları

Farklı lise türlerinde öğrenim gören öğrencilerin Kodlamaya Yönelik Tutum Ölçeği (KYT) üzerinden almış oldukları puanların lise türlerine göre ortalaması ve standart sapması Tablo 9'da verilmiştir.

Sayfa | 16

Tablo 9.

Lise türlerine göre öğrencilerin kodlamaya yönelik tutum ölçeği ortalaması

Lise Türleri	$\bar{X}$	SS
Anadolu Lisesi	3.29	0.86
Fen Lisesi	3.39	0.87
Meslek Lisesi	3.19	0.96
İmam Hatip Lisesi	3.14	1.01
Toplam	3.26	0.92

Tablo 9 incelendiğinde araştırmaya katılan farklı lise türünde öğrenim gören öğrencilerin kodlamaya yönelik tutum ortalama puanı ( $\bar{X}=3.26$ ,  $SS=0.92$ ) dikkate alındığında Fen ( $\bar{X}=3.39$ ,  $SS=0.87$ ) ve Anadolu Lisesindeki ( $\bar{X}=3.29$ ,  $SS=0.86$ ) öğrencilerin ortalamasının üstünde oldukları buna karşın Meslek ( $\bar{X}=3.19$ ,  $SS=0.96$ ) ve İmam Hatip Lisesindeki ( $\bar{X}=3.14$ ,  $SS=1.01$ ) öğrencilerin ise ortalamasının altında oldukları görülmüştür. Ayrıca Levin ve diğerlerinin (2010) ortaya koyduğu sınıf aralığı formülü baz alındığında tüm öğrencilerin ölçek ifadelerini "Kısmen Katılıyorum" olarak değerlendirdiği görülmüştür. Buna göre, Fen ve Anadolu Lisesindeki öğrencilerin kodlamaya yönelik tutumlarının Meslek ve İmam Hatip Lisesindeki öğrencilere oranla daha yüksek olduğu söylenebilir.

### Lise öğrencilerinin kodlamaya yönelik tutum puanlarının cinsiyete göre karşılaştırılması

Araştırmaya katılan öğrencilerin kodlamaya yönelik tutum ölçeği ortalama puanlarının cinsiyet değişkeni açısından farklılığını tespit etmek amacıyla yapılan bağımsız örneklem t-testi sonucu Tablo 10'da yer almaktadır.

Tablo 10.

Cinsiyete göre kodlamaya yönelik tutum ölçeği puanları t-testi sonuçları

Cinsiyet	N	$\bar{X}$	SS	sd	t	p
Kadın	340	3.19	.87	495.733	-1.941	.053
Erkek	247	3.34	.97			

Tablo 10'da görüldüğü gibi, erkek öğrencilerin kodlamaya yönelik tutum ortalama puanları kız öğrencilerin kodlamaya yönelik tutum ortalama puanlarından yüksek olmasına rağmen kodlamaya yönelik tutum ölçeği ortalama puanlarının cinsiyete göre anlamlı şekilde farklılık göstermediği [ $t(495.733)=-1.941$ ,  $p>.01$ ] görülmüştür. Yapılan t-testi sonucuna göre, öğrencilerin kodlamaya yönelik tutum ortalama puanlarında her iki cinsiyet açısından istatistiksel olarak farklılık olmadığı bulunmuştur.



### Lise öğrencilerinin kodlamaya yönelik tutum puanlarının sınıf düzeyine göre karşılaştırılması

Araştırmaya katılan farklı lise türünde öğrenim gören öğrencilerin kodlamaya yönelik tutum ortalama puanlarının sınıf düzeylerine göre betimsel istatistik değerleri Tablo 11'de; öğrencilerin kodlamaya yönelik tutum ortalama puanlarının sınıf düzeylerine göre farklılığını belirlemek için yapılan ANOVA sonuçları da Tablo 12'de yer almaktadır.

Sayfa | 17

Tablo 11.

Kodlamaya yönelik tutum ölçeği ortalama puanlarının sınıf düzeyine göre betimsel istatistik değerleri

Sınıf Düzeyi	N	$\bar{X}$	SS
9. Sınıf	288	3.29	0.85
10. Sınıf	115	3.12	1.06
11. Sınıf	98	3.21	0.91
12. Sınıf	86	3.37	0.92

Tablo 11 incelendiğinde farklı lise türünde öğrenim gören öğrencilerin kodlamaya yönelik tutum ortalama puanlarının 12. sınıf öğrencilerinde daha yüksek ( $\bar{X}=3.37$ ,  $SS=0.92$ ) ve 10. sınıf öğrencilerinde daha düşük ( $\bar{X}=3.12$ ,  $SS=1.06$ ) olduğu görülmektedir.

Tablo 12.

Kodlamaya Yönelik tutum ölçeği puanlarının sınıf düzeyine göre ANOVA sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
Gruplararası	3.729	3	1.243	1.482	0.218	-
Gruplarıçi	488.880	583	0.839			
Toplam	492.609	586				

Tablo 12'de görüldüğü gibi farklı lise türünde öğrenim gören öğrencilerin sınıf düzeyleri açısından kodlamaya yönelik tutum ortalama puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır [ $F(3,583)=1.482$ ,  $p>.05$ ]. Bu sonuca göre, öğrencilerin kodlamaya yönelik tutum düzeyleri sınıf düzeyine göre anlamlı biçimde farklılaşmamaktadır.

### Lise öğrencilerinin kodlamaya yönelik tutum puanlarının okul türüne göre karşılaştırılması

Araştırmaya katılan lise öğrencilerinin kodlamaya yönelik tutum ortalama puanlarının okul türlerine göre anlamlı farklılık gösterip göstermediğine ilişkin yapılan ANOVA sonuçları Tablo 13'te yer almaktadır.



Tablo 13.

Kodlamaya yönelik tutum ölçeği puanlarının okul türüne göre ANOVA sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
Gruplararası	3.899	3	1.300	1.550	.200	-
Gruplarıçi	488.711	583	0.838			
Toplam	492.609	586				

Sayfa | 18

Tablo 13’de görüldüğü gibi farklı lise türünde öğrenim gören öğrencilerin okul türü açısından kodlamaya yönelik tutum ortalama puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır [ $F(3,583)=1.550, p>.05$ ]. Bu sonuca göre, öğrencilerin kodlamaya yönelik tutum düzeyleri okul türüne göre anlamlı biçimde farklılaşmamaktadır.

#### Lise öğrencilerinin bireysel yenilikçilik düzeyleri ile problem çözme yeterlik düzeylerinin kodlamaya yönelik tutumlarına etkisi

Lise öğrencilerinin bireysel yenilikçilik düzeyleri ile problem çözme becerilerinin kodlamaya yönelik tutumlarına etkisini belirlemek amacıyla yapılan çoklu doğrusal regresyon analizi sonuçlarına Tablo 14’te yer verilmiştir.

Tablo 14.

Bireysel yenilikçilik düzeyi ve problem çözme yeterliğinin kodlamaya yönelik tutumu yordamasına ilişkin çoklu regresyon analizi sonuçları

Değişken	B	Standart Hata B	$\beta$	t	p	İkili r	Kısmi r
Sabit	0.626	0.262	-	2,391	0.017	-	-
PÇBÖ	0.445	0.064	0.285	6.925	.000	0.362	0.275
BYÖ	0.019	0.004	0.196	4.759	.000	0.308	0.193
$R = 0.404,$		$R^2 = 0.164$					
$F(2,584) = 57.121,$		$p = .000$					

Tablo 14’te görüldüğü gibi yapılan çoklu doğrusal regresyon analizi sonucunda lise öğrencilerinin bireysel yenilikçilik düzeylerinin ve problem çözme becerilerinin kodlamaya yönelik tutumları üzerinde düşük düzeyde ama anlamlı etkisinin olduğu görülmüştür ( $R=0.404, R^2=0.164, p<.01$ ). Buna göre bahsi geçen iki değişkenin birlikte kodlamaya yönelik tutumdaki toplam varyansın %16’sını açıkladığı görülmektedir.

Yordayıcı değişkenlerin kodlamaya yönelik tutum üzerindeki göreceli önem sırasını belirlemek için standardize edilmiş regresyon katsayısı ( $\beta$ ) dikkate alındığında problem çözme becerisi ve bireysel yenilikçilik şeklinde olduğu görülmektedir. Buna göre, kodlamaya yönelik tutum değişkeni üzerinde problem çözme becerisi bireysel yenilikçiliğe göre daha önemlidir. Regresyon katsayılarının anlamlı olup olmadığına dair yapılan t-testi sonuçlarına bakıldığında kodlamaya yönelik tutum üzerinde





problem çözme ve bireysel yenilikçilik değişkenlerinin anlamlı bir yordayıcılığı olduğu ( $p<.01$ ) görülmektedir. Bağımlı ve bağımsız değişkenlerin birbirleriyle olan ilişkisi incelendiğinde, kodlamaya yönelik tutum ile problem çözme ( $r=0.362$ ,  $p<.01$ ) ve bireysel yenilikçilik ( $r=0.308$ ,  $p<.01$ ) değişkenleri arasında orta düzeyde, anlamlı ve pozitif bir ilişki olduğu gözlenmiştir. Buna göre, lise öğrencilerinin problem çözme ve bireysel yenilikçilik puanları arttıkça kodlamaya yönelik tutumlarının da artış gösterdiği söylenebilir.

## Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Gerçekleştirilen araştırmanın sonucundaki bulgulara göre araştırmaya katılan lise öğrencilerinin yenilikçilik düzeylerinin genel olarak orta düzeyde olduğu söylenebilir. Bu bulgu; Demir, Karataş ve Metin'in (2021) ortaokul öğretmenleri üzerinde, Abbak'ın (2018) sınıf öğretmenleri üzerinde, Aslan ve Kesik'in (2018) lise öğretmenleri üzerinde, Gürbüz'ün (2015) öğretmen adayları üzerinde ve Öztürk'ün (2015) ilköğretim öğretmenleri üzerinde yapmış olduğu çalışma sonucunda buldukları katılımcıların çoğunluğunun orta düzeyde yenilikçi olduğu bulgusu ile benzerlik göstermektedir. Buna karşın yapılan çalışma; Titrek ve Sarı'nın (2018) okul yöneticilerine yönelik yaptığı çalışmada ve Kılıçer'in (2011) BÖTE bölümü öğretmen adaylarına yönelik yaptığı çalışmada çoğunluğun bireysel yenilikçilik düzeylerinin yüksek düzeyde olduğu sonucuyla; Altaş (2021) ve Kılıç'ın (2015) öğretmenler üzerinde yaptığı çalışmada çoğunluğun bireysel yenilikçilik düzeylerinin düşük düzeyde olduğu sonucuyla farklılık göstermektedir. Ayrıca araştırmaya katılan lise öğrencilerinin yenilikçilik kategorilerine göre dağılımları sırasıyla "Sorgulayıcı", "Öncü", "Kuşkucu", "Yenilikçi" ve "Gelenekçi" şeklindedir. Lise öğrencileri daha çok "Sorgulayıcı" kategorisinde yer alırken en az ise "Gelenekçi" kategorisinde yer almaktadır. Bu bulgu; Sadıç'ın (2019) lise öğretmenleri üzerinde ve Kılıç'ın (2015) ilköğretim branş öğretmenleri üzerinde yapmış olduğu çalışmada elde ettikleri çoğunluğun "Sorgulayıcı" kategorisinde bulunduğu bulgusu ile benzerlik göstermektedir. Benzer şekilde Kılıçer'in (2011) BÖTE öğretmen adayları üzerinde yapmış olduğu çalışmada da çoğunluğun "Sorgulayıcı" kategorisinde bulunduğu görülmüştür. Araştırmanın dikkat çeken sonuçlarından biri de yenilikçilik açısından ileri düzeyde sayılan gruplar olan "Yenilikçi" ve "Öncü" kategorisindeki öğrencilerin oranının Rogers'ın (1995) belirttiği orandan daha yüksek olmasıdır. Rogers (1995), yenilikçilik açısından çoğunluğun (%68) "Sorgulayıcı" ve "Kuşkucu" kategorisinde yer aldığını, kalanların ise "Yenilikçi" (%2,5) ve "Öncü" (%13,5) ile "Gelenekçi" (%16) kategorisinde yer aldığını belirtmektedir. Ayrıca Rogers'a (1995) göre "Sorgulayıcı" kategorisinde yer alan bireyler risk almaktan pek hoşlanmazlar ve yeniliklere karşı daha temkinli davranırlar. Buna göre; araştırmaya katılan lise öğrencilerinin yenilikçilik açısından iyi olarak nitelendirilen kategorilerdeki oranının yüksek olduğu (%76,1) ve genel olarak yeniliklerin benimsenmesi sürecinde çok acele etmedikleri, temkinli davrandıkları ve yeniliğin sonuçlarını gözlemlemek istedikleri söylenebilir.

Araştırma sonucunda farklı lise türlerinde öğrenim gören öğrencilerin problem çözme yeterlik düzeylerinin orta düzeyde olduğu belirlenmiştir. Araştırmaya katılan lise öğrencilerinin problem çözme becerilerinin alt boyutları olan anlama ve tecrübe etme alt boyutları açısından incelendiğinde öğrencilerin problemi anlama alt boyutunda genel ortalamasının üzerinde olduğu buna karşın tecrübe etme alt boyutunda ise genel ortalamasının altında kaldıkları sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmaya katılan lise öğrencileri anlama alt boyutundaki tüm ifadeleri "Çoğunlukla Uygun" olarak değerlendirirken



tecrübe etme alt boyutundaki tüm ifadeleri “Uygun” olarak değerlendirmişlerdir. Bir başka ifadeyle araştırmaya katılan lise öğrencilerinin problemi anlama açısından iyi düzeyde olduğu buna karşın problemi tecrübe etme açısından orta düzeyde olduğu belirlenmiştir. Buna göre, araştırmaya katılan öğrencilerinin problem çözme becerisi yeterliliklerinin genel itibarıyla orta düzeyde olduğu, problemi anlama açısından iyi düzeyde buna karşın problemi tecrübe etme açısından orta düzeyde olduğu değerlendirilmiştir. Demirtaş ve Dönmez (2008), Erzen (2020) ve Akpınar (2014) tarafından yapılan çalışmalarda araştırma sonuçlarıyla benzer şekilde öğretmenlerin orta düzeyde problem çözme becerisine sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Bu bulguların dışında alanyazında farklı sonuçların elde edildiği araştırmalar da bulunmaktadır. Tavlı (2009) ve Oğuz (2017) tarafından yapılan çalışmaların sonucuna göre öğretmenlerin problem çözme becerileri yüksek düzeyde olduğu belirtilirken; Üstündağ ve Beşoluk’un (2012) Fen Bilgisi öğretmen adaylarıyla gerçekleştirdiği çalışmada ise katılımcıların problem çözme becerilerinin düşük düzeyde olduğu gözlenmiştir. Bu durum bireylerin probleme yaklaşımı ve problemi algılama biçiminin problem çözme biçimini etkilemesinden kaynaklanabilir. Arslan (2001), bireylerin problem çözme becerilerinin birçok değişkene göre farklılık gösterebildiğini belirtmektedir. Ayrıca problem çözme bireyin kendine güveni, psikolojik yapısı, karar verme stili ve sosyal çevresi gibi etkenlerle yakından ilişkilidir (Yıldırım ve diğerleri, 2011).

Gerçekleştirilen araştırma sonucunda farklı lise türlerinde öğrenim gören lise öğrencilerinin genel olarak kodlamaya yönelik tutum puanlarının ortalama düzeyde olduğu görülmüştür. Ayrıca araştırmaya katılan lise öğrencileri kodlamaya yönelik tutum ölçeğindeki tüm ifadeleri “Kısmen Katılıyorum” olarak değerlendirmiştir. Buna göre, araştırmaya katılan ve daha önce kodlama eğitimi alan lise öğrencilerinin kodlamaya karşı belli oranda istek duydukları söylenebilir. Konuyla ilgili alanyazın incelendiğinde benzer sonuçların yer aldığı görülmektedir. Örneğin, Yağcı (2016) tarafından üniversite öğrencileri üzerinde yapılan araştırmanın sonucuna göre katılımcıların kodlamaya yönelik tutumları orta düzeyde çıkmıştır. Yine Korkmaz ve Altun (2013) tarafından üniversite öğrencilerinin katıldığı bir başka araştırmaya göre genel olarak BÖTE öğrencileri ile bilgisayar mühendisliğinde okuyan öğrencilerinin programlama öğrenmeye orta düzeyde istekli oldukları görülmüştür. Ancak alanyazında farklı bulgulara ulaşılan çalışmalar da bulunmaktadır. Gürsoy ve Çekmez’in (2019) ortaokul öğrencileri üzerinde yapmış oldukları çalışmada ise öğrencilerin programlamaya karşı yüksek düzeyde olumlu tutum geliştirdikleri gözlemlenmiştir. Kodlamaya yönelik tutumdaki bu farklılığın öğrenim görülen eğitim seviyesinden ve kodlamanın nasıl algılandığından kaynaklandığı söylenebilir.

Araştırma kapsamında farklı lise türlerinde öğrenim gören lise öğrencilerinin bireysel yenilikçilik, problem çözme ve kodlamaya yönelik tutumlarının okudukları okul türüne göre farklılığı incelendiğinde, fen lisesinde öğrenim gören lise öğrencilerinin bireysel yenilikçilik, problem çözme becerisi ve kodlamaya yönelik tutum açısından diğer lise türlerindeki öğrencilere oranla daha yüksek oldukları ve genel ortalamanın üzerinde oldukları belirlenmiştir. Buna göre fen lisesindeki öğrenciler diğer lise türlerindeki öğrencilere oranla daha yüksek yenilikçilik, problem çözme ve kodlamaya yönelik tutum puanına sahiptirler. Bu durum bireysel yenilikçilik, problem çözme becerisi ve kodlamaya yönelik tutumun akademik başarıyla ve sosyoekonomik düzeyle ilişkisinin olabileceğini göstermektedir. Türkiye’de öğrenciler ortaokul sonunda girdikleri merkezi sınav sonucuna göre bir liseye yerleşmektedir ve akademik başarısı en yüksek olan öğrenciler genel itibarıyla fen liselerini tercih etmektedir. Ayrıca fen lisesindeki öğrencilerin %51’i, sınavla öğrenci kabul eden anadolu lisesindeki öğrencilerin %42’si, genel lise öğrencilerinin %14’ü ve meslek lisesindeki öğrencilerin ise %8’i



sosyoekonomik düzeyi en yüksek ailelerden gelmektedir (ERG, 2014; PISA, 2012). Alanyazında yapılan çalışmalar bu bulguyu destekler niteliktedir. Örneğin, Yıldırım ve diğerleri (2011) yapmış oldukları araştırmada fen lisesinde öğrenim gören öğrencilerin problem çözme beceri algılarının düz lisedeki ve anadolu lisesindeki öğrencilere göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Benzer şekilde Saygılı (2000) gerçekleştirdiği çalışma sonucunda fen lisesindeki öğrencilerin meslek lisesindeki öğrencilere oranla problem çözme becerileri algılarının daha yüksek olduğu sonucuna varmıştır. Araştırmadaki başka bir sonuca göre meslek lisesinde öğrenim gören ve çoğunlukla teknik konularla ilgili dersleri olan öğrencilerin problem çözme becerisi açısından fen lisesi dışındaki diğer okul türlerine göre daha iyi durumda olmalarına karşın yenilikçilik ve kodlamaya yönelik tutum açısından daha düşük olmalarıdır. Bu durum, meslek liselerinde öğrenim gören öğrencilerin dersler kapsamında daha yoğun bir biçimde problemlerle karşılaşmasından kaynaklanabilir. John Dewey, problem çözme yeteneğinin problemle karşılaşıldıkça gelişeceğinden bahsetmiştir (Köten, 2022). Bunun yanında problem çözme becerisi öğrenilebilir ve geliştirilebilir bir beceri olarak değerlendirilmektedir (Demirtaş ve Dönmez, 2008; Köten, 2022).

Araştırmada ayrıca kodlamaya yönelik tutumun cinsiyet ve sınıf düzeyine göre farklılığı da incelenmiştir. Araştırma sonucunda farklı lise türünde öğrenim gören öğrencilerin kodlamaya yönelik tutum ortalama puanlarında cinsiyete göre anlamlı bir farklılık bulunmadığı görülmüştür. Buna karşın erkek öğrencilerin kodlamaya yönelik tutum ortalama puanlarının kız öğrencilerden yüksek olduğu gözlenmiştir. Bu bulgu erkek öğrencilerin kız öğrencilere göre kodlamaya yönelik daha olumlu tutum geliştirdikleri şeklinde yorumlanabilir. Konuyla ilgili alanyazın incelendiğinde Gürsoy ve Çekmez'in (2019) ortaokul öğrencileri üzerinde yapmış oldukları çalışmada da benzer sonuçlara ulaşılmıştır. Erol ve Kurt (2017), üniversite öğrencileri üzerinde yapmış oldukları çalışmada öğrencilerin kodlamaya karşı olumlu tutum sergilediği ve tutumlarının cinsiyet açısından anlamlı farklılık göstermediği bulgusuna ulaşılmıştır. Akkuş ve Bilgin (2021); devlet okulunda öğrenim gören ortaokul öğrencilerinin kodlamaya yönelik tutumlarını belirlemek amacıyla yapmış oldukları araştırmada öğrencilerin kodlamaya yönelik olumlu tutum sergilediğini ve cinsiyet faktörünün kodlamaya yönelik tutum üzerinde etkisinin olmadığını tespit etmişlerdir. Aynı şekilde Yağcı'nın (2016) da üniversite öğrencileri üzerinde yaptığı çalışmada öğrencilerin kodlamaya karşı olumlu tutum geliştirdiği ve cinsiyet açısından tutum ve algılarında bir farklılık olmadığı görülmüştür. Sınıf düzeyi açısından lise öğrencilerinin kodlamaya yönelik tutumları incelendiğinde ise lise son sınıf öğrencilerinin kodlamaya yönelik tutum ortalama puanlarının diğer sınıf düzeylerindeki öğrencilere oranla daha yüksek olduğu görülmüştür. Ayrıca gerçekleştirilen araştırma sonucunda lise öğrencilerinin kodlamaya yönelik tutum ortalama puanlarının sınıf düzeyleri açısından anlamlı farklılık bulunmadığı tespit edilmiştir. Bu sonuç Akkuş ve Bilgin'nin (2021) ortaokul öğrencileri üzerinde yapmış oldukları çalışmada sınıf düzeylerinin kodlamaya yönelik tutum puanları açısından anlamlı farklılık içermediği bulgusu ile ve Yağcı'nın (2016) üniversite öğrencilerinin kodlamaya karşı tutumun sınıf düzeyine göre farklılık göstermediği bulgusu ile benzerlik göstermektedir.

Gerçekleştirilen araştırma ile kodlamaya yönelik tutum üzerinde bireysel yenilikçilik ve problem çözme becerisinin yordayıcılığı da incelenmiştir. Araştırma sonucunda kodlamaya yönelik tutum üzerinde bireysel yenilikçilik ve kodlamaya yönelik tutumun anlamlı bir etkisinin bulunduğu ancak bu etkinin sınırlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bireysel yenilikçilik ve problem çözme becerisinin kodlamaya yönelik tutumdaki toplam varyansın %16'sını açıkladığı görülmektedir. Standardize edilmiş



regresyon katsayısı doğrultusunda yordayıcı değişkenlerin kodlamaya yönelik tutum üzerindeki göreceli önem sırasına bakıldığında problem çözme becerisinin bireysel yenilikçilikten daha önemli olduğu belirlenmiştir. Ayrıca tüm değişkenler arasında orta düzeyde bir ilişki olduğu ve bu ilişkinin de pozitif ve anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Buna göre lise öğrencilerinin bireysel yenilikçilik ve problem çözme beceri düzeyleri arttıkça kodlamaya yönelik tutumlarının da artış göstereceği söylenebilir. Alanyazında problem çözme becerisinin tutum ve akademik başarı üzerinde olumlu etkilerinin olduğu çalışmalar bulunmaktadır. Örneğin, Özgen (2007) lise öğrencileri üzerinde yaptığı çalışma sonucunda probleme dayalı öğrenme yaklaşımıyla öğrencilerin matematik dersine olan tutumlarını artırdığını belirlemiştir. Devenci (2002), Yaman (2003) ve Uslu'nun (2006) yaptıkları çalışmalarda ise probleme dayalı öğrenme yaklaşımının öğrenci başarısını artırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Sonuç olarak araştırmada farklı lise türlerinde öğrenim gören öğrencilerin bireysel yenilikçilik ve problem çözme yeterlikleri ile kodlamaya yönelik tutum açısından orta düzeyde oldukları görülmektedir. Ayrıca okul türleri içerisinde fen lisesindeki öğrencilerin diğer öğrencilere oranla daha iyi durumda oldukları belirlenmiştir. Bu nedenle, lise öğrencilerinin bireysel yenilikçilik ve problem çözme becerilerini artırmak ve yenilikçi bakış açılarını geliştirmek amacıyla TEKNOFEST gibi teknoloji festivallerine veya TÜBİTAK bilim sergilerine katılımlarını teşvik edecek etkinlikler düzenlenebilir. Ayrıca ders içi ve dışı etkinliklerde daha çok probleme dayalı öğrenme yaklaşımları kullanılabilir. Araştırma sonucuna göre lise öğrencilerinin bireysel yenilikçilik düzeyleri ve problem çözme becerileri arttıkça kodlamaya yönelik tutumlarının da arttığı görülmektedir. Buna göre, lise öğrencilerinin kodlama becerisini artırmaya yönelik olarak problem çözme becerisini ve yenilikçilik özelliklerini ortaya çıkaracak; algılarını teşvik edecek çeşitli Web 2.0 araçları derslerde kullanılabilir. Son olarak araştırma sonucunda lise öğrencilerinin kodlamaya yönelik tutum üzerinde bireysel yenilikçilik ve problem çözme becerilerinin birlikte etkisinin olduğu belirlenmiştir. Bu nedenle kodlama eğitiminden önce öğrencileri hazırlamak amacıyla onların bireysel yenilikçiliğini ve problem çözme becerisini güçlendirecek dijital oyunlar oynatılabilir veya oryantiring gibi okul dışı etkinlikler gerçekleştirilebilir. Gerçekleştirilen araştırmanın belirli bir il sınırı içerisindeki okullar üzerinde yapılması araştırmanın sınırlılığıdır. Bu nedenle lise öğrencilerinin yenilikçilik profillerinin, problem çözme becerilerinin ve kodlamaya yönelik tutumlarının ülke çapında incelenerek var olan durumu daha geniş çerçevede ortaya çıkaracak tarama araştırmaları yapılabilir. Ayrıca lise öğrencilerinin yenilikçilik profillerini, problem çözme becerilerini ve kodlamaya yönelik tutumlarını derinlemesine inceleyerek var olan durumu anlamlandırabilmek adına nitel araştırmalar yapılabilir. Araştırmanın bir başka sınırlılığı ise kodlamaya yönelik tutumun okul türleri, sınıf düzeyleri ve cinsiyet değişkenlerine göre farklılığının incelenmesidir. Bu nedenle alanyazında kodlamaya ilişkili olduğu belirtilen yaşanan şehir, aile yapısı, sosyal çevre ve toplumsal normlar gibi sosyolojik değişkenlerin kodlamaya yönelik tutum üzerindeki etkisinin inceleneceği nedensel karşılaştırmalı çalışmalar yapılabilir.



*Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi, (2023), 14 (Özel Sayı 2), 1-25.*

*Western Anatolia Journal of Educational Sciences, (2023), 14 (Special Issue 2), 1-25.*

*Araştırma Makalesi / Research Paper*

## Kaynakça

- Abbak, Y. (2018). *Öğretmenlerin yaşam boyu öğrenme yeterlikleri ile yenilikçilik düzeylerinin incelenmesi*. [Yayınlamamış yüksek lisans tezi]. Erciyes Üniversitesi.
- Akkuş, A. ve Bilgin, E. A. (2021). Ortaokul öğrencilerinin kodlamaya yönelik tutumlarının incelenmesi. *Pearson Journal of Social Sciences & Humanities*, 6(12), 21-30. <https://doi.org/10.29129/inujgse.1166046>
- Akkuş, İ., Özhan, U. ve Kan, A. (2019). Ortaokul öğrencileri için kodlamaya yönelik tutum ölçeği: geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Elementary Education Online*, 18(2), 837-851. <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2019.562064>
- Akpınar, Ş. (2014). *Öğretmen adaylarının problem çözme ve sosyal becerilerinin incelenmesi*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi.
- Altaş, M. A. (2021). *İngilizce öğretmenlerinin eleştirel düşünme eğilimleri ile bireysel yenilikçilik düzeylerinin incelenmesi*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Pamukkale Üniversitesi.
- Anagün, Ş. S., Atalay, N., Kılıç, Z. ve Yaşar, S. (2016). Öğretmen adaylarına yönelik 21. yüzyıl becerileri yeterlilik algıları ölçeğinin geliştirilmesi: geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40(40), 160-175. <https://doi.org/10.9779/PUJE768>
- Arslan, C. (2001). *Öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının problem çözme becerilerinin çeşitli değişkenler açısından karşılaştırmalı olarak incelenmesi*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Selçuk Üniversitesi.
- Aslan, H. ve Kesik, F. (2018). Lise öğretmenlerinin bireysel yenilikçilik özelliklerinin çeşitli değişkenlere göre incelenmesi. *Journal of Human Sciences*, 15(4), 2215-2228. <https://doi.org/10.14687/jhs.v15i4.5409>
- Aytekin, A., Sönmez Çakır, F., Yücel, Y. B. ve Kulaözlü, İ. (2018). Geleceğe yön veren kodlama bilimi ve kodlama öğrenmede kullanılabilecek bazı yöntemler. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi (ASEAD)*, 5(5), 24-41.
- Büyüköztürk, Ş. (2002). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. PegemA Yayıncılık.
- Çam, S. ve Tümkaya, S. (2008). Kişilerarası problem çözme envanteri lise öğrencileri formu'nun geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 5(2), 1-17.
- Çokluk, Ö., Şekercioğlu, G. ve Büyüköztürk, Ş. (2010). *Multivariate statistics for the social sciences: SPSS and LISREL applications*. Pegem Akademi.
- Demir A., Karataş İ. H. ve Metin K. G. (2021). Ortaokul öğretmenlerinin girişimcilik ve yenilikçilik düzeyleri: Betimsel bir araştırma. *Medeniyet Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 5(2), 76-98.
- Demirtaş, H. ve Dönmez, B. (2008). Ortaöğretimde görev yapan öğretmenlerin problem çözme becerilerine ilişkin algıları. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(16), 177-198.
- Deveci, H. (2002). *Sosyal bilgiler dersinde probleme dayalı öğrenmenin öğrencilerin dersle ilişkin tutumlarına, akademik başarılarına ve hatırlama düzeylerine etkisi*. [Yayımlanmamış doktora tezi]. Anadolu Üniversitesi.
- DeVellis, R. F. (2021). *Ölçek geliştirme kuram ve uygulamalar*. Nobel Akademik Yayıncılık.
- ERG (2014). *Türkiye eğitim sisteminde eşitlik ve akademik başarı: Araştırma raporu ve analiz*. Eğitim Reformu Girişimi.
- Erkuş, A. (2005). *Bilimsel araştırma sarmalı*. Seçkin Yayınları.
- Erol, N. (2011). Toplumsal değişme ve eğitim: "Temel ilişkiler, çelişkiler, tartışmalar". *Gazi Akademik Bakış*, 5(9), 109-122.
- Erol, O. ve Kurt, A. A. (2017). BÖTE bölümü öğrencilerinin programlamaya karşı tutumlarının incelenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(41), 314-325. <https://doi.org/10.21764/efd.64721>



*Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, (2023), 14 (Özel Sayı 2), 1-25.  
*Western Anatolia Journal of Educational Sciences*, (2023), 14 (Special Issue 2), 1-25.  
*Araştırma Makalesi / Research Paper*

- Erzen, V. (2020). *Liselerde görev yapan öğretmenlerin problem çözme becerileri ile öğrenci kaynaklı sosyal stresleri arasındaki ilişkinin incelenmesi*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Dicle Üniversitesi.
- Fraenkel, J. R. ve Wallen, N. E. (2006). *How to design and evaluate research in education*. McGraw-Hill.
- Gorsuch, R. L. (1983). *Factor analysis (2nd edition)*. Lawrence Erlbaum Associates.
- Gül, K. S., Kırmızıgül, A. S. ve Ateş, H. (2022). Temel eğitim ve ortaöğretimde STEM eğitimi üzerine alan yazın incelemesi: Türkiye örneği. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 13 (1), 544-568. <https://doi.org/10.51460/baebd.931501>
- Güngör, D. (2016). Psikolojide ölçme araçlarının geliştirilmesi ve uyarlanması kılavuzu. *Türk Psikoloji Yazıları*, 19 (38), 104-112.
- Gürbüz, O. (2015). *Öğretmen adaylarının yenilikçilikleri ve problem çözme becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi: ÇOMÜ Eğitim Fakültesi Örneği*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi.
- Gürsoy, K. ve Çekmez, E. (2019). Ortaokul öğrencilerinin programlamaya yönelik tutumlarının ve görüşlerinin incelenmesi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 10(3), 757-777. <https://doi.org/10.16949/turkbilm.466047>
- Gürün, F. (2019). Endüstri 4.0 ve beşeri sermayenin geleceği. *Sosyal Siyaset Konferansları Dergisi*, 76, 67-88. <https://doi.org/10.26650/jspc.2019.76.0004>
- Huck, S. W. (2008). *Reading statistics and research (5th edition)*. Pearson.
- Keçeci, G., Alan, B. ve Kirbağ Zengin, F. (2016). Eğitsel bilgisayar oyunları destekli kodlama öğrenimine yönelik tutum ölçeği: geçerlilik ve güvenilirlik çalışması. *Education Sciences (NWSAES)*, 11(3), 184-194. <https://doi.org/10.12739/NWSA.2016.11.3.1C0661>
- Kılıç, H. (2015). *İlköğretim branş öğretmenlerinin bireysel yenilikçilik düzeyleri ve yaşam boyu öğrenme eğilimleri (Denizli ili örneği)*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Pamukkale Üniversitesi.
- Kılıçer, K. (2011). *Bilgisayar ve öğretim teknolojileri eğitimi öğretmen adaylarının bireysel yenilikçilik profilleri*. [Yayımlanmış doktora tezi]. Anadolu Üniversitesi.
- Kılıçer, K. ve Odabaşı, H. F. (2010). Bireysel yenilikçilik ölçeği (BYÖ): Türkçeye uyarlama, geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38, 150-168.
- Kline, R. B. (2005). *Principles and practice of structural equation modeling*. The Guilford Press.
- Kongar, E. (1985). *Toplumsal değişme kuramları ve Türkiye gerçeği*. Remzi Kitabevi.
- Korkmaz, Ö. ve Altun H. (2013). Mühendislik ve BÖTE öğrencilerinin bilgisayar programlama öğrenmeye dönük tutumları. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 6(2), 1169-1185. [https://doi.org/10.9761/jasss\\_690](https://doi.org/10.9761/jasss_690)
- Köten, S. (2022). *Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerilerinin matematik başarılarına ve öz düzenleme becerilerine etkisi*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Giresun Üniversitesi.
- Kukul, V. ve Gökçearslan, Ş. (2014, 18-20 Eylül). *Scratch ile programlama eğitimi alan öğrencilerin problem çözme becerilerinin incelenmesi* [Konferans sunumu]. VIII. Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Konferansı, Edirne, Türkiye.
- Levin, J., Fox, J. A. ve Forde, D. R. (2010). *Elementary statistics in social research*. Allyn & Bacon Pearson.
- Oğuz, V. (2017). Okul öncesi öğretmen adaylarının problem çözme becerisi ile öğretmen öz yeterlik algıları arasındaki ilişki. *Çağdaş Yönetim Bilimleri Dergisi*, 4(1), 20- 30.
- Özgen, K. (2007). *Matematik dersinde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının öğrenme ürünlerine etkileri*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Dicle Üniversitesi.
- Öztürk, Z. Y. (2015). *İlköğretim okulu öğretmenlerinin bireysel yenilikçilik düzeyleri ve bu düzeylere etki eden etmenlerin incelenmesi*. [Yayımlanmamış doktora tezi]. Gaziantep Üniversitesi.



- Rogers, M.E. (1995). *Diffusion of innovations*. (5th Edition). Free Press.
- Sadıç, T. (2019). *Lise öğretmenlerinin bireysel yenilikçilik algıları, eğitim araştırmalarına yönelik tutumları ile araştırma yeterlilikleri arasındaki ilişki*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Yıldız Teknik Üniversitesi.
- Saygılı, H. (2000). *Problem çözme becerisi ile sosyal ve kişisel uyum arasındaki ilişkinin incelenmesi*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Atatürk Üniversitesi.
- Sayın, Z. ve Seferoğlu, S. S. (2016, 30 Ocak-5 Şubat). *Yeni bir 21. yüzyıl becerisi olarak kodlama eğitimi ve kodlamanın eğitim politikalarına etkisi* [Konferans sunumu]. Akademik Bilişim 2016 Konferansı, Aydın, Türkiye.
- Sezal, İ. (2003). *Sosyolojiye giriş*. Martı Kitap Yayınevi.
- Sırakaya, M. (2018). Kodlama eğitimine yönelik öğrenci görüşleri. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 37(2)*, 79-90.
- Şahin, N., Şahin, N. H. ve Heppner, P. P. (1993). Psychometric properties of the problem solving inventory in a group of Turkish university students. *Cognitive Therapy and Research, 17(4)*, 379-396.
- Tabachnick, B.G. ve Fidell, L. S. (2007). *Using multivariate statistics (5th edition)*. Pearson Education, Inc. / Allyn and Bacon.
- Tavlı, O. (2009). *Lise öğretmenlerinin problem çözme becerileri ile tükenmişlikleri arasındaki ilişkinin incelenmesi*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Yeditepe Üniversitesi.
- Tavşancıl, E. (2002). *Tutumların ölçülmesi ve SPSS ile veri analizi*. Nobel Yayıncılık.
- Taylan, S. (1990). *Heppner'in problem çözme envanterinin uyarlama, güvenirlik ve geçerlik çalışmaları*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Ankara Üniversitesi.
- Titrek, O. ve Sarı, E. (2018). Okul yöneticilerinin sosyal ağları kullanım amaçları ile bireysel yenilikçilik (inovasyon) düzeyleri arasındaki ilişki. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 18 (4)*, 2298-2320. <https://doi.org/10.17240/aibuefd.2018.18.41844-448655>
- Uslu, G. (2006). *Ortaöğretim matematik dersinde probleme-dayalı öğrenmenin öğrencilerin derse ilişkin tutumlarına, akademik başarılarına ve kalıcılık düzeylerine etkisi*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Balıkesir Üniversitesi.
- Uzun, A. ve Uz, R. (2018). Gömülü sistemler ve robotik uygulamalar dersine ilişkin öğrenen özellikleri ve görüşleri: bir öğretim tasarımına doğru. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 31(2)*, 533-559. <https://doi.org/10.19171/uefad.505611>
- Üstündağ, S. ve Beşoluk, Ş. (2012, 27-30 Haziran). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının problem çözme becerilerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi* [Konferans sunumu]. 10. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Niğde, Türkiye.
- Yağcı, M. (2016). Bilişim teknolojileri (BT) öğretmen adaylarının ve bilgisayar programcılığı (BP) öğrencilerinin programlamaya karşı tutumlarının programlama öz yeterlik algılarına etkisi. *International Journal of Human Sciences, 13(1)*, 1418-1432. <https://doi.org/10.14687/ijhs.v13i1.3502>
- Yaman, S. (2003). *Fen bilgisi eğitiminde probleme dayalı öğrenmenin öğrenme ürünlerine etkisi*. [Yayımlanmamış doktora tezi]. Gazi Üniversitesi.
- Yıldırım, A., Hacıhasanoğlu, R., Karakurt, P. ve Türkleş, S. (2011). Lise öğrencilerinin problem çözme becerileri ve etkileyen faktörler. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi, 8(1)*, 905-921.
- Yıldırım, F. ve İlhan, İ. Ö. (2010). Genel öz yeterlilik ölçeği Türkçe formunun geçerlilik ve güvenirlik çalışması. *Türk Psikiyatri Dergisi, 21(4)*, 301-308.




## İlkokul 3. ve 4. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Kaygısı ve Matematik Öz yeterlik Algılarının İncelenmesi<sup>1</sup>

### Examination of The Math Anxiety and Self-Efficacy Perception of The Students Attending The Third and Fourth Grade Students

Sayfa | 26

Zana ALTUNTAŞ  MEB Sınıf Öğretmeni, zanaaltuntas@gmail

Yasemin DERİNGÖL  Doç. Dr., İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, dyasemin@iuc.edu.tr

**Geliş tarihi - Received:** 5 Şubat 2023

**Kabul tarihi - Accepted:** 2 Mayıs 2023

**Yayın tarihi - Published:** 28 Haziran 2023

<sup>1</sup> Bu makale, 2. Yazar danışmanlığında 1. Yazarın yüksek lisans tezinden üretilmiştir.





**Öz.** Bu araştırma, ilkokul 3. ve 4. sınıf öğrencilerinin matematik kaygısı ve matematik öz yeterlik algılarının incelenmesi ve bunlar arasındaki ilişkinin tespit edilmesi amacıyla yapılmıştır. İstanbul ilinde öğrenim görmekte olan 3 ve 4. Sınıfta toplamda 1076 ilkokul öğrencisinin katılımıyla nicel desende tasarlanan bu araştırmada tarama yöntemi kullanılmıştır. “Öğrenci Bilgi Formu”, “İlköğretim Öğrencileri için Matematik Kaygı Ölçeği” ve “Matematiğe Yönelik Öz Yeterlilik Algısı Ölçeği” araştırmanın veri toplama araçlarıdır. Verilerin istatistiksel analizinde SPSS 25.0 kullanılmıştır. Mann Whitney U testi, Kruskal Wallis H testi ve Spearman Korelasyon Tekniği veri analizi olarak kullanılmıştır. Araştırmada ilkokul öğrencilerinin matematik kaygılarının düşük ve matematiğe yönelik öz yeterlilik algılarının orta düzeyde, kızların matematik başarı algısının, erkeklerden daha yüksek olduğu ve aynı zamanda “Matematiğe Yönelik Öz Yeterlilik Algısı Ölçeği” toplam puanlara göre bakıldığında da yine kızların erkeklerden daha yüksek öz yeterlik algısına sahip oldukları görülmüştür. Üçüncü sınıfların matematik başarı algıları ve kendilerine güvenleri dördüncü sınıflardan daha yüksektir. Matematik notları iyi olan öğrencilerin çok iyi olan öğrencilere göre matematik öz yeterlilik algısı ile matematik kaygı ortalamasının daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Matematik yeterlilik seviyesi yüksek olan öğrencilerin, matematik başarı ve kendine güvenin yüksek olmasının yanında matematik kaygı düzeyi düşüktür. Öğrencilerin matematiğe yönelik öz yeterlilikleri ile matematik kaygıları arasında pozitif yönlü orta düzeyde bir ilişki vardır.

**Anahtar Kelimeler:** Matematik, Kaygı, Öz yeterlik, Matematik Kaygısı, Matematik Öz yeterlik.

**Abstract.** This research was conducted to examine the mathematics anxiety and mathematics self-efficacy perceptions of primary school 3<sup>rd</sup> and 4<sup>th</sup> grade students and to determine the relationship between them. The survey method was used in this research, which was designed in a quantitative design with the participation of a total of 1076 primary school students attending the 3<sup>rd</sup> and 4<sup>th</sup> grades in Istanbul. “Student Information Form”, “Mathematics Anxiety Scale for Primary School Students” and “Mathematics Self-Efficacy Perception Scale” are the data collection tools of the research.SPSS 25.0 was used in the statistical analysis of the data. Mann Whitney U test, Kruskal Wallis H test and Spearman Correlation analysis were used for data analysis. In the study, it was seen that primary school students’ mathematics anxiety was low and their self-efficacy perceptions for mathematics were moderate, girls’ perceptions of mathematics achievement were higher than boys, and when the total scores of the “Mathematics Self-Efficacy Perception Scale” were examined, girls had higher self-efficacy perceptions than boys. Third graders have higher perceptions of mathematics achievement and self-confidence than fourth graders. It has been observed that students with good mathematics grades have higher mathematics self-efficacy perception and mathematics anxiety average than students with very good mathematics grades. Students with high math proficiency levels have low math anxiety levels as well as high math achievement and self-confidence. There is a moderate positive correlation between students’ math self-efficacy and math anxiety

**Keywords:** Mathematics, Anxiety, Self-efficacy, Mathematics Anxiety, Mathematics Self-efficacy.



## Extended Abstract

**Introduction.** One of the fastest periods of development is childhood, and it has been observed that physical, emotional, mental and social development accelerates in this period. The child begins to associate the negative behaviors and reactions shown to her with the mathematics lesson, and this may cause the child to experience mathematics anxiety. In this case, the child unfortunately starts to avoid mathematical subjects and mathematics lessons in order not to experience mathematics anxiety. According to Fennema and Sherman (1976), anxiety in mathematics is generally encountered as situations such as fear, hesitation, tension and worry that occur when students are interested in mathematics. As a concept in Social Learning Theory, self-efficacy is defined as “the individual's ability to achieve an activity and the way of self-perception of coping with different situations” (Senemoğlu, 2011, p. 228). Hall and Ponton (2005), in a study designed to compare the self-efficacy of students in mathematics developmental lessons and calculus lessons, stated that they argued that experiences with positive results in mathematics increase mathematics self-efficacy and negative experiences reduce mathematics self-efficacy. It is of great importance to reveal the affective factors that affect mathematics achievement and the relationships between these factors, if any, as it is directly related to the increase in success in mathematics teaching. Therefore, in this study, it was aimed to examine the mathematics anxiety and mathematics self-efficacy perceptions of 3<sup>rd</sup> and 4<sup>th</sup> grade students.

**Method.** The survey method was used in this research, which was designed in a quantitative design with the participation of a total of 1076 primary school students attending the 3<sup>rd</sup> and 4<sup>th</sup> grades in Istanbul. The “Student Information Form” prepared by the researchers, “Mathematics Anxiety Scale for Primary School Students” by Bindak (2005), and the “Perception of Self-Efficacy for Mathematics Scale” developed by Ünay (2012) are the data collection tools of the research. SPSS 25.0 was used in the statistical analysis of the data. Mann Whitney U test, Kruskal Wallis H test and Spearman Correlation analysis were used for data analysis.

**Results.** In the research, primary school students' anxiety levels towards mathematics lesson are low, their self-efficacy perceptions towards mathematics are moderate, girls' perceptions of mathematics achievement are higher than boys, and also when the total scores of the Mathematics Self-Efficacy Perception Scale are examined, girls have a higher self-efficacy perception than boys seen. Third graders have higher perceptions of mathematics achievement and self-confidence than fourth graders. Although the grade variable was not statistically significant according to the Mathematics Anxiety Scale for Primary School Students, the math anxiety of the third graders was higher than the math anxiety of the fourth graders when looked at the scores obtained. It has been observed that students with very good mathematics grades should be improved and have higher averages than students with good mathematics grades compared to students who should be improved. Finally, in the study, it was found that there was moderately positive between the perception of mathematics achievement and the perception of mathematics proficiency, and between the perception of mathematics achievement and self-confidence; It was determined that there is a high level of positive and significant relationship between the perception of mathematics achievement and the mathematics anxiety scale for primary school students. As a result of the answers given by the students, students with high mathematics proficiency level have high mathematics achievement and self-confidence, as well as low mathematics anxiety level.



**Discussion and Conclusion.** It is among the first results of this study that primary school students' anxiety levels towards mathematics lesson are low and their self-efficacy perception levels towards mathematics lesson are moderate. In the study, the majority of the students stated that they had mathematics self-efficacy; It was seen that they could easily participate in class discussions about mathematics. When the analyzes are made according to the gender variable; It was determined that female students had higher mathematics anxiety and lower mathematics self-efficacy than male students compared to male students. Although male students have lower levels of anxiety than female students, their self-efficacy is higher than female students, which is in parallel with their mathematics anxiety and mathematics self-efficacy. According to the results of many studies, it is seen that female students are higher in mathematics anxiety and its derivatives than males in most of the primary education levels. According to Cvencek et al. (2011), girls and boys have similar levels of identification with mathematics and self-efficacy. In the examinations according to the class variable, it was concluded that this variable did not statistically make a difference in students' math anxiety. However, if we need to make an evaluation based on the scores they get, third grade students have more math anxiety than fourth grade students. According to the 'Perception of Mathematics Success' and 'Self-Confidence' dimensions, which are the first and third factors of the Self-Efficacy Perception Scale for Mathematics; As the mathematics achievement increased, the self-confidence of the students in the mathematics lesson increased. When the findings about whether the previous semester's mathematics grades cause a significant difference in terms of the sub-dimensions of the Self-Efficacy Perception Scale for Mathematics and the Mathematics Anxiety Scale for Primary School Students are examined, the students' past-term mathematics grades are examined as 'Mathematics Achievement Perception', which is the sub-dimensions of the Mathematics Self-Efficacy Perception Scale. It was concluded that there was a significant difference between 'Perception of Mathematics Proficiency' and 'Self-Confidence' and Mathematics Anxiety Scale for Primary School Students. Finally, there is moderately positive between the perception of mathematics achievement and the perception of mathematics proficiency, and between the perception of mathematics achievement and self-confidence; It was determined that there is a high level of positive and significant relationship between the perception of mathematics achievement and the mathematics anxiety scale for primary school students. In conclusion; The results of this study, in which the mathematics anxiety and mathematics self-efficacy beliefs of primary school 3<sup>rd</sup> and 4<sup>th</sup> grade students were investigated, are thought to contribute to the field as it will provide an opportunity to create a positive awareness on students, teachers, experts in mathematics education and families.



## Giriş

Gelişimin en hızlı olduğu dönemlerden biri çocukluktur ve bu dönemde zihinsel, fiziksel, sosyal ve duygusal gelişim hızlanmaktadır. Çocuk kendisine gösterilen olumsuz davranışlar ve tepkileri matematik dersi ile ilişkilendirmeye başlar ve bu da çocuğun matematik kaygısı yaşamasına neden olabilmektedir. Matematik kaygısı yaşayan çocuk, bu durumu yaşamamak için matematik dersinden ve konularından uzak kalmaya başlamaktadır. Matematiksel durumlarla her karşılaşıldığında gerginlik ve korku duygusu yaşanmaktadır (Yenilmez ve Özbey, 2006). Matematik kaygısı çocuğun düşünmesini, bilgi organizasyonunu ve ilişkiler kurmasını engellemektedir (Akt. Yenilmez, Girginer ve Uzun, 2004). Matematiğe duyulan kaygının matematik başarısını olumsuz yönde etkilediği açıktır (Bindak, 2005).

Fennema ve Sherman'a (1976) göre matematik kaygısı öğrencilerin matematikle karşılaştıklarında ortaya çıkan korku, çekinme, gerilme ve endişe hali gibi durumlardır. Birçok birey matematik konuları ile karşılaştığında bahsedilen duygu durumlarını yaşayabilmektedir. Matematik dersinde uygulanan yöntemler, öğrenci ve ailelerin tutumları, öğretmenlerin ders içindeki davranış ve tutumları matematiğin kendi doğasından kaynaklanan sorunlar da matematik kaygısına sebep olmaktadır (Ünlü, 2007). Matematiğe dair pozitif düşüncelerin oluşması için bireyin matematikte başarılı tecrübeler kazanması sağlanmalıdır. Konuların küçük parçalara ayrılarak adım adım verilmesi matematik kaygısının oluşmasını engelleyebilir (White, 1997).

Özyeterlik Sosyal Öğrenme Kuramı'nda kullanılan bir kavramdır ve "bireyin bir aktiviteyi başarabilme yetisine, farklı durumlarla baş edebilmesine ilişkin kendini kavrayış biçimi" olarak tanımlanır (Senemoğlu, 2011, s. 228). Özyeterlik "kişinin mecburi davranışları ifade edebilme becerisine yönelik olan algıları"dır (Schunk ve Pajares, 2009). Özyeterlik inancı ise, "bireyin hayatındaki vaziyetleri yönetme becerisine olan inancı"dır. Özyeterlik inançları insanoğlunun aktivitelerinin kilidini meydana getirir. Eğer bireyler sonuca ulaşmak için kendilerinde başarı yetisinin olmadığına inanırlarsa herhangi bir teşebbüste de bulunmazlar.

Hall ve Ponton'a (2005) göre matematikte olumlu deneyimler matematik özyeterliğini arttırmaktadır. Deneyimlerin yanında öğrencilerin matematikteki performansı, tutum, motivasyon, güçlü istek ve bağlanma gibi faktörlere bağlıdır (Singh, Granville ve Dika, 2002). Bahsi geçen bu faktörler, aynı zamanda özyeterlik inançlarından etkilenen faktörlerle de örtüşmektedir. Matematik başarısını yalnızca iyi alan bilgisine sahip olmakla açıklamaya çalışmak dar bir bakış açısının sonucudur. İşte bu sebeple matematik başarısı ile bazı psikolojik faktörler arasındaki ilişkileri inceleyen çalışmalara olan ilgi giderek artmaktadır. Matematik başarısını etkileyen duyuşsal faktörleri ortaya çıkarmak matematik öğretimindeki başarının artırdığı için de büyük önem taşımaktadır (Budak, 2016; Schweinle ve Mims, 2009; Yılmaz, 2015). İlgili literatür incelendiğinde, matematik kaygısıyla (Ashcraft, 2002; Ashcraft & Moore, 2009; Baloğlu, 2001; Bekdemir, 2007; Bindak, 2005; Carey, Devine, Hill ve Szucs, 2016; Erkin, 1994; Godbey, 1997; Harper ve Daane, 1998; Hembree, 1990; Moslem, Samadzadehb ve Bita, 2013; Yenilmez ve Özbey, 2006; Yenilmez ve Midilli, 2006a ; Yüksel, 2008) ve matematik özyeterlikle (Britner ve Pajares, 2006; Chen ve Zimmerman, 2007; Huang, 2013; Martin ve Rimm-Kaufman, 2015; Özkan, 2019; Reçber, 2011; Usher ve Pajares, 2009) ilgili birçok araştırmanın olduğu görülmektedir. Maier ve Curtin (2005) öğrencilerin matematik kaygılarının matematik özyeterlik



inançlarını etkilediğini belirtmiştir. Bu yüzden öğrencilerin hem matematik kaygılarının hem de matematik özyeterlilik algılarının birlikte incelenmesinin alana katkı sağlayacağı düşünülmüştür. Bu nedenle bu çalışmada, 3 ve 4. Sınıf öğrencilerinin matematik kaygısı ve matematik öz yeterlilik algılarının incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmanın alt problemleri aşağıda verilmiştir:

1. Öğrencilerinin matematik kaygı ve öz yeterlilik algıları nasıldır?
2. Öğrencilerin matematik kaygı ve öz yeterlilik algıları cinsiyet, sınıf ve matematik ders notu değişkenlerine göre farklılık göstermekte midir?
3. Öğrencilerinin matematik kaygı ve öz yeterlilik algıları arasında bir ilişki var mıdır?

Sayfa | 31

## Yöntem

### Araştırmanın modeli

Araştırma, ilkokul 3. ve 4. sınıf öğrencilerinin matematik kaygı ve özyeterlilik algılarının incelenmesine ilişkin tarama modelinde tasarlanan bir nicel çalışmadır. Tarama modeli, “geçmişte ya da halen var olan bir durumu olduğu şekliyle betimlemeyi” amaçlamaktadır (Karasar, 2004, s. 77).

### Araştırma grubu

Araştırma grubunu İstanbul ilinin sosyo-ekonomik durumlarına göre 5 farklı ilçeden birer okul seçilerek 3 ve 4. Sınıfa giden toplamda 1076 ilkokul öğrencisi oluşturmaktadır. Okullardaki seçimler rastgele yapılması esasıyla basit tesadüfi örnekleme yöntemi ile örneklem seçilmiştir.

Tablo 1.

Öğrencilerin cinsiyetleri

Cinsiyet	Frekans (f)	Yüzde (%)
Erkek	519	48.2
Kız	557	51.8
Toplam	1076	100.0

Araştırmaya katılan 3. ve 4. sınıfa giden öğrencilerin cinsiyet değişkeninin dağılımlarının yer aldığı Tablo1’de görüldüğü üzere, çalışmanın %48.2’sini erkekler, %51.8’ini ise kızlar oluşturmaktadır.

Tablo 2.

Öğrencilerin sınıfları

Sınıf	Frekans (f)	Yüzde (%)
3. Sınıf	600	55.8
4. Sınıf	476	44.2

Öğrencilerin devam ettikleri sınıf düzeyleri incelendiğinde, %55.8’i 3. sınıf iken %44.2’si ise 4. Sınıftadır. Ortaokula geçmeden önce ilkokulun son sınıfları 3 ve 4. Sınıflardır. O yüzden çalışmada bu iki sınıf düzeyi yer almaktadır.



## Veri toplama araçları

Araştırmacılar tarafından hazırlanan “Öğrenci Bilgi Formu”, “İlköğretim Öğrencileri için Matematik Kaygı Ölçeği” ile “Matematiğe Yönelik Öz Yeterlilik Algısı Ölçeği” veri toplama araçları olarak kullanılmıştır.

Sayfa | 32

**Öğrenci Bilgi Formu:** Araştırmacılar tarafından geliştirilen bu formda, 3. ve 4. sınıf ilköğretim öğrencilerine ait sosyo-demografik özelliklerin belirlenmesi adına cinsiyet, sınıf düzeyi, geçmiş dönem karnedeki matematik not durumlarına ait sorular yer almaktadır (EK).

**İlköğretim Öğrencileri için Matematik Kaygı Ölçeği:** Araştırmada öğrencilerinin matematik kaygılarını belirlemek amacı ile Bindak (2005) tarafından geliştirilen ölçek kullanılmıştır. Bu ölçek, toplamda 10 maddeden ve tek boyuttan oluşmaktadır. Ölçekte yer alan ifadeler “Her Zaman, Çoğu Zaman, Ara Sıra, Hemen Hemen Hiç, Hiçbir Zaman” biçiminde verilmiştir. Yapılan hesaplamalar sonucunda “İlköğretim Öğrencileri için Matematik Kaygı Ölçeği”nin güvenilirliği bu araştırmada 0.84 bulunmuştur. Ölçekten alınabilecek en yüksek puan 50, en düşük puan ise 10 puandır.

**Matematiğe Yönelik Öz Yeterlilik Algısı Ölçeği:** Araştırmada öğrencilerinin matematik öz yeterlilik algılarını belirlemek amacı ile Ünay (2012) tarafından geliştirilen ölçek kullanılmıştır. Bu ölçek, toplamda 19 ifadeden ve üç alt boyuttan oluşmaktadır. Alt boyutlar; ‘Matematik Başarı Algısı’, ‘Matematik Yeterlilik Algısı’ ve ‘Kendine Güven’dir. Ölçekte yer alan ifadeler “Evet, Bazen ve hayır” şeklinde 3'lü likert tipi biçiminde verilmiştir. “Matematiğe Yönelik Öz Yeterlilik Algısı Ölçeği” güvenilirliğinin bu araştırmada 0.81 olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ölçekten alınabilecek en yüksek puan 57, en düşük puan ise 19 puandır.

## Verilerin analizi

Verilerin analizi için SPSS 25.0 kullanılmıştır. Öncelikle hangi testlerin yapılacağına karar vermek için normallik analizleri yapılmıştır. Yapılan Kolmogorov-Smirnov normallik analizi sonucunda ( $p=.00<.05$ ) ve çarpıklık ve basıklık değerlerine bakılmıştır. Analizler sonucu normallik tablosu aşağıda verilmiştir.

Tablo 3.

Veri toplama araçlarının normallik analizleri

Ölçekler	Basıklık	Çarpıklık
İlköğretim Öğrencileri için Matematik Kaygı Ölçeği	.987	.361
Matematiğe Yönelik Öz Yeterlilik Algısı Ölçeği	.771	.411

İlköğretim Öğrencileri için Matematik Kaygı Ölçeği'nin basıklık/çarpıklık (.987; .361) ve Matematiğe Yönelik Öz Yeterlilik Algısı Ölçeği'nin ise basıklık/çarpıklık değerleri (.771;.411) olarak bulunmuştur. Buna göre, bu değerlerin 1.5 ve +1.5 Aralığında yer almadığı tespit edilmiş dağılımın



normal olmadığına karar verilmiş ve analizler non-parametrik testler ile yapılmıştır. Bu testler Mann Whitney U testi, Kruskal Wallis H testi ve Spearman Korelasyon analizidir.

## Bulgular

Sayfa | 33

Araştırmanın bulguları, araştırma alt problemleri sırasında verilmiştir.

### 1. Alt probleme ait bulgular

Birinci alt problemin bulguları Tablo verilmiştir.

Tablo 4.

“İlköğretim öğrencileri için matematik kaygı ölçeği” ne ilişkin betimsel analiz

<i>İfadeler</i>	<i>N</i>	<i>Ort.</i>	<i>S.s.</i>
1. Matematik denince aklıma karmaşık, anlaşılmaz şeyler gelir	1076	2.10	1.25
2. Matematik derslerinde tahtaya kalkmak bana zor geliyor.	1076	1.78	1.15
3. Matematik derslerinde bana daima soru sorulacağından endişelenirim.	1076	2.06	1.33
4. Şimdi matematik anlıyorum fakat giderek zor olacağından endişe duyuyorum.	1076	2.35	1.39
5. Matematik sınavlarından korktuğum kadar diğer hiçbir şeyden korkmam.	1076	1.95	1.37
6. Matematik yüzünden sınıfımı geçemeyeceğimden korkuyorum.	1076	1.72	1.24
7. Matematik dersine girdiğimde kendimi korkudan büzülmüş hissederim.	1076	1.66	1.17
8. Matematik sınavlarına nasıl çalışacağımı bilemiyorum.	1076	1.97	1.31
9. Benim için matematik çok eğlencelidir.	1076	1.86	1.37
10. Matematik dersinde soru sormaktan korkuyorum.	1076	1.59	1.12

3. ve 4. sınıfa giden ilköğretim öğrencilerinin matematik kaygılarının belirlenmesine yönelik betimsel istatistikler kullanılmıştır. 1076 öğrencinin “İlköğretim Öğrencileri İçin Matematik Kaygı Ölçeği” ifadelerine vermiş oldukları cevaplara göre; en yüksek ortalama (2.35) “Şimdi matematik anlıyorum fakat giderek zor olacağından endişe duyuyorum.” ölçek ifadesine ait iken, en düşük ortalama (1.59) ise “Matematik dersinde soru sormaktan korkuyorum.” ifadelerine aittir. Ayrıca ölçeğe ait ifadelerin toplam ortalaması ise 19.04’tür. Ölçekten elde edilebilecek en düşük kaygı puanı 10 iken, en yüksek kaygı puanı ise 50’dir. Bu nedenle, ilköğretim öğrencilerinin matematik kaygılarının düşük olduğu söylenebilir.



Tablo 5.

“Matematiğe yönelik öz yeterlilik algısı ölçeği” ilişkin betimsel analiz

	<i>İfadeler</i>	<i>N</i>	<i>Ort.</i>	<i>S.s.</i>
	1. Matematikte iyi olmadığını düşünüyorum.	1076	1.53	0.70
	2. Matematiğin en zor konularını bile anlayabilirim.	1076	1.81	0.66
	3. Matematiği günlük hayatımda kullanabilirim.	1076	1.31	0.56
	4. Matematiğin en iyi derslerimden biri olduğuna inanıyorum.	1076	1.37	0.64
	5. Matematik problemlerini çözerken kendimi yetersiz hissediyorum.	1076	1.47	0.66
	6. Saatlerce çalışsam bile matematikte başarılı olamayacağıma inanıyorum.	1076	1.50	0.77
	7. Matematik konusunda yeterli bilgiye sahip olmadığını düşünüyorum.	1076	1.52	0.70
	8. Matematiği kafam almıyor.	1076	1.38	0.62
	9. Matematik problemlerini yanlış çözdüğümde kendime olan güvenim azalıyor.	1076	1.69	0.73
	10. Matematik benim için zor bir ders.	1076	1.44	0.64
	11. Matematiksel işlem yapılmasını gerektiren bir mesleği seçebilirim.	1076	1.69	0.81
	12. Matematik problemleri yazabilirim.	1076	1.27	0.54
	13. Matematikteki karmaşık konuları anlamakta güçlük çekiyorum.	1076	1.81	0.70
	14. Matematik ile ilgili projelerde başarılı olacağıma inanıyorum.	1076	1.38	0.65
	15. Zor bir matematik sorusuyla karşılaştığımda ne yapacağımı bilemem.	1076	1.74	0.69
	16. Kendimi, matematik konularını arkadaşlarıma anlatacak kadar yeterli buluyorum.	1076	1.70	0.76
	17. Matematikle ilgili sınıf tartışmalarına katılabilirim.	1076	1.93	0.86
	18. Matematik dersinde iyi bir not alacağımı düşünüyorum.	1076	1.28	0.55
	19. Matematikte bir konu zor olsa bile anlamak için uğraşacağımı düşünüyorum.	1076	1.27	0.57

1076 öğrencinin matematik dersine yönelik öz yeterlilik algılarına vermiş oldukları cevaplara göre; en yüksek ortalama (1.93) “Matematikle ilgili sınıf tartışmalarına katılabilirim.” ölçek ifadesine ait iken, en düşük ortalama (1.27) ise “Matematik problemleri yazabilirim.” ve “Matematikte bir konu zor olsa bile anlamak için uğraşacağımı düşünüyorum.” ifadelerine aittir. Ayrıca ölçeğe ait ifadelerin toplam ortalaması ise 29.09’tur. En düşük öz yeterlik puanı 19 iken, en yüksek öz yeterlik puanı ise 57’tir. Bu nedenle ilkökul öğrencilerinin matematik dersi öz yeterlilik algı düzeylerinin orta düzeyde olduğu söylenebilir.

## 2. Alt probleme ait bulgular

İkinci alt probleme göre cinsiyet, sınıf ve matematik notu değişkenlerine göre bulgular Tablo 6, 7ve 8’de yer almaktadır.



Tablo 6.  
Cinsiyet değişkeninin ölçeklere göre incelenmesi

	<i>Cinsiyet</i>	<i>N</i>	<i>Sıra Ort.</i>	<i>U</i>	<i>Z</i>	<i>p-değeri</i>
Matematik Başarısı Algısı	Erkek	519	514.21	131933.00	-2.487	<b>0.01*</b>
	Kız	557	561.14			
Matematik Yeterlilik Algısı	Erkek	519	521.84	135897.00	-1.712	0.08
	Kız	557	554.02			
Kendine Güven	Erkek	519	532.16	141249.00	-0.658	0.51
	Kız	557	544.41			
MYÖ	Erkek	519	517.92	133860.00	-2.100	<b>0.03</b>
	Kız	557	557.68			
MKÖ	Erkek	519	529.21	139719.00	-0.949	0.34
	Kız	557	547.16			

\*p&lt;.05

Cinsiyet değişkeninin “İlköğretim Öğrencileri İçin Matematik Kaygı Ölçeği” ile “Matematiğe Yönelik Öz Yeterlilik Algısı Ölçeği” arasındaki farka bakmak için yapılan Mann-Whitney U Testine göre Matematiğe Yönelik Öz Yeterlilik Algısı Ölçeğinin birinci boyutu olan ‘Matematik Başarısı Algısı’ (U = 131933.00, p<.01) ve Matematiğe Yönelik Öz Yeterlilik Algısı Ölçeği toplam puanlarına göre (U = 133860.00, p<.05) istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığa neden olduğu gözlenmişken, ‘Matematik Yeterlilik Algısı’ (U = 135897.00, p>.05), ‘Kendine Güven’ (U = 141249.00, p>.05) alt boyutları ve “İlköğretim Öğrencileri İçin Matematik Kaygı Ölçeği” (U = 139719.00, p>.05) açısından ise istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur. Buna göre; kızların matematik başarısı algısı, erkeklerden daha yüksek bulunmuştur. Aynı zamanda Matematiğe Yönelik Öz Yeterlilik Algısı Ölçeği toplam puanlara göre bakıldığında da yine kızlar erkeklerden daha yüksek özyeterlilik algısına sahip oldukları görülmüştür (Tablo 6).

Tablo 7.  
Sınıf değişkeninin ölçeklere göre incelenmesi

	<i>Sınıf</i>	<i>N</i>	<i>Sıra Ort.</i>	<i>U</i>	<i>Z</i>	<i>p-değeri</i>
Matematik Başarısı Algısı	3.sınıf	600	556.12	132228.00	-2.098	<b>0.03*</b>
	4.sınıf	476	516.29			
Matematik Yeterlilik Algısı	3.sınıf	600	529.11	137167.50	-1.122	0.26
	4.sınıf	476	550.33			
Kendine Güven	3.sınıf	600	556.11	132232.50	-2.126	<b>0.03*</b>
	4.sınıf	476	516.30			
MYÖ	3.sınıf	600	551.78	134835.00	-1.575	0.11
	4.sınıf	476	521.77			
MKÖ	3.sınıf	600	544.97	138916.00	-0.769	0.44
	4.sınıf	476	530.34			

\*p&lt;.05



Sınıf değişkeninin “İlköğretim Öğrencileri İçin Matematik Kaygı Ölçeği” ile “Matematiğe Yönelik Öz Yeterlilik Algısı Ölçeği” arasındaki fark için yapılan Mann-Whitney U Testine göre “Matematiğe Yönelik Öz Yeterlilik Algısı Ölçeği”nin birinci alt boyutu olan ‘Matematik Başarısı Algısı’ ( $U = 132228.00$ ,  $p < .05$ ) ile üçüncü boyutu olan ‘Kendine Güven’ ( $U = 132232.50$ ,  $p < .05$ ) alt boyutu için istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık varken, ikinci alt boyutu olan ‘Matematik Yeterlilik Algısı’ ( $U = 137167.50$ ,  $p > .05$ ) alt boyutu ile “Matematiğe Yönelik Öz Yeterlilik Algısı Ölçeği” ( $U = 134835.00$ ,  $p > .05$ ) ve “İlköğretim Öğrencileri İçin Matematik Kaygı Ölçeği” ( $U = 138916.00$ ,  $p > .05$ ) bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığa neden olmadığı tespit edilmiştir. Buna göre, üçüncü sınıfların matematik başarı algıları ve kendilerine güvenleri dördüncü sınıflardan daha yüksektir. Sınıf değişkeni İlköğretim Öğrencileri İçin Matematik Kaygı Ölçeği’ne göre istatistiksel olarak anlamlı çıkmamış olsa da alınan puanlara göre bakıldığında üçüncü sınıfların matematik kaygıları dördüncü sınıfların matematik kaygılarından daha fazladır (Tablo 7).

Tablo 8.

Öğrencilerin geçmiş dönem matematik notlarının ölçeklere göre incelenmesi

	<i>Matematik Notu</i>	<i>N</i>	<i>Sıra Ort.</i>	$\chi^2$	<i>p-değeri</i>	<i>Anlamlı Farklar</i>
Matematik Başarısı Algısı	(1): Geliştirilmeli	185	857.52	345.673	<b>0.00**</b>	3>1,2
	(2): İyi	231	661.81			2>1
	(3): Çok İyi	660	405.92			
Matematik Yeterlilik Algısı	(1): Geliştirilmeli	185	763.50	176.975	<b>0.00**</b>	3>1,2
	(2): İyi	231	624.34			2>1
	(3): Çok İyi	660	445.39			
Kendine Güven	(1): Geliştirilmeli	185	722.84	137.081	<b>0.00**</b>	3>1,2
	(2): İyi	231	629.00			2>1
	(3): Çok İyi	660	455.15			
MYÖ	(1): Geliştirilmeli	185	845.48	337.672	<b>0.00**</b>	1>2,3
	(2): İyi	231	666.56			2>3
	(3): Çok İyi	660	407.63			
MKÖ	(1): Geliştirilmeli	185	927.15	532.782	<b>0.00**</b>	1>2,3
	(2): İyi	231	694.45			2>3
	(3): Çok İyi	660	374.98			

\*\* $p < .01$ 

Öğrencilerin geçmiş dönem matematik notları değişkeninin “İlköğretim Öğrencileri İçin Matematik Kaygı Ölçeği” ile “Matematiğe Yönelik Öz Yeterlilik Algısı Ölçeği” arasındaki fark için yapılan Kruskal Wallis H Testine göre “Matematiğe Yönelik Öz Yeterlilik Algısı Ölçeği”nin toplam puanı ( $\chi^2 = 337.672$ ,  $p < .01$ ) ile alt boyutları olan ‘Matematik Başarısı Algısı’ ( $\chi^2 = 345.673$ ,  $p < .01$ ), ‘Matematik Altuntaş, Z. ve Deringöl, Y. (2023). İlkokul 3. ve 4. sınıf öğrencilerinin matematik kaygısı ve matematik öz yeterlilik algılarının incelenmesi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 14(Special Issue), 26-44. DOI: 10.51460/baebd.1247992



Yeterlilik Algısı' ( $\chi^2=176.975$ ,  $p<.01$ ) ve 'Kendine Güven' ( $\chi^2=137.081$ ,  $p<.01$ ) ve ilköğretim Öğrencileri İçin Matematik Kaygı Ölçeği toplam puanına ( $\chi^2=532.782$ ,  $p<.01$ ) göre fark istatistiksel olarak anlamlıdır.

Matematik Başarısı Algısı, Matematik Yeterlilik Algısı ve Kendine Güven alt boyutlarında farklılıkların kimden kaynaklandığı incelendiğinde ise, matematik notları çok iyi olan öğrencilerin geliştirilmeli ve iyi olan öğrencilere göre ve matematik notları iyi olan öğrencilerin geliştirilmeli olan öğrencilere göre ortalamalarının daha yüksek olduğu gözlenmiştir. "Matematiğe Yönelik Öz Yeterlilik Algısı Ölçeği" ile "İlköğretim Öğrencileri İçin Matematik Kaygı Ölçeği" toplam puanlarınca farklılıkların kimden kaynaklandığı incelendiğinde, matematik notları geliştirilmeli olan öğrencilerin iyi ve çok iyi öğrencilere göre ortalamalarının daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bunun ek olarak matematik notları iyi olan öğrencilerin ise çok iyi olan öğrencilere göre matematik öz yeterlilik algısı ile matematik kaygı ortalaması daha yüksektir.

### 3. Alt probleme ait bulgular

Üçüncü alt problemin bulguları Tablo 9'da yer almaktadır.

Tablo 9.  
Ölçek puanlarının aralarındaki ilişkileri

	Ort.	S.S	1	2	3	4	5
Matematik Başarısı Algısı	1.51	0.411	1				
Matematik Yeterlilik Algısı	1.55	0.409	.610**	1			
Kendine Güven	1.54	0.430	.499**	.477**	1		
MKÖ	19.04	8.080	.706**	.570**	.454**	1	
MYÖ	29.09	6.716	.908**	.823**	.710**	.723**	1

\*\* . Korelasyon değeri .01 seviyesinde anlamlı.

1: Matematik Başarısı Algısı; 2: Matematik Yeterlilik Algısı; 3: Kendine Güven; 4: İlköğretim Öğrencileri İçin Matematik Kaygı Ölçeği (MKÖ)  
5: Matematiğe Yönelik Öz Yeterlilik Algısı Ölçeği (MYÖ); n: 1076.

Ölçek puanlarının aralarındaki ilişkilerini incelemek için yapılan Spearman Korelasyon Analizine göre matematik başarı algısı ile matematik yeterlilik algısı arasında ( $r=0.610$ ,  $p<.01$ ) ve matematik başarı algısı ile kendine güven arasında ( $r=0.499$ ,  $p<.01$ ) pozitif yönlü orta düzeyde anlamlı bir ilişki vardır. Bunlara ek olarak matematik başarı algısı ile "İlköğretim Öğrencileri İçin Matematik Kaygı Ölçeği" arasında ( $r=0.706$ ,  $p<.01$ ) orta düzeyde pozitif yönlü anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Matematik yeterlilik algısı ile kendine güven arasında ( $r=0.477$ ,  $p<.01$ ) zayıf ve yine matematik yeterlilik algısı ile ilköğretim öğrencileri için matematik kaygı ölçeği arasında ( $r=0.570$ ,  $p<.01$ ) orta düzeyde pozitif yönlü anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Son olarak 'Kendine Güven' alt boyutu ile ilköğretim Öğrencileri İçin Matematik Kaygı Ölçeği arasında ( $r=0.454$ ,  $p<.01$ ) zayıf düzeyde pozitif yönlü anlamlı bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

"Matematiğe Yönelik Öz Yeterlilik Algısı" ile matematik başarı algısı ( $r=0.908$ ,  $p<.01$ ) pozitif yönlü yüksek düzeyde anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Buna ek olarak yine "Matematiğe



Yönelik Öz Yeterlilik Algısı” ile matematik yeterlilik algısı ( $r=0.823$ ,  $p<.01$ ) arasında orta düzeyde pozitif yönlü anlamlı bir ilişki olduğu gözlenmektedir. “Matematiğe Yönelik Öz Yeterlilik Algısı” ve kendine güven ( $r=0.710$ ,  $p<0.01$ ) arasında ise orta düzeyde pozitif yönlü anlamlı bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Son olarak matematiğe yönelik öz yeterlilik algısı” ile ilköğretim öğrencileri için matematik kaygı düzeyleri ( $r=0.723$ ,  $p<0.01$ ) arasında ise orta düzeyde pozitif yönlü anlamlı bir ilişki vardır (Tablo 9).

## Tartışma, Sonuç ve Öneriler

1076 ilkokul öğrencisinin matematik kaygısı ve öz yeterlilik algılarının incelenmesi amacıyla yapılan bu araştırmanın ilk sonucu öğrencilerin “İlköğretim Öğrencileri İçin Matematik Kaygı Ölçeği” ifadelerine vermiş oldukları cevaplara göre; en yüksek ortalama “Şimdi matematik anlıyorum fakat giderek zor olacağından endişe duyuyorum” ölçek ifadesine ait iken, en düşük ortalama ise “Matematik dersinde soru sormaktan korkuyorum” ifadelerine aittir. Ayrıca ölçeğe ait ifadelerin toplam ortalamasına göre de ilkokul öğrencilerinin matematik kaygılarının düşük olduğu gözlemlenmiştir. Türkmenoğlu ve Yurtal’ın (2020) yaptıkları çalışmada da bu araştırmanın sonucunda olduğu gibi ilkokul 4. Sınıf öğrencilerinin matematik kaygılarının düşük olduğu sonucuna ulaşılmıştır. 1076 öğrencinin matematik dersine yönelik öz yeterlilik algılarına vermiş oldukları cevaplara göre; en yüksek ortalama “Matematik ile ilgili sınıf tartışmalarına katılabilirim” ölçek ifadesine ait iken, en düşük ortalama ise “Matematik problemleri yazabilirim” ve “Matematikte bir konu zor olsa bile anlamak için uğraşacağımı düşünüyorum” ifadelerine aittir. Ayrıca ölçeğe ait ifadelerin toplam ortalamasına bakıldığında, ilkokul öğrencilerinin matematik dersine yönelik öz yeterlilik algı düzeylerinin orta düzeyde olduğu bu araştırmanın ilk sonuçları arasındadır. Araştırmada öğrencilerin büyük çoğunluğu matematik özyeterliliğe sahip olduklarını belirtip; rahatlıkla matematikle ilgili sınıf tartışmalarına katılabildikleri görülmüştür. Özkan’ın (2019) 4. sınıf öğrencileriyle yaptığı çalışmada da matematik öz yeterliklerinin tüm boyutlarında öğrencilerin yüksek düzeyde puan ortalamalarına sahip olduğu görülmüştür. Çavdar ve Şahan’ın (2019) 4.sınıf öğrencileriyle yaptıkları benzer bir çalışmada da yine benzer bir şekilde öğrencilerin öz yeterlik algılarının yüksek seviyede olduğuna rastlanmıştır. Bu bulgular bazı araştırma bulgularıyla (Alisinanoğlu ve Ulutaş, 2003; Chen ve Zimmerman, 2007; Türkmenoğlu ve Yurtal, 2020) benzerlik göstermektedir.

Araştırmada öğrencilerin cinsiyet değişkeni için; kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre matematik kaygılarının yüksek ve matematik öz yeterliklerinin ise erkek öğrencilere göre daha düşük olduğu saptanmıştır. Erkekler, kızlara oranla daha az kaygı düzeyine sahip olmakla birlikte özyeterliklerinin ise kızlardan daha düşük olması çok da beklenen bir durum değildir. Bu bulgular Bieg ve diğerleri (2015)’in araştırma bulgularıyla benzerlik göstermektedir. Nitekim yapılan çalışmalarda bu sonucu destekler bir şekilde kız öğrencilerin matematik kaygısına karşı daha duyarlı olduğu yönünde sonuçlar ortaya çıkmıştır. Bu farklılıkların ise test ve ders kaygısında olduğu görülmektedir (Baloğlu, 2001; Cipora, Nuerk, Szczygiel ve Willems, 2015; Dowker, Looi ve Sarkar, 2016; Konca, 2008). Kızlarda sınıf düzeyi arttıkça matematik öz yeterlik inancı farklılık göstermekte ancak motive olma, başarı beklentisi ve farkındalığı artmaktadır (Lindberg, Hyde, Petersen ve Linn, 2010). Cvencek, Meltzoff ve Greenwald’e (2011) göre ise kız ve erkek öğrencilerin matematik öz yeterlikleri benzer düzeylerde.



Sınıf değişkenine göre incelemelerde, bu değişkenin istatistiksel olarak öğrencilerin matematik kaygılarında bir farklılık yaratmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Ancak sadece aldıkları puanlara göre bir değerlendirme yapıldığında üçüncü sınıf öğrencileri dördüncü sınıf öğrencilerinden daha çok matematik kaygısına sahip olduğu görülmüştür. Bazı çalışmalarda sınıf düzeyi arttıkça aynı zamanda matematik kaygısının da arttığı ifade edilmektedir (Bozkurt, 2012; Sapma, 2013). Carey, Devine, Hill ve Szucs (2016) ilkokuldan liseye kadar öğrenim gören öğrencilerin matematik kaygıları ile matematik performansları arasındaki ilişkiler incelemiş ve matematik kaygısının ilkokul dördüncü sınıftayken başladığı ve lise yıllarında yükseldiği görülmüştür. Matematiğe Yönelik Öz Yeterlilik Algısı Ölçeği'nin birinci ve üçüncü faktörü olan 'Matematik Başarısı Algısı' ve 'Kendine Güven' boyutlarına göre; matematik başarıları arttıkça matematik dersinde öğrencilerin kendilerine güveni artma yönünde olmuştur. Araştırmanın bu sonucu Yenilmez ve Özbey'in (2006) araştırma sonucunda da olduğu gibi sınıf değişkeninde bir farklılığa rastlanmamıştır. Bazı çalışmalarda da ilerleyen sınıflarda öğrencilerin matematik kaygılarının arttığı yönünde sonuçlara ulaşılmıştır (Dursun ve Bindak, 2011; Gerez Cantimer ve Şengül, 2016). Öğrencilerin matematiğe yönelik öz yeterlilik algılarının ise yine matematik kaygısında olduğu gibi buldukları sınıflara göre değişmediği sonucuna ulaşılmıştır.

Araştırmada ilkokul öğrencilerinin geçmiş dönem matematik notlarının "Matematiğe Yönelik Öz Yeterlilik Algısı Ölçeği"nin alt boyutları açısından ve "İlköğretim Öğrencileri İçin Matematik Kaygı Ölçeği" bakımından anlamlı bir farklılığa sebep olup olmadığına ilişkin bulgular incelendiğinde öğrencilerin geçmiş dönem matematik notlarının "Matematiğe Yönelik Öz Yeterlilik Algısı Ölçeği"nin alt boyutları olan 'Matematik Başarısı Algısı', 'Matematik Yeterlilik Algısı' ve 'Kendine Güven' ile "İlköğretim Öğrencileri İçin Matematik Kaygı Ölçeği" bakımından anlamlı bir farklılığa sebep olduğu sonucuna varılmıştır. Matematik notları çok iyi olan öğrencilerin geliştirilmeli ve iyi olan öğrencilere göre ve matematik notları iyi olan öğrencilerin geliştirilmeli olan öğrencilere göre ortalamalarının daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Dolayısıyla geçmiş dönem matematik notlarının iyi oluş düzeyi arttıkça öğrencilerin matematik başarıları algısı, matematik yeterlilik algısı ve kendine duydukları güven duyguları artarak, derse yönelik kaygı düzeylerinin azaldığı söylenebilir (Ashcraft ve Moore, 2009; Bozkurt, 2012; Koca, 2011; Yenilmez, Özbey, 2006). Bu bulgu aynı zamanda Özkan (2019)'un araştırmasıyla da aynı sonucu içermektedir. Matematik öz yeterlik algısı ve ders başarısının tıpkı bu araştırmada olduğu gibi doğru orantılı olduğu araştırmalar alanda mevcuttur (Britner ve Pajares, 2006; Çavdar ve Şahan, 2019; Siegle ve McCoach, 2007; Yıldırım, 2011).

Araştırmada son olarak, matematik başarı algısı ile matematik yeterlilik algısı arasında ve matematik başarı algısı ile kendine güven arasında orta düzeyde pozitif; matematik başarı algısı ile ilköğretim öğrencileri için matematik kaygı ölçeği arasında yüksek düzeyde pozitif yönlü anlamlı bir ilişki olduğu saptanmıştır. Matematik yeterlilik algısı ile kendine güven arasında ve yine matematik yeterlilik algısı ile ilköğretim öğrencileri için matematik kaygı ölçeği arasında orta düzeyde pozitif yönlü son olarak da kendine güven alt faktörü ile ilköğretim öğrencileri için matematik kaygı ölçeği arasında orta düzeyde pozitif yönlü anlamlı bir ilişki olduğu sonucuna varılmıştır. Öğrencilerin verdiği cevaplar neticesinde matematik yeterlilik seviyesi yüksek olan öğrencilerde, matematik başarıları ve kendine güvenin yüksek olmasının yanında matematik kaygı düzeyi düşüktür. Öğrencilerin kendilerine güvenmelerinin matematik kaygılarının azalmasına sebep olduğu düşünülmektedir. Öğrencilerin verdikleri cevaplardan da anlaşıldığı üzere; matematik kaygı ve matematik öz yeterlik arasında ters orantı bulunmaktadır. Bu araştırmada bu durum ters orantılı olmasa da bu ilişki orta düzeyde çıkmıştır.



Literatüre göre matematik kaygı arttıkça öz yeterlik azalır; matematik kaygı azaldıkça öz yeterlik artmaktadır. Reçber'in (2011) 7. Sınıf öğrencilerinin matematik öz yeterliği ve matematik kaygısının matematik başarıları açısından incelendiği araştırmasında da başarının bu iki değişken için önemli bir yordayıcı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Türkmenoğlu ve Yurtal'ın (2020) yaptıkları araştırmada da ilkokul 4. Sınıf öğrencilerinin matematik kaygısı ile matematik öz-yeterlik algıları arasında orta düzeyde negatif bir ilişkinin varlığı ve matematik öz-yeterliğin matematik kaygısının yordayıcısı olduğu tespit edilmiştir. 8. Sınıf öğrencileriyle yapılan bir başka araştırmada da matematik başarısındaki değişkenliğin %31'inin sırasıyla matematik öz yeterlik algısı, matematik ve sınav kaygısı tarafından açıklandığı ortaya konulmuştur (Delioğlu, 2017).

Sonuç olarak; ilkokul 3 ve 4. Sınıf öğrencilerinin matematik kaygı ve matematik öz yeterlik inançlarının araştırıldığı bu araştırmanın sonuçları öğrenciler, öğretmenler, matematik eğitiminde görev alan uzmanlar ve aileler üzerinde olumlu bir farkındalık yaratma fırsatını doğuracağı için alana katkısının önemli olduğu düşünülmektedir. Devamında öğrencilerin matematik öz yeterlikleri, matematik kaygıları ve bunların akademik başarıları üzerindeki etkilerini test etmek için deneysel araştırmalar tasarlanabilir. Özellikle öğrencilerin matematik kaygılarının ve matematik öz yeterliklerinin süreçte nasıl bir değişim gösterdiğini incelemek için boyamsal araştırmalar yapılabilir.



*Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, (2023), 14 (Özel Sayı 2), 26-44.  
*Western Anatolia Journal of Educational Sciences*, (2023), 14 (Special Issue 2), 26-44.  
*Araştırma Makalesi / Research Paper*

## Kaynakça

- Alisinanoğlu, F. ve Ulutaş, İ. (2003). Çocukların kaygı düzeyleri ile annelerinin kaygı düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 28, 128, 65-71.
- Ashcraft, M. H. (1992). Cognitive arithmetic: A review of data and theory. *Cognition*, 44, 75-106.
- Ashcraft, M. & Moore, A. M. (2009). Mathematics anxiety and the affective drop in performance. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 27(3), 203. <https://doi.org/10.1177/0734282908330580>
- Baloğlu, M. (2001). Matematik Korkusunu Yenmek. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1, 59-76.
- Bekdemir, M. (2007). The causes of mathematics anxiety in elementary preservice teachers and proposals for decreasing mathematics anxiety the example of Faculty of Erzincan Education. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(2), 131-144.
- Bieg, M., Goetz, T., Wolter, I., & Hall, N. C. (2015). Gender stereotype endorsement differentially predicts girls and boys trait-state discrepancy in math anxiety. *Frontiers in Psychology*, 6, 2-6. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.01404>
- Bindak, R. (2005). İlköğretim Öğrencileri İçin Matematik Kaygı Ölçeği. *Firat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 17(2), 442-448.
- Bozkurt, S. (2012). *İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinde sınav kaygısı, matematik kaygısı, genel başarı ve matematik başarısı arasındaki ilişkilerin incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, İstanbul.
- Britner, S. L. & Pajares, F. (2006). Sources of science self-efficacy beliefs of middle school students. *Journal for Research in Science Teaching*, 43, 485-499.
- Budak, H. (2016). *İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin öz düzenleme, motivasyon, biliş üstü becerileri ve matematik dersi başarılarının belirlenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.
- Carey, E., Devine, A., Hill, F., & Szucs, D. (2016). The chicken or the egg? The direction of the relationship between mathematics anxiety and mathematics performance. *Frontiers in Psychology*, 6, 198-202. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.01987>
- Chen, P. & Zimmerman, B. (2007). A Cross-national comparison study on the accuracy of self-efficacy beliefs of middle-school mathematics students. *The Journal of Experimental Education*, 75(3), 221-244. <https://doi.org/10.3200/JEXE.75.3.221-244>
- Cipora, K., Szczygiel, M., Willems, K., & Nuerk, H. C. (2015). Math anxiety assessment with the abbreviated math anxiety scale. applicability and usefulness: insights from the polish adaptation. *Frontiers in Psychology*, 6, 1833-1840. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.01833>
- Cvencek, D., Meltzoff, A. N., & Greenwald, A. G. (2011). Math-gender Stereotypes in Elementary School Children. *Child Development*, 82(3), 766-779. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2010.01529.x>
- Çavdar, D. ve Şahan, H. H. (2019). Matematik dersinde akademik başarı, öz yeterlik ve matematik dersine yönelik tutum arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 13(2), 979-999. <https://doi.org/10.17522/balikesirnef.605618>
- Delioğlu, H. N. (2017). *Sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik başarısı ile sınav ve matematik kaygısı, matematiğe yönelik öz yeterlik algısı arasındaki ilişki*. Yayınlanmamış Yüksek lisans tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın, Türkiye.
- Dowker, A., Sarkar, A., & Looi, C. Y. (2016). Mathematics anxiety: What have we learned in 60 years. *Frontiers in Psychology*, 7, 1-12. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.00508>
- Dursun, Ş. ve Bindak, R. (2011). İlköğretim II. kademe öğrencilerinin matematik kaygılarının incelenmesi. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 35(1), 18-21.
- Erktin, E. (1994). *Matematik korkusu: İlköğretim okullarında matematik öğretimi ve sorunları*. Ankara: Türk Eğitim Derneği Yayınları.



*Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, (2023), 14 (Özel Sayı 2), 26-44.  
*Western Anatolia Journal of Educational Sciences*, (2023), 14 (Special Issue 2), 26-44.  
Araştırma Makalesi / Research Paper

- Fennema, E., & Sherman, J. A. (1976). Mathematics Attitude Scale: Instruments designed to measure attitudes toward the learning of mathematics by females and males. *Journal for Research in Mathematics Education*, 5, 234-326.
- Gerez Cantimer, G., & Şengül, S. (2016). Ortaokul 6., 7. ve 8. Sınıf öğrencilerinin matematik dersine yönelik kaygıları ve dersi değerlendirmeleri. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 48, 261-282. <http://dx.doi.org/10.9761/JASSS3542>
- Godbey, C. (1997). *Mathematics anxiety and the underprepared student*.
- Hall, J. M. & Ponton, M. K. (2005). Mathematics self-efficacy of college freshman. *Journal of Developmental Education*, 28(3), 26-28.
- Harper, N. W. & Daane, C. J. (1998). Causes and reduction of math anxiety in preservice elementary teachers. *Action in Teacher Education*, 19(4), 29-38.
- Hembree, R. (1990). The nature, effect, and relief of mathematics anxiety. *Journal for Research in Mathematics Education*, 21(1), 33-46.
- Huang, C. (2013). Gender differences in academic self-efficacy: A meta analysis. *European Journal of Psychology of Education*, 28(1), 1-35. <https://doi.org/10.1007/s10212-011-0097-y>
- Karasar, N. (2004). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım
- Koca, S. (2011). *İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin matematik başarı, tutum ve kaygılarının öğrenme stillerine göre farklılığının incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyon.
- Konca, Ş. (2008). *7. Sınıf öğrencilerinin matematik kaygısının denelerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van.
- Lindberg, S. M., Hyde, J. S., Petersen, J. L., & Linn, M. C. (2010). New trends in gender and mathematics performance: A meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 136(6), 1123-1135. <https://doi.org/10.1037/a0021276>
- Maier, S. R. & Curtin, P. A. (2005). Self-efficacy theory: A prescriptive model for teaching research methods. *Journalism & Mass Communication Educator*, 59(4), 352-364.
- Martin, D. P. & Rimm-Kaufman, S. E. (2015). Do student self-efficacy and teacher- student interaction quality contribute to emotional and social engagement in fifth grade math? *Journal of School Psychology*, 53(5), 359-373. <https://doi.org/10.1016/j.jsp.2015.07.001>
- Moslem, A., Samadzadehb, M., & Bitar, S. (2013). Study of mathematics anxiety in high school students and its relationship with self-esteem and teachers' personality characteristics. *Procedia- Social and Behavioral Sciences*, 83, 672-677. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.06.127>
- Özkan, G. (2019). *İlkokul 4.sınıf öğrencilerinin matematik öz-yeterlik düzeylerinin incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.
- Pajares, F. & Urdan, T. (Eds.). (2006). *Self-efficacy beliefs of adolescents*. Greenwich, CT: Information Age.
- Reçber, Ş. (2011). *İlköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin matematik öz yeterlik algısı, matematik kaygısı, matematik dersine karşı tutum ve matematik başarıları arasındaki ilişkinin cinsiyet ve okul türüne göre incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Ortadoğu Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Sapma, G. (2013). *Matematik başarısı ile matematik kaygısı arasındaki ilişkinin istatistiksel yöntemlerle incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Schunk, D. H. & Pajares, F. (2009). *Self-Efficacy Theory, in handbook of motivation at school*. New York: NY Routledge.
- Schweinle, A., & Mims, G. A. (2009). Mathematics self-efficacy: Stereotype threat versus resilience. *Social Psychology of Education*, 12, 501-514.
- Senemoğlu, N. (2011). *Gelişim öğrenme ve öğretim: kuramdan uygulamaya*. Ankara: Pegem Akademi Yayınları.





*Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, (2023), 14 (Özel Sayı 2), 26-44.  
*Western Anatolia Journal of Educational Sciences*, (2023), 14 (Special Issue 2), 26-44.  
*Araştırma Makalesi / Research Paper*

Sayfa | 43

- Siegle, D. & McCoach, D. B. (2007). Increasing student mathematics self-efficacy through teacher training. *Journal of Advanced Academics*, 18(2), 278-312.
- Singh, K., Granville, M., & Dika, S. (2002). Mathematics and science achievement: Effects of motivation, interest, and academic engagement. *The journal of educational research*, 95(6), 323-332.
- Türkmenoğlu, M. ve Yurtal, F. (2020). İlkokul öğrencilerinin matematiğe karşı kaygı düzeyleri ve öz-yeterlik algılarının incelenmesi. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 49(2), 628-650. <https://doi.org/10.14812/cufej.733968>
- Ünay, E. (2012). *Bireysel destek eğitiminin kaynaştırma öğrencilerinin matematik başarıları ve öz-yeterlilik algıları üzerindeki etkililiği*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Üner, İ. (2009). *İlköğretim okullarında karikatürle öğrenmenin öğrencilerin başarı ve tutum düzeylerine etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Ünlü, E. (2007). İlköğretim okullarındaki üçüncü, dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin matematik dersine yönelik tutum ve ilgilerinin belirlenmesi. *Kütahya Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 19, 129-148.
- Usher, E. L. & Pajares, F. (2009). Sources of self-efficacy in mathematics: A validation study. *Contemporary Educational Psychology*, 34(1), 89-101.
- White, P. J. (1997). *The effects of teaching techniques and teacher attitudes on math anxiety in secondary level students*. Master's Thesis, Salem-Teikyo University, West Virginia.
- Yenilmez, K., Girginer, N. ve Uzun, Ö. (2004). Osmangazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi öğrencilerinin matematik kaygı düzeyleri. *Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(1), 71-82.
- Yenilmez, K. ve Midilli, P. (2006). İlköğretim öğrencileri ve velilerinin matematik kaygı düzeyleri. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(2), 97-112.
- Yenilmez, K. ve Özbey, N. (2006). Özel okul ve devlet okulu öğrencilerinin matematik kaygı düzeyleri üzerine bir araştırma. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(2), 431-438.
- Yıldırım, S. (2011). Öz-yeterlik, içe yönelik motivasyon, kaygı ve matematik başarıları: Türkiye, Japonya ve Finlandiya'dan bulgular. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 5(1), 277-291.
- Yüksel Şahin, F. (2008). Mathematics anxiety among 4<sup>th</sup> and 5<sup>th</sup> grade Turkish elementary school students. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 3(3), 179-192.

## Etik Metni

Bu çalışma, araştırma ve yayın prensipleri ile etik ölçütler gözetilerek hazırlanmıştır. İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Bilimsel Araştırmalar ve Yayın Etiği Kurulu'nun 27.01. 2021 tarih ve 2020/272 karar sayılı Etik Kurul Onayı alınmıştır.



## EK: Öğrenci Bilgi Formu

Sayfa | 44

**Cinsiyet:** ( ) Kız ( ) Erkek

**Sınıf:** ( ) 3.Sınıf ( ) 4. Sınıf


**Matematik Notu:** ( ) Geliştirilmeli ( ) İyi ( ) Çok iyi




## Ortaokul Öğrencilerinin Geometri Problemi Kurma Stratejilerinin İncelenmesi<sup>1</sup>

### The Investigation of Middle School Students' Problem Posing Strategies

Sayfa | 45

Mustafa Zeki AYDOĞDU , Dr. Öğr. Üyesi, Trakya Üniversitesi, mzekiaydogdu@trakya.edu.tr

Elif TÜRNÜKLÜ , Prof. Dr., Dokuz Eylül Üniversitesi, elif.turnuklu@deu.edu.tr

**Geliş tarihi - Received:** 2 Ocak 2023  
**Kabul tarihi - Accepted:** 10 Şubat 2023  
**Yayın tarihi - Published:** 28 Haziran 2023

<sup>1</sup> Bu çalışma birinci yazarın Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü'nde tamamladığı doktora tezinden üretilmiştir.

Aydoğdu, M. Z. ve Türnüklü, E. (2023). Ortaokul Öğrencilerinin Geometri Problemi Kurma Stratejilerinin İncelenmesi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi, 14*(Özel Sayı 2), 45-70. DOI. 10.51460/baebd.1228215



**Öz.** Problem kurma; verilen bir durumdan, yaşanan bir deneyimden yeni bir problem oluşturma sürecidir. Problem kurma, problem çözme becerileriyle oldukça yakın ilişkili olup problem çözme becerisinin gelişimine de katkı sağlamaktadır. Bu araştırmada matematik dersinin önemli alanlarından biri olan geometri öğrenme alanında ortaokul öğrencilerinin problem kurma stratejileri incelenmiştir. Yapılan bu çalışmada yöntem olarak ise nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması kullanılmıştır. Araştırma İstanbul ili Küçükçekmece ilçesinde bulunan 14 farklı ortaokulda öğrenim gören farklı sınıf düzeyinden toplam 160 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın verileri "Problem Kurma Etkinlikleri" ve "Görüşme Formu" ile toplanmıştır. Elde edilen verilerin analizinde nitel veri analizi tekniklerinden içerik analizi kullanılmıştır. Çalışmada elde edilen bulgular doğrultusunda öğrencilerin problem kurarken on üç farklı problem kurma stratejisini kullandıkları tespit edilmiştir. Öğrencilerin en çok kullandıkları problem kurma stratejileri Günlük Yaşama Uyarlama Stratejisi ve Şekil Çizip Şekle Göre Problemi Yapılandırma Stratejisi olurken öğrencilerin en az kullandıkları problem kurma stratejileri Geriye Doğru Düzeltme Stratejisi ve Duygusal Yaklaşım Stratejisi olmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Problem kurma, problem kurma stratejileri, ortaokul öğrencileri, Geometri.

**Abstract.** Problem posing is the process of creating a new problem from a given situation or from a lived experience. Problem posing is closely related to problem-solving skills and contributes to the development of problem-solving skills. In this research we investigated the problem posing strategies of middle school students on geometry learning, one of the most important areas of the mathematics. The study was carried out with 160 students from 14 different middle schools and different grades in Kucukcekmece district of Istanbul. In the research, from qualitative research methods a I case study was used as a method. The data of the study were collected by "Problem Posing Activities" and "Interview Form". In the analysis of the data obtained from the research, content analysis from qualitative data analysis techniques were used. In accordance with the evidence of the research, it was determined that students used thirteen different problem posing strategies while posing problems. The most frequently used problem posing strategies used by the students were the Daily Life Adaptation Strategy and the Drawing a Figure and Posing the Problem According to this Figure Strategy; whereas the problem posing strategies that the students used the least were the Backward Checkout Strategy and the Emotional Approach Strategy.

**Keywords:** Problem posing, problem posing strategies, middle school students, Geometry.

## Extended Abstract



**Introduction.** . In recent years, as a result of the changes and developments in the fields of science and technology, both personal and social needs and the innovations and developments in learning and teaching methods have affected and changed the expected roles of individuals. This change and development has made it necessary to educate individuals who produce knowledge and use this knowledge in life effectively, who can solve problems and have critical thinking skills. In this context, the aim of the curriculums prepared in recent years is not only to teach the mathematics etc. as a lesson but also to educate individuals who can use the knowledge they have, who can question, think critically, solve problems and to prepare these individuals for society. Another problem encountered in the learning process is problem posing. Problem posing is the process of creating a new problem from a given situation or from a lived experience. Problem posing is closely related to problem-solving skills and contributes to the development of problem-solving skills. For this reason, many countries have included problem posing in mathematics education programs. Our country has also gained its share from these developments and has included problem posing in the education programs prepared in recent years.

When examining both national and international literature, it is seen that most of the problem posing studies in mathematics education are gathered in certain topics such as problem-posing skills, classification of posed problems. Although there are studies about the problem posing strategies in the literature, it is seen that most of these studies are centred upon the field of algebra and numbers learning, they are generally made with teacher and teacher candidates, and the studies done at the middle school level are only carried out on a single grade level. On the other hand, it is seen that there are some problem posing studies in the field of geometry learning, but they are few. When these studies are examined, it is understood that most of the studies are problem posing studies which are done with dynamic geometry software. In the literature, it is seen that there is no study covering the whole of the middle school levels in the field of geometry learning and revealing the problem posing strategies of students. For this reason, in the research we investigated the problem posing strategies of middle school students on geometry learning, one of the most important areas of the mathematics.

**Method.** In the research, from qualitative research methods a special case study was used as a method. In the research, semi-structured interview was conducted in order to determine the problem posing strategies. The data of the study was collected by "Problem Posing Activities" and "Interview Form". In the analysis of the data obtained from the research content analysis from qualitative data analysis techniques were used. The study was carried out with 160 students from 14 different middle schools and different grades in Kucukcekmece district of Istanbul.

**Results.** In accordance with the evidence of the research, it was determined that students used thirteen different problem posing strategies while posing problems. The most frequently used problem posing strategies used by the students were the Daily Life Adaptation Strategy and the Drawing a Figure and Posing the Problem According to this Figure Strategy; whereas the problem posing strategies that the students used the least were the Backward Checkout Strategy and the Emotional Approach Strategy.

**Discussion and conclusion.** In the research, the most important reasons for most of the middle school students' having trouble in posing mathematically sufficient problems while posing geometry problems are shown as; students' having little experience or no experience; not knowing what the



problem meant and the perception they have about problem solving. Based on these results of the research, suggestions for the development of geometry problem posing skills of middle school students were presented.

## Giriş

Matematik öğrenme ve öğretme sürecinde karşımıza çıkan durumlardan biri problem kurmadır. Problem kurma; bireyin karşılaştığı durumlardan, yaşantılarındaki deneyimlerden yeni bir



problem oluşturma sürecidir (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2009). Silver'a (1994) göre, problem kurma; verilen matematiksel durumun daha derinlemesine anlaşılması amacıyla yeni problemler yazılması süreci ve bir problemin çözüm sürecinde yeniden düzenlenerek ortaya yeni bir problem çıkarılmasıdır. Problem kurma ile ilgili yapılan tanımlar incelendiğinde ortak nokta olarak verilen problem durumuna uygun yeni bir problem ortaya koyma sürecine vurgu yapıldığı görülmektedir. Öğrencilerin problem kurarken de problem çözüme olduğu gibi bir süreçten geçtiği düşünülmektedir. Problem kurma sürecinde öğrencileri etkileyen birçok faktör vardır. Bu faktörlerden biri de öğrencinin problem kurma sürecinde uygun problem kurma stratejisini seçip kullanması olabilir. Bunun dayandırıldığı nokta ise bireyin problem kurarken kullanacağı stratejiye göre oluşturacağı problemin farklılık gösterebilmesi ve bireyin kullanacağı stratejinin problem kurma sürecinde matematiği nasıl kullandığını görmesine olanak sağlayabilmesidir. Bu nedenle bu çalışmada öğrencilerin problem kurarken kullandıkları stratejilerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Problem kurma yaklaşımının yapılandırmacı yaklaşıma uygun bir bilişsel faaliyet olduğu düşünülmektedir (Rosli ve ark., 2015). Birçok araştırmacı matematik öğretim programlarında problem kurmanın da problem çözme gibi önemli bir bileşen olduğunu bu nedenle de matematiksel aktivitelerin merkezinde problem oluşturma etkinliklerinin olması gerektiğini dile getirmiştir (Crespo, 2003; Osana ve Pelczer, 2015). Mallart ve arkadaşları (2018), öğretmenlerin problem çözme basamaklarından problemi anlama basamağında öğrencilerin günlük yaşamlarına uygun problemler oluşturarak problemleri anlamalarını kolaylaştırabileceklerini ifade etmiştir. Araştırmacılar sınıf ortamlarında gerçekleştirilen problem kurma etkinliklerinin öğrencilerin konuyu öğrenmelerini olumlu etkilediğini ve öğrencilere birçok öğrenme fırsatı oluşturduğunu ortaya koymaktadır (Crespo ve Sinclair, 2008; Kılıç, 2013; Leung ve Silver, 1997). Altun (2001) problem kurma becerisine sahip öğrencilerin matematik dersine karşı olumlu tutumunu artacağını, korku ve kaygısının azalacağını ve bu öğrencilerin problemleri gözünde büyütmececeklerini ifade etmiştir. Problem kurma becerisine sahip bireyler bu becerileri sayesinde akranlarından farklı düşünceler ortaya koyabilmektedirler (Kojima ve ark., 2009). Problem oluşturma çalışmaları öğrencilerin problemi anlamayla alakalı alt boyutlardaki problemi ifade etme, problemle ilgili niteliksel akıl yürütme ve problemi görselleştirme becerilerini önemli oranda geliştirmektedir (Cankoy ve Darbaz, 2010). Araştırmacılar problem kurmanın, problem çözme ile bağlantılı olup öğrencilerin problem çözme becerilerinin gelişimine de katkı sağladıklarını ifade etmektedirler (Cai ve Hwang, 2002; Cankoy ve Darbaz, 2010). Silver ve Cai (1996), problem kurma yaklaşımının, öğrencilerin problem çözme becerilerine katkı sağlamasının yanında derse karşı tutumlarını, kavramlara ait algılarını ve düşünme biçimlerini de gözlemeye olanak tanıdığına dikkat çekmiştir. Bunun yanında problem kurmanın öğrencilerin matematiği anlamalarına yardım ettiğini de ifade etmiştir.

Türkiye, birçok ülke gibi eğitim öğretim programlarını son yıllarda yapılandırmacı yaklaşıma göre revize etmiş ve programlara problem kurmayı dâhil etmiştir. 2009 yılındaki İlköğretim (6-8. Sınıflar) Matematik Dersi öğretim programında öğrencilere kazandırılması gereken hedefler arasına "problem çözümenin yanında kendi problemlerini kurmaları" ifadesi eklenip konuların ölçme değerlendirme bölümünde problem kurma etkinliklerine yer verildiği görülmektedir (Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2009). Ortaokul (5-8. Sınıflar) Matematik Dersi Öğretim Programında ise problem kurma süreci, öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmeye yönelik çalışmalardan biri olarak ön plana çıkarılmıştır (MEB, 2013). Ülkemizde halen kullanılmakta olan MEB Matematik Dersi İlkokul



ve Ortaokul (1-8. sınıflar) Öğretim Programında ise problem kurmaya yer verilmiş ve programda öğretilmesi gereken çoğu kazanımın altında problem kurma çalışmalarına da yer verilmesi gerektiği açıklama olarak eklenmiştir (MEB, 2018). Bu bağlamda son yıllarda hazırlanan öğretim programlarının hedefi sadece bir dersi öğretmekten ziyade bu derste öğrendikleri bilgileri kullanabilen, bu bilgiler üzerine eleştirel düşünebilen, sorgulayan, problem çözme becerisine sahip bireyler yetiştirmek ve bu bireyleri topluma kazandırmaktır (MEB, 2018).

Ulusal ve uluslararası alan yazına bakıldığında matematik eğitiminde yapılan problem kurma çalışmalarının çoğunu problem kurma becerileri (Leavy ve Hourigan, 2022; Mallart ve ark., 2018; Suarsana ve ark., 2019; Yıldız, 2022 ), kurulan problemlerin kategorize edilmesi (Türnüklü ve ark., 2017; Yiğ ve Ay, 2021; Zhang ve ark., 2022) gibi belli konu başlıklarındaki çalışmalar oluşturmaktadır. Problem kurma ile ilgili geometri öğrenme alanında yapılan çalışmalar ise cebir ve sayılar öğrenme alanında yapılan çalışmalara göre göre nispeten az sayıdadır. Yapılan bu çalışmaların da çoğunun dinamik geometri yazılımlarıyla yapılan çalışmalar olduğu (Abu-Elwan, 2011; Aparı ve ark., 2022; Leikin, 2015; Öçal ve ark., 2020) görülmektedir. Geometri öğrenme alanında yapılan problem kurma çalışmalarının ise sadece bir sınıf düzeyiyle ve/veya sadece bir öğrenme alanıyla kısıtlandığı görülmektedir. Yapılan araştırmalardan birinde Chua ve Wong (2012), dokuzuncu sınıf öğrencilerinin problem kurma konusundaki bireysel özelliklerini iki geometri etkinliği üzerinde incelemişlerdir. Başka bir araştırmada Türnüklü ve arkadaşları (2017), sekizinci sınıf öğrencilerin üçgenler konusundaki problem kurma çalışmalarını ele almıştır. Araştırmada öğrencilere bazı durumlar verilerek bu durumlara uygun problem yazmaları istenmiştir. Öğrencilerin yanıtları bir şema çerçevesinde analiz edilip sınıflandırılmıştır. Başka bir araştırmada ise Ergin (2019), 7. sınıf öğrencilerin geometri problem kurma süreçlerini inceleyip problem kurmanın öğrencilerin yaratıcılıklarına etkisini incelemiştir.

Alan yazında problem kurma stratejileriyle ilgili yapılan çalışmalara baktığımızda farklı konu başlıklarına ayrıldığı görülmektedir. Yapılan bu çalışmalarda en çok ele alınan strateji “what if not?” (“Eğer... ise... dir”, “Eğer... ise... değildir”) stratejisidir. Bu stratejinin ele alındığı çalışmaların bazıları katılımcıların kullandıkları problem kurma stratejilerini açığa çıkarmaya çalışırken bazıları ise bu stratejiyi açıklamayı amaçlamıştır. English (1997a), beşinci sınıf öğrencileriyle yaptığı çalışmada öğrencilerin problem kurarken dört farklı problem kurma stratejisinden yararlandığını ortaya çıkarmıştır. Araştırmada yer alan stratejiler “what if not?” stratejisi, koşulu giderme stratejisi, bilinen ve bilinmeyen tersine çevirme stratejisi ve yeni bilinenler ya da yeni koşullar ya da her ikisini birden ekleme stratejisidir. Başka bir çalışmada ise bu stratejiye eklemeler yapılmış ve “what if not?” stratejisinde sorulacak sorular için sayıları ve isimleri değiştirme, bir koşulu çıkarma veya yeni koşullar ekleme, geometrik değişiklik, süreci tekrarlama ve işlemciyi değiştirme stratejilerinden bahsedilmiştir (Abrams ve Honeyman, 2002). Alan yazında matematik öğretmen adaylarıyla yapılan çalışmalar da bulunmaktadır. “What if not?” Stratejisiyle ilgili Türkiye’de yapılan bir çalışmada Yaman ve Dede (2005), problem kurma stratejileriyle ilgili kuramsal bir çalışma yaparak bu stratejinin yanında analogi (benzetme) kullanma stratejisi, verilen bir probleme çoklu çözüm üretme stratejisi ve genelleştirme stratejisini el alıp bu stratejileri açıklamıştır. Çalışmada ayrıca bu stratejilere ait uygulama örneklerine de yer verilmiştir.

Alan yazında “what if not?” stratejisini ele almayan ve öğrencilerin problem kurarken kullandıkları stratejileri tespit etmeyi amaçlayan çalışmalar da yer almaktadır. Ekici (2016), Aydoğdu, M. Z. ve Türnüklü, E. (2023). Ortaokul Öğrencilerinin Geometri Problemi Kurma Stratejilerinin İncelenmesi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi, 14(Özel Sayı 2), 45-70.* DOI. 10.51460/baebd.1228215





araştırmasında ortaokul öğrencilerinin matematik problemi kurma stratejini ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Araştırmada öğrencilerin problem kurarken karşılaştıkları problem(ler)in matematiksel yapısından yararlanma, karşılaştıkları problem(ler)in bağlamından yararlanma, verilen matematiksel yapıya ekleme yapma, aşamalı matematiksel yapı kullanma, rastgele- düzeltme, geriye doğru düzenleme ve işlemi kolaylama stratejilerini kullandıkları ortaya çıkarılmıştır. Putra ve arkadaşları (2017), çalışmalarında öğrencilerin problem kurarken veriyi değiştirme, veri ekleme ve problemin bağlamını değiştirme stratejilerini kullandıklarını tespit etmişlerdir.

Problem kurma da problem çözme gibi belli basamaklardan oluşan bir süreçtir. Problem kurma süreci; problem durumunu anlama, problem kurma stratejisini belirleme, belirlediği stratejiyi uygulama, düzenleme-düzeltilme, çözme ve kurulan problemi değerlendirme basamağından oluşmaktadır. Bazı öğrencilerin problem kurarken bu basamaklardan düzenleme-düzeltilme, çözme ve kurulan problemi değerlendirme basamaklarını kullanmadıkları görülse de bütün öğrencilerin problem durumunu anlama, problem kurma stratejisini belirleme ve belirlediği stratejiyi uygulama basamaklarını kullandıkları görülmüştür (Aydoğdu ve Türnüklü, 2021). Bu da problem kurma stratejisinin, problem kurma sürecinin önemli basamaklardan biri olduğunu göstermektedir.

Ulusal ve uluslararası alan yazında problem kurma stratejileriyle ilgili araştırmalar olmasına karşın yapılan bu çalışmaların çoğunun cebir ve sayılar öğrenme alanında olduğu, bazı problem kurma stratejilerine yoğunlaştığı, ortaokul öğrencileriyle yapılan çalışmaların ise genellikle tek bir sınıf düzeyinde yapılan araştırmalar olduğu görülmektedir. Alan yazında geometri konularında ortaokul öğrencilerinin tüm sınıf düzeylerini kapsayacak şekilde yapılan öğrencilerin problem kurma stratejilerinin incelendiği araştırma bulunmamaktadır. Sınıf seviyelerinin tamamını kapsayacak şekilde bir araştırma yapılması problem kurma stratejileri hakkında daha kapsamlı bilgi sahibi olmamızı sağlayacaktır. Bunun yanında öğrenciler geometri öğrenme alanında yapılan problem kurma etkinliklerine katılırlarsa öğrencilerin geometriyi terim ve tanımları bilmek geometrik şekilleri tanıyıp sınıflandırmaktan daha ötede bir şey olduğunu fark edecekleri düşünülmektedir (Walter, 1980'dan akt. Geçici, 2018). Bu durum bu alanda bir çalışma yapmanın gerekliliğini ortaya koymaktadır. Bu nedenle matematik öğretim programlarında önemli bir yere sahip olan geometri konularında ortaokulda öğrenim gören öğrencilerin problem kurma stratejilerini ortaya koymak amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda "Ortaokul öğrencilerinin geometri problem kurma stratejileri nelerdir?" sorusuna yanıt aranmıştır. Bu doğrultuda yapılan bu çalışmanın matematik eğitime katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

## Yöntem

### Araştırmanın modeli

Bu çalışmada ortaokul öğrencilerinin geometri problem kurma stratejilerini incelemek amacıyla nitel araştırma yöntemlerinden biri olan durum çalışması kullanılmıştır. Durum çalışması, kendi doğal koşullarında meydana gelen olayların zengin bir biçimde betimlenmeye çalışıldığı derin temellere dayandırılmış çalışmalara denir (Hancock ve Algozzine, 2006). Chmiliar (2010) durum



çalışmasını; kısıtlı bir konunun nasıl işlendiği hakkında derinlemesine inceleme yapmaya yarayan yaklaşım olarak açıklamıştır. Durum çalışmaları; veriler sistematik bir şekilde toplanır ve yalnızca bir duruma/olaya odaklanılarak o durumla/olayla ilgili derinlemesine boylamsal bir inceleme yapılır (Davey, 1991).

## Çalışma grubu

Araştırmanın çalışma grubunu İstanbul'un bir ilçesinde 14 farklı ortaokulda öğrenim gören düşük, orta ve iyi düzeyde toplam 160 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubunda eşit bir dağılım olması amacıyla öğrenciler seçilirken her sınıf düzeyinden (5, 6, 7 ve 8. Sınıf) kırkar kişi olmasına dikkat edilmiştir. Öğrenciler seçilirken istekli olan öğrencilerin seçilmesine ve bir önceki yıla ait matematik dersi notlarına dikkat edilmiştir. Bir önceki yıla ait matematik ders notları düşük-orta-iyi olarak sınıflandırılmış ve çalışma grubundaki öğrencilerin matematik ders notlarına göre homojen dağılım göstermesine dikkat edilmiştir. Bu kısımdan sonra katılımcılar  $O_{kod}$  (Ör: 1. öğrenci  $O_1$ , 20. öğrenci  $O_{20}$ ) ile araştırmacı A ile gösterilecektir.

## Veri toplama araçları ve süreci

Çalışmada elde edilen verilerin toplanmasında yarı yapılandırılmış görüşme formu ve problem kurma etkinlikleri kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan problem kurma etkinlikleri Matematik Dersi Öğretim Programı (MEB, 2013; MEB, 2018) dikkate alınarak farklı geometri konularında 5, 6, 7 ve 8. sınıf düzeyleri için ayrı ayrı oluşturulmuştur. Bu problem kurma etkinlikleri 5. ve 7. sınıflarda 12, 6. ve 8. sınıflarda 11 problem kurma durumundan oluşmaktadır. Araştırmada kullanılan görüşme formu ise 12 açık uçlu sorudan oluşmaktadır. Yarı yapılandırılmış görüşme formunda öğrencilerin problem kurarken kullandıkları stratejileri açığa çıkarmaya yönelik sorular (Problemde kullanacağın içeriğe, problemin senaryosuna nasıl karar verdin? Şekil çizme ihtiyacı duydu mu? Ne zaman çizdin? Problemde geçen matematiksel ifadelerle nasıl karar verdin? vb.) yer almaktadır.

Araştırmada kullanılan problem kurma etkinlikleri ve yarı yapılandırılmış görüşme formu hazırlanırken kapsam ve görünüş geçerliliği konusunda uzman görüşü alınmıştır. Verilerin toplanması sürecinde öğrencilere problem kurma etkinlikleri uygulanırken 2 ders saati süre verilmiştir. Öğrencilerin etkinlik esnasında oluşturdukları problemleri çözüp çözmemeleri kendi isteklerine bırakılmıştır. Öğrencilerden problem kurma sürecinde bilgi kullanmamaları istenmiştir. Öğrencilere etkinlik esnasında bir ifadeyi değiştirmek istediklerinde bu ifadenin üstüne tek çizgi çekmesi ve yazmak istediği yeni ifadeyi boş bir yere yazması söylenmiştir. Bu şekilde öğrencilerin problem yazmaya başladıkları stratejilerini problem kurma sürecinde değiştirmeleri halinde bu verilerin kaybolması engellenmeye çalışılmıştır. Öğrencilere problem kurma etkinliği uygulandıktan sonra gönüllü olanlarla (123 öğrenci) problem kurma etkinliğindeki yanıtları önlerine konularak daha önceden hazırlanan görüşme formu doğrultusunda yarı yapılandırılmış görüşme yapılmıştır.

## Verilerin analizi



Araştırmada öğrencilerin geometri problemi kurma stratejilerini ortaya çıkarmak amacıyla içerik analizinden yararlanılmıştır. Araştırmanın uygulama süreci sona erdikten sonra birinci yazar tarafından görüşme kayıtları dinlenip yazılı doküman haline getirilmiştir. Birinci yazar öğrencilerin araştırmada verdikleri ortak yanıtlardan yararlanarak ortak kodlar oluşturmuş ve bu kodlamalar doğrultusunda yanıtları kategorize etmiştir. Literatürde bu kategorilerle örtüşen problem kurma stratejisi varsa cevaplar o stratejide değerlendirilmiş, bu kategorilerle örtüşen problem kurma stratejisi bulunmadığı durumlarda ise kategoriye uygun bir problem kurma stratejisi ismi verilmiştir. Verilerin analizinde oluşturulan kategorilerde alan yazında örtüşen problem kurma stratejileri: *Günlük Yaşama Uyarlama Stratejisi*, *Problemi Çözenin İzleyeceği Adımları Düşünme Stratejisi*, *Duygusal Yaklaşım Stratejisi* (Kılıç, 2013), *Yeni Bilgi Ekleme Stratejisi* (Ekici, 2016; Lave ve ark., 1989'dan akt. Akay, 2006), *İşlemi Kolaylama Stratejisi*, *Geriyeye Doğru Düzeltme Stratejisi*, *Rastgele-Düzeltme Stratejisi* (Ekici, 2016) dir. Bunlara ilaveten alan yazında Daha Önce Çözdüğü Problemden Yararlanma (Kılıç, 2013) olarak geçen strateji ekleme yapılarak öğrencilerin daha önce karşılaşıp çözmedikleri/çözemedikleri problemlerden yararlanarak problem oluşturmalarını da içerecek şekilde *Daha Önce Karşılaştığı Problemden Yararlanma Stratejisi* olarak ele alınmıştır. Veriler analiz edildikten sonra alan yazında var olan stratejilerle tam olarak açıklanamayan bu nedenle yeni bir strateji olarak isimlendirilen problem kurma stratejileri ise: *Şekil Çizip Şekle Göre Problemi Yapılandırma Stratejisi*, *Problemi Yazıp Şekille Tamamlama Stratejisi*, *Görsel Çıkarım Stratejisi*, *Zihninde Görselliği Canlandırma Stratejisi*, *Problemin Yazıldığı Ortamdan-Çevreden Yararlanma Stratejisi*dir.

Çalışmanın geçerliği ve güvenilirliğini artırmak için öğrenci yanıtlarının bir kısmı araştırmacılar dışında bir uzman tarafından kodlanmış ve birinci yazarla uyuşma yüzdesi %82,3 bulunmuştur. Puanlayıcılar arası değerlendirme sonuçlarının güvenilir sayılabilmesi için uyuşma yüzdesinin %75'in üzerinde olması gerekmektedir (Şencan, 2005). Bu da analizin güvenilirliğinin yeterli düzeyde olduğunu göstermektedir. Bu süreç tamamlandıktan belli bir süre sonra birinci yazar tekrar kodlama yapmış ve bu kodlama sonucuyla birinci kodlama sonuçlarının uyuşma yüzdesi de yeterli bulunmuştur. Araştırmadaki verilerin tamamı birinci yazar tarafından analiz edilmiştir. Araştırmanın katılımcılarının kullandıkları problem kurma stratejilerine ait sayısal değerler Tablo 1' de verilmiş olup verileri desteklemek amacıyla katılımcıların vermiş oldukları yanıtlara ve kurdukları problemlere doğrudan da yer verilmiştir.

Araştırmanın etik kurul onayı, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimler Enstitüsü Müdürlüğü Etik Kurul Komisyonu tarafından 25/12/2017 tarihli 13 sayılı Etik kurul toplantısında alınmıştır.

## Bulgular

Öğrencilerin problem kurarken "problemi nasıl yazmalıyım?" şeklinde düşünürken aslında problemi oluştururken kullanacakları stratejiye karar vermeye çalıştıkları anlaşılmıştır. Araştırmaya katılan öğrencilerin kurdukları problemler ve öğrencilerle yapılan görüşmeler incelendiğinde öğrencilerin problem kurarken belirli stratejilerden yararlandıkları tespit edilmiştir. Öğrencilerin bir problemi oluştururken birden fazla problem kurma stratejisinden yararlanabileceği gibi bir problem kurma stratejisini birden çok problem kurma durumunda da kullanabildiği tespit edilmiştir. Araştırmada elde edilen bulgular doğrultusunda öğrencilerin problem kurarken on üç farklı problem kurma stratejisini kullandıkları tespit edilmiştir. Bu stratejiler:



1. *Günlük Yaşama Uyarlama Stratejisi,*
2. *Daha Önce Karşılaştığı Problemden Yararlanma Stratejisi,*
3. *Şekil Çizip Şekle Göre Problemi Yapılandırma Stratejisi,*
4. *Yeni Bilgi Ekleme Stratejisi,*
5. *Problemi Çözenin İzleyeceği Adımları Düşünme Stratejisi,*
6. *Problemi Yazıp Şekille Tamamlama Stratejisi,*
7. *İşlemi Kolaylama Stratejisi,*
8. *Rastgele-Düzeltilme Stratejisi,*
9. *Görsel Çıkarım Stratejisi,*
10. *Duygusal Yaklaşım Stratejisi,*
11. *Zihninde Görselliği Canlandırma Stratejisidir,*
12. *Problemin Yazıldığı Ortamdan-Çevreden Yararlanma Stratejisi,*
13. *Geriye Doğru Düzeltme Stratejisi dir.*

Problem kurma stratejilerinin araştırmaya katılan öğrenciler tarafından kullanılma yüzdeleri ve frekansları Tablo 1' de yer almaktadır. Öğrencilerin problem kurma durumlarının en az birinde bu problem kurma stratejisini kullanması hesaplamaya katılması için yeterli olmuştur. Araştırmaya katılan 160 öğrenciden bazıları problem kurma etkinliğinde birden fazla strateji kullanabildiği gibi bazı öğrenciler tüm problem kurma durumlarında tek bir strateji kullanmışlardır. Frekans kısmında yazan sayılar bu stratejinin kaç farklı öğrenci tarafından en az bir kez kullanıldığını göstermektedir.

Tablo 1.  
Öğrencilerin problemi kurma stratejilerini kullanma yüzdeleri

Sıra	Stratejiler	Frekans (f)	Yüzde (%)
1	Günlük Yaşama Uyarlama Stratejisi	49	30,63
2	Daha Önce Karşılaştığı Problemden Yararlanma Stratejisi	47	29,38
3	Şekil Çizip Şekle Göre Problemi Yapılandırma Stratejisi	46	28,75
4	Yeni Bilgi Ekleme Stratejisi	35	21,88
5	Problemi Çözenin İzleyeceği Adımları Düşünme Stratejisi	18	11,25
6	Problemi Yazıp Şekille Tamamlama Stratejisi	16	10
7	İşlemi Kolaylama Stratejisi	17	10,63
8	Rastgele-Düzeltilme Stratejisi	10	6,25
9	Görsel Çıkarım Stratejisi	10	6,25
10	Duygusal Yaklaşım Stratejisi	7	4,38



11	Zihninde Görselliği Canlandırma Stratejisi	7	4,38
12	Problemin Yazıldığı Ortamdan-Çevreden Yararlanma Stratejisi	7	4,38
13	Geriye Doğru Düzeltme Stratejisi	6	3,75

Tablo 1 incelendiğinde öğrencilerin problem oluştururken en çok kullandıkları problem kurma stratejisi %30,63 (f=49) ile Günlük Yaşama Uyarlama Stratejisi olmuştur. Öğrencilerin problem oluştururken en az kullandıkları problem kurma stratejisi ise %3,75 (f=6) ile Geriye Doğru Düzeltme Stratejisi olmuştur.

### 1. Günlük Yaşama Uyarlama Stratejisi

Kılıç (2013), Günlük Yaşama Uyarlama stratejisini problemi oluşturan kişinin problem durumunda verilen matematiksel bilgiyi günlük hayatta karşılaşmış olduğu veya karşılaşabileceği bir olayla ilişkilendirip problem oluşturması olarak açıklamıştır. Bu stratejide problemi oluşturan kişi verilen matematiksel ifadenin günlük hayattaki örneklerini bulup bu örneklerle matematiksel durumu ilişkilendirerek problemini oluşturur. Çalışmaya katılan öğrencilerden bu stratejiyi kullandığı tespit edilenlere ait görüşme kayıtlarına aşağıda yer verilmiştir.

- “A: Problem oluştururken aklına gelen ilk şey ne oldu?”

Ö<sub>98</sub>: Senaryo geliyor. Günlük yaşantımdan geliyor aklıma mesela yaşadığım sorunlar, izlediğim yollar bunlar benim kafamda senaryo oluşturmama yardım etti. Mesela altıgen sorusu vardı o soruda gerçek hayat aklıma geldi benim evde karınca çiftliğim var karınca yakalıyorum kendisi yumurtluyor oradan aklıma geldi oradan da arılara geçtim arılarda da kraliçe arı olduğunu biliyorum bunları kullanarak senaryomu oluşturdum.”

- “A: Problemden kullanacağın içeriğe, problemin senaryosuna nasıl karar verdin?”

Ö<sub>133</sub>: Günlük hayatta evde okulda yolda gördüğüm şeylere benzeterek yapmaya çalıştım. Mesela üçgen görsem yolda gördüğüm üçgen arsaya benzetirim. Zaten hayatta öyle değil midir? Günlük hayatta karşılaştıkların bilinçaltına işler ve gece rüyanda görürsün.”

Yukarıdaki öğrencilere ait görüşme kayıtları incelendiğinde bu iki öğrencinin de problem kurma durumunda verilen matematiksel bilgiyi (altıgen, üçgen vb.) günlük hayatlarında karşılaştıkları durumlara uyarlayarak problemlerini yazdıkları anlaşılmaktadır. Bu da bu öğrencilerin problem kurarken günlük yaşama uyarlama stratejisinden yararlandıklarını göstermektedir.

### 2. Daha Önce Karşılaştığı Problemden Yararlanma Stratejisi

Bu problem kurma stratejisi Daha Önce Çözdüğü Problemden Yararlanma (Kılıç, 2013) stratejisine eklemeye yapılarak öğrencilerin daha önce karşılaşmış/çözmedikleri/çözemedikleri



problemlerden yararlanarak problem oluşturmalarını da içermektedir. Problem oluştururken bu stratejiden yararlanan öğrenciler yazdığı problemi derslerde, kitaplarda veya izlediği videolarda çözdüğü problemlere veya çözmese/çözemesi bile karşılaştığı bu problemlere benzetmeye çalışmışlardır. Çalışmaya katılan öğrencilerden bu stratejiyi kullandığı tespit edilenlere ait görüşme kayıtlarına aşağıda yer verilmiştir.

Sayfa | 56

- “A: Herhangi bir durum problem yazmanı olumlu veya olumsuz yönde etkiledi mi?”

Ö<sub>78</sub>: *Daha önce çözdüğüm sorular, daha önce karşılaştığım problemler işimi kolaylaştırdı yazdığım problemlerden bazılarını ona benzetmeye çalıştım.”*

- “A: Problem kurarken nasıl bir yol izledin?”

Ö<sub>135</sub>: *Derslerde dinlediğim şekilde bana öznel bir şekilde yani bana nasıl öğretildiyse o şekilde derste çözdüğümüz sorulardan, derste birçok çeşit problem ile karşılaştığım için bu problemleri de o problem türlerine benzetmeye çalıştım.”*

Yukarıdaki öğrencilerin görüşme kayıtları incelendiğinde bu öğrencilerin yazdıkları problemleri daha önce karşılaştıkları (daha önce çözdüğü, derste gördüğü) problemlere benzetmeye çalıştıkları anlaşılmaktadır. Bu da bu öğrencilerin problem kurarken daha önce karşılaştığı problemden yararlanma stratejisini kullandığını göstermektedir.

### 3. Şekil Çizip Şekle Göre Problemi Yapılandırma Stratejisi

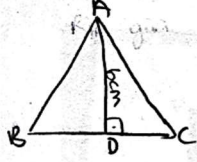
Bazı öğrencilerin problemi yazmadan önce şekil çizdikleri ve çizdikleri bu şekillere dayanarak problemlerini oluşturdukları görülmüştür. Problem kurarken bu stratejiden yararlanan öğrenciler problem oluşturma etkinliğinde verilen problem durumlarını inceledikten sonra verilenleri olduğu gibi kullanarak veya bunlara eklemeler yaparak bir şekil çizmiş, bu şeklin üzerine bilgiler yerleştirmiş ve bunlara dayanarak problemlerini oluşturmuşlardır. Çalışmaya katılan öğrencilerden bu stratejiyi kullandığı tespit edilen öğrencilerden birine ait görüşme kayıtları ve oluşturduğu problem örneği aşağıda verilmiştir.

- “A: Problem kurarken şekil çizme ihtiyacı duydun mu? Ne zaman çizdin?”

Ö<sub>43</sub>: *Evet, şekil çizdim. Problemi yazmadan önce şekilleri çiziyorum sonra ona göre problemimi yazıyorum.”*



5) Üçgenin alan bağıntısıyla ilgili günlük hayatla ilişkili matematik problemi yazınız.



Bir gün Yasin Asaf'a öğretmeni Selin proje ödevi verir. Yanındaki üçgenin alanını 5. sınıf öğrencilerinden ister. Ve üçgenin yüksekliği  $|AD|=bcm$  dir ve alanı  $3bcm$  dir. Buna göre  $(|BC|=?)$  " ? " alan yere kaç gelir?

Sayfa | 57

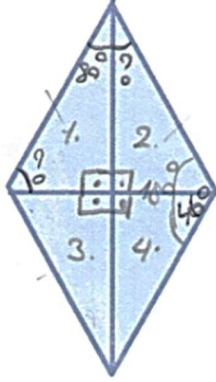
Şekil 1. Ö<sub>43</sub> kodlu öğrencinin yanıtı

Bu problem oluşturma durumunda öğrencilerden üçgenin alan bağıntısıyla ilgili matematik problemi yazmaları istenmiştir. Şekil 1 'de ve öğrenciyle yapılan görüşme kayıtlarında görüldüğü üzere Ö<sub>43</sub> kodlu öğrenci problemini yazmadan önce bir şekil çizmiş ve bu şekle dayanarak göre problemini oluşturmuştur. Bu da öğrencinin problem kurarken şekil çizip şekle göre problemi yapılandırma stratejisinden yararlandığını göstermektedir.

#### 4. Yeni Bilgi Ekleme Stratejisi

Öğrencilerin bazıları problem oluştururken verilen problem durumlarına eklemeler yaparak ortaya çıkan bu yeni problem durumuna göre problemlerini yazmaktadırlar. Öğrenciler bazen verilen problem durumunun matematiksel yapısına eklemeler yaparlarken bazen de verilen problem durumunun matematiksel yapısını değiştirmeden eklemeler yapabilmektedirler (Ekici, 2016; Lave ve ark., 1989'dan akt. Akay, 2006). Çalışmaya katılan öğrencilerden bu stratejiyi kullandığı tespit edilen öğrencilerden birine ait problem örneğine aşağıda yer verilmiştir.

Fatma, eşkenar dörtgenel bölge şeklinde bir uçurtma yapmıştır...vs...madon...hem...dik...  
hem de...yotay...ile...çubuk...geçir...miştir...ve...ortaya...4...tane...içgen...kılmıştır...  
bu...içgenler...dik...üçgenlerdir...içgenlerin...iki...ve...bir...birleştiği...  
ya...bir...birinin...180'e...topam...1...içgenin...bir...açısı...80'dir...  
...ka...diğer...açısı...100...derecedir...2...içgeninde...açı...100...  
...derecedir...ve...4...içgenin...de...bir...açısı...40'dir...



Şekil 2. Ö<sub>88</sub> kodlu öğrencinin yanıtı

Bu problem oluşturma durumunda öğrenciye eşkenar dörtgen şeklinde bir uçurtma olduğu verilmiştir. Şekil 2 'de görüldüğü gibi öğrenci verilen bilgilere yeni bilgi ekleyerek eşkenar dörtgen şeklindeki bölgeyi 4 parçaya bölmüş, şekle bazı açılar yerleştirmiş ve bu bilgiler ışığında problemini oluşturmuştur. Bu da öğrencinin problem kurarken yeni bilgi ekleme stratejisinden yararlandığını göstermektedir.

##### 5. Problemi Çözenin İzleyeceği Adımları Düşünme Stratejisi

Kılıç (2013), problemi çözenin izleyeceği adımları düşünme stratejisini problemi oluşturan kişinin problemi çözecek kişinin problemle karşılaştığı zaman neler yapacağını, problemi çözerken hangi işlem basamaklarını kullanacağını tahmin ederek problemini oluşturması olarak açıklamıştır. Problemi oluşturan kişi bu stratejiyi problemi çözecek kişinin işini kolaylaştırmak veya zorlaştırmak amacıyla kullanabilir. Çalışmaya katılan öğrencilerden bu stratejiyi kullandığı tespit edilenlere ait görüşme kayıtlarına aşağıda yer verilmiştir.

- "A: Problemi yazmaya nereden başladın?"

Ö<sub>26</sub>: Bu problemi kurduğumda karşımdaki kişi bunu anlayabilir mi diye düşünüyorum daha sonra bu soruyu ben yazmamış da başkası yazmış ve ben çözüyormuşum gibi düşünüyorum."

- "A: Oluşturduğun problem çözülebiliyor mu sence? Problemi çözmeye çalıştın mı? Ne zaman çözmeye çalıştın?"

Ö<sub>69</sub>: Evet, çözmeye çalıştım sayıları verirken de çözülebilen sayılardan vermeye çalıştım problemi tamamen yazdıktan sonra da sanki başkasının yazdığı bir problemmiş gibi önüme koyarak çözmeye çalıştım. "





Yukarıdaki öğrencilerin görüşme kayıtları incelendiğinde bazı öğrencilerin problem yazarken problemin çözülüp çözülmediğine baktıkları bunu yaparken de bu problemleri başkasının problemi gibi düşünerek çözmeye çalıştıkları anlaşılmaktadır. Bu da bu öğrencilerin problem kurarken problemi çözenin izleyeceği adımları düşünme stratejisinden yararlandığını göstermektedir.

### 6. Problemi Yazıp Şekille Tamamlama Stratejisi

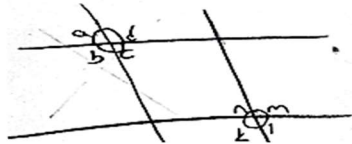
Problem oluşturma etkinliklerinde bazı öğrencilerin önce problemlerini yazdıkları ve problemlerini yazdıktan sonra yazdıkları bu problemde gerekli bilgi olarak veya problemi destekleyici bilgi olarak şekil ekledikleri görülmüştür. Öğrencilerin problemlerini yazmalarının ardından şekil eklemelerinin nedeni olarak zihinlerinde geometri problemlerinin şekilli olması gerektiği algısı olduğundan yazdıkları problemleri şekille tamamlama ihtiyacı duydukları düşünülmektedir. Çalışmaya katılan öğrencilerden bu stratejiyi kullandığı tespit edilenlere ait görüşme kayıtlarına ve bir problem örneğine aşağıda yer verilmiştir.

- “A: Problemi oluştururken şekil çizme ihtiyacı duydu mu? Ne zaman çizdin?”

“Ö<sub>49</sub>: Evet, şekil çizme ihtiyacı duydum. Problemi yazdıktan sonra şekil çizdim problemi çözen daha kolay çözebilirsin diye.”

“Ö<sub>94</sub>: Evet, şekil çizdim. Problemi yazdıktan sonra şekil çizdim. Çünkü yazdığım ifadeyi şekille göstermek hem problemi yazan hem problemi çözen için işleri kolaylaştırıyor.”

Fatma iki tane kibriti paralel bir şekilde tutarak bunların iç ters ve dış ters açılarını bulmak istiyor buna göre aşağıdaki şeklin iç ters ve dış ters açılarını belirtiniz.



Şekil 3. Ö<sub>94</sub> kodlu öğrencinin yanıtı

Bu problem oluşturma durumunda Ö<sub>94</sub> kodlu öğrenciyle yapılan görüşmeden de anlaşıldığı üzere öğrenci problemini tamamen yazdıktan sonra problemin çözümünde gerekli bilgi olarak en son bir şekil eklemiştir. Ö<sub>49</sub> kodlu öğrenci de görüşme kayıtlarında problemini yazdıktan sonra problemine şekil eklediğini ifade etmiştir. Bu da öğrencilerin problem kurarken problemi yazıp şekille tamamlama stratejisinden yararlandığını göstermektedir.

### 7. İşlemi Kolaylama Stratejisi



Bazı öğrencilerin problem oluştururken aynı zamanda oluşturduğu bu problemin çözümünü de düşünmektedir. Bu öğrencilerin problemlerinde yer alan sayıları problemin çözümünü düşünerek, işlem yapması zor olmayan sayılardan seçerek problemlerini yazdıkları tespit edilmiştir (Ekici, 2016). Bu stratejiden yararlanan öğrenciler yazdıkları sayıların ve matematiksel ifadelerin birbiriyle kolay toplanıp çıkarılmasını, çarpılmasını ve/veya sayıların birbirine tam bölünmesini düşünerek problemlerini yazarlar. Çalışmaya katılan öğrencilerden bu stratejiyi kullandığı tespit edilenlere ait görüşme kayıtlarına aşağıda yer verilmiştir.

- “A: Problemden geçen matematiksel ifadelere (sayılara, harfli ifadeler vs.) nasıl karar verdin?”

“Ö<sub>50</sub>: Basit sayılar, küçük sayılar vermeye çalıştım çünkü sayıları böyle seçmesem işlemler karışırdı.”

“Ö<sub>104</sub>: Tam sayıları seçmeye çalıştım çünkü küsuratlı sayılar sevmiyorum biraz zor oluyor. Genellikle sonuç tam çıksın diye uğraştım. İkinci soruda mesela 32cm diyecektim ama sonuç tam çıkmıyor diye 36 diye değiştirdim.”

Yukarıdaki öğrencilerin görüşme kayıtları incelendiğinde yazdıkları problemlerde geçen sayıları kolay işlem yapılabilecek sayılardan seçtikleri anlaşılmaktadır. Bu da bu öğrencilerin problem kurarken işlemi kolaylama stratejisinden yararlandıklarını göstermektedir.

### 8. Rastgele-Düzeltilme Stratejisi

Bazı öğrenciler problem oluştururken aklına ilk olarak gelen problem kurgusunu ve sayıları yazmaktadır. Bu öğrenciler daha sonra oluşturdukları bu problemi inceleyerek problem üzerinde gerekli düzenlemeleri yapıp probleme son halini vermektedirler (Ekici, 2016). Çalışmaya katılan öğrencilerden bu stratejiyi kullandığı tespit edilenlere ait görüşme kayıtlarına aşağıda yer verilmiştir.

- “A: Problemden geçen matematiksel ifadeler (sayılara, harfli ifadeler vs.) nasıl karar verdin?”

Ö<sub>25</sub>: Rastgele verdim sayıları aklıma gelenleri yazdım.

A: Oluşturduğun problem çözülebiliyor mu sence? Problemi çözmeye çalıştın mı? Ne zaman çözmeye çalıştın?

Ö<sub>25</sub>: Çözülüyor. En son bittikten sonra çözmeye çalıştım.

A: En son problemi çözmeye çalışırken çözülmediğini görürsen ne yaparsın?

Ö<sub>25</sub>: Sayıları değiştiririm.



A: Sayıları değiştirdikten sonra senaryoyu da değiştirir misin?

Ö<sub>25</sub>: Hayır. Sayıları değiştirip tekrar çözmeye çalışırım.”

Ö<sub>25</sub> kodlu öğrencinin görüşme kaydı incelendiğinde problemini yazarken rastgele sayılar verdiği bu sayılara göre problemini çözmeye çalışarak (problemin çözülmemesi durumunda sayıları değiştirerek) varsa gerekli düzeltmeleri yaptığı/yapacağı anlaşılmaktadır. Bu da bu öğrencinin problem kurarken rastgele-düzeltilme stratejisinden yararlandığını göstermektedir.

### 9. Görsel Çıkarım Stratejisi

Problem oluştururken öğrencilerden bazılarının verilen problem durumunda yer alan görsel ifadelerle ilgili belirli çıkarımlarda buldukları ve problemlerini yazarken bu çıkarımları temel aldıkları saptanmıştır. Öğrencilerin bu görsel çıkarımları problem durumunda verilen bilgiye göre değil de sadece verilen ifadenin görselliğine dayanmaktadır. Mesela; bir dörtgenin sadece görselliğine bakarak kenar uzunluklarının ve açı ölçülerinin eşit olduğu bilgisi verilmemesine rağmen bu dörtgene kare diyebilmektedir. Bunun yanında verilen bir çokgenin görselliğine bakarak kenar uzunluklarından birinin diğerine göre daha küçük veya büyük olduğu, açı ölçülerinin diğerlerine göre daha dar veya geniş olduğu, açıların dik açı olduğu çıkarımında bulunarak buna uygun değerler verebilmektedir. Çalışmaya katılan öğrencilerden bu stratejiyi kullandığı tespit edilenlere ait görüşme kayıtlarına ve bir problem örneğine aşağıda yer verilmiştir.

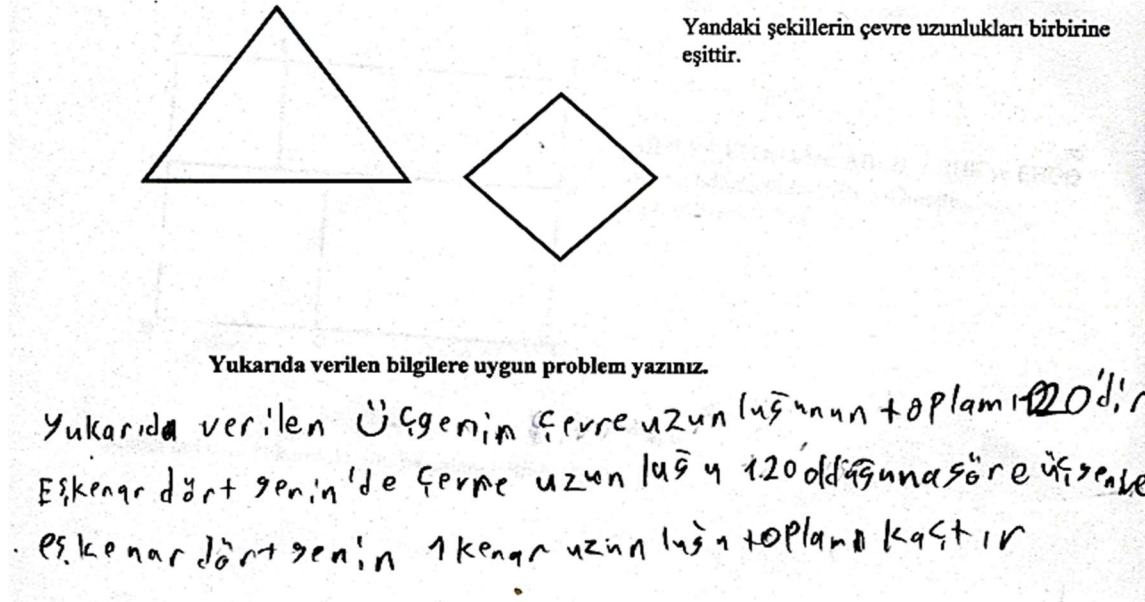
- “A: Problemden geçen matematiksel ifadeler (sayılara, harfli ifadeler vs.) nasıl karar verdin?

Ö<sub>43</sub>: Uzunlukları zaten gözüküyor şekilden belli oluyor birbirinden farklı boyutları var bu yüzden farklı farklı boyutlar veriyorum. Bunları da büyükten küçüğe doğru yazıyorum.

Ö<sub>156</sub>: Görsel olarak bakıyorum kısa kenar uzun kenar olarak görülenlere göre veriyorum. Mesela dikdörtgende görsel olarak uzun görünene daha büyük değer veriyorum.”

A: Görselliğe dayanarak mı kenar uzunluklarına karar veriyorsun?

Ö<sub>43</sub>: Evet, bakıyorum kenar uzunlukları şekilde farklı duruyor en uzun görünene bir değer veriyorum ondan sonra onun bir kısmı görünene başka değer bu şekilde en kısaya kadar yazıyorum.”



Şekil 4. Ö<sub>28</sub> kodlu öğrencinin yanıtı

Bu problem oluşturma durumunda öğrencilere çevre uzunlukları eşit olan birer üçgen ve dörtgen verilir öğrencilerden bu duruma uygun problem yazmaları istenmiştir. Ö<sub>43</sub> kodlu öğrenci ve Ö<sub>156</sub> kodlu öğrencilerin görüşme kayıtlarından problemde verilen görsellerde kenar uzunlukları yazmamasına rağmen görüntülerinden bir çıkarım yaparak uzun duran kenara daha büyük kenar uzunluğu, kısa duran kenara bundan daha küçük bir kenar uzunluğu verdikleri anlaşılmaktadır. Bunun yanında Ö<sub>28</sub> kodlu öğrencinin Şekil 4 'te kurduğu probleme bakıldığında verilen dörtgeni zihnindeki eşkenar dörtgen imajına benzetip kenar uzunlukları, açı ölçüleri, kenar uzunluklarının eşit olduğu gibi herhangi bir bilgi olmamasına rağmen yazdığı problemde bu dörtgeni eşkenar dörtgen olarak ifade etmiştir. Bu da öğrencilerin problem kurarken görsel çıkarım stratejisinden yararlandıklarını göstermektedir.

#### 10. Duygusal Yaklaşım Stratejisi

Kılıç (2013), problemi oluşturan kişilerin kendi duygu durumlarına göre probleme yön vermelerini duygusal yaklaşım stratejisi olarak ele almıştır. Burada ifade edilen probleme yön verme bazen problemde kendisi için anlam ifade eden sayılar (doğum yılı, uğurlu sayısı) ve/veya isimler (abisinin ismi, yakın arkadaşının ismi) tercih etme, bazen de kendi kişisel özelliklerini probleme uyarlama (ör: dikkat eksikliği yaşıyorum bu yüzden problemimde direkt dikkate yoğunlaştım) olabilir. Çalışmaya katılan öğrencilerden bu stratejiyi kullandığı tespit edilenlere ait görüşme kayıtlarına aşağıda yer verilmiştir.

- "A: Problem yazarken neler düşündün? Aklından neler geçti?"



Ö<sub>43</sub>: *Sayılar, olaydaki insanları ve onların isimlerini düşündüm çünkü mesela bir problemde benim adımın yazması bu benim hoşuma gider bu yüzden yazdığım problemlerde arkadaşlarımın adını kullandım.”*

- “A: *Problemde kullanacağın içeriğe, problemin senaryosuna nasıl karar verdin?*

Ö<sub>147</sub>: *Merakımla ilgili problem yazdım mesela arabalara merakım var üçgen şeklimdeki araba pisti dedim.”*

Yukarıdaki öğrencilere ait görüşme kayıtları incelendiğinde öğrencilerden birinin problemi yazarken hoşuna gideceği için kendi adını yazdığı, diğerinin ise araba merakı olduğu için üçgen şeklindeki araba pisti dediği görülmektedir. Bu da bu öğrencilerin problem kurarken duygusal yaklaşım stratejisini kullandıkları göstermektedir.

### 11. Zihninde Görselliği Canlandırma Stratejisi

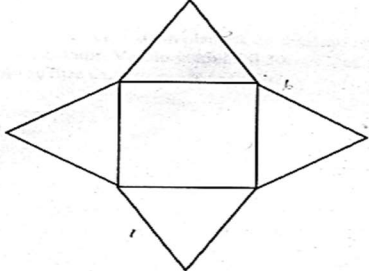
Bazı öğrenciler ise yazacakları problemlerdeki ifadeleri zihinlerinde canlandırmakta ve canlandığı bu görselliğe dayanarak problemlerine şekil vermektedirler. Öğrencilerin zihinlerinde canlandıkları bu ifadeler geometrik bir yapının kenar uzunluğu, açı ölçüsü, yüzeyindeki şekil, hacim gibi herhangi bir özelliği olabilir. Çalışmaya katılan öğrencilerden bu stratejiyi kullandığı tespit edilenlere ait görüşme kayıtlarına ve bir problem örneğine aşağıda yer verilmiştir.

- “A: *Problemi oluştururken en çok hangi problemi yazmaktan hoşnut oldun?*

Ö<sub>147</sub>: *Yaratıcı bir soru yazabileceğim soru hoşuma gitti mesela piramit açınımı sorusu şekilde direk piramit vermemiş ama o şekli kapatınca piramit oluyor ben de buna göre yazdım güzel oldu.”*

- “A: *Problem oluştururken nasıl bir yol izledin?*

Ö<sub>156</sub>: *Soruya göre değişiyor eğer soruda şekil varsa şekle uygun bir hikâye bulmaya çalışıyorum. Şekil yoksa sayılar varsa önce zihnimde şekli canlandırıyorum ondan sonra zihnimde canlandığı şekle göre problemi yazıyorum”*



Yanda verilen şeklin tüm kenar uzunlukları birbirine eşittir.

Matematik öğretmenin verdiği projeyi yapmak için karton yukarıdaki şekil gibi kesen Ahmet bu şekli yapıp ayrıntılarını ip yapıştıracaktır. Buna karenin bir kenarı 6 cm olup, şeklin bütün kenarları birbirine eşittir. Buna göre kullanılan ip miktarı ile bir kenarı 4 cm olan kaç karenin çevresi ip ile dolunur?

Şekil 5. Ö<sub>156</sub> kodlu öğrencinin yanıtı

Bu problem oluşturma durumunda öğrencilerden problem durumunda yer alan şekille ilgili matematik problemi yazmaları istenmiştir. Şekil 5 'te ve Ö<sub>156</sub> öğrenciyle yapılan görüşme kayıtlarından anlaşılacağı gibi öğrenci problem durumunda yer alan şeklin kapatılmasıyla oluşacak yapının görselliğini zihninde canlandırmış ve buna dayanarak problemini yazmıştır. Bu da öğrencinin problem kurarken zihninde görselliği canlandırma stratejisinden yararlandığını göstermektedir.

### 12. Problemin Yazıldığı Ortamdan-Çevreden Yararlanma Stratejisi

Bazı öğrenciler problem oluştururken problemin yazarken bulunduğu çevre-ortamdan yararlanarak problemlerini yapılandırabilirler. Burada çevre-ortam ile kastedilen öğrencinin problem yazarken oturduğu sıra, problem oluşturma etkinliğinin uygulandığı mekân (sınıf, atölye, derslik vb.), duvarda gördüğü tablo, sınıftaki öğretmen masası, pencereden dışarıyı gözlemlerken denk geldiği bir araba veya herhangi bir şey olabilir. Bu stratejiden yararlanan öğrenciler bu nesnelere esinlenerek problem yazmaya başlayabilir veya problemlerinin herhangi bir yerinde bu nesnelere yer de verebilirler. Çalışmaya katılan öğrencilerden bu stratejiyi kullandığı tespit edilenlere ait görüşme kayıtlarına aşağıda yer verilmiştir.

- "A: Herhangi bir durum problem yazmanı olumlu veya olumsuz yönde etkiledi mi?"

"Ö<sub>30</sub>: Görsel olarak bir şeyi görmem beni olumlu yönde etkiledi öğretmen masasını görüp masa yazdım mesela. Bir de dolabı gördüm lambayı gördüm onları da problemlerime koydum."

"Ö<sub>111</sub>: Okulda olup nesnelere görmem olumlu etkiledi. Bazı problemlerimde bu nesnelere kullandım"

Yukarıdaki öğrencilerin görüşme kayıtları incelendiğinde problemi yazdıkları çevreden (öğretmen masası, sınıftaki dolap, okuldaki nesnelere vs) esinlenerek problemlerini oluşturdukları



anlaşılmaktadır. Bu da bu öğrencilerin problem kurarken problemin yazıldığı ortamdaki çevreden yararlanma stratejisini kullandıklarını göstermektedir.

### 13. Geriye Doğru Düzeltme Stratejisi

Sayfa | 65

Bazı öğrenciler problem oluşturmaya aklına ilk gelen ifadeleri yazarak başlamaktadırlar. Bu öğrenciler problem oluşturmak için özel bir çaba sarf etmeyip problemlerini ilk yazdıkları cümlelere göre yapılandırmaktadırlar. Probleme yeni bir cümle eklendiğinde geriye dönülüp problem okunur ve düzeltilmesi gereken yer varsa düzeltilip problem yazılmaya devam edilir (Ekici, 2016). Çalışmaya katılan öğrencilerden bu stratejiyi kullandığı tespit edilenlere ait görüşme kayıtlarına aşağıda yer verilmiştir.

- “A: Problem oluştururken nasıl bir yol izledin?”

*Ö<sub>8</sub>: İlk başlarda hikâyeye karar veriyorum, hikâyeye bakıyorum mantıklı geliyorsa sayıları yazıyorum sonra hikâye ve sayıları birlikte okuyorum kontrol ediyorum o da mantıklı geliyorsa problemime devam ediyorum bir şey ekledikçe problemime dönüp tamamını okuyorum oluyorsa karışmıyorum olmuyorsa değiştiriyorum böyle böyle devam ediyorum.”*

Ö<sub>8</sub> kodlu öğrenciye ait görüşme kayıtları incelendiğinde öğrencinin problem kurarken yazdıklarına ekleme yaptıkça geriye dönüp yazdığı yere kadar okuduğu, problemin olmadığına inandığı durumda geriye dönüp yazdığı yerlerde değişiklik yaptığı, problemin olduğuna ikna olması durumunda problemini yazmaya devam ettiği ve bu süreci problemi tamamlanana kadar tekrarladığı anlaşılmaktadır. Bu da bu öğrencinin problem kurarken geriye doğru çalışma stratejisinden yararlandığını göstermektedir.

## **Tartışma, Sonuç ve Öneriler**

Ortaokul öğrencilerinin geometri problem kurma stratejilerinin incelendiği bu çalışmada elde edilen bulgular neticesinde öğrencilerin geometri problemi oluştururken toplamda 13 farklı problem kurma stratejisinden yararlandıkları tespit edilmiştir. Bu stratejilerden bazılarının üst düzey zihinsel beceri gerektiren stratejiler (zihninde görselliği canlandırma, geriye doğru düzeltme gibi) iken bazılarının üst düzey zihinsel beceri gerektirmeyen stratejiler (daha önce karşılaştığı problemde yararlanma, şekil çizip şekle göre problemi yapılandırma, gibi) olduğu anlaşılmıştır.

Araştırmaya katılan öğrencilerin geometri problemi oluştururken kullandıkları stratejiler incelendiğinde öğrencilerin problem kurarken farklı problem kurma stratejilerini kullandıkları görülmüştür. Bu durum ortaokul öğrencileriyle cebir öğrenme alanında yapılan çalışmaların sonuçlarıyla ve sınıf öğretmeni adaylarıyla gerçekleştirilen çalışmanın sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir. Ekici (2016), cebir öğrenme alanında ortaokul öğrencileriyle yaptığı çalışmada öğrencilerin problem kurarken karşılaştıkları problem(ler)in bağlamından yararlanma ve karşılaştıkları problem(ler)in matematiksel yapısından yararlanma stratejilerini kullandıkları tespit edilmiştir. Yaptığımız çalışmada da öğrencilerin problem kurarken bu iki stratejiyi kapsayan daha önce Aydoğdu, M. Z. ve Türnüklü, E. (2023). Ortaokul Öğrencilerinin Geometri Problemi Kurma Stratejilerinin İncelenmesi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi, 14*(Özel Sayı 2), 45-70. DOI. 10.51460/baebd.1228215



karşılaştığı problemden yararlanma stratejisini kullandıkları görülmüştür. Ayrıca bu iki araştırmada da işlemi kolaylama, rastgele- düzeltme ve geriye doğru düzenleme stratejileri öğrencilerin kullandıkları problem kurma stratejileri arasında yer almaktadır.

Yapılan bu araştırmada öğrencilerin problem kurarken günlük yaşama uyarlama, problemi çözenin izleyeceği adımları düşünme ve duygusal yaklaşım stratejisinden yararlandıkları görülmüştür. Kılıç'ın (2013) sınıf öğretmeni adaylarıyla gerçekleştirdiği çalışmada da öğretmen adaylarının bu stratejileri kullandıkları tespit edilmiştir. Bunun yanında Kılıç (2013) çalışmasında, öğretmen adaylarının problem kurarken daha önce çözdüğü problemden yararlanma stratejisini kullandıklarını tespit etmiştir. Yaptığımız bu çalışmada öğrencilerin problem kurarken daha önce karşılaşıp çözemedikleri problemlerden de yararlanabildikleri anlaşılmıştır. Bu nedenle çalışmamızda öğrencinin daha önce problemi çözüp çözemediğine bakılmaksızın daha önce karşılaştığı problemden yararlanma stratejisi olarak bir isimlendirme yapılmış olup bu strateji çalışmaya katılan öğrencilerin kullandıkları stratejiler arasında yer almaktadır.

Araştırmada elde edilen bir başka bulgu da bir problem kurma stratejisinin birden çok problem kurma durumunda kullanabildiği gibi bir öğrencinin bir problemi oluştururken birden fazla problem kurma stratejisinden yararlandığını göstermektedir. Bazı öğrencilerin bir problem kurma durumunda aynı anda birden fazla problem kurma stratejisinden yararlanmalarının sebebinin problemin niteliğini artırma veya özgün bir problem yazma çabası olduğu düşünülebilir. Bazı öğrencilerin ise farklı problem kurma durumlarında tek bir problem kurma stratejisini tercih etmelerinin sebebinin alışkın oldukları stratejiyi değiştirmeme eğiliminde olduğunu gösterebilir.

Araştırmaya katılan öğrencilerin geometri problemi kurma stratejilerinin dağılımı incelendiğinde en çok kullandıkları stratejilerin günlük yaşama uyarlama, daha önce karşılaştığı problemden yararlanma ve şekil çizip şekle göre problemi yapılandırma olduğu görülmektedir. Öğrencilerin en az kullandıkları problem kurma stratejilerinin ise duygusal yaklaşım, zihinde görselliği canlandırma, problemin yazıldığı ortamdanda çevreden yararlanma ve geriye doğru düzeltme olduğu görülmektedir. Bu durum öğrencilerin problem oluştururken üst düzey zihinsel beceri gerektirmeyen problem kurma stratejilerini diğer stratejilere oranla daha çok tercih ettiklerini göstermektedir. Bu da öğrencilerin problem oluştururken fazla zihinsel beceri gerektirmeyen problem kurma stratejilerini tercih ettikleri (Tertemiz ve Sulak, 2013) sonucuyla örtüşmektedir. Öğrencilerin problem oluştururken bu stratejileri daha çok tercih etmelerinin sebebi problem kurma stratejileri ile ilgili yeterli bilgiye sahip olmamaları ve/veya problem oluşturma etkinliğindeki problemleri bir an önce oluşturmak adına (yazılı sınavlarda olduğu gibi) kendince doğru cevaba en kısa yoldan ulaşma istekleri olabilir. Bu durum öğrencilerin oluşturdukları geometri problemlerinin niteliğini de düşürmektedir.

Ortaokul öğrencileriyle gerçekleştirilen bu araştırma geometri öğrenme alanında yer alan kazanımları içerdiğinden öğrencilerin geometri konulardaki bilgi birikimini ortaya çıkarmaya da olanak tanımaktadır. Bu nedenle farklı öğretim kademelerinde farklı sınıf düzeylerinde öğrenim gören öğrencilerde de bu araştırma gerçekleştirilebilir. Yapılan bu araştırmada öğrencilerin üst düzey zihinsel beceri gerektirmeyen problem kurma stratejilerini diğerlerine göre daha çok tercih ettikleri görülmüştür. Öğrencilerin problem kurma stratejileri hakkında bilgi sahibi olmaları onların farklı problem kurma stratejilerini kullanabilmelerine de olanak tanıyacağından daha nitelikli problem





yazmaları beklenebilir. Bu nedenle öğrencilere problem kurma stratejileri hakkında bilgi verilip bu bilgiye istinaden örnek problem kurma etkinliklerinin yapılması önerilebilir. Yapılan bu çalışmada öğrencilerin problem kurma stratejilerini etkileyen faktörler incelenmemiştir. Bu bağlamda yapılacak olan diğer araştırmalarda öğrencilerin problem kurma stratejileri cinsiyet, sosyoekonomik yapı, başarı düzeyi vb. gibi farklı değişkenler açısından incelenebilir.

Sayfa | 67

Ortaokul öğrencilerinin geometri problemi kurma stratejilerini ortaya çıkaran bu araştırma öğretmen adaylarıyla ve öğretmenlerle de gerçekleştirilerek problem kurma stratejileriyle ilgili yapılan çalışmaların sayısı artırılabilir. Bunların yanında öğretmenlerin derslerinde problem kurma etkinliklerine ne kadar yer verdiği, etkinlik sürecini nasıl yönlendirdiği, öğrencilerin kurdukları problemleri nasıl değerlendirdiği gibi öğretmenlerle problem kurma bağlamında farklı çalışmalar da yapılabilir.

## Kaynakça

Aydoğdu, M. Z. ve Türnüklü, E. (2023). Ortaokul Öğrencilerinin Geometri Problemi Kurma Stratejilerinin İncelenmesi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi, 14*(Özel Sayı 2), 45-70. DOI. 10.51460/baebd.1228215



- Abrams, J. ve Honeyman, L. (2002). Teacher handbook, mathematics research skills, problem posing. <http://www2.edc.org/makingmath/handbook/Teacher/ProblemPosing/ProblemPosing.pdf> adresinden 04.06.2022 tarihinde alınmıştır.
- Abu-Elwan, R. (2011). Effect of using Cabri II environment by prospective teachers on fractal geometry problem posing. In M. Joubert, A. Clark-Wilson ve M. McCabe (Ed.), *Proceedings of the 10th International Conference for Technology in Mathematics Teaching* (s. 56-61). Portsmouth, UK.
- Akay, H. (2006). *Problem kurma yaklaşımıyla yapılan matematik öğretiminin öğrencilerin akademik başarısı, problem çözme becerisi ve yaratıcılığı üzerindeki etkisinin incelenmesi* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Gazi Üniversitesi.
- Altun, M. (2001). *Matematik öğretimi*. Erkam Matbaası.
- Aparı, B., Özgen, K. ve Zengin, Y. (2022). Developing students' problem posing skills with dynamic geometry software and active learning framework. *Turkish Journal of Education*, 11(2), 93-125.
- Aydoğdu, M. Z. ve Türnüklü, E. (2021), Middle school students' problem posing processes. *Education Quarterly Reviews: Primary and Secondary Education*, 4 (1), 58-67. <http://doi.org/10.31014/aior.1993.04.02.227>
- Cai, J. ve Hwang, S. (2002). Generalized and generative thinking in US and Chinese students' mathematical problem solving and problem posing. *Journal of Mathematical Behavior*, 21, 401-421.
- Cankoy, O. ve Darbaz, S. (2010). Problem kurma temelli problem çözme öğretiminin problemi anlama başarısına etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38, 11-24.
- Chmiliar, I. (2010). Multiple-case designs. A. J. Mills, G. Eurepas ve E. Wiebe (Ed.), *Encyclopedia of case study research* (s.582-583) içinde. SAGE Publications.
- Chua, P. H. ve Wong, K. Y. (2012). *Characteristics of problem posing of grade 9 students on geometric tasks*. In J. Dindyal, L. P. Cheng ve S. F. Ng (Ed.), *Mathematics education: Expanding horizons* (Proceedings of the 35th annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia). Singapore: MERGA.
- Crespo, S. (2003). Learning to pose mathematical problems: Exploring changes in preservice teachers' practices. *Educational Studies in Mathematics*, 52(3), 243-270.
- Crespo, S. ve Sinclair, N. (2008). What makes a problem mathematically interesting? inviting prospective teachers to pose better problems. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 11(5), 395-415.
- Davey, L. (1991). The application of case study evaluations. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, 2(9). <https://doi.org/10.7275/02g8-bb93>
- Ekici, D. (2016). *Ortaokul öğrencilerinin matematiksel problem kurma stratejilerinin incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Dokuz Eylül Üniversitesi.
- English, L. D. (1997a). The development of fifth-grade children's problem- posing abilities. *Educational Studies in Mathematics*, 34, 183-217.
- Ergin, A. S. (2019). *7. sınıf öğrencilerinin geometride problem kurma süreçlerinin incelenmesi ve yaratıcılıklarına etkisinin araştırılması* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Dokuz Eylül Üniversitesi.
- Geçici, M. E. (2018). *Sekizinci sınıf öğrencilerinin geometri problemi kurma becerilerinin incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Dicle Üniversitesi.
- Hancock, R.D. ve Algozzine, B. (2006). *Doing case study research*. Teachers College Press.
- Kılıç, Ç. (2013). Sınıf öğretmeni adaylarının farklı problem kurma durumlarında sergilemiş oldukları performansın belirlenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 13(2), 1195-1211.
- Kojima, K., Miwa, K. ve Matsui, T. (2009). *Study on support of learning from examples in problem posing as a production task*. Proceedings of the 17th International Conference on Computers in Education [CDROM]. Hong Kong: Asia-Pacific Society for Computers in Education. <http://miwalab.cog.human.nagoya-u.ac.jp/paper/kojima09.pdf>
- Konyalıoğlu, A. C. (2003). *Üniversite düzeyindeki vektör uzayları konusundaki kavramların anlaşılmasında görselleştirme yaklaşımının etkinliğinin incelenmesi* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Atatürk Üniversitesi.



- Leavy, A. ve Hourigan, M. (2022). Balancing competing demands: Enhancing the mathematical problem posing skills of prospective teachers through a mathematical letter writing initiative. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 25(3), 293-320. <https://doi.org/10.1007/s10857-021-09490-8>
- Leikin, R. (2015). Problem posing for and through investigations in a dynamic geometry environment F. F. Singer, N. Ellerton ve J. Cai (Ed.), *Mathematical problem posing: From research to effective practice* (s. 373-391) içinde. Springer Press. [https://doi.org/10.1007/978-1-4614-6258-3\\_18](https://doi.org/10.1007/978-1-4614-6258-3_18)
- Leung, S. S. ve Silver, E. A. (1997). The role of task format, mathematics knowledge, and creative thinking on the arithmetic problem posing of prospective elementary school teachers. *Mathematics Education Research Journal*, 9(1), 5-24. <https://doi.org/10.1007/BF03217299>
- Mallart, A., Font, V. ve Diez, J. (2018). Case study on mathematics pre-service teachers' difficulties in problem posing. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(4), 1465-1481. <https://doi.org/10.29333/ejmste/83682>
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2009). *İlköğretim matematik dersi 6-8. sınıflar öğretim programı ve kılavuzu*. MEB Basımevi.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2013). *Ortaokul matematik dersi (5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. MEB Basımevi.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2018). *Matematik dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar)*. MEB Basımevi.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000). *Principles and standards for school mathematics*. <https://www.nctm.org/Standards-and-Positions/Principles-and-Standards/>
- Nemirovsky, R. ve Noble, T. (1997). On mathematical visualization and the place where we live. *Educational Studies in Mathematics*, 33(2), 99–131. <https://doi.org/10.1023/A:1002983213048>
- Osana, H.P., Pelczer, I. (2015). A review on problem posing in teacher education. F. F. Singer, N. Ellerton ve J. Cai (Ed.), *Mathematical problem posing. Research in mathematics education* (s. 469-492) içinde. Springer Press. [https://doi.org/10.1007/978-1-4614-6258-3\\_23](https://doi.org/10.1007/978-1-4614-6258-3_23)
- Öçal, M. F., Kar, T., Güler, G., ve İpek, A. S. (2020). Comparison of prospective mathematics teachers' problem posing abilities in paper-pencil test and on dynamic geometry environment in terms of creativity. *Journal of Research in Mathematics Education*, 9(3), 243-272. <http://dx.doi.org/10.17583/redimat.2020.3879>
- Putra, H. D., Herman, T. ve Sumarmo, U. (2017). Development of student worksheets to improve the ability of mathematical problem posing. *International Journal on Emerging Mathematics Education*, 1(1), 1-10. <http://dx.doi.org/10.12928/ijeme.v1i1.5507>
- Rosli, R., Mary, M.C., Goldsby, D., Gonzales, E., Onwuegbuzie, A. J. ve Capraro C. M. (2015). Middle-grade preservice teachers' mathematical problem solving and problem posing. F. F. Singer, N. Ellerton ve J. Cai (Ed.), *Mathematical problem posing. Research in mathematics education* (s. 333-355) içinde. Springer Press. [https://doi.org/10.1007/978-1-4614-6258-3\\_16](https://doi.org/10.1007/978-1-4614-6258-3_16)
- Silver, E. A. (1994). On mathematical problem posing. *For the Learning of Mathematics*, 14(1), 19-28.
- Silver, E. A. ve Cai, J. (1996). An analysis of arithmetic problem posing by middle school students. *Journal for Research in Mathematics Education*, 27, 521–539. <https://doi.org/10.2307/749846>
- Suarsana, I. M., Lestari, I. A. P. D. ve Mertasari, N. M. S. (2019). The effect of online problem posing on students' problem-solving ability in mathematics. *International Journal of Instruction*, 12(1), 809-820. <https://doi.org/10.29333/iji.2019.12152a>
- Şencan, H. (2005). *Sosyal ve davranışsal ölçmelerde güvenirlik ve geçerlik*. Sözkese Matbaacılık.
- Tertemiz, N. I. ve Sulak, S. E. (2013). İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin problem kurma becerilerinin incelenmesi. *İlköğretim Online Dergisi*, 12(3), 713-729.
- Türnüklü, E., Ergin, A. S. ve Aydoğdu, M. Z. (2017). 8. sınıf öğrencilerinin üçgenler konusunda problem kurma çalışmalarının incelenmesi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12 (24), 467-486.
- Yaman, S. ve Dede, Y. (2005). Matematik ve fen eğitiminde problem kurma uygulamaları. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 1-11.

*Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, (2023), 14 (Özel Sayı 2), 45-70.  
*Western Anatolia Journal of Educational Sciences*, (2023), 14 (Special Issue 2), 45-70.  
Araştırma Makalesi / Research Paper




- Yığ, K. G. ve Ay, Z. S. (2021). An analysis of the qualities of the problems posed by the students in a seventh grade mathematics course assisted by the problem posing approach. *International Journal of Contemporary Educational Research*, 8(2), 13-30. <https://doi.org/10.33200/ijcer.795390>
- Yıldız, A. (2022). Examining the problem posing skills of gifted students in mathematics teaching. *Research in Pedagogy*, 12(1), 1-14. <https://doi.org/10.5937/IstrPed2201001Y>
- Zhang, L., Cai, J., Song, N., Zhang, H., Chen, T., Zhang, Z., ve Guo, F. (2022). Mathematical problem posing of elementary school students: the impact of task format and its relationship to problem solving. *ZDM– Mathematics Education*, 54, 497-512. <https://doi.org/10.1007/s11858-021-01324-4>





## Fen Bilgisi Öğretmen Eğitiminde Çevrimiçi Dönütlerin Amaç, İşlev ve Sunuş Yolu Açısından İncelenmesi

Sayfa | 71

### Examining the Online Feedback in Science Teacher Education in terms of Goal, Function and Way of Presentation

Fatma TURAL , Uzman, fatmatural1032@hotmail.com

Osman Nafiz KAYA , Prof. Dr., Uşak Üniversitesi, osmannafiz.kaya@usak.edu.tr

Zehra KAYA , Dr. Öğretim Üyesi, Uşak Üniversitesi, zehra.kaya@usak.edu.tr

**Geliş tarihi - Received:** 08 Ağustos 2022  
**Kabul tarihi - Accepted:** 18 Şubat 2023  
**Yayın tarihi - Published:** 28 Haziran 2023



**Öz.** Bu çalışmanın amacı, fen bilgisi öğretmen adaylarının geliştirilme sürecine de aktif olarak katıldıkları çevrimiçi bir değerlendirme sistemindeki öz, akran ve öğretim elemanı dönütlerini; amaç, işlev ve sunuş yolu açısından incelemektir. Çalışmaya, işbirlikli tasarım-tabanlı araştırma yaklaşımına dayalı geliştirilen Web-tabanlı Otantik Değerlendirme Sisteminde (Web-ODS) öz ve akran değerlendirmeci görevleri alan 18 fen bilgisi öğretmen adayı katılmıştır. Araştırmanın verileri, fen bilgisi öğretmen adaylarının “Öğretmenlik Uygulaması” dersi kapsamında işledikleri ortaokul fen bilimleri dersi video kayıtlarına ilişkin, Web-ODS’deki öz, akran ve öğretim elemanı nitel dönütlerinden oluşmaktadır. Verilerin analizinde; nitel dönütlerin “amaç, işlev ve sunuş yolu” kategorileri açısından incelenmesi için geliştirilen ve 14 alt kategoriden oluşan “Dönüt Kontrol Listesi” kullanılmıştır. Elde edilen bulgular, çevrimiçi öz, akran ve öğretim elemanı dönütlerinin; (1) “amaç” kategorisi açısından çoğunlukla “*Hedef ve Performans*” odaklı oluşturulduğunu, (2) “işlev” kategorisi açısından *Yapılandırıcı* başta olmak üzere *Doğrulayıcı ve Ayrıntılı* dönüt niteliğinde sunulduğunu, (3) “sunuş yolu” açısından ise çoğunlukla *Kolaylaştırıcı* ve daha az olmakla birlikte *Yönlendirici ve Teşvik Edici* yollarla da verildiğini göstermiştir. Araştırmanın sonuçları; çevrimiçi değerlendirme sistemlerinin geliştirilmesinde, güncellenmesinde ve öğretmen eğitiminde “nitelikli veya etkili dönüt” kavramı üzerine yapılan çalışmalara katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Fen bilgisi öğretmen eğitimi, Çevrimiçi/Web-tabanlı değerlendirme, Öz dönüt, Akran dönütü ve Öğretim elemanı/öğretmen dönütü.

**Abstract.** The purpose of this study is to examine the self, peer, and instructor feedback in terms of goal, function, and way of presentation in an online assessment system in which pre-service science teachers actively participate in its development process. Eighteen pre-service science teachers who took self and peer evaluator tasks in the Web-based Authentic Assessment System (Web-AAS), which was developed based on the co-design-based research approach, participated in the study. The collected data consisted of the qualitative feedback of self, peers, and instructor in the Web-AAS regarding video recordings of the science lessons that the pre-service science teachers taught within the scope of "Teaching Practicum" course. "Feedback Checklist" consisting of 14 sub-categories was used to analyze qualitative feedback in terms of "Goal, Function or Nature and Way" categories. Findings revealed that online self, peer, and instructor feedback were (1) mostly created with a focus on "Target and Performance" in terms of goal category, (2) presented as especially Constructivist and less frequently Confirmative and Elaborated feedback in terms of "function or nature" category, and (3) mostly presented as Facilitative and less frequently Directive and Encouraging in terms of "way of presentation". It is thought that results of this study will contribute to the studies focusing on development and updating of online assessment systems and the concept of "qualified or effective feedback" in teacher education.

**Keywords:** Science teacher education, Online/Web-based assessment, Self-feedback, Peer feedback and Instructor feedback.



## Extended Abstract

**Introduction.** Online assessment in education has started to become widespread in the last 10 years due to many reasons such as saving time and effort and supporting continuous and effective communication between teachers and students. The key role in the success of online assessment systems is about how effective the provided feedback is (Baran, 2020; Bozkurt, 2020; Kaya, 2008). Effective feedback depends on the formation of a learner-centered assessment environment in order to improve the teacher-student and student-student interaction, rather than giving information about what students learned, that lead students to review their performance to find and correct the deficiencies and gaps (Black & Wiliam, 2009). Researchers have investigated the impact of online assessment systems on the students' performance or achievement in general. But there are very few studies examining the nature and quality of feedback provided in self, peer, and instructor assessment processes (Luxton-Reilly 2009). The purpose of this study is to examine online self, peer, and instructor feedback regarding the video recordings of science lessons that pre-service science teachers taught involving the "Teaching Practicum" course in terms of goal, function and way of presentation.

**Method.** In this study, case study, one of the qualitative research methods, which provides a deeper understanding of an event, was used (Yıldırım & Şimşek, 2016). Subjects of the study consists of 18 pre-service science teachers (14 female and 4 male) selected from the senior students. Web-based Authentic Assessment System (Web-AAS), which the data used in the study was obtained, was developed with the active participation of the teacher candidates through the iterative reasoning process based on the technique of "conjecture mapping" developed by Sandoval (2014) in a period of approximately two years (Kaya et al., 2017). The data used in this study consist of self, peer, and instructor qualitative written feedback regarding the science course video recordings of the teacher candidates obtained from the Web-AAS. Self, peer, and instructor qualitative feedback were examined with the "Feedback Checklist" (Tural, Kaya & Kaya, 2021) in terms of "purpose, function and way of presentation".

**Results.** Findings reveal that almost all online self, peer and instructor feedback are created for the purpose of "Target and Performance". The results obtained in terms of the function of online feedback showed that the "corrective feedback" type is almost never used, in which the deficiencies or errors in the instructional performance were corrected directly or indirectly. It was determined that 13% of the self-feedback, 18% of the peer feedback and 2% of the instructor's feedback in Web-AAS provided "Elaborated feedback". Results also indicated that 41% of the self-feedback, 57% of peer feedback and 89% of instructor feedback regarding the science lesson video recordings of pre-service teachers were given as "Constructivist feedback". "Confirmatory feedback" was presented in 44% of self-feedback, 14% of peer feedbacks and 2% of instructor's feedback in Web-AAS. Among the self, peer, and instructor feedback in the Web-AAS. With respect to the way of presentation, results revealed that self (78%), peer (52%) and instructor feedback (81%) of the science lesson video recordings in Web-AAS are mostly given in the way of "Facilitative".



**Discussion and Conclusion.** Results of this study showed that the self, peer and instructor feedback in the Web-AAS regarding the video recordings of the science lessons taught by the pre-service teachers in the practice schools can be described as "effective feedback". This finding can be attributed to the fact that the video recordings uploaded to Web-AAS by the pre-service teachers is the last science lesson that the science teacher candidates taught and to the knowledge and experience they gained in Web-AAS in a one-semester period. Within the scope of the "Teaching Practicum" course, each pre-service teacher has uploaded the video recording of his or her science lesson taught every other week and has completed the self and peer evaluator tasks 5-7 times in Web-AAS. Especially, it can be said that the dialogue process between the self, peers, and the instructor on the feedback in Web-AAS is effective on the quality of the feedback (Figure 2), because, in the online dialogue process, first of all, pre-service science teachers had to deeply scrutinize both the quantitative and qualitative feedback received and given, for beginning the dialogue process. The dialogue process in Web-AAS focused on the parts that are not understood, unfair, incomplete or biased in the feedback of peers and instructors, or on the parts that need to be elaborated. The contribution of this effective communication or dialogue process in Web-AAS on the quality of the feedback is also in line with the results of the relevant studies in the literature, which show that the performances are reviewed more meaningfully, and the evaluation process becomes more effective as the interaction between students and student-teacher increases (Cho & Schunn, 2007). Similarly, Bergh, Ros, and Beijaard (2013), who examined the feedback provided in an active learning environment, showed that the tendency to present mostly the "Constructivist feedback" type increased with the increase in student-teacher interaction. In this regard, it is thought that the results obtained from this study will contribute to the development and updating of online assessment systems in future studies. Further studies can be conducted on how to improve the quality of self, peer, and instructor feedback in online assessment systems.

Moreover, results of this study will contribute to review and update the relevant course content and implementation processes in education faculties. For example, in the science teacher education program updated by the Turkish Higher Education Council (THEC) in 2018, there are "Measurement and Assessment in Education" as a mandatory course and "Assessment of Classroom Learning" as an elective course in the field of science teacher education (THEC, 2018). Online assessment processes and practices, including the concept of effective feedback, are not emphasized at all in the content of both courses. It should be also noted that the results of this study are limited to the science lesson video recordings of 18 science teacher candidates at the end of the term within the scope of "Teaching Practicum" course.





## Giriş

Sayfa | 75

Günümüzde kavramsal öğrenme ve temel becerilerin ötesinde yaşam becerilerinin geliştirilebilmesi amacıyla öğrenme ortamlarında öğrenci merkezli uygulamalar daha da önem kazanmıştır. Bu kapsamda eğitimin vazgeçilmez bir bileşeni olan değerlendirmede bu değişimden etkilenmiş ve öğrencilerin öz ve akran değerlendirmeci olarak sürece aktif olarak katıldığı biçimlendirici değerlendirme araç ve süreçlerinin teknoloji destekli uygulanması yaygınlaşmaya başlamıştır (Yurdugül ve Bayrak, 2014). Kortak (2014) eğitimde çevrimiçi değerlendirmenin giderek yaygınlaşmasının nedenlerini; zaman tasarrufu sağlaması, mekân zorunluluğunu ortadan kaldırması, öğretmenler ve öğrenciler arasında sürekli ve etkili iletişimi sağlaması ve kâğıt kalem gibi kırtasiye malzemelerinden tasarruf sağlaması şeklinde sıralamaktadır. Özellikle KOVİD-19 pandemisi sebebiyle, çevrimiçi veya web tabanlı ölçme ve değerlendirme süreçleri son zamanlarda daha sık kullanılabilir hale gelmiştir (Bozkurt, 2020; Özalkan, 2021). Ancak, çevrimiçi sistemlerde sunulan dönütlerin ülkemizdeki birçok yükseköğretim kurumunda kullanılan merkezi yazılımlarda sunulduğu gibi sadece iki rakam veya harften (Örn., 68-CB) ibaret değil, süreç odaklı “biçimlendirici değerlendirme” yaklaşımına dayalı öğrenmeyi geliştirme amaçlı sunulan etkili dönütlerden oluşması gerekmektedir (Baran, 2020; Bozkurt, 2020; Kaya, 2008; Shute, 2008).

Etkili dönüt, öğrencilerin öğrenme seviyeleri hakkında bilgi vermektense, öğretmen-öğrenci ve öğrenci-öğrenci etkileşimini geliştirerek kişinin performansını gözden geçirmesi, eksiklerini ve hatalarını bulması ve gidermesi amacıyla öğrenme odaklı bir ortamın oluşumunu sağlamalıdır (Black ve Wiliam, 2009). İlgili alanyazın, dönütün sadece öğretmen tarafından değil, öz ve akranlar tarafından sağlanmasının, öğrenme üzerinde önemli katkısının olduğunu da ortaya koymuştur (Black ve Wiliam, 2009; Hattie ve Timperley, 2007; Shute, 2008). Dönüt, biçimlendirici değerlendirmenin vazgeçilmez en önemli ögesidir (Çimer, Bütüner ve Yiğit, 2010; Taras, 2005). Biçimlendirici değerlendirme sürecinde öğrencinin öğrenme hedefine ulaşmasını sağlayacak dönütler; öğretmen-öğrenci ve öğrenci-öğrenci arasındaki karşılıklı etkileşimlerle sunulmaktadır (Ateş ve İnaltun, 2018). Bu etkileşim sınıf ortamında yazılı veya sözlü olarak sunulabileceği gibi günümüzde çevrimiçi sistemlerle de sunulabilmektedir. Öğrencilerin performansının gözden geçirilmesini ve geliştirilmesini sağlayan öz ve akran değerlendirme amaçlı geliştirilmiş birçok web tabanlı değerlendirme sistemi bulunmaktadır (Alır, 2015; Bayrak ve Yurdugül, 2015; Gamage, Staubitz ve Whiting, 2021; Misiejuk ve Wasson, 2021; Sung, Chang, Chiou ve Hou, 2005; Tsivitanidou ve Ioannou, 2019). Öz ve akran değerlendirme sürecinde not verme amaçlı rubrikler kullanıldığı gibi öğrencilerin çalışmaları veya öğrenme ürünleri hakkında açık uçlu yorumların yapılmasına izin veren sistemler de mevcuttur (Sung vd., 2005). Alanyazın incelendiğinde çevrimiçi değerlendirme sistemlerinin farklı bakış açılarıyla geliştirildiği görülmektedir. Örneğin, Luxton-Reilly (2009) çevrimiçi değerlendirme sistemlerini; genel, alana özgü ve bağlama özgü başlıkları altında ayrıntılı olarak sınıflandırmıştır.



- **Genel sistemler:** PeerGrader, Web-SPA, Online Peer Assessment System (OPAS), Collaborative e-Learning Structures (CeLS), PRAISE, Aropa
- **Alana özgü sistemler:** Calibrated Peer Review (CPR), Computerized Assessment by Peers (CAP), Praktomat, Scaffolded Writing and Rewriting in the Discipline (SwORD), PeerWise, peerScholar
- **Bağlama özgü sistemler:** Peers, NetPeas, OASYS, Wolfe, PEARS

Alanyazında daha çok akran değerlendirme amaçlı geliştirilmiş sistemlerin özelliklerinin tanıtıldığı ve öğrenmeye etkisinin araştırıldığı çalışmalar mevcuttur. Buna ilaveten, hem öz hem de akran değerlendirme odaklı web tabanlı sistemler de (Örn., Expertiza, PeerScholar, PeerWise ve SWoRD) geliştirilmiştir. Araştırmacılar, çevrimiçi sistemleri genellikle öğrencilerin çalışmalarını değerlendirmek ve sunulan dönütlerle performanslarının geliştirilmesini amaçlamıştır. Fakat öz, akran ve öğretim elemanı/öğretmen değerlendirme sürecinde sunulan dönütlerin doğasını ve niteliğini inceleyen çalışmalar oldukça az sayıdadır (Luxton-Reilly, 2009). Bazı araştırmacılar, dönütü sadece amaç açısından incelerken, bazıları sadece işlevi açısından tür ve özelliklerini araştırmıştır (Bayrak ve Doğan, 2018; Çevikbaş ve Argün, 2016; Çimen-Çosğun ve Sarı, 2015; Hattie ve Timperley, 2007; Nicol ve Macfarlane-Dick, 2006; Shute, 2008). Alanyazında en çok dönütlerin işlevi (tür) açısından incelendiği araştırmalar yer almaktadır. Örneğin, yabancı dil eğitiminde öğrencilere sunulan dönütleri işlevi (Örn., Düzeltici dönüt ve türleri) açısından inceleyen Panova ve Lyster (2002), öğrencilerin hatalarının doğrudan düzeltildiği “açık düzeltme ve yeniden düzenleme” ve hataların anlaşılmasını dolaylı yollarla (Örn., İpucu, soru ve işaretler) sağladığı “dilbilimsel düzeltme, ortaya çıkarma ve açıklama isteme” türlerinden oluştuğunu belirlemiştir. Dönütleri işlevi açısından daha ayrıntılı inceleyen Shute (2008), sunulan dönütleri basitten karmaşığa doğru sınıflandırmıştır. Bunlar; dönütün verilmemesi, doğrulama, doğru yanıtın verilmesi, tekrar deneme, hataların işaretlenmesi ve ayrıntılı dönüt olarak sınıflandırmıştır. Ayrıca, ayrıntılı dönütler özneliklerin belirtilmesi, konuya ve cevaba bağlı bilgilerin verilmesi, doğru bilgiye ulaşmak için ipucunun verilmesi, kavram yanlışlarına yönelik bilgi verilmesi ve bilgilendirici şeklinde alt kategorilerde ele alınmıştır. Ancak öğrenme sürecinin yüz yüze gerçekleştiği sınıf ortamında veya çevrimiçi sistemlerde öğrencilere sunulan dönütleri sadece amaç veya işlev bakımından incelemek yeterli değildir. Çünkü verilen dönütlerin etkili olmasında sunuş yolunun da önemli olduğu bilinmektedir (Çubuk, 2013; Demiraslan-Çevik, 2014). Alanyazında dönütlerin öğrenciye sunuş yol veya şeklini (Örn., Kolaylaştırıcı, Yönlendirici, Teşvik edici ve Nötr) inceleyen az sayıda araştırma bulunmaktadır. Örneğin, dönütlerin sunuş yolunu inceleyen Black ve Deci (2000), öğrencilerin hedeflediği performansa ulaşmalarına yönelik önerilerin ve açık uçlu soruların kullanıldığı “Kolaylaştırıcı dönüt” ve öğrencilerin harcadığı emek ve gayretlerin ödüllüğü “Teşvik edici dönüt” türlerinin; öğrencilerin motivasyonlarını ve özgüvenlerini artırdığı ve böylece performanslarının geliştirilebildiğini vurgulamaktadır. Dolayısıyla, dönütlerin sunulma şekli öğrenme sürecinde öğrencilerin kendilerini gözden geçirmesini, hedeflenen performansa ulaşmasını ve motivasyonlarını arttırmayı sağlamaktadır. Kısaca biçimlendirici bir değerlendirme sürecinin en önemli ögesi olan dönütün etkili olabilmesi; amaç, işlev ve sunuş yoluna bağlı olarak değişmektedir (Bergh, Ros ve Beijaard, 2013).



İlgili alanyazın incelendiğinde, çevrimiçi bir değerlendirme sistemindeki öz, akran ve öğretim elemanı/öğretmen/uzman dönütlerinin amaç, işlev ve sunuş yolu açısından incelendiği bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışmanın amacı, fen bilgisi öğretmen adaylarının geliştirilme sürecine de aktif olarak katıldıkları çevrimiçi bir değerlendirme sistemi olan Web-tabanlı Otantik Değerlendirme Sistemi (Web-ODS)'ne "Öğretmenlik Uygulaması" dersi kapsamında işleyip yükledikleri toplam 18 fen bilimleri ders video kaydına ait öz, akran ve öğretim elemanı yazılı-nitel dönütlerinin; amaç, işlev ve sunuş yolu açısından incelenmesidir.

## Yöntem

### Araştırmanın modeli

Bu çalışmada, araştırmacıların bir durumu daha derinlemesine anlamasını sağlayan, nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması kullanılmıştır (Yıldırım ve Şimşek, 2016). "Durum" belirli bir zaman diliminde veya içerisinde tek bir noktada gözlemlenen olgu ve "durum çalışması" da sınırlı bir sistemin derinlemesine betimlenmesi olarak tanımlanmaktadır (Merriam, 2103; akt. Subaşı ve Okumuş, 2017). Bu çalışmada, tek bir durum (Web-ODS) için birden fazla alt tabaka ya da birimin (çevrimiçi öz, akran ve öğretim elemanı dönütleri) bulunduğu iç içe geçmiş tek durum deseni kullanılmıştır.

### Çalışma grubu

Araştırmanın örneklemini, Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim dalında öğrenim gören son sınıf öğrencilerinden seçilen 18 öğretmen adayı (14 Kız ve 4 Erkek) oluşturmaktadır. Örneklemin belirlenmesinde amaçsal örnekleme yönteminden "ölçüt örnekleme" kullanılmıştır. Yıldırım ve Şimşek (2016), ölçüt örnekleme "önceden belirlenmiş bir dizi ölçütü karşılayan bütün durumların çalışılması" (s.122) olarak tanımlamıştır. Bu bağlamda, örneklem belirlenmesinde ölçüt olarak; öğrencilerin mezun konumundaki son sınıf fen bilgisi öğretmen adayı olması, Özel Öğretim Yöntemleri I ve II derslerini başarıyla tamamlamış olmaları, Öğretmenlik Uygulaması dersi kapsamında uygulama okullarındaki süreçlere etkin katılımları ve Web-ODS'nin aktif kullanıcıları olması temel alınmıştır. Çalışma için gerekli etik kurul izni, TÜBİTAK-1001 projesi kapsamında alınmıştır.

### Web-Tabanlı Otantik Değerlendirme Sistemi (Web-ODS)

Web-ODS'nin geliştirilme süreci işbirlikli tasarım-tabanlı araştırma yaklaşımına dayalı yürütülmüştür (Kaya vd., 2017). İlk olarak Expertiza, PeerScholar ve PeerWise çevrimiçi değerlendirme sistemleri fen bilgisi öğretmenliği lisans ve lisansüstü derslerde kullanılmış ve yazılımları kullanan öğretmen adaylarından ve lisansüstü öğrencilerden alınan dönütlere ilaveten (Kaya vd., 2017), biçimlendirici değerlendirme odaklı bir çevrimiçi ortamın nasıl geliştirilebileceği ile ilgili alanyazındaki araştırmalar da (Örn., Cho ve Schunn, 2007; Sung, Chang, Chiou ve Hou, 2005; Luxton-Reilly, 2009; Paré ve Joordens, 2008) dikkate alınarak, Web-ODS tasarlanmıştır (Kaya vd., 2017). Daha sonra, Web-ODS Tural, F., Kaya, O. N. & Kaya, Z. (2023). Fen bilgisi öğretmen eğitiminde çevrimiçi dönütlerin amaç, işlev ve sunuş yolu açısından incelenmesi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi, 14*(Özel Sayı 2), 71-95. DOI. 10.51460/baebd.1159076



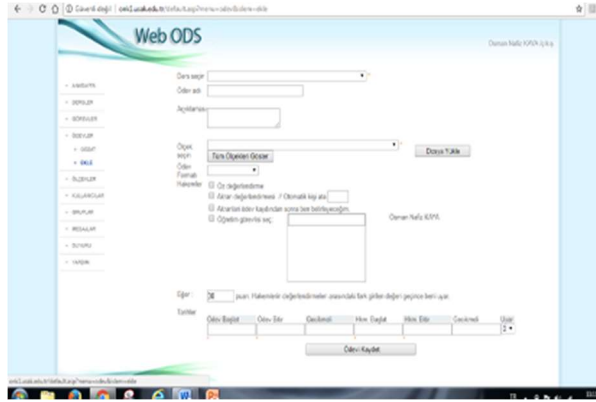
öğretmen adaylarının aktif katılımıyla yinelemeli sorgulama sürecine dayalı olarak Sandoval (2014) tarafından geliştirilen “varsayım haritalama-conjecture mapping” tekniğiyle sürekli yapılan iyileştirmeler sonucunda yaklaşık iki yıllık bir süreç içerisinde tamamlanmıştır.

Sayfa | 78

Web-ODS, bireysel veya grupça oluşturulan öğrenme ürünü veya performansının, öğrencilerin aktif katılımıyla grupça tartışarak hazırladıkları değerlendirme ölçütlerine dayalı olarak çoklu değerlendirmecilerin (öz, akran, öğretim elemanı/uzman, ebeveyn vb.) katılabileceği bir çevrimiçi ortamdır. Web-ODS; öğrencilerin performanslarını oluşturma, belirlenen süre içerisinde sisteme yükleme, değerlendirmeci atama, değerlendirme, dönütleri inceleme ve elde edilen öz, akran ve öğretim elemanı/uzman dönütleri üzerinden kurulan diyalog süreçlerinden oluşmaktadır. Şekil 1a’da Web-ODS’de değerlendirme ödev/görev oluşturma sürecine ait ekran görüntüsü örneği verilmiştir.

Bu çalışma kapsamında, Web-ODS’deki süreç öğretmen adaylarının “Öğretmenlik Uygulaması” dersi kapsamında işledikleri fen bilimleri ders video kayıtlarını sisteme yüklemesi, öğretimsel performansın değerlendirilmesi, dönütlerin incelenmesi ve dönütler üzerinden değerlendiriciler arasında kurulan diyaloglarla tamamlanmıştır. Fen bilimleri ders video kayıtlarındaki öğretimsel performansı değerlendirmek amacıyla, fen eğitimi literatüründe en sık kullanılan ölçeklerden biri olan “Geliştirilmiş Öğretimsel Gözlem Ölçeği” (Sawada vd., 2002, Bkz. Şekil 1b), öğretim elemanı ve öğretmen adayları tarafından ölçeğin her maddesi üzerinde yapılan tartışma ve pilot uygulamaların ardından sisteme yüklenmiş ve kullanılmıştır. Gözlem ölçeğinin nicel soruları 25 maddeden, nitel soruları ise 6 açık uçlu sorudan oluşmaktadır. Web-ODS’de “Öğretmenlik Uygulaması” dersi kapsamında öğretmen adaylarının ortaokul fen sınıflarında işledikleri ders video kayıtlarına ilişkin öz, akran ve öğretim elemanı grafiksel ve nicel dönüt örnekleri Şekil 1c’de sunulmuştur. Örneğin, çizgi grafiğinde değerlendirmecilerin ölçekteki her madde kapsamında verdikleri nicel puanlar ve sütun grafiğiyle ölçeğin her tema veya alt grup/faktörüne ilişkin elde edilen öz, akran(lar) ve öğretim elemanına ait ortalama değerler gösterilmektedir. Web-ODS’de öğretmen adaylarının “Öğretmenlik Uygulaması” dersi kapsamında işledikleri fen bilimleri derslerinin video kayıtlarını değerlendirdikleri Likert yapıdaki ölçeğin yapısına uygun her bir alt faktörle ilgili açık uçlu 6 soru kapsamında sunulan öz, akran ve öğretim elemanı nitel dönütlerine ait ekran görüntüsü de Şekil 1d’de sunulmuştur.

Web-ODS’deki öz, akran ve öğretim elemanı dönütlerinin incelenmesinin ardından, her öğretmen adayına performansı hakkında değerlendiriciler arası e-diyalog kurma imkanı sağlanmaktadır. Değerlendiriciler arasındaki etkileşimli mesajlaşma sürecine ait ekran görüntüsü örneği Şekil 2’de sunulmuştur. Gerçekleştirilen diyalogların ardından, öğretmen adayları Web-ODS’nin dönüt sayfasının en üstünde “Ödevimi Tekrar Yapma Şansı Ver” (Bkz. Şekil 1c) üzerinden mevcut performansını geliştirebilmekte ve ödev/performans görevini iyileştirmesinin ardından sisteme tekrar yükleyebilmekte ve Web-ODS’deki değerlendirme sürecine yeniden dahil olmaktadır. Ayrıca Web-ODS’deki tüm değerlendirme sürecinde değerlendirici kimlikleri sadece öğretim elemanına açıktır.



Şekil 1a. Web-ODS'de değerlendirme ödev/görev oluşturma



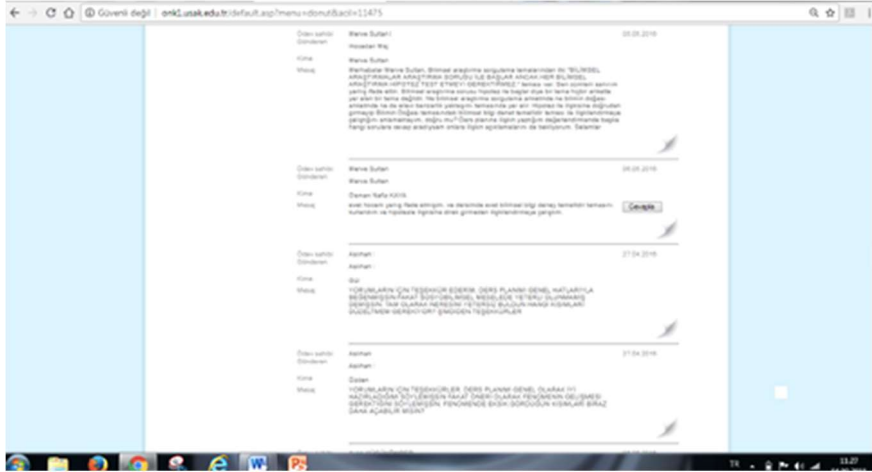
Şekil 1b. Web-ODS'de değerlendirme sürecinde kullanılan ölçme aracı



Şekil 1c. Web ODS' de nicel dönüt süreci (grafiksel)



Şekil 1d. Web ODS'de nitel dönüt süreci



Şekil 2. Web-ODS’de dönütler üzerinden yürütülen diyalog süreci

### Verilerin toplanması

Bu çalışmada kullanılan veriler; öğretmen adaylarının “Öğretmenlik Uygulaması” dersi kapsamında işledikleri fen bilimleri ders video kayıtlarındaki öğretimsel performanslarına ait Web-ODS’den elde edilen öz, akran ve öğretim elemanı nitel dönütlerinden oluşmaktadır. Öğretmen adayları bahar dönemi boyunca uygulama okullarında genellikle ilk hafta planladıkları fen bilimleri derslerini işleyerek video kaydını Web-ODS’ye yüklemiş, sonraki hafta ise Web-ODS’deki öz ve akran değerlendirme görevlerini tamamlamıştır. Ardından öğretmen adayları elde ettikleri dönütlere dayalı bir sonraki hafta yeni bir fen bilimleri dersini planlayarak işlemiş ve sonraki hafta Web-ODS’deki süreçleri tamamlamıştır. Bu döngü sonucunda, Web-ODS’de yaklaşık olarak her öğretmen adayına ait 5-7 fen bilimleri ders video kaydı değerlendirme süreci gerçekleştirilmiştir. Her fen ders video kaydı, 3-4 parçaya ayrılarak Web-ODS’ye kolayca yüklenebilmiştir. Bu çalışmada, öğretmen adaylarının Web-ODS’de gerçekleştirdikleri en son değerlendirme sürecine ait yazılı-nitel dönütler kullanılmıştır. Tüm dönütler, Web-ODS’deki “Verileri Excel’e Aktar” özelliği ile elde edilmiştir. Çalışmada öğretmen adaylarının Web-ODS’ye yükledikleri son ders video kayıtlarına ait yazılı-nitel dönütlerin kullanılmasının sebepleri; ilgili alanyazında nicel dönütler arası uyuşma oranlarına odaklanan çok sayıda korelasyonel araştırmanın olması (Topping, 1998; Mcluckie ve Topping, 2004), rakam veya oranlar üzerinden verilen nicel dönütlerin amaç, işlev ve sunuş yolu açısından incelenmesinin mümkün olmayışı ve dönem sonunda elde edilen deneyimle en fazla sayıda dönütün son ders video kaydından elde edilmiş olması şeklinde açıklanabilir.



## Verilerin analizi

Web-ODS'den elde edilen öz, akran ve öğretim elemanı nitel dönütler "Dönüt Kontrol Listesi" (Tural, Kaya ve Kaya, 2021) ile analiz edilmiştir. Kontrol listesi, öğrenme-öğretme-değerlendirme amaçlı kullanılan tüm süreç ve materyallerin güçlü ve zayıf yönlerinin ayrıntılı yansıtılması ya da bir davranışın gösterilip gösterilmediğinin belirlenmesi için kullanılan araçlardır. Kontrol listesinin geliştirme sürecine ait ayrıntılı süreç ilgili çalışmada sunulmuştur (Tural vd., 2021). Elde edilen uzman görüşlerine dayalı, kontrol listesindeki bazı kategoriler kendi içinde ayrıntılandırılmış ve bazıları da alt kategorilere indirgenmiştir. Örneğin, en yaygın olarak sunulan düzeltici dönütün tek başına değil, beş alt tema altında ele alınmasının daha anlamlı sonuçların açığa çıkması açısından önemli olduğu belirlenmiştir.

Bu çalışmada elde edilen verilerin derinlemesine inceleyebilmek için öğretmen adaylarına sunulan öz, akran ve öğretim elemanı dönütleri anlamlı bir bütün oluşturacak şekilde analiz birimlerine (unit) ayrılmıştır. Analiz birimleri (unit); bir cümle, bir paragraf ve veya bir sayfalık veri olabilmektedir (Büyüköztürk vd., 2017; Yıldırım ve Şimşek, 2016). Bazı dönütler 4-5 paragraftan oluşmaktadır. Anlamlı bir bütün oluşturan her paragraf analiz birimi (unit) olarak belirlenmiştir. Bu bağlamda, öz dönütlerin, akran ve özellikle öğretim elemanı dönütlerine kıyasla daha az sayıda birimden oluştuğu tespit edilmiştir. Örneğin, bu çalışmadaki veri seti olan son fen dersi video kayıtları için Web-ODS'de sunulan öz dönüt birim sayısı 32 iken akran ve öğretim elemanı dönüt birim sayıları sırasıyla 44 ve 54'dür.

Veri analizi süreci; araştırmanın amacına dayalı temel kavramların tanımlanması ve analiz birimlerinin belirlenmesi, analiz öncesi mantıksal bir yapının oluşturulması, kodlama kategorilerinin belirlenmesi, bulguların tanımlanması ve yorumlanması şeklinde gerçekleşmiştir (Büyüköztürk vd., 2017). Web-ODS'deki öz, akran ve öğretim elemanı dönütlerinin "amaç, işlev ve sunuş yolu" kategorileri açısından incelendiğinde (Ata, Yakar ve Karadağ, 2018; Bayrak ve Doğan, 2018; Bergh, Ros ve Beijgaard, 2013; Çevikbaş ve Argun, 2016; Çimer, Bütüner ve Yiğit, 2010; Ellis, 2009; Hattie ve Timperley, 2007; London, 1995; Panova ve Lyster, 2002; Shute, 2008; Thurlings, Vermeulen, Bastiaens ve Stijnen, 2013; Tunstall ve Gipps, 1996); amaç kategorisinin alt temaları "*Hedef ve Performans, Sadece Hedef, Sadece Performans ve Ne Hedef Ne Performans*" şeklinde tanımlanmıştır. İşlev kategorisinin alt temaları belirlenirken "*Düzeltilici dönüt (Doğrudan-Dolaylı), Ayrıntılı dönüt, Yapılandırıcı dönüt, Doğrulayıcı dönüt, Yıkıcı dönüt ve Dönüt Yok*" şeklinde tanımlanmıştır. Ayrıca işlev kategorisinin alt teması olan "*Düzeltilici dönüt*" türü kendi içinde doğrudan (Örn., Yeniden düzeltme ve Açık düzeltme) ve dolaylı (Dilbilimsel düzeltme, Ortaya çıkarma ve Açıklama isteme) olmak üzere alt temalara ayrılmıştır. Sunuş yolu kategorisinin alt temaları "*Kolaylaştırıcı, Yönlendirici, Teşvik Edici ve Nötr*" şeklinde tanımlanmıştır. Dönüt kontrol listesinin "*amaç, işlev ve sunuş yolu*" kategorilerinin ana ve alt temaları Tablo 1'de sunulmuştur. Kodlayıcılar arası güvenilirlik çalışması kapsamında, araştırmacıların rastgele seçtikleri veri setleri (15 öz, 15 akran ve 15 öğretim elemanı dönütü) üzerinde yaptığı değerlendirmeler arasındaki tutarlılık veya uyum yüzdesi %85 olarak bulunmuştur.



Tablo 1.  
Dönüt kontrol listesinin “amaç, işlev ve sunuş yolu” kategorilerinin ana ve alt temaları

Sayfa | 82

Dönüt		
Amaç	İşlev	Sunuş Yolu
Sadece Hedef	Düzeltilici	Kolaylaştırıcı
	Doğrudan Düzeltilici	Yönlendirici
Sadece Performans	✓ Yeniden düzenleme ✓ Açık düzeltme Dolaylı Düzeltilici	Teşvik Edici Nötr
Hedef ve Performans	✓ Dilbilimsel düzeltme ✓ Ortaya çıkarma ✓ Açıklama isteme Doğrulamacı	
Ne Hedef Ne Performans	Yapılandırıcı Ayrıntılı Yıkıcı Dönüt Yok	

## Bulgular

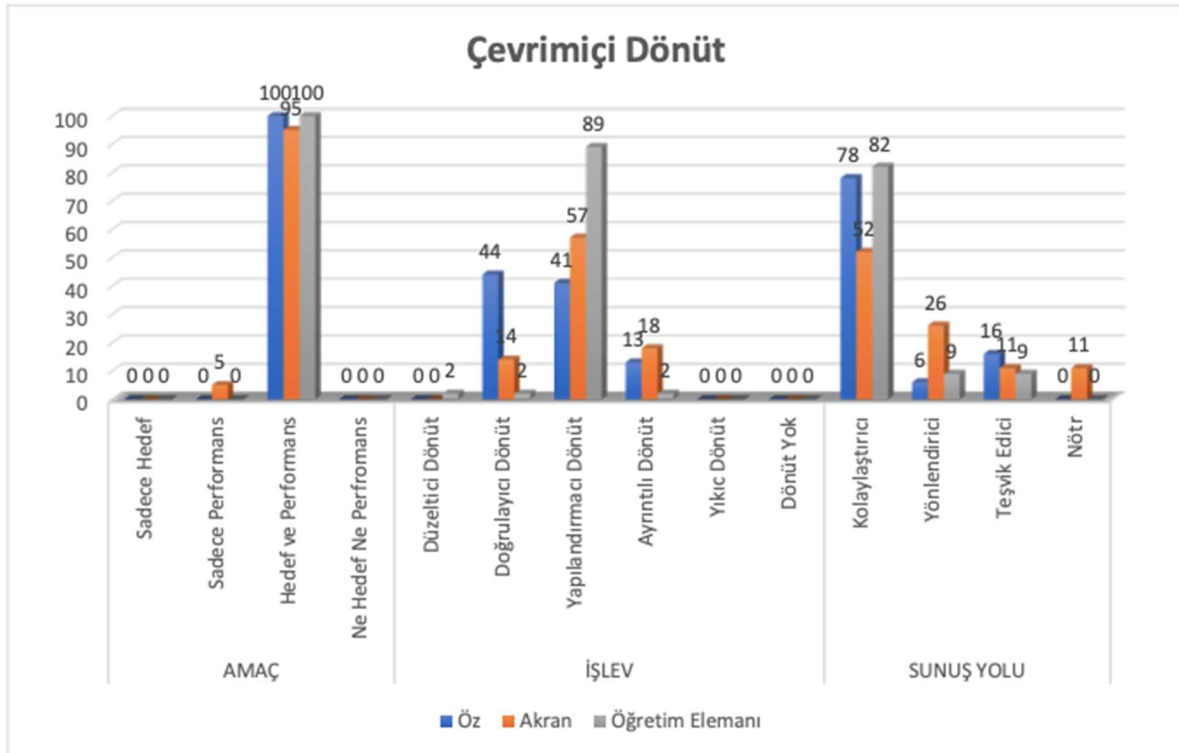
Öğretmen adaylarının “Öğretmenlik Uygulaması” dersi kapsamında Web-ODS’ye yükleyip öz ve akran değerlendirmeci görevlerini tamamladıkları son fen bilimleri ders video kayıtlarına ait dönütlerin; amaç, işlev ve sunuş yolu açısından değerlendirilmesine ait sonuçlar Şekil 3’de verilmiştir.

### Çevrimiçi dönütlerin “Amaç” kategorisi açısından elde edilen bulgular

Şekil 3’de görüleceği üzere, çevrimiçi öz, akran ve öğretim elemanı dönütlerinin neredeyse tamamının “Hedef ve Performans” amaçlı oluşturulduğu anlaşılmaktadır. “Hedef ve Performans” odaklı dönütlerde, ulaşılmak istenen hem hedefe hem de performans veya davranışa odaklanılması ve özellikle sergilenen performans ile hedefe ne düzeyde ulaşıldığının açıkça ortaya konması gereklidir. Web-ODS’deki değerlendirilme sürecinde öz, akran ve öğretim elemanı dönütlerinin “amaç” kategorisi açısından “Hedef ve Performans” odaklı nasıl oluşturulduğunu gösteren çeşitli örnekler aşağıda verilmiştir.

Tural, F., Kaya, O. N. & Kaya, Z. (2023). Fen bilgisi öğretmen eğitiminde çevrimiçi dönütlerin amaç, işlev ve sunuş yolu açısından incelenmesi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 14(Özel Sayı 2), 71-95.  
DOI. 10.51460/baebd.1159076





Şekil 3. Web-ODS’deki öz, akran ve öğretim elemanı dönütlerinin; amaç, işlev ve sunuş yolu açısından elde edilen yüzdelik bulgular

**Öz13.1:** Dersin girişinde yanan mumun altına ilk olarak bakır tel, demir parçası ve tahta parçasını koyduğumda bunlarda gözlenen değişimleri tahminde bulunmalarını ve bunu açıklamalarını istedim. Buna bağlı olarak fikirlerini inceleyip değerlendirmeye çalıştım ardından bir öğrenciyi çağırıp bu etkinlikleri yapıp dikkatli bir şekilde diğer öğrencilerin bunu gözlemlemelerini ve bunu nedenleri ile açıklamalarını istedim buna bağlı olarak mikroskopik bir boyutta incelenip şekil çizmelerini istedim. Böylece yaratıcı düşünme, farklı bakış açılarıyla gözlemleyip FTTÇ, BSB ve bilimin doğası ile ilgili tutumların gelişmesini sağlamaya çalıştım. Bunda başarılı olduğum düşünüyorum. Çünkü ortaya farklı görüş ve şekiller ortaya çıktı.

**Akr11.3:** Genel olarak ben Pınar’ın dersini başarılı buldum. Pınar tartışmadan sonra şekille devam etmiş sınıftaki görüşlerle beraber o kısım güzel olmuş. Sınıfta belli kişiler arasında bir tartışma oluşmuş, pasif öğrencileri de alabilirdi. Bu kısımdan sonra genel bir açıklama yapabiliirdi. Açıklama kısmı biraz hızlı geçilmiş. Ama bu anlattığım sorunlarla bizde çok karşılaştık. Yani sınıfın nasıl yönlendireceğimizi ne cevap vereceğini tahmin edemiyoruz. Ben Pınar’ın dersini gayet



*başarılı buldum, bazı eksikliklerine rağmen. Uzak transferi de iyi olmuş. Ama ben olsam Adana-Elazığ arasındaki mesafeden girmektense videoda mesela ilk etapta yavaş giden kısmı gösterirdim, bekletirdim, tartıştırdım. Aslında orada çok güzel bir açık uçlu sorusu var ama doğal olarak öğrenci süper iletkenliği bilmediği için açıklama yapıyor. O ara o soruyu sorup bekletecekti, görüşleri alıp hadi gelin bakalım neler yapmışlar diye devam edebilirdi.*

Sayfa | 84

**Öğrt7.2:** Öğrencilerde şöyle bir kavram yanılması 4. Videonun 2.38 dk da suyun içinde tuz erimez, ancak çok yüksek sıcaklıkta erir!!! Bunu ele almalıydın bir tartışma ortamı oluşturup bir etkinlikle çürütemez miydin??? Ama sen direkt farklı bir fikri ele alıp geçmişsin. Öğrenci fikirlerini söylüyor ama sen o fikre (kayboldu ) sonra geçeceğiz deyip atlamışsın. 5. Video da 3.05 dk öğrenci tuzun suyun içinde erimeyeceğini ama sadece tuzun çok yüksek sıcaklıkta eriyeceğinden bahsetmiş sende onaylayıp geçmişsin. Bu yaptığın ne kadar doğru? Orada hemen çürütemez miydin? Ayrıca 5. Videonun sonlarında çözünme fikri için kaldırdığın öğrenci kaybolduğundan yok olduğundan bahsediyor??? Ve sen bu fikri sınıfa sunup bir tartışma ortamı oluşturmamışsın???? Ayrıca 6. Video 2.00 dk da bir öğrenci tadına bakarız dedi sen hemen bu fikri test ettirmek istedin bunu bir sınıfa sunsaydın ve öğrencilerin fikirlerini belirleyseydin daha iyi olmaz mıydı???

Yukarıdaki dönüt örneklerinden görüleceği üzere, öğretmen adaylarının planladıkları fen bilimleri derslerini ne düzeyde gerçekleştirebildikleri ve hedeflerine ulaşamadıkları yer veya kısımların (Örn., TAGA tekniğinin aşamalarındaki eksik veya hatalı uygulamalar) açıkça belirtilmesinden dolayı, dönütlerin amaç kategorisi açısından “Hedef ve Performans” arasındaki farkı ortaya koyacak şekilde oluşturulduğu anlaşılmaktadır. “Amaç” kategorisi açısından bir dönütün nasıl “Sadece Performans” odaklı oluşturulduğunu gösteren örnek de aşağıda sunulmuştur.

**Akr4.1:** ...akranım derse ilk dinamometreye bir cisim bağlayacağını ve bu cismi bağladıktan sonra ne gibi değişiklikler meydana gelebileceğini tahmin etmelerini istiyor öğrencilerden. Öğrencilerden tahminlerini nedenleriyle birlikte yazmalarını söylüyor. Aynı anda sınıfta gezinerek öğrencilerin tahminlerine de göz atıyor. İkinci videoda bir yayı çekip bırakarak ve bir cismi sıkarak bırakıyor ve bunlara etkileyen kuvvetleri yazmalarını istiyor.

### **Çevrimiçi dönütlerin “İşlev” kategorisi açısından elde edilen bulgular**

Fen bilimleri ders video kayıtlarına ait çevrimiçi dönütlerin işlevi açısından elden edilen sonuçlar; öz, akran ve öğretim elemanının öğretimsel performanstaki eksikleri veya hataları doğrudan veya dolaylı olarak düzelttiği “Düzeltilici dönüt” türünü neredeyse hiç kullanmadığını göstermiştir (Bkz. Şekil 3). Düzeltilici dönüt; doğrudan sunulduğunda “yeniden düzenleme, açık düzeltme” ve dolaylı olarak sunulduğunda ise “dilbilimsel düzeltme, ortaya çıkarma ve açıklama isteme” şeklinde beş alt kategoride incelenmiştir. Düzeltilici dönüt olarak aşağıda sunulan öğretim elemanı dönütünde; öğretmen adayının kullandığı TAGA tekniğinin uygulanmasının hatalı olduğunu doğrudan belirtilerek düzeltilmesinden dolayı, “Açık düzeltme” türünde oluşturulduğu tespit edilmiştir.



**Öğrt14.2:** Çizim fikri güzel ama uygulaması yanlış, çizimi sen TAGA kağıtlarını toplayıp da kategorileri oluştururken öğrenciyi meşgul etmek için istemen daha doğru olmaz mıydı? Bu durumda en az 25 dakika TAGA ya ayırmış olacaksın. Fark ettiysen sen kategorileri yazarken sınıfta otorite bozuldu. Kendi kendine konuşan öğrencilerin sesi geliyor.

Sayfa | 85

Kişinin performansının veya davranışının neden doğru olmadığı hakkında bir açıklama sunan “Ayrıntılı dönüt”, performansın veya davranışın doğru halini de belirtmektedir. Fen Bilgisi öğretmen adaylarının “Web-ODS ‘deki öz dönütlerinin %13’ü, akran dönütlerinin %18’si ve öğretim elemanı dönütlerinin %2’sinde “Ayrıntılı dönüt” sundukları belirlenmiştir. Web-ODS’de sunulan bazı “Ayrıntılı dönüt” örnekleri aşağıda sunulmuştur. Öğretmen adayının öz dönütünde fen bilimleri dersinde kullandığı 5E öğrenme döngüsü modelinin giriş ve genişletme aşamalarındaki uygulamalarının; akran ve öğretim elemanı dönütünde ise öğretmen adayının kullandığı öğretim materyali olan video kaydının öğretimsel amaçlı kullanımının neden doğru olmadığı hakkında açıklamalar içermekte ve performansın veya davranışın doğru hali sunulmaktadır.

**Öz16.1:** Anlattığım bu ders pek içime sinmedi. Çünkü öğrencilere soru sorduğum zaman aktif katılım göstermediler. Öğrencilerin çokta dikkatini çeken sorular sormadım, daha ilginç sorular veya dikkatlerini çeken sorular sorsaydım belki de daha aktif bir ortam oluşturabilirdim. Fakat yaptırduğum etkinliğin dikkat çektiğini ve konuyu kavramalarında etkili olduğunu düşünüyorum. Genişletme aşamasında daha farklı bir şey söyleseydim daha iyi olurdu ama bulamadım.

**Akr7.3:** Sınıfı tartıştırıyor ama bazı öğrenciler pasif hala sonradan gösterdiği sesli çiçek kısımlarıyla alakalı video güzel ama sesli olması yazılı olması da iyi ama burada öğrenci aktif olabilirdi sesini kısırdı öğrencilerle durdurarak ilerlerdi belki. Bence Kevser’in açıklama kısmını o video oluşturmuş. Öğrenci zaten pasif bu durumda öğretilmekte pasifleşiyor. Kevser’in açıklama kısmı yüzeysel zaten işte o video ile açıklama yaptı. Ne kadar toparlayalım falan dese de tartışmada çok bir açıklama yapmadı.

**Öğrt15.6:** Son olarak, bir video izletiyorsun. Öğrencilerin bu videoyu bile kendilerinin izlemesine veya gözlemlemesine tam müsaade etmiyorsun. Tıraş olamama ve su damlasının hareketleri vb. tüm videoyu izleyerek anından sınıfa sunan kim???? Bırak öğrenci kendisi izlesin, yorumlasın. Böylelikle de öğrenci merkezli olsun. Yani arkadaşlar..... diye başlayan tüm cümlelerin, aslında olmamalı. Çünkü o yorumları öğrenci yapmalı.

“Yapılandırmacı dönüt”, hedef ile performans arasındaki farkın kapatılmasına yönelik bilgi paylaşımı içeren ve kişinin performansının veya davranışının nasıl iyileştirilebileceğine ilişkin tavsiye vermektense karar verme sürecinde kişinin özgür bırakıldığı dönüt türüdür. Web-ODS’de öğretmen adaylarının fen bilimleri ders video kayıtlarına ilişkin sunulan öz dönütlerin; %41’inin, akran dönütlerinin %57’sinin ve öğretim elemanı dönütlerinin %89’unun “Yapılandırmacı dönüt” niteliğinde verildiği belirlenmiştir. Örneğin, aşağıda verilen yapılandırmacı öz, akran ve öğretim elemanı dönüt



örneklerinde; ulaşılması hedeflenen performansın eksik veya hatalı kısımları eleştirel bir dille belirtilmekte, olumlu ve olumsuz yorumlar dengeli bir şekilde sunulmakta, performansının nasıl iyileştirebileceği yönünde bilgi sunmakta ve daha önemlisi dönüt; öz, akran ve öğretim elemanı arasında etkileşim kurmaya dönük soru ve ifadeler içermektedir.

Sayfa | 86

**Öz9.3:** *Kağıtları topladığım görüntü diye bu kısmı da video çekimine dahil etmek istedim. Video 4'te 01.20 sn'de TAGA kağıtlarına farklı bir düşünce var mı diye baktığım esnada sınıf kısa bir sürede olsa başı boş kalmış. Burada keşke konuşsaydım. Ama bu sessiz durum yaklaşık 8-9 sn kadar. Video 4'te 04.26 sn kategori oluşturduktan sonra her bir durumu nasıl tartışacaklarını birbirlerine neden katılmadıklarını ifade nasıl edilir onu anlatıp başlamam iyi. Öğrencilerin düşüncelerini ara ara onlara geri yansıtarak toparlayıcı açık cümleler kuruyorum ve etkileşimin çoğu öğrenciler arasında gerçekleşmektedir. Öğrencilerin tartışmaya katılmaları da iyiydi. Öğrenciler düşüncelerini açıklarken örneklerle açıklamaktaydı.*

**Akr6.2:** *Sınıfta tartışma ortamı yok. Öğrenci katılmıyor ama sizde nedenini sormuyorsunuz. Sadece katılmıyorum diye bir cevap alıyorsunuz. Öğrencilerden gerekçelerini alsaydınız daha iyi olurdu. Hem bu düşünceleri sınıfa yansıtıp tartışma ortamı oluştursaydınız daha iyi olurdu. Genişletme aşaması güzeldi. FTTÇ kazanımına uygun ama burada zaten gökyüzünün neden değiştiğini öğrenci ancak nedenini açıklayabilir yani genişletmede bir problem durumu olmalı ve öğrenci yeni bir şeyler üretebilmeli. Bir soruna çare bulabilmeli. Sizin verdiğiniz sadece doğadan bir örnek. Öğrenci burada bir problem durumuna çözüm bulamaz. O yüzden bir problem durumu oluştursaydınız daha iyi olurdu.*

**Öğrt10.2:** *Sonra tahtaya kategorileri yazıyorsun. Tabi sorduğun sorudan dolayı iki kategori oluştu ve aynı zamanda yazdığın gerekçelerde zayıf!!! Bu düşüncelerin sadece iki öğrenciye ait olduğunu sınıfa söylüyorsun. Sence bu kategorik düşüncelerin sadece iki öğrenciye ait olduğunu söylemen tartışma ortamı için ne kadar doğru oldu? Ayrıca öğrencilerin taga ları nerede? Bunları neden kullanmadın? Bu derste ne kadar tartışma ortamı oluşturduğunu düşünüyorsun? İsmi verdiğin öğrencilerden biri masada etkinliği tekrarlıyor ve "eğik düzlemde kuvvetten kazanç olduğu söylüyor". Bu ne anlama geliyor. Öğrenci bunun gerekçesini açıklamadı. Sen aslında bu ifade üzerine gidebilirdin. Ayrıca bu etkinlikte birden fazla değişken var (sürtünme, eğik düzlem açısı). Hiç kimse açığı hesaba katmadı. Aslında dersin başında farklı açılardan da etkinliği yapsaydın daha farklı kategoriler açığa çıkabilirdi.*

"Doğrulamaya dönüt", performansın eksiksiz yapıldığı ile ilgili bilgi vermek veya onay/övgü ifadelerinin en belirgin özelliği olan dönüt türüdür. Öğretmen adaylarının fen bilimleri ders video kayıtlarındaki öğretimsel performanslarına ait Web-ODS'deki öz dönütlerin %44'ünde, akran dönütlerinin %14'ünde ve öğretim elemanı dönütlerinin %2'sinde doğrulamaya dönüt sunulduğu tespit edilmiştir. Aşağıdaki çevrimiçi dönüt örneklerinden görüleceği üzere, öğretmen adaylarının sınıf içi fen öğretimleriyle ilgili planlanan süreç ve etkinliklerin tam olarak hedeflendiği gibi gerçekleştiği veya amaca ulaşıldığı açıkça ifade edilmekte; hatta "güzel" vb. kelimelerle onay veya övgü kelime ve ifadeleri yer almaktadır.



**Öz14.1:** Dersin başlangıcında öğrencilerin konuya dair ön bilgilerini almak için animasyon kullandım. animasyonda halat çekme oyunu vardı karşılıklı iki takımın başlangıçta halatları çekerken uyguladıkları kuvvetin yönü ve doğrultusunu çizmelerini istedim. Daha sonra genelde çizdikleri şekli tahtaya yansıtıp sınıfın fikrini almaya çalıştım sonrasında, animasyonu oynatıp takımların yenme ve berabere kalma durumlarından yola çıkarak dengelenmiş ve dengelenmemiş kuvvet ile ilgili ön bilgilerini aldım. Bu aşama planladığım şekilde oldu.

**Akr6.2:** Öğrencilerden çıkan fikirleri tahtaya yansıttı ve görüşe katılmayanları sorarak tartışma ortamı oluşturması güzel. Öğrencilerin kendileriyle ilgili bir şey görmeleri daha dikkatli izlemelerini sağlıyor ve animasyonu izlerken öğretmenin araya girerek soru sorması animasyonun öğrenciler tarafından anlaşılmasını sağlıyor. Böylece teknolojiyi de derse entegre ediyor. Teknolojiyle birçok zararlı hastalıkların çıkmasını söyleyip sonrada örnek vererek mesela bir astım hastasından öğrenciden fikirler alıp sonrada öğrencilerden cihaz tasarlaması öğrencinin düşünme gücünü artırıyor ve farklı fikirler ortaya çıkmasını sağlıyor. Özellikle tasarladıkları cihazı anlatmalarını istemesi çok güzel. Diğer öğrencilerinde cihazdan az çok bir fikri olacak. Hatta öğrenciler tasarladıkları cihazlara isim bile verebilmiş. Bu demek ki öğrenci kendine bir cihaz yapacak kadar güveniyor. Yani tasarladığı cihazı tanıtacak kadar özgüveni olması da güzel. Öğretmende bu güveni ona verebiliyor.

**Öğrt.8.1:**Derse iki göz resmi göstererek başlıyor. Bunlar arasındaki farkı soruyor. Bazı öğrenciler renk farklılığı olduğunu söylüyor. Bir öğrencide “ bir gözün diğerine göre bozuk olduğunu ”söylüyor. Sonra öğrencilerden göz bozukluğunun nedenlerini yazmalarını istiyor. Ardından göz bozukluklarından bahsettikten sonra göz bozukluklarının gözün hangi kısımlarında meydana geldiğini nedenleriyle birlikte, dersin başında yazdıkları kağıtlara yazmalarını istiyor. Aralarda geziyor ve öğrencilerin yazdıklarını kontrol ediyor (güzel).

Fen bilimleri ders video kayıtlarındaki öğretimsel performanslara ait Web-ODS’deki öz, akran ve öğretim elemanı dönütleri arasında; kişinin özgüvenine ve motivasyonuna zarar veren ifadeler içeren “Yıkıcı dönüt” ve dönüt niteliğinde olmayan ifadelerin yer aldığı “Dönüt yok” türünde örneklerin bulunmadığı belirlenmiştir. Buna ilaveten, işlevi açısından 2’li kombinasyon olarak Web-ODS’ deki öz (%2), akran (%9) ve öğretim elemanı dönütlerinin (%5) “Yapılandırıcı-Doğrulamacı dönüt” kombinasyonu ve akran dönütlerinin %2’sinin “Yapılandırıcı-Ayrıntılı dönüt” kombinasyonu şeklinde sunulduğu tespit edilmiştir.

### **Çevrimiçi dönütlerin “Sunuş yolu” kategorisi açısından elde edilen bulgular**

Web-ODS’deki fen bilimleri ders video kayıtlarına ait öz (%78), akran (%52) ve öğretim elemanı dönütlerinin (%81), çoğunlukla “Kolaylaştırıcı” sunuş yolu veya şekli ile verildiği görülmektedir. Aşırı talimat ve yönergeler içermeyen, ama kişinin performansını geliştirmesi amacıyla kendi gözden geçirmesine ve çoğu şeyi kendi başına yapmasına (öz düzenleme ve öz denetim) yardımcı olan “Kolaylaştırıcı dönüt” örnekleri aşağıda sunulmuştur. Öğretmen adayı öz dönüt örneğinde kendi



performansını gözden geçirmesi ve öz eleştirisinden dolayı, akran dönüt örneğinde performansın eksik yerlerinin gözden geçirilmesine yönelik spesifik zaman dilimlerinin belirtilmesi ve öneriler sunulmasından dolayı ve öğretim elemanı dönüt örneğinde ise kavram öğretimindeki eksik veya hataların anlaşılması için yönlendirici olmayan soruların kullanılmasından dolayı, “Kolaylaştırıcı” sunuş yoluyla oluşturulduğu anlaşılmaktadır.

Sayfa | 88

**Öz3.3:** İkinci bir hatam taga’yı uygulamamın vermiş olduğu ilk heyecanla sormuş olduğum sorular. Hangisi daha yükseğe zıplar, aynı seviyede mi zıplar yoksa farklı mı olur. Yani sorduğum sorular öğrencileri düşünmeye sevk edici sorular olmadığını dersin sonunda fark ettim. Hatalı olduğumu 3 farklı ağırlıktaki bireylerin nasıl trombilinde zıpladıklarını ne kadar yükseğe zıplar konusunda ne düşünüyorsunuz tahminlerinin nelerdir, nedenleri ile yazar mısınız demeliydim. Görüşleri tahtaya yansıtma konusunda hatalıydım. Doğru düşünceyi ilk olarak yazmamalıydım. Öğrencilere casper olup yayın o sıkıştırma anındaki durumunu farklı ağırlıktakilerde nasıl oluyor diye bir çizim yaptırabilirdim. Genel olarak çok hatalı olduğumu düşünüyorum. Çünkü bu benim kısa sürede ilk olarak taga’yı anlattığım bir dersti.

**Akr7.1:** İlk girişte öğrencileri bilim insanısınız diye cesaretlendirmen çok güzel. Sorun güzel yönlendirme yok, herkes kendi düşüncesine göre cevaplayabilir. Eş zamanlı değerlendirme yapmışsın. Kategorileri tartışman güzel. Tartışma için cesaretlendiriyorsun. Fikirleri çürütmek için etkinlikler yapmışsın güzel ama öğrencilerden o fikirlerin gelmesine yardımcı olsan belki daha iyi olurdu. Çünkü bazıları hocam biz tuzu yapıyorduk, çikolatayı değil diye. Tuzda ateşte eriyebilirdi denildi(video5-2,52) bunlara sebebiyet vermemek için belki öğrencilerden alabilirdin fikir. Süreyi yetiştiremediğin için genişletme ve değerlendirme yapamamışsın ama ben diğer aşamaları doğru uyguladığını düşünüyorum. Bence genel olarak iyiydin.

**Öğrt15.5:** Genişletmede video göstermen güzel, mekiklerde ateşleme ve yer çekimi kuvvetini tüm videodan sınıfa aktaran veya anlatan kim? Bu nasıl bir genişletme!!!!!!! Veya öğrenilen bilgiyi genişleten kim??? Mekik içerisindeki kişi olmayı hayal eden öğrencilerin, aydaki hareketleri hakkında konuşuluyor. Dünyanın farklı yerlerindeki çekim kuvvetine geçiliyor. Uzayda havada kalırız diyen öğrencide var, sınıfta. Ayda yerçekimine ardından geçiliyor. Bu esnada öğrencileri tartışmaya çekmeye çalışıyorsun. Öğrenciden ayda yerçekimi yok diyen öğrencinin bu cevabını da, hemen dönüt vererek; Soru-cevap-dönüt diyaloguna geçiyorsun. Soru-cevap-dönüt diyalogu hangi tür bir öğrenme ortamı için daha uygun (vid 3713-01:30 civarı). Ayda yerçekimi mi var? Yoksa Ayda ayçekimi mi var? Ardından diğer tüm gezegenler için yerçekimi değerlerini sınıfa okuyorsun. Bu değerleri nasıl bir yöntemle sence nasıl öğrettin?

Şekil 3’de görüleceği üzere, Web-ODS’deki öz, akran ve öğretim elemanı dönütlerinin; sırasıyla %16, %11 ve %9 oranlarında “Teşvik edici” ve %6, %26 ve %9 oranlarında “Yönlendirici” sunuş yoluyla verildiği anlaşılmaktadır. “Teşvik edici” sunuş yolunda, dönütlerde daha çok öğretimsel performansın iyi yönleri ön plana çıkartılır ve gösterilen öğretimsel gayret övülerek performansın geliştirilmesi için kişi cesaretlendirilir. “Yönlendirici” sunuş yolunda ise aşağıda sunulan akran dönüt örneğinde olduğu gibi öğretmen adayının kullandığı soruların eksik yönlerinin belirtilmesi ve performansının geliştirilmesi yönünde talimatlar sunmak; benzer şekilde öğretim elemanı dönütündekine benzer öğretmen adayının



kullandığı öğretimsel materyalle ilgili eksik ve hatanın düzeltilmesine yönelik talimatlar verilmesi daha ön plandadır.

**Akr12.3:** Genel olarak ben Pınar'ın dersini başarılı buldum. Pınar tartışmadan sonra şekille devam etmiş sınıftaki görüşlerle beraber o kısım güzel olmuş. Sınıfta belli kişiler arasında bir tartışma oluşmuş, pasif öğrencileri de alabilirdi. Bu kısımdan sonra genel bir açıklama yapabiliirdi. Açıklama kısmı biraz hızlı geçilmiş. Ama bu anlattığım sorunlarla bizde çok karşılaştık. Yani sınıfın nasıl yönlendireceğimizi ne cevap vereceğini tahmin edemiyoruz. Ben Pınar'ın dersini gayet başarılı buldum, bazı eksikliklerine rağmen. Uzak transferi de iyi olmuş. Ama ben olsam Adana-Elazığ arasındaki mesafeden girmektense videoda mesela ilk etapta yavaş giden kısmı gösterirdim, bekletirdim, tartıştırdım. Aslında orada çok güzel bir açık uçlu sorusu var ama doğal olarak öğrenci süper iletkenliği bilmediği için açıklama yapıyor. O ara o soruyu sorup bekletecekti, görüşleri alıp hadi gelin bakalım neler yapmışlar diye devam edebilirdi.

**Öğrt15.6:** Son olarak, bir video izletiyorsun. Öğrencilerin bu videoyu bile kendilerinin izlemesine veya gözlemlemesine tam müsaade etmiyorsun. Tıraş olamama ve su damlasının hareketleri vb. tüm videoyu izleyerek anından sınıfa sunan kim???? Bırak öğrenci kendisi izlesin, yorumlasın. Böylelikle de öğrenci merkezli olsun. Yani arkadaşlar..... diye başlayan tüm cümlelerin, aslında olmamalı. Çünkü o yorumları öğrenci yapmalı.

Öğretmen adaylarının akranlarının fen bilimleri ders videosu kaydındaki öğretimsel performanslarına yönelik sundukları az sayıdaki dönütlerde, “Nötr” sunuş yolunu kullandıkları belirlenmiştir. Aşağıda ilgili bir akran dönüt örneği verilmiştir.

**Akr15.1:** Yağmur kuvvet ve ağırlık konularını derste işledi. Dersin giriş kısmında eşit kollu terazide bir cismin ağırlığı ölçü daha sonra bunu dinamometre ile ölçerken aynı değerin mi çıkacağı yoksa farklı değerler ile ilgili tahminlerini yazmalarını istedi ardından bunu nedenleri açıklamalarını istedi. Dinomometre ile cismi ölçerken neyi gözlemlediklerini bunu nedenleri ile birlikte yazmalarını istedi. Daha sonra sınıfı gezerek öğrencilerin yazdıklarını gözlemleyip öğrencilerin genel görüşünü kapsayan fenomen grafiğini çizdi ardından bu görüşleri sınıf ile sınımaya çalıştı. Ardından öğrencilerin görüşünü aldı. Kendisi ise ağırlık ve kuvvetin farklı olduğunu ve ölçümlerinde kullanılan aletlerin ve birimlerin farklı olduğunu söyledi. Ardından yer çekim kuvveti veya ağırlığı ile ilgili öğrenciye sorular sordu.

## Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Pandemilerin insan hayatını birçok yönden olumsuz etkilediği ve önemli değişimleri zorunlu hale getirdiği bilinmektedir. Bu bağlamda, KOVİD-19 pandemisi tüm dünyada eğitim faaliyetlerini de içine alan birçok alanda önemli dönüşümlere neden olmuştur (Daniel, 2020). KOVİD-19 pandemisi



süresince, geleneksel öğrenme ortamı olan yüz yüze sınıflardaki sürece ara verilmiş ve hem öğrenme-öğretme hem de değerlendirme süreçleri uzaktan eğitim araçlarıyla gerçekleştirilmiştir (Bozkurt ve Sharma, 2020). Ülkemizde de Milli Eğitim Bakanlığına bağlı ilk ve orta öğretim kurumlarında olduğu gibi Yükseköğretim Kurumları da 2019-2020 bahar dönemiyle uzaktan eğitime başlamış ve bu süreç 2021-2022 güz dönemine kadar devam etmiştir. Çevrimiçi araçlarla yürütülen değerlendirme süreçlerinde, ödev ve proje çalışmaları olmakla birlikte en sık çoktan seçmeli testler kullanılmıştır (Slack ve Priestley, 2022). Bu kapsamda, çoğunlukla Blackboard, Edmodo, Zoom, Moodle ve Google Classroom gibi öğrenme yönetim sistemlerinin (Koh ve Kan, 2020; Nyachwaya, 2020), değerlendirme süreçleri için sunduğu çeşitli imkanlar (sınav oluşturma, yeniden düzenleme ve depolama kolaylığı, anlık dönüt vb.) olmakla birlikte, uzaktan değerlendirmenin en tartışmalı konusu olan ve test sonuçlarına güvenebilmek şeklinde tanımlanan “test güvenliği” (Araka, Maina, Gitonga ve Oboko, 2020; Rovai, 2000) açısından ciddi sınırlılıkları da bulunmaktadır. Bu nedenle, yüz yüze sınavların yerini alan çevrimiçi testlerin niteliği ve özellikle güvenliği sıkça tartışılan konulardan biri haline gelmiştir. Çünkü çevrimiçi sınav sonuçları, bireylerin mezuniyet not ortalamaları gibi tüm yaşamlarını derinden etkileyebilecek bir güce sahiptir. COVID-19 pandemisi boyunca pedagojik yöntem, değerlendirme ve öğrenme kaynaklarındaki değişikliklerin öğrenciler arasında artan strese, kaygıya ve düşük motivasyona neden olduğu da belirlenmiştir (Kecojevic, Basch, Sullivan ve Davi, 2020). Alışılmadık değerlendirme süreçleriyle (Jones, Priestley, Brewster, Wilbraham, Hughes ve Spanner, 2021) ilişkilendirilen stres etkenlerinin yanı sıra, teknik zorluklar, aşırı bilgi yüklemesi, akranlar ve öğretmenlerle etkileşim kaybı, uygulamanın bulunmaması, artan iş yükü ve motivasyon kaybı (Slack ve Priestley, 2022), çevrimiçi değerlendirmeye yönelik öğrenci memnuniyetsizliğinin temel sebepleri arasında yer almaktadır. Bu kapsamda, COVID-19 Pandemisi boyunca öğrencilere uygulanan çevrimiçi değerlendirme araç ve süreçlerinin daha çok sonuç odaklı ve özetleyici/belgeleyici nitelikte olduğu bilinmektedir (Slack ve Priestley, 2022). Bu tür çevrimiçi değerlendirme uygulamalarının öğrencilerin sürece öz ve akran değerlendirmeci olarak aktif katılımını sağlamadığı ve özellikle değerlendirmenin sonunda öğrencilere yalnız “iki rakam ve harften ibaret” bir sonuç sunduğu bilinmektedir. Alanyazında sadece sayı ve/veya harften oluşan bir değerlendirme sonucunun, bu araştırmanın da odaklandığı “dönüt” kavramı ile karıştırılmaması gerektiğine vurgu yapılmaktadır. Çünkü öğrencilerden elde ettikleri sayı ve/veya harfe dayalı olarak öğrenmelerindeki eksik veya hataları sebepleriyle anlayıp, öğrenmelerini geliştirmeleri beklenemez. Bu kapsamda, gelecekte yaşanabilecek benzeri pandemiler, çevre sorunları ve doğal afetler nedeniyle, eğitim süreçlerinin çevrimiçi sistemlerle gerçekleşmesinin zorunlu ya da daha makul olacağı kaçınılmaz bir gerçektir. Bu nedenle, özellikle çevrimiçi değerlendirme araç ve süreçlerinin öğrenmeyi destekler nitelikte hazırlanması ve uygulanması büyük öneme sahiptir. Çünkü değerlendirmenin en önemli ögesi olarak kabul edilen dönüt sürecine, öğrencilerin öz ve akran değerlendirmeci olarak aktif katılımı ve etkili dönütler ile öğrenmelerini geliştirmeleri sağlanabilir. Dönütün “etkili” olabilmesi için birçok ölçüt sunulmaktadır. Alanyazında ilgili çalışmaların çoğunluğu da yüz yüze öğrenme ortamında öğrencilere sunulan yazılı veya sözlü dönütler üzerinedir (Çimer vd., 2010; Hattie ve Timperley, 2007; Shute, 2008). Çevrimiçi değerlendirme süreçlerinde sunulan yazılı-nitel dönütler üzerine yapılan çalışmalar oldukça az sayıdadır (Luxton-Reilly, 2009). Bazı araştırmalarda dönüt sadece amaç açısından incelenirken, bazılarının da sadece işlevi açısından tür ve özellikleri incelenmiştir (Bayrak ve Doğan, 2018; Çevikbaş ve Argün, 2016; Çimen-Çosğun ve Sarı, 2015; Hattie ve Timperley, 2007; Shute, 2008; Nicol ve Macfarlane-Dick, 2006). Ancak bir dönütün ne kadar etkili olduğunu sadece amaç veya işlevi bakımından incelemek yeterli değildir, verilen dönütlerin etkili olmasında sunuş yolunun da önemli olduğu bilinmektedir





(Bergh, Ros ve Beijaard, 2013; Çubuk, 2013; Demiraslan-Çevik, 2014; Luxton-Reilly, 2009). Bu nedenle, bu çalışmaya katılan mezun konumundaki geleceğin fen bilgisi öğretmen adaylarının öğretimsel performanslarına yönelik çevrimiçi öz, akran ve öğretim elemanı yazılı-nitel dönütlerin; amaç, işlev ve sunuş yolu açısından incelenmesiyle elde edilen bulguların, ilgili alanyazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Bu araştırmadan elde edilen bulgular, fen bilgisi öğretmen adaylarının “Öğretmenlik Uygulaması” dersi kapsamında uygulama okullarında işledikleri son fen bilimleri ders video kayıtlarına ait Web-ODS’deki öz, akran ve öğretim elemanı dönütlerinin; neredeyse tamamının “amaç” kategorisi açısından “Hedef ve Performans” odaklı mevcut performans hakkında bilgiler sunarak, performans ve istenilen hedef arasındaki farkı ortaya koyduğunu göstermiştir. Ayrıca, dönütlerin “işlev” kategorisi açısından doğrudan veya dolaylı olarak *düzeltilici* değil çoğunlukla olumlu ve olumsuz yorumların hayal kırıklığı, öfke, utanç veya başarısızlık hissi oluşturmadan fakat eleştirel bir dille dengeli olarak sunulduğu, performans veya davranışın nasıl iyileştirilebileceği hakkında kişiyi karar verme sürecinde özgür bırakarak sorgulama yapmasına imkan verdiği ve dönüt sürecine katılanlar arasında öğrenme odaklı anlamlı etkileşimlerin oluşmasına imkan sağladığı, *yapılandırıcı* dönüt niteliğinde olduğunu ortaya koymuştur. Buna ilaveten özellikle öz dönütlerde değerlendirmecilerin kendi performanslarıyla ilgili *doğrulamacı* dönüt verme eğiliminde oldukları da belirlenmiştir. Çevrimiçi dönütlerin “sunuş yolu veya şekli” açısından çoğunlukla *kolaylaştırıcı yolla* performansın iyileştirilmesine dönük ne yapılması gerektiğiyle ilgili tavsiyeler veya yönergeler vermektense bilgi paylaşımı ile yol gösterici nitelikte kişinin performansını geliştirmesinde kendini gözden geçirmesine ve çoğu şeyi kendi başına yapmasına (öz düzenleme ve öz denetim) yardımcı olacak şekilde oluşturulduğunu göstermiştir. Bu nedenle, öğretmen adaylarının uygulama okullarındaki işledikleri son fen bilimleri derslerine ait video kayıtları üzerinden Web-ODS’de sunulan öz, akran ve öğretim elemanı dönütleri, “etkili dönüt” olarak nitelendirilebilir. Bu sonuç, bu çalışmanın verisini oluşturan öğretmen adaylarının Web-ODS’ye yükledikleri video kaydının işledikleri son fen bilimleri dersi olmasına ve bir dönemlik süreç içerisinde Web-ODS’de edindikleri bilgi ve deneyime bağlanabilir. Çünkü Web-ODS’ye “Öğretmenlik Uygulaması” dersi kapsamında her öğretmen adayı hafta aşırı işledikleri fen bilimleri derslerine ait video kaydını yüklemiş ve öz ve akran değerlendirmeci görevlerini 5-7 kez tamamlamıştır. Özellikle bu süreçte dönütlerin nitelikli hale gelmesinde, Web-ODS’deki dönütler üzerinden öz, akranlar ve öğretim elemanı arasında yaşanan *diyalog* sürecinin etkili olduğu söylenebilir. Çünkü dönütler üzerinden kimliklerin gizli tutulduğu çevrimiçi diyaloga başlamadan önce, ilk olarak öğretmen adayları hem aldıkları hem de verdikleri nicel ve nitel dönütleri ayrıntılı incelemiş ve aynı görev için kendilerinin de akran olarak dahil oldukları değerlendirme sürecindeki tüm çoklu dönütleri de gözden geçirmiştir. Diyalog süreçleri; akran ve öğretim elemanı dönütlerinde anlaşılmayan, haksız, eksik veya yanlış olarak düşünülen kısımlar veya ayrıntılandırılması gereken yerler üzerinde etkili bir şekilde karşılıklı mesajlaşmalarla sürdürülmüştür. Web-ODS’deki bu etkili iletişim veya diyalog sürecinin dönütlerin daha nitelikli olması üzerindeki katkısı, öğrenciler arasındaki ve öğrenci-öğretme arasındaki etkileşimin artmasıyla performansların daha anlamlı bir şekilde gözden geçirildiğini ve değerlendirme sürecinin daha etkili hale geldiğini gösteren alanyazındaki ilgili çalışma sonuçlarıyla da uyum içerisindedir (Alır, 2015; Cho ve Schunn, 2007). Benzer şekilde, aktif öğrenme ortamında sunulan dönütleri inceleyen Bergh, Ros ve Beijaard (2013) öğrenci-öğretmen etkileşiminin artmasıyla çoğunlukla “Yapılandırıcı dönüt” türünün sunulma



eğiliminin arttığını göstermiştir. Buna ilaveten, Web-ODS'deki tüm değerlendirme süreçlerinde kimliklerin gizli tutulmasının da dönütlerin niteliği üzerine katkısı olduğu söylenebilir. Bu kapsamda, bu araştırmadan elde edilen sonuçların ilerideki çalışmalarda çevrimiçi değerlendirme sistemlerinin geliştirilmesi ve güncellenmesinde katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Sayfa | 92

Bu çalışmadan elde edilen bulgular arasında, özellikle öğretmen adaylarının kendi öğretimsel performanslarıyla ilgili öz dönütlerinde %44 oranında *doğrulamacı* ve akranların da %26 oranında *yönlendirici* sunuş yolunu kullanmaları önemlidir. Çünkü performansın hatasız veya eksiksiz gerçekleştiği ile ilgili övgü ve onay ifadelerinin yer aldığı *doğrulamacı* dönütün ve performansın nasıl iyileştirilebileceğine yönelik ayrıntılı talimat ve yönergelerin sunulduğu *yönlendirici* sunuş yolunun, anlamlı ve kalıcı öğrenme üzerinde önemli bir katkısı yoktur. Bu bulgudan yola çıkarak, ilerideki çalışmalarda çevrimiçi değerlendirme sistemlerinde özellikle öz ve akran dönütlerinin nasıl daha nitelikli hale getirilebileceği üzerine araştırmalar yapılabilir. Buna ilaveten, bu çalışmanın sonuçlarının eğitim fakültelerinde öğretmen adaylarına verilen ilgili ders içerik ve uygulanma süreçlerinin gözden geçirilmesine de katkıda bulunacağı düşünülmektedir. Örneğin, 2018 yılında Yükseköğretim Kurulu tarafından güncellenen fen bilgisi öğretmenliği lisans programında “ölçme ve değerlendirme” ile ilgili zorunlu dersler arasında meslek bilgisi alanında “Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme” dersi ve alan eğitimi seçmeli dersler arasında yer alan “Sınıf İçi Öğrenmelerin Değerlendirilmesi” dersi bulunmaktadır. “Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme” dersinin içeriğine bakıldığında “...test sonuçlarının yorumlanması ve geri bildirim verme; test ve madde puanlarının analizi; değerlendirme ve not verme” ifadelerinden tüm değerlendirme sürecinin öğretmen merkezli bir anlayışla yapılması gerektiğini göstermektedir (Yükseköğretim Kurulu, 2018). Buna karşın, “Sınıf İçi Öğrenmelerin Değerlendirilmesi” seçmeli ders içeriğinde; geleneksel yaklaşımlara ilaveten performans değerlendirme, öğrenci ürün dosyası, araştırma projeleri gibi çağdaş değerlendirme yaklaşımlarına ve öz ve akran değerlendirme süreçlerine odaklanıldığı, ancak öğrenmeyi geliştirmek amaçlı dönüt veya geribildirim niteliği ve biçimlendirici değerlendirme süreçlerine yer verilmediği anlaşılmaktadır. Daha önemli olarak, her iki dersin içeriğinde çevrimiçi değerlendirme süreç ve uygulamalarının hiç vurgulanmadığı görülmektedir. Bu nedenle, bu çalışmanın sonuçları eğitim fakültelerindeki ilgili derslerin içeriği ve uygulanma süreçlerinin güncellenmesine katkıda bulunabilir. Bu kapsamda, öğretmen eğitiminde en sık kullanılan uygulamalardan biri olan mikro-öğretim tekniğinin (Grosman, 2005; Fernandez ve Robinson, 2006), çevrimiçi değerlendirme süreçleriyle daha etkili hale getirilmesi sağlanabilir. Öğrenme-öğretme kuram ve yaklaşımları ile öğretim yöntemleri gibi derslerde video kaydına alınan mikro-öğretim uygulamalarına yönelik çevrimiçi öz, akran ve öğretim elemanlarından alınan etkili dönütlerle, öğretmen adaylarının pedagojik alan bilgi ve becerilerinin gelişimine ciddi katkılarda bulunulabilir. Çünkü video kaydına alınan mikro öğretim uygulamaları çevrimiçi değerlendirme sistemleri vasıtasıyla; gözlerden kaçan ancak kritik öneme sahip bazı eğitimsel durumları belirlemede, video kaydını tekrar izleyerek çoklu etkileşimleri derinlemesine incelemeye ve böylece yüz yüze sınıf ortamında aklı gelmeyen farklı sorular sorma ve fikirler üretmede çeşitli fırsatlar sunar (Kpanja, 2001). Bu araştırmanın sonuçları, 18 fen bilgisi öğretmen adayının “Öğretmenlik Uygulaması” dersi kapsamında dönem sonundaki işledikleri son fen bilimleri ders video kayıtları ile sınırlıdır. Gelecekte, çevrimiçi değerlendirme sistemlerinin farklı dersler kapsamında sunulan öz ve akran değerlendirme ve dönüt süreçlerine odaklanıldığı araştırmalar gerçekleştirilebilir. Öğretmen adaylarının öz ve akran dönütlerindeki gelişimi, bir dönem veya eğitim-öğretim yılı boyunca izlenebilir. Bu boylamsal doğaya



*Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi, (2023), 14 (Özel Sayı 2), 71-95.*  
*Western Anatolia Journal of Educational Sciences, (2023), 14 (Special Issue 2), 71-95.*  
*Araştırma Makalesi / Research Paper*

sahip araştırmalarda, çevrimiçi dönütlerin amaç, işlev ve sunuş yolu arasındaki ilişkiler ve her bir öğretmen adayının bireysel gelişimi incelenebilir.

### Kaynakça

- Alır, A. (2015). *Ortaokul öğrencilerinin web tabanlı biçimlendirici değerlendirme sistemini kabul yapılarının ve sistemdeki dönütlerle etkileşimlerinin incelenmesi* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Araka, E., Maina, E., Gitonga, R., & Oboko, R. (2020). Research trends in measurement and intervention tools for self-regulated learning for e-learning environments-systematic review (2008-2018). *Research and Practice in Technology Enhanced Learning, 15*(6). 1- 21.
- Ata, S., Yakar, A., & Karadağ, O. (2018). Yabancı dil öğretmenlerinin öğretim sürecinde kullandıkları dönüt türleri: erken çocukluk dönemi yabancı dil eğitiminde bir mikro-analiz. *Turkish Studies Educational Sciences, 13*(11), 247-268.
- Ateş, S. & İnaltun, H. (2018). *Fen Bilimleri Sınıflarında Biçimlendirici Ölçme ve Değerlendirme*. Ankara: Palme Yayınevi.
- Baran, H. (2020). Açık ve uzaktan eğitimde ölçme ve değerlendirme. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi, 6*(1), 28-40.
- Bayrak, N., & Doğan, S. (2018). Biyoloji öğretmen dönütlerinin biçimlendirmeye yönelik ölçme değerlendirme açısından incelenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 18*(2), 752-774.
- Bayrak, F., & Yurdugül, H. (2015). E-değerlendirme ve e-dönüt, B. Akkoyunlu, A. İşman ve H. F. Odabaşı (Ed.), *Eğitim Teknolojileri Okumaları 1*(449-468), Ankara: TOJET.
- Bergh, L., Ros, A., & Beijaard, D. (2013). Teacher feedback during active learning: current practices in primary schools. *British Journal of Educational Psychology, 83*(2), 341-362.
- Black, A. E., & Deci, E. L. (2000). The effects of instructors' autonomy support and students' autonomous motivation on learning organic chemistry: A self-determination theory perspective. *Science Education, 84*(6), 740-756.
- Black, P., & Wiliam, D. (2009). Developing the theory of formative assessment. *Educational Assessment, Evaluation and Accountability, 21*(1), 5-31.
- Bozkurt, A. (2020). Koronavirüs (Covid-19) pandemi süreci ve pandemi sonrası dünyada eğitime yönelik değerlendirmeler: yeni normal ve yeni eğitim paradigması. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi, 6*(3), 112-142.
- Bozkurt, A. & Sharma R. C. (2020). Emergency remote teaching in a time of global crisis due to CoronaVirus pandemic. *Asian Journal of Distance Education, 15*(1), 1-6.
- Büyüköztürk Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2017). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*, Ankara: Pegem Akademi Yayınları

Tural, F., Kaya, O. N. & Kaya, Z. (2023). Fen bilgisi öğretmen eğitiminde çevrimiçi dönütlerin amaç, işlev ve sunuş yolu açısından incelenmesi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi, 14*(Özel Sayı 2), 71-95.  
DOI. 10.51460/baebd.1159076



- Çevikbaş, M., & Argün, Z. (2016). Matematik öğretmenlerinin yanlış cevaplara verdikleri dönütlerin öğrenci öz saygıları üzerindeki rolü. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 36(3)*, 523-555.
- Cho, K., & Schunn, C. D. (2007). Scaffolded writing and rewriting in the discipline: A web-based reciprocal peer review system. *Computers & Education, 48(3)*, 409-426.
- Çimen-Çoşğun, Ü., & Sarı, M. (2015). Düşük ve yüksek mesleki öz-yetkinlik algısına sahip sınıf öğretmenlerinin dönüt verme biçimlerinin incelenmesi. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi, 5(5)*, 533-548.
- Çimer, S. O., Bütüner, S. Ö., & Yiğit, N. (2010). Öğretmenlerin Öğrencilerine Verdikleri Dönütlerin Tiplerinin ve Niteliklerinin İncelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 23(2)*, 517-538.
- Çubuk, Y. (2013). *Ortaöğretim matematik öğretmenlerinin öğrenci yanlışlarına verdiği dönütlerin incelemesi* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Daniel, S. J. (2020). Education and the COVID-19 pandemic. *Prospects, 49(1)*, 91-96.
- Demiraslan-Çevik, Y. (2014). Dönüt alan mı memnun veren mi? çevrimiçi akran dönütü ile ilgili öğrenci görüşleri. *Journal of Instructional Technologies & Teacher Education, 3(1)*, 10-23.
- Ellis, R. (2009). A typology of written corrective feedback types. *ELT Journal, 63(2)*, 97-107.
- Fernández, M. L. & Robinson, M. (2006). Prospective teachers' perspectives on microteaching lesson study. *Education, 127(2)*, 203-215.
- Gamage, D., Staubitz, T., & Whiting, M. (2021). Peer assessment in MOOCs: Systematic literature review. *Distance Education, 42(2)*, 268-289.
- Grossman, P. (2005). Research on Pedagogical Approaches in Teacher Education. In M. Cochran-Smith and K. M. Zeichner (Eds.), *Studying Teacher Education*, 425-476. Washington, D. C.: American Educational Research Association.
- Hattie, J., & Timperley, H. (2007). The power of feedback. *Review of Educational Research, 77(1)*, 81-112.
- Jones, E., Priestley, M., Brewster, L., Wilbraham, S., Hughes, G., & Spanner, L. (2021). "Student Wellbeing and Assessment in Higher Education: The Balancing Act. *Assessment & Evaluation in Higher Education, 46(3)*, 438-450.
- Kaya, O. N. (2008). A student-centered approach: assessing the changes in prospective science teachers' conceptual understanding by concept mapping in a general chemistry laboratory. *Research in Science Education, 38(1)*, 91-110.
- Kaya, O.N., Kaya, Z., Türkmen, L., Ulaş, M., Şahin, M., Açıkbaş, Y. & Köksal, M.S. (2017). Öğretmen eğitiminde yeni bir yaklaşım: Etkili harmanlanmış öğrenme. TÜBİTAK-Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırma Destek Grubu Projesi-1001, (Proje No: 113K704).
- Kecojevic, A., Basch, C.H., Sullivan, M. & Davi, N.K. (2020). The Impact of the Covid-19 epidemic on mental health of undergraduate students in New Jersey, cross-Sectional Study." *PloS One 15 (9)*: e0239696. doi:10.1371/journal.pone.0239696.
- Koh, J. H. L., & Kan, R. Y. P. (2020). Perceptions of learning management system quality, satisfaction, and usage: Differences among students of the arts. *Australasian Journal of Educational Technology, 36(3)*, 26-40.
- Kortak, M. E. (2014). *Web-tabanlı akran ve öz değerlendirme sisteminin tasarlanması ve geliştirilmesi* (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Dumlupınar Üniversitesi, Kütahya.
- Kpanja, E. (2001). A study of the effects of video tape recording in microteaching training. *British Journal of Educational Technology, 32(4)*, 483-486.
- London, M. (1995). Giving feedback: source-centered antecedents and consequences of constructive and destructive feedback. *Human Resource Management Review, 5(3)*, 159-188.
- Luxton-Reilly, A. (2009). A systematic review of tools that support peer assessment. *Computer Science Education, 19(4)*, 209-232.
- Mcluckie, J., & Topping, K. (2004). Transferable skills for online peer learning. *Assessment & Evaluation in Higher Education 29(5)*, 562-584.
- Misiejuk, K., & Wasson, B. (2021). Backward evaluation in peer assessment: A Scoping Review. *Computers & Education, 175*. DOI: 10.1016/j.compedu.2021.104319
- Tural, F., Kaya, O. N. & Kaya, Z. (2023). Fen bilgisi öğretmen eğitiminde çevrimiçi dönütlerin amaç, işlev ve sunuş yolu açısından incelenmesi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi, 14(Özel Sayı 2)*, 71-95.  
DOI. 10.51460/baedb.1159076



*Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, (2023), 14 (Özel Sayı 2), 71-95.  
*Western Anatolia Journal of Educational Sciences*, (2023), 14 (Special Issue 2), 71-95.  
*Araştırma Makalesi / Research Paper*

- Nicol, D., & Macfarlane-Dick, D. (2006). Formative assessment and self-regulated learning: A model and seven principles of good feedback practice. *Studies in Higher Education*, 31(2), 199–218.
- Nyachwaya, J. M. (2020). Teaching general chemistry (I) online during COVID-19. Process, outcomes, and lessons learned: A reflection. *Journal of Chemical Education*, 97(9), 2935-2939.
- Özalkan, G. Ş. (2021). Uzaktan eğitimde ölçme ve değerlendirme: Pandemi Sürecinde Sosyal Bilimler Eğitimi Yeniden Düşünmek. *International Journal of Economics Administrative and Social Sciences, Sosyal Bilimler Eğitiminde Yenilikçi Yaklaşımlar Özel Sayısı*, 18-26.
- Panova, I., & Lyster, R. (2002). Patterns of corrective feedback and uptake in an adult esl classroom. *TESOL Quarterly*, 36(4), 573-595.
- Pare, D. E., & Joordens, S. (2008). Peering into large lectures: examining peer and expert mark agreement using peerscholar, an online peer assessment tool. *Journal of Computer Assisted Learning*, 24(6), 526-540.
- Rovai, A. P. (2000). Online and traditional assessments: What is the difference? *Internet and Higher Education*, 3(3), 141-151.
- Sandoval, W. (2014). Conjecture mapping: An approach to systematic educational design research. *Journal of the Learning Sciences*, 23(1), 18–36.
- Shute, V.J. (2008). Focus on formative feedback. *Review of Educational Research*, 78(1), 153-189.
- Subaşı M., & Okumuş, D.K. (2017). Bir araştırma yöntemi olarak durum çalışması. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 21(2), 419-426.
- Sung, Y.-T., Chang, K.-E., Chiou, S.-K., & Hou, H.-T. (2005). The design and application of a web-based self-and peer-assessment system. *Computers & Education*, 45(2), 187-202.
- Sawada, D., Piburn, M.D., Judson, E., Turley, J., Falconer, K., Benford, R., & Bloom, I. (2002). Measuring Reform Practices in Science and Mathematics Classrooms: The Reformed Teaching Observation Protocol. *School Science and Mathematics*, 102(6), 245-253.
- Slack, H.R., & Priestley, M. (2022) Online learning and assessment during the Covid-19 pandemic: exploring the impact on undergraduate student well-being, *Assessment & Evaluation in Higher Education*, DOI: 10.1080/02602938.2022.2076804
- Taras, M. (2005). Assesment (summative and formative) some theoretical reflections. *British Journal of Educational Studies*, 53(4), 466-478.
- Thurlings, M., Vermeulen, M., Bastiaens, T. ve Stijnen, S. (2013). Understanding feedback: a learning theory perspective. *Educational Research Review*, 9, 1-15.
- Topping, K. (1998). Peer assessment between students in colleges and universities. *Review of Educational Research*, 68(3), 249–276.
- Tsivitanidou, O., & Ioannou, A. (2019). What do educational data, generated by an online platform, tell us about reciprocal web-based peer assessment? In *Proceedings of the 14th European conference on technology enhanced learning* (pp. 600–603). Cham: Springer.
- Tunstall, P., & Gipps, C. (1996). Teacher feedback to young children in formative assessment: A typology. *British Educational Research Journal*, 22(4), 389-404.
- Tural, F., Kaya, O. N. & Kaya, Z. (2021). Çevrimiçi dönütlerin amaç, işlev ve sunuş şekline göre değerlendirilmesine yönelik kontrol listesinin geliştirilmesi. *Uşak Üniversitesi Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 7(2), 1-27.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2016), *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*, Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yükseköğretim Kurulu (Turkish Higher Education Council (2018). *Fen Bilgisi Öğretmenliği. Lisans Programı* Ders İçerikleri. [https://www.yok.gov.tr/Documents/Kurumsal/egitim\\_ogretim\\_dairesi/Yeni-Ogretmen-Yetistirme-Lisans-Programlari/Fen\\_Bilgisi\\_Ogretmenligi\\_Lisans\\_Programi.pdf](https://www.yok.gov.tr/Documents/Kurumsal/egitim_ogretim_dairesi/Yeni-Ogretmen-Yetistirme-Lisans-Programlari/Fen_Bilgisi_Ogretmenligi_Lisans_Programi.pdf)
- Yurdugül, H., & Bayrak, F. (2014). İlkokul öğrencilerinin web-tabanlı biçimlendirmeye dönük değerlendirme sistemini kabulleri. *Eğitim Bilimleri ve Uygulama*, 13(26), 167-186.



## Sekizinci Sınıf Matematik Ders Kitabında Bulunan Çözümlü Örnekler ve Liselere Geçiş Sınavındaki Soruların Kavrayış Türleri Açısından İncelenmesi

### Analysis of the Examples in the Eighth Grade Mathematics Textbook and the Questions in the High School Entrance Exam in Terms of Apprehension Types

Sema Nur KAYA <sup>ID</sup>, Bursa Uludağ Üniversitesi, semax055@gmail.com

Menekşe Seden TAPAN BROUTIN <sup>ID</sup>, Doç. Dr., Bursa Uludağ Üniversitesi, tapan@uludag.edu.tr

Çiğdem ARSLAN <sup>ID</sup>, Doç. Dr., Bursa Uludağ Üniversitesi, arslanc@uludag.edu.tr

Rıdvan EZENTAŞ <sup>ID</sup>, Prof. Dr., Bursa Uludağ Üniversitesi, rezentas@uludag.edu.tr

**Geliş tarihi - Received:** 6 Şubat 2022  
**Kabul tarihi - Accepted:** 21 Nisan 2023  
**Yayın tarihi - Published:** 28 Haziran 2023



**Öz.** Matematik öğretim programlarında ayrılmaz unsur olarak geometri karşımıza çıkmaktadır. Nitekim matematik ders kitaplarında bulunan geometri konularındaki soru ve çözüm şekilleri öğrenciler için geometrik muhakeme gelişimi açısından önemlidir. Bu çalışmada MEB onaylı ortaokul sekizinci sınıf matematik ders kitabında yer alan geometri ve ölçme alanında çözümlü örneklerin geometrik muhakeme açısından incelenmesi amaçlanmıştır. Bu çalışmada nitel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Çalışmada nitel araştırma yönteminin doküman analiz modeli kullanılmıştır. Veri toplama kaynakları olarak Türkiye’de, MEB (2018) tarafından 5 yıl kullanma süresiyle onaylanan bir ortaokul 8. sınıf matematik ders kitabı ve 2018, 2019, 2020 ve 2021 yıllarında yapılan Liselere Geçiş Sistemi (LGS) sınavında yer alan matematik testleri kullanılmıştır. Sekizinci sınıf matematik ders kitabınının 144-229 sayfaları arasında yer alan geometri ünitelerindeki çözümlü örnekler ve LGS sınavlarındaki matematik testlerinde bulunan geometri soruları irdelenmiştir. Bu çalışmada veri analizi Duval’in kavrayış türleri esas alınarak gerçekleştirildiğinden verilerin betimsel analizi yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda matematik ders kitabında bulunan üçgenler, eşlik ve benzerlik ve geometrik cisimler konularındaki çözümlü örneklerde en fazla söylemsel kavrayışa yer verildiği görülmüştür. Bununla birlikte matematik ders kitabında bulunan çözümlü örnekler ile LGS sınavında bulunan sorular karşılaştırıldığında her ikisinde de söylemsel kavrayışın ön planda olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca algısal, sıralı ve işlevsel kavrayışla ilgili sorulara az sayıda yer verildiği sonucuna ulaşılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** “Geometrik Muhakeme”, “Kavrayış Türleri”, “Liselere Geçiş Sistemi Sınavı”, “Matematik Ders Kitabı”.

**Abstract.** Geometry emerges as an integral element in mathematics teaching programs. So much so that the question and solution forms on geometry topics in mathematics textbooks are important for students in terms of geometric reasoning development. In this study, it is aimed to examine the worked examples in the field of geometry and measurement in the eighth grade mathematics textbook approved by the Ministry of National Education in terms of geometric reasoning. The document analysis model of the qualitative research method was used in the study. As data collection sources in the research, a secondary school eighth grade mathematics textbook approved by the Ministry of National Education (2018) with a usage period of 5 years and the mathematics tests in the High School Entrance System (LGS) exams held in 2018, 2019, 2020, 2021 were used. The worked examples in the geometry units between pages 144-229 of the eighth grade mathematics textbook and the geometry questions in the mathematics tests in the LGS exams were examined. In this study, descriptive analysis of the data was carried out, since data analysis was carried out on the basis of Duval's apprehension types. As a result of the study, it was seen that the most discursive apprehension was included in the worked examples on triangles, parity, similarity and geometric objects in the mathematics textbook. However, when the worked examples in the mathematics textbook and the questions in the LGS exam are compared, it can be said that discursive apprehension is at the forefront in both. In addition, it was concluded that few questions about perceptual, sequential and functional apprehension were included.

**Keywords:** “Apprehension Types”, “High School Entrance Exam”, “Geometric Reasoning”, “Mathematics Textbook”.



## Extended Abstract

**Introduction.** In this study, it was aimed to examine the worked examples in the field of geometry and measurement in an eighth grade secondary school textbook and the geometry questions in the mathematics tests in the 2018, 2019, 2020 and 2021 High School Entrance Exam (LGS) in terms of apprehension types. In line with this aim, answers to the following research questions were sought in this study:

1. Which type of apprehension is included in the worked examples on geometry in the eighth grade mathematics textbook?
2. Which type of apprehension is included in the geometry questions in the LGS (High School Entrance Exam)?
3. What are the similarities and differences between the worked examples on geometry topics in the eighth grade middle school mathematics textbooks and the types of apprehension in the geometry questions in the LGS (High School Entrance Exam)?

**Method.** Qualitative research method was used in this study. In this study, descriptive analysis was preferred because the data were analyzed according to the framework created beforehand. As data collection sources in the research, a secondary school 8th grade mathematics textbook, which has a usage period of 5 years in Turkey and approved by the Ministry of National Education (MoNE, 2018), and the mathematics tests in the 2018, 2019, 2020 and 2021 High School Entrance Exam (LGS) were used. In this study, the worked examples given in the geometry units of the 8th grade mathematics textbooks approved by the Ministry of National Education (MoNE) and the geometry questions in the mathematics tests in LGS were examined according to Duval's (1995) apprehension types. These types of apprehension are perceptual, sequential, discursive and operative apprehension.

**Results.** It has been seen that there are four topics in the eighth grade mathematics textbook: "Triangles", "Parity and similarity", "Transformation geometry" and "Geometric objects". It has been determined that the worked examples on the subject of triangles require %68.18 discursive apprehension, %25 sequential apprehension, and %6.81 operative apprehension optical changes. It has been determined that the worked examples in the subject of parity and similarity require %55.55 discursive apprehension, %2.22 perceptual apprehension and %2.22 sequential apprehension. In the worked examples on the subject of transformation geometry, it was determined that %66.66 required the place way changes from operative apprehension, %14.28 sequential apprehension, %14.28 discursive apprehension and 4.76% optical changes from operative apprehension. It has been determined that worked examples on geometric objects require %68.88 discursive apprehension, %24.44 sequential apprehension, and the other %2.22 require perceptual apprehension, mereological changes and the place way changes from operative apprehension.

When the mathematics tests in the LGS exams in 2018, 2019, 2020 and 2021 are examined separately, 38 of the total 80 questions constitute the geometry question. In this context, it has been found that %60.52 of the questions require discursive apprehension, %26.31 sequential apprehension,





%7.89 perceptual apprehension and %5.26 of them require mereology changes from operative apprehension.

It has been seen that there are 128 worked examples of all geometry topics in the eighth grade mathematics textbook. It was determined that it consisted of the worked examples was determined that %57.81 (74) were discursive apprehension, %22.65 (29) sequential apprehension, %11.71 (15) required the place way changes from operative apprehension, %3,90 (5) perceptual apprehension questions, 3.12% (4) requiring optical changes from operational apprehension, and 0.78% (1) requiring mereological changes from operational apprehension. In fact, it has been determined that the geometry questions asked in LGS require the most discursive apprehension. In this context, it has been found that the problems that require discursive apprehension are at the forefront both in the textbook and in the LGS geometry questions.

**Discussion and Conclusion.** In this study, the worked examples in the field of geometry and measurement in a middle school eighth grade mathematics textbook and the geometry questions in the mathematics tests in the 2018, 2019, 2020 and 2021 High School Entrance Exam (LGS) were examined in terms of Duval's (1995) apprehension types. In this context, it was determined by considering Duval's (1995) perceptual, sequential, discursive and operative apprehension. On the other hand, it has been concluded that all the worked examples covering geometry and measurement in the mathematics textbook require discursive apprehension, sequential apprehension, operative apprehension, and perceptual apprehension, from the lowest frequency to the apprehension types. In addition, it has been concluded that the frequency of use of all worked examples covering geometry and measurement in the mathematics textbook requires discursive apprehension, sequential apprehension, functional apprehension, and perceptual apprehension. This result is in parallel with the study conducted by Khalidova and Tapan-Broutin (2017).

When the geometry questions in the mathematics test of the High School Entrance Exam (LGS) held since 2018 were examined, it was concluded that the questions requiring mereology changes were the most discursive apprehension and the least operative apprehension. In the LGS held in 2018 and 2019, it was observed that no questions were asked about operative apprehension. However, the absence of questions on perceptual apprehension in 2020 and 2021 is another important result for the study. On the other hand, only questions requiring mereological changes were included in the questions with operative apprehension.

It is seen that very few of the LGS geometry questions contain questions that require operative apprehension, and it has been found that this situation is not the same for the worked examples in the mathematics textbook. In addition, when the LGS geometry questions were examined, it was found that there were only 2 questions requiring mereological changes in operative apprehension, but there were worked examples of each type of operative apprehension in the mathematics textbook that required changes.



## Giriş

Geometri, matematik öğretim programının önemli bir parçasıdır (Choi & Park, 2013). Geometri mekansal bir uzayda şekiller, hareketler ve ilişkilerin incelendiği bir alandır (Clements, 1998). Bununla birlikte geometri; yönleri tarif etmede, şekilleri tanımlamada ve günlük hayat problemlerini çözmede kullanılabilecek temel bir beceridir (Sherard, 1981). Ayrıca geometri, öğrencilerin gerekçelendirme ve muhakeme etme becerilerine katkı sağlamaktadır (National Council of Teachers of Mathematics-NCTM, 2000). Geometrik muhakeme, şekil ve uzayı araştırmak için biçimsel kavramsal sistemlerin bulunması ve kullanılması olarak ifade edilmiştir (Battista, 2007, s.843). Söz konusu biçimsel kavramsal sistemler, şekillerin geometrik özellikleri, ölçüm sistemleri ve ispatta kullanılan aksiyomatik sistemleri içermektedir (Frazee, 2018, s.3). Geometrik muhakeme terminolojileri ezberlemekten ve teoremleri bilinen durumlara uygulamaktan daha ötedir (Seah & Horne, 2019). Geometrik muhakeme, öğrencilerin mantıksal, sistematik düşünmesini ifade eder ve öğrencilerin geometrik durumları anlamlandırılmalarına yardımcı olan şekiller ve özellikleri hakkında tümdengelimli argümanlar geliştirilmesi ve değerlendirilmesi için önemlidir (Brown vd., 2004). Ayrıca geometrik muhakeme, öğrencilerin matematiksel bilgilerini geometrideki kavramsal gelişimlerini geliştirecek şekilde düzenlemelerine yardımcı olmaktadır (NCTM, 2002).

Matematik eğitiminde öğrencilerin, problemlerde muhakeme etme aracılığıyla kendi çözümlerini oluşturmak yerine ezberci öğrenme yaklaşımının sunmuş olduğu olanaklarla çözüme ulaşmaya çalıştıkları görülmektedir (Lithner, 2000). Bu bağlamda öğrencilerin muhakeme edebilmeyi öğrenebilmeleri için hem rutin hem de rutin olmayan problemleri nasıl çözeceklerine ilişkin uygulamalar gerekmektedir (Schoenfeld, 1985). Bu uygulamalar için ders kitapları öğrencilere öğrenme fırsatı sunan önemli bir kaynak olarak karşımıza çıkmaktadır (Schmidt vd., 2001). Ders kitapları ülkelerin eğitim politikaları ve öğretim programlarının dönütü olarak ele alınmaktadır. Bu bağlamda ders kitabı, müfredatın ana taşıyıcısı olup okul konularının öğretimi ve öğreniminde önemli bir yere sahiptir (Sherman vd., 2016; Hadar, 2017; Mithans, 2020). Öyle ki öğretmenlerin öğretim programının konu sıralamasını ders kitaplarına göre gerçekleştirdikleri ve dersin işleniş sırasında kullanabilecekleri çeşitli öğretim etkinliklerinde ders kitaplarından yararlandıkları görülmektedir (English, 1992). Ders kitabının diğer bir önemli özelliği ise derslerde öğrenciler tarafından kullanılıyor olmasıdır (Mullis vd., 2012). Bununla birlikte ders kitapları eğitim araçları sisteminde anahtar rol üstlenmektedir (Skela, 2008). Ders kitapları alıştırmalar ve etkinlikler sunmaktadır (Johansson, 2003). Ek olarak ders kitapları çözümlü örnekler de içermektedir. Yeni bir konu öğrenirken çözümlü örnekler aracılığıyla yönlendirilen öğretimin, problem çözme stratejilerine kıyasla daha etkili olduğu vurgulanmaktadır (Tarmidzi & Sweller, 1988; Paas & Morrienboer, 1994). Bu bağlamda çözümlü örnekler hem konuların sunuluşunda hem de konuların pekiştirilmesinde bir yol olarak tercih edilmektedir (Ata Özer, 2018). Ek olarak çözümlü örnekler muhakeme gelişimi için büyük bir rol üstlenmektedir (Mayer, 1987). Çözümlü örnek, bir problemde ve onun ayrıntılı çözümlerinden oluşur (Renkl vd., 2002). Özellikle; çözümlü örnekler, bir problemin çözümüne yönelik algoritmik adımları sunar (Atkinson vd., 2000). Bu bağlamda çözümlü örnekler, esas problemin çözümünün sonucu odaklı olmayıp problemin nasıl çözülebileceğine odaklanmaktadır (Sweller vd., 1998). Ayrıca çözümlü örnekler, belirli tekniklerin kullanımını göstermenin bir yolu olarak ders kitapları veya öğretmenler tarafından detaylı inceleme için kullanılan araçlardır (Watson & Mason, 2005). Genel olarak çözümlü örnekler okul ders kitaplarında daha sık



kullanıldığından öğretmenlerin matematik öğretiminde baz aldıkları en etkili dokümanlar oldukları görülmektedir (Atkinson & Renkl, 2007). Öte yandan çözümlü örnekler problem çözme becerilerinin gelişmesinde önemli bir rol almaktadır (Mayer, 1987; Renkl, 1999).

Ders kitapları içerik sunumu, teknoloji kullanımı, etkinlikler, problem çözme ve ilgili literatüre ilişkin geliştirilen görselleştirme olmak üzere beş ana alt kategoride ele alınmaktadır (Mayer vd., 1995). Ders kitaplarının görsel öğelerle bilgi vermek, bilgileri desteklemek, merak uyandırarak dikkati toplamak, konuları özetlemek, olgular ya da kavramlar arasındaki ilişkileri göstermek, soyut olan karışık konuları daha basit ve anlaşılır kılmak gibi işlevleri vardır (Dursun & Eşgi, 2008). Kitaplardaki görsel öğeler ve resimler hem karmaşık olan bilgilerin daha basit kavranmasına hem de soyut olan kavramların somutlaşmasına imkan tanımaktadır (Uzuner vd., 2010). Öyle ki ders kitaplarında bulunan çözümlü örnekler için ilgili çözümde takip edilecek her adımın görsel olarak ön planda tutulması gerektiği vurgulanmıştır (Atkinson vd., 2000). Ders kitaplarında yer alan görsellerin ve çözümlü örneklerin sayısının fazla olması öğrencilerin matematiğin temellerini oluşturmaları ve kendilerine özgü fikir üretmeleri için önemli bir etmendir (Yeap, 2005).

Geometri dersi için düşünüldüğünde, görsel öğelerden en önemlisi çizimlerdir. Geometrik nesnelerin temsili gösterimine çizim adı verilmektedir (Tapan-BROUTIN, 2014). Geometride bulunan problemler, sorular ve alıştırmalar genellikle temsili çizimler içermektedir. Bu durumda öğrencilerin verilen bir çizimin geometrik özelliklerini dikkate alarak farklı çözüm yollarının üretimi için çeşitli problemlerle karşı karşıya kalmaları gerekmektedir (Laborde & Capponi, 1994). Bu noktada ise geometrik muhakemenin önemi ortaya çıkmaktadır. Geometrik muhakemeyi bilişsel bir modelde ele alan Duval (1995) ayrıca geometride bulunan şekillerin bilişsel olarak kavrayış türlerini de ele almıştır. Geometrik problemleri çözmek genellikle bu farklı kavrayışların etkileşimlerini gerektirmektedir (Duval, 2006). Bu bağlamda bu çalışmanın odak noktasını oluşturan kavrayış türleri oluşturan kuramsal çerçeveye Duval'e (1988, 1995) göre oluşturulmuştur.

Literatürde Türkiye'de yapılan ders kitaplarına ilişkin araştırmalarda genellikle ders kitabı karşılaştırmaları ve analizi (Esirgemez, 1995; Dayak, 1998; Altun, Arslan & Yazgan, 2004; Dede & Yaman, 2005; Kaytan, 2007; Özgeldi & Esen, 2010; Özer, 2012), ders kitabını farklı ülkelerin ders kitapları ile karşılaştırılması (Khalidova & Broutin, 2017; Ata-Özer, 2018; Leylek, 2020) ders kitabı ile ilişkili PISA temelli çalışmalar (Aydoğdu-İskenderoğlu & Baki, 2011; Şaban, 2019; Şirin & Yıldız, 2020); ders kitapları ile ilgili öğretmen görüşleri (İldırı, 2009; Kurtulmuş, 2010; Büyükyılmaz, 2019; Süslü, 2021; Kazancı-Dede, 2020; Akkuş, 2021) ders kitapları ile ilgili hem öğretmen hem de öğrenci görüşleri (Kaya, 2008; Çakır, 2009; Karaca-Gün, 2009; Yüksel, 2010; Bulut, 2013; Turan, 2019) ve ders kitabı ve öğretim programına ilişkin (Akkaya, 2016; Sevim, 2019) çalışmalar olduğu görülmektedir. Bu bağlamda matematik ders kitapları ve LGS sorularının kavrayış türleri açısından analizi ile ilgili bir çalışmaya rastlanılmamıştır.

Bu araştırmanın yapılmasındaki diğer bir sebep ise okul ve okul dışı yaşamın kolaylaştırılmasında önemli bir etkiye sahip olan muhakeme becerisinin geliştirilmesi için okulda uygun ortamların hazırlanmasının gerektiği matematik dersi öğretim programlarında da üzerinde durulan bir kavramdır (MEB, 2013). Üstelik bu becerinin güncellenen matematik dersi öğretim programlarının özel amaçları arasında yer alması dikkat çekicidir (MEB, 2013; 2018). İlgili literatür incelendiğinde genel



olarak geometrik muhakemenin süreç yapısına odaklanmış çalışmaların olduğu görülmektedir. Bu bağlamdaki çalışmaların öğrenciler (Panaoura & Gagatsis, 2009; Karpuz vd., 2014; Mutluoğlu & Erdoğan, 2020), öğretmen adayları (Köse vd., 2012) ve öğretmenlerle (Tutan, 2019; Özen, 2017) yapılmış olduğu tespit edilmiştir. Öte yandan matematik ders kitaplarının öğretimi nasıl etkilediğini inceleyen araştırmalar, kitapların öğrencilerin matematik öğrenmeleri üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir (Stylianides, 2009). Ayrıca; matematik derslerinde kullanılan kitapların öğretimleri diğer derslere göre daha fazla şekillendirdiği görülmüştür (Fan vd., 2013). Öğretilere ek olarak ders kitaplarının öğrencilerin ne öğrendiklerini, nasıl öğrendiklerini ve ulaşabilecekleri bilişsel düzeylerini de etkilediği belirtilmektedir (Grouws vd., 2013; Stein vd., 2007). Bu nedenle matematik ders kitaplarının farklı yeterlilikler açısından incelenmesi ve mevcut durumun ortaya konulması önem kazanmaktadır. Yapılan bu araştırmada, ortaokul sekizinci sınıf bir matematik ders kitabında yer alan geometri ve ölçme alanında çözümlü örneklerin ve 2018, 2019, 2020 ve 2021 yıllarında yapılan Liseye Geçiş Sistemi (LGS) sınavındaki matematik testlerinde bulunan geometri soruların kavrayış türleri açısından incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda bu çalışmada aşağıdaki araştırma sorularına yanıt aranmıştır:

1. Sekizinci sınıf matematik ders kitabında geometri konusunda yer alan çözümlü örneklerde hangi kavrayış türüne nasıl yer verilmiştir?
2. LGS (Liseye Geçiş Sistemi) sınavındaki geometri sorularında hangi kavrayış türüne nasıl yer verilmiştir?
3. Sekizinci sınıf ortaokul matematik ders kitaplarında yer alan geometri konularına ilişkin çözümlü örnekler ile LGS (Liseye Geçiş Sistemi) sınavındaki geometri sorularındaki kavrayış türleri arasındaki benzerlikler ve farklılıklar nelerdir?

### **Kuramsal Çerçeve**

Duval (1995) geometri muhakemeye bilişsel bir bakış açısı ile yaklaşmakta olup geometrik muhakemenin görselleştirme süreçleri, inşa (yapı) süreçleri ve akıl yürütme süreçleri olmak üzere üç tür bilişsel sürece vurgu yapmaktadır. Bu süreçler görselleştirme, inşa (yapı) ve akıl yürütme süreçleri olarak karşımıza çıkmaktadır. Görselleştirme süreçleri geometrik bir ifadenin görsel temsili veya karmaşık bir geometrik durumun keşfini; inşa (yapı) süreçleri araç kullanımını ve son olarak akıl yürütme süreçleri ise bilginin genişletilmesi, açıklama ve ispat için söylemsel süreci ifade etmektedir (Duval, 1998).

Geometrik bir şeklin çiziminin yorumlanmasında Duval (1995) algısal, sıralı, söylemsel ve işlevsel olmak üzere dört bilişsel kavrayış olarak ele almaktadır. Algısal kavrayış, bir kişinin geometrik bir şekle bakarken ilk bakışta neyi tanıdığını ifade etmektedir. Şekildeki ipuçların algısal olarak kavranması ve verilen ipuçların şekil ile entegrasyonunun sağlanması olarak kabul edilmektedir. Bir şeklin inşası söz konusu olduğunda ise sıralı kavrayış karşımıza çıkmaktadır. Söylemsel kavrayış, bir şeklin algısal olarak kavranması yoluyla belirlenmeyen ancak verilen özelliklerden türetilebilen matematiksel özellikleri ifade etmektedir. İşlevsel kavrayış ise belirli bir şekli değiştirmenin çeşitli yollarına bağlıdır. Belirli bir şekli değiştirme biçimine göre ise üç tür yol tanımlanmıştır (Duval, 1988). Bu yollar mereolojik, optik ve konumsal değişikliklerdir.

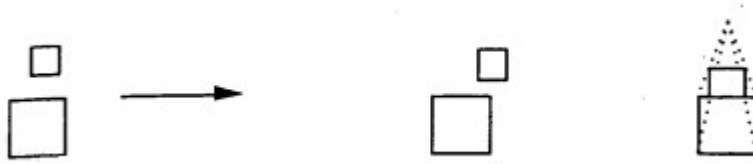


Mereolojik değişiklikler, bütün verilen bir şeklin çeşitli şekillerde parçalara ayrılmasını ifade etmektedir. Bununla birlikte bu parçaları başka bir bütün şeklin içinde birleştirebilir veya yeni alt şekillerin görünmesi sağlanabilir. Bu bağlamda ilk bakışta görünen şekillerin değişikliği mevcuttur. Örneğin bir paralelkenar bir dikdörtgene dönüşür veya üçgenler birleştirilerek bir paralelkenar ortaya çıkarılabilir. Şekil 1’ de mereolojik değişikliğe bir örnek verilmiştir. Şekil 1’de başlangıçta verilen şeklin alt şekilleri çizimler ile gösterilmiş ve böylece kullanılacak zihinsel geometrik muhakemelerin görsel üzerinde gösterimi sağlanabilmektedir. Bu durum mereolojik değişikliğin tipik bir örneğidir.



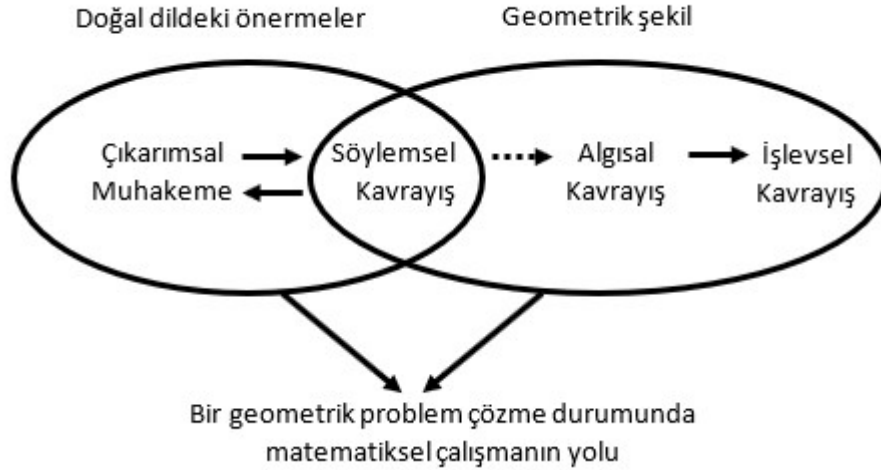
Şekil 1. Verilen bir şeklin mereolojik rekonfigurasyon süreci (Duval, 1999)

Optik değişiklikler; mercek kullanılmıyormuş gibi şekli büyültme, küçültme, eğikleştirme gibi şeklin biçimini değiştirme olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu sayede herhangi bir değişiklik olmadan şekiller farklı görünebilir; örneğin gerçek yaşamda uçak şekilleri sanki üç boyutlu bir uzaydaymış gibi görülmektedir. Şekil 2’ de verilen iki benzer şeklin üst üste bindirilmesi yoluyla optik değişiklik sağlanmıştır (Duval, 1995). Yapılan bu eylemi optik değişiklikler çerçevesinde değerlendirdiğimizde küçük kare büyük karenin arkasında ve uzağındaymış gibi görülmektedir.



Şekil 2. Verilen bir şeklin optik değişikliği (Duval, 1999)

Konumsal değişiklikler ise şeklin pozisyonunu ve yönünü kağıt üzerinde veya bilgisayar ortamında değişimini sağlamaktadır. Sonuç olarak Duval (1999) geometrik muhakemenin bilişsel modelinde birbiriyle hiyerarşik ilişkisi bulunmayan dört kavrayış türünü ele almıştır. Şekil 3’te söz konusu kavrayış türleri, bir geometrik problem çözme durumunda çalışmanın yolu olarak sunulmuştur.



Şekil 3. Matematik eğitiminde geliştirilmesi gereken beceriler ve bağlantılar (Duval, 1999)

Şekil 3'te verilen kavrayış türleri arasındaki ilişkiye bakıldığında işlevsel kavrayışın diğer kavrayış türlerinin etkisi altında olduğu görülmektedir. Bununla birlikte işlevsel kavrayışın diğer kavrayış türlerine nazaran daha çok söylemsel kavrayışla ilişkilidir. Ek olarak çıkarımsal muhakeme farklı kavrayış türleriyle çift taraflı bir ilişki içindedir. Bu bağlamda geometrik bir şekle Duval'in (1999) kavrayış türleri ile bakılması geometrik muhakeme için genel bir çerçeveye sağlamaktadır.

## Yöntem

Bir ortaokul sekizinci sınıf matematik ders kitabında yer alan geometri ve ölçme alanında çözümlü örneklerin ve 2018, 2019, 2020 ve 2021 yılları Liseye Geçiş Sistemi (LGS) sınavındaki matematik testlerinde bulunan geometri soruları kavrayış türleri açısından analizini içeren bu çalışmada nitel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Yıldırım ve Şimşek'e (1999) göre nitel araştırma, gözlem, görüşme ve doküman analizi gibi veri toplama yöntemlerinin kullanıldığı, algıların ve olayların doğal ortamda, gerçekçi ve bütüncül bir biçimde ortaya konmasına yönelik nitel bir sürecin izlendiği araştırmadır. Bu araştırmada nitel araştırma yönteminin doküman analiz modeli kullanılmıştır. Doküman analiz modeli, araştırılması hedeflenen olgu veya olgular hakkında bilgi içeren yazılı materyallerin analizini kapsar. Materyallerin analizi ise, Strauss ve Corbin (2008) tarafından "betimsel analiz" ve "içerik analiz" olarak sınıflandırılan iki grupta incelenir. Bu çalışmada verilerin betimsel analizi yapılmıştır. Betimsel analizde, daha önce oluşturulan çerçeveye göre elde edilen veriler okunur ve düzenlenir. Düzenlenen veriler tanımlanır ve gerekli yerlerde doğrudan alıntılarla desteklenir. Yapılan çalışmada veriler daha önceden belirlenen temalara göre özetlenip, yorumlanmıştır.

## Veri Toplama Kaynakları

Araştırmada veri toplama kaynakları olarak Türkiye'de, MEB (2018) tarafından 5 yıl kullanma süresiyle onaylanan bir ortaokul 8. sınıf matematik ders kitabı ve 2018, 2019, 2020 ve 2021 yılları Liseye



Geçiş Sistemi (LGS) sınavındaki matematik testleri kullanılmıştır. Sekizinci sınıf matematik ders kitabının 144-229 sayfaları arasında yer alan geometri üniteleri ve LGS sınavındaki matematik testlerine ilişkin geometri soruları esas alınarak incelenmiştir. Türkiye'deki okullarda ortaokul sekizinci sınıf matematik dersi kitabı olarak okutulan Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları (Böge & Akıllı, 2021) ve Koza Yayınları (Erenkuş & Eren Savaşkan, 2020) olmak üzere iki matematik ders kitabı mevcuttur. Kitap tipik durum örnekleme (Yıldırım ve Şimşek, 2008) ile seçilmiş olup Türkiye'de yaygın olarak kullanılan ders kitabı tercih edilmiştir. Ayrıca seçilen ders kitabı araştırmacılardan biri tarafından aktif olarak kullanılmaktadır. Söz konusu ders kitabına ilişkin bilgiler Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1.

İncelenen Ders Kitabının Yılı, Yazarı ve Yayınevi

Ders Kitabının Kullanıldığı Eğitim-Öğretim Yılı	Ders Kitabının Yazarı ve Yayınevi
2021-2022	Böge H. ve Akıllı R. (2021). <i>Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu Matematik 8: Ders Kitabı</i> . Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları

### Verilerin Değerlendirmesi

Bu çalışmada Türkiye'nin MEB tarafından onaylanan ortaokul 8. sınıf matematik ders kitaplarının geometri ünitelerinde verilen çözümlü örnekler ve LGS sınavındaki matematik testlerinde bulunan geometri soruları Duval'in (1995) kavrayış türlerine göre incelenmiştir. İncelenen soruların kavrayış türlerinin kullanımı açısından taşıdığı özellikleri belirlemek için matematik ders kitabı ve LGS sınavı için sırasıyla aşağıda Tablo 2 ve Tablo 3 oluşturulmuş olup bu tablolar üzerinden analiz edilmiştir. Ayrıca soruların kavrama türlerine göre frekans ve yüzde dağılımları hesaplanmıştır.

Tablo 2.

Kavrayış türlerinin kullanım sıklığı

Kavrama Türleri	Geometri Öğrenme Alanındaki Konular							
	Üçgenler		Eşlik ve Benzerlik		Dönüşüm Geometrisi		Geometrik Cisimler	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Algısal kavrayış								
Sıralı kavrayış								
Söylemsel kavrayış								
İşlevsel kavrayış	Mereolojik							
	Optik							
	Konumsal							
Toplam								



Tablo 3.

Liseye Geçiş Sistemindeki (LGS) geometri konularındaki kavrayış türleri

Kavrama Türleri	LGS Sınav Yılları							
	2018		2019		2020		2021	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Algısal kavrayış								
Sıralı kavrayış								
Söylemsel kavrayış								
İşlevsel kavrayış	Mereolojik							
	Optik							
	Konumsal							
<b>Toplam</b>								

Verilerin yorumlanması sürecinde alanında uzman iki araştırmacı verileri ayrı ayrı yorumlamış ve bu yorumlamaları karşılaştırmışlardır. Tutarlılık göstermeyen yorumlamalar teorik çerçeveler ışığında araştırmacılar tarafından tekrar yorumlanarak görüş birliğine varılmıştır. Son durumda araştırmanın güvenilirlik yüzdesinin %92 olduğu, (Uzlaşma Yüzdesi)=[Na (Görüş Birliği)/Na (Görüş Birliği+Nd (Görüş Ayrılığı)]X100 formülü aracılığıyla tespit edilerek (Miles & Huberman, 1994) yürütülen bu araştırmanın güvenilir olduğu kabul edilmiştir.

## Bulgular

Araştırmanın bu bölümünde, her bir alt probleme ait bulgular ve yorumlar ayrıntılı bir biçimde aktarılmıştır.

### Birinci alt probleme ilişkin bulgular ve yorumlar

Araştırmada “Sekizinci sınıf matematik ders kitabında geometri konusunda yer alan çözümlü örneklerde hangi kavrayış türüne nasıl yer verilmiştir?” olarak belirlenen birinci alt probleme ait bulgular ve yorumlar geometri konuları çerçevesinde sırasıyla alt başlıklar şeklinde incelenmiş olup aşağıda yer verilmiştir.

### Üçgenler konusunda kavrayış türleri

Sekizinci sınıf matematik ders kitabının ilk geometri konusu üçgenler olduğu görülmektedir. İlgili ders kitabında üçgenler konusunda toplam 44 tane çözümlü örnek olduğu tespit edilmiştir. Aşağıda Tablo 4’de üçgenler konusunun kavrayış türlerine göre dağılımı gösterilmiştir.



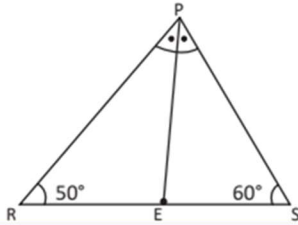
Tablo 4.  
Üçgenler konusunun kavrayış türleri

Kavrama Türleri	Geometri Alanındaki Öğrenme Konusu		
	Üçgenler		
	N	%	
Algısal kavrayış	-	-	
Sıralı kavrayış	11	%25	
Söylemsel kavrayış	30	%68,18	
İşlevsel kavrayış	Mereolojik	-	
	Optik	3	%6,81
	Konumsal	-	-
<b>Toplam</b>	<b>44</b>	<b>%99,99</b>	

Tablo 4’de görüldüğü gibi Türkiye’de MEB’e bağlı okullarda okutulan ortaokul sekizinci sınıf bir ders kitabındaki üçgenler konusundaki çözümlü örneklerde incelenen 44 problemde 30’unun (%68,18) söylemsel kavrayışı, 11’inin (%25) sıralı kavrayışı ve 3’ünün (%6,81) işlevsel kavrayışın optik değişikliklerini gerektirdiği tespit edilmiştir. Bu bağlamda söylemsel kavrayış gerektiren çözümlü örneklerin fazla olduğu görülmektedir. İncelenen çözümlü örneklerde algısal kavrayış ve işlevsel kavrayışın hem mereolojik değişiklikleri hem de konumsal değişikliklerine yer verilmediği bulgusuna ulaşılmıştır. Kitapta üçgenler konusunda bulunan kavrayış türlerine ilişkin Şekil 4, Şekil 5 ve Şekil 6’da örnekler verilmiştir.

**Birlikte Yapalım 7**

Aşağıda verilen  $\widehat{PRS}$  nde  $[PE]$ ,  $P$  açısının açıortayıdır. Verilenlere göre  $m(\widehat{RPE})$  ve  $m(\widehat{P})$  değerlerini bulalım.



$\widehat{PRS}$  nin iç açılarının ölçülerinin toplamı  $180^\circ$  dir.

$$m(\widehat{P}) + 50^\circ + 60^\circ = 180^\circ$$

$$m(\widehat{P}) + 110^\circ = 180^\circ$$

$$m(\widehat{P}) = 70^\circ$$

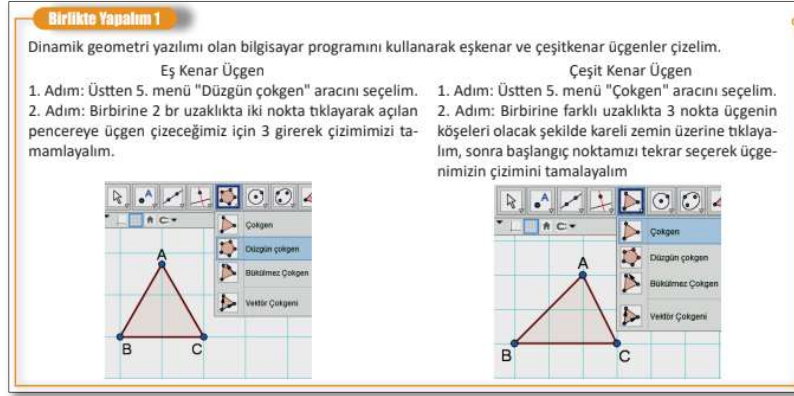
$[PE]$  açıortay olduğu için

$$m(\widehat{RPE}) = \frac{70^\circ}{2} = 35^\circ$$

$$m(\widehat{RPE}) = 35^\circ \text{ dir.}$$

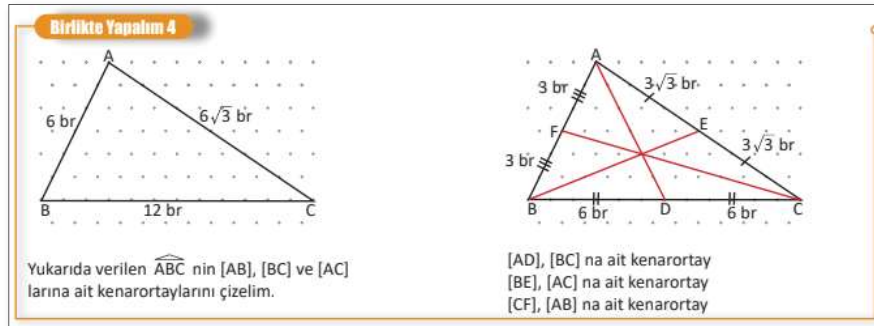
Şekil 4. Çözümlü örnek 7, ( sayfa 147, Söylemsel kavrayış)

Şekil 4’de çözümlü örnek 7’de verilen üçgenin özellikleri göz önünde bulundurularak çözümlendiğinden söylemsel kavrayış ele alındığı tespit edilmiştir.



Şekil 5. Çözümlü örnek 1 (sayfa 144, Sıralı kavrayış)

Şekil 5’de çözümlü örnek 1’de verilen eş kenar üçgen ve çeşit kenar üçgenleri oluşturmada dinamik geometri yazılımı olan bilgisayar programında belli bir sıralamaya göre işlemler yapıldığı için sıralı kavrayış kategorisinde değerlendirilmiştir.



Şekil 6. Çözümlü Örnek 4 (sayfa sayısı 145, işlevsel kavrayış; optik değişiklikler)

Şekil 6’da çözümlü örnek 4’te verilen ABC üçgenin her bir kenarın incelenmesi ve her bir kenara ait açıortayın değişme süreci işlevsel kavrayışın optik değişiklikleri olarak tespit edilmiştir.

### Eşlik ve benzerlik konusunda kavrayış türleri

Sekizinci sınıf matematik ders kitabının ikinci geometri konusu “Eşlik ve Benzerlik” olduğu görülmektedir. İlgili ders kitabında “Eşlik ve Benzerlik” konusunda toplam 18 tane çözümlü örnek olduğu tespit edilmiştir. Tablo 5’de “Eşlik ve Benzerlik” konusunun kavrayış türlerine göre dağılımı gösterilmiştir.



Tablo 5.  
Eşlik ve benzerlik konusunun kavrayış türleri

Kavrama Türleri	Geometri Konusu	
	Eşlik ve Benzerlik	
	N	%
Algısal kavrayış	4	%2,22
Sıralı kavrayış	4	%2,22
Söylemsel kavrayış	10	%55,55
İşlevsel kavrayış	Mereolojik	-
	Optik	-
	Konumsal	-
<b>Toplam</b>	<b>18</b>	

Tablo 5’de görüldüğü gibi Türkiye’de MEB’e bağlı okullarda okutulan ortaokul sekizinci sınıf bir ders kitabındaki eşlik ve benzerlik konusundaki çözümlü örneklerde incelenen 18 problemde 10’unun (%55,55) söylemsel kavrayışı, 4’ünün (%2,22) algısal kavrayışı ve 4’ünün (%2,22) sıralı kavrayışı gerektirdiği tespit edilmiştir. İncelenen çözümlü örneklerde söylemsel kavrayış gerektiren çözümlü örneklerin fazla olduğu görülmektedir. Bununla birlikte işlevsel kavrayışı gerektiren çözümlü örneklerin bulunmadığı bulgusuna ulaşılmıştır. Ders kitabında eşlik ve benzerlik konusundaki çözümlü örneklerde yer alan kavrayış türlerine ilişkin örnekler Şekil 7, Şekil 8 ve Şekil 9’da verilmiştir.

**Birlikte Yapalım 11**

Yanda verilen  $\widehat{PRS} \sim \widehat{ABC}$  ise eş açılarını ve benzerlik oranını bulalım.

$$\left. \begin{array}{l} \widehat{PRS} \sim \widehat{ABC} \\ m(\widehat{P}) = m(\widehat{A}) \\ m(\widehat{R}) = m(\widehat{B}) \\ m(\widehat{S}) = m(\widehat{C}) \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{Karşılıklı açı ölçüleri eşittir.} \\ \text{Benzer şekillerde eş açılardan karşısındaki} \\ \text{kenar uzunlukları birbiriyle orantılıdır.} \end{array}$$

$\widehat{PRS} \sim \widehat{ABC}$  benzerliğine göre kenarlar arasında sırasıyla oranlama yaparsak;

$$\frac{|PR|}{|AB|} = \frac{|RS|}{|BC|} = \frac{|PS|}{|AC|} = \text{Benzerlik oranı}$$

$$\frac{4}{8} = \frac{3}{6} = \frac{5}{10} = \frac{1}{2} = \text{Benzerlik oranı}$$

$\text{Ç}(\widehat{PRS}) = 3 + 4 + 5 = 12 \text{ cm}$

$\text{Ç}(\widehat{ABC}) = 6 + 8 + 10 = 24 \text{ cm}$

Çevreleri oranı:  $\frac{12}{24} = \frac{1}{2}$  olur.

$A(\widehat{PRS}) = \frac{3 \cdot 4}{2} = \frac{12}{2} = 6 \text{ cm}^2$

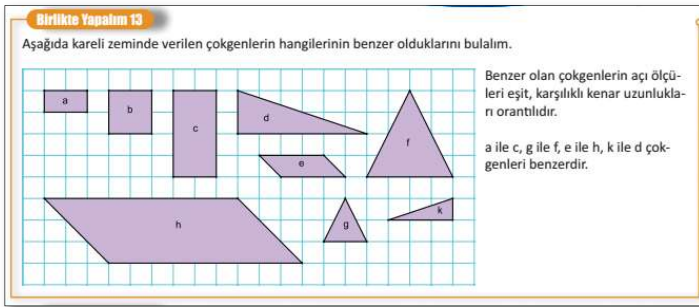
$A(\widehat{ABC}) = \frac{6 \cdot 8}{2} = \frac{48}{2} = 24 \text{ cm}^2$

Alanları oranı  $\frac{6}{24} = \frac{1}{4}$  olur.

Şekil 7. Çözümlü örnek 11 (sayfa 172, söylemsel kavrayış)

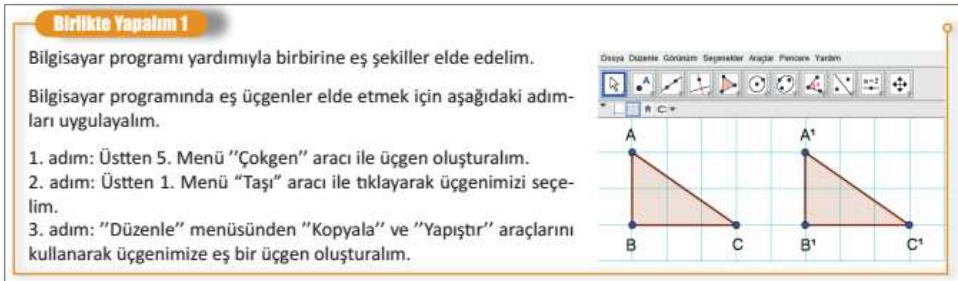
Şekil 7’de gösterilen çözümlü örnekte verilen PRS üçgeni ile ABC üçgeni arasındaki benzerlik oranlarını bulma sürecinde eşlik ve benzerlik teoremi kullanıldığından söylemsel kavrayış gerektirdiği tespit edilmiştir.

Sayfa | 110



Şekil 8. Çözümlü örnek 13 (sayfa 173, algısal kavrayış)

Şekil 8’de verilen çözümlü örnekte hangi çokgenlerin benzer olduklarını belirlemede görsel görünümde dikkate alınacağından dolayı algısal kavrayış gerekmektedir.



Şekil 9. Çözümlü örnek 1 (sayfa 168, sıralı kavrayış)

Şekil 9’da verilen çözümlü örnekte eş üçgenler oluşturmada dinamik geometri yazılımı olan bilgisayar programında belli bir sıralamaya göre işlemler yapıldığı için sıralı kavrayış gerektirdiği yönünde yorumlanmıştır.

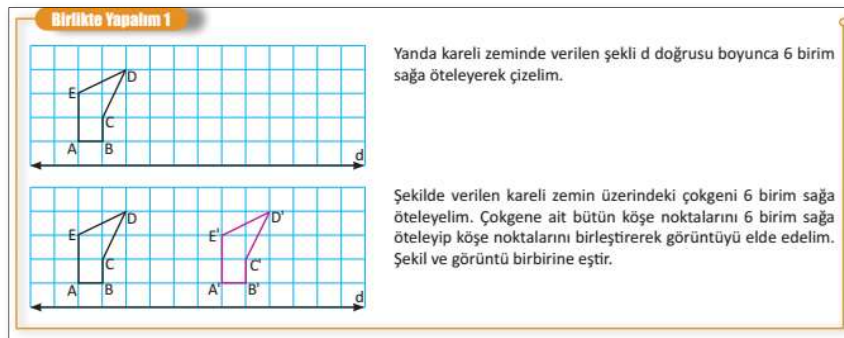
### **Dönüşüm geometrisi konusunda kavrayış türü**

Sekizinci sınıf matematik ders kitabının üçüncü geometri konusunun "Dönüşüm Geometrisi" olduğu görülmektedir. İlgili ders kitabında "Dönüşüm Geometrisi" konusunda toplam 21 tane çözümlü örnek olduğu tespit edilmiştir. Tablo 6’da "Dönüşüm Geometrisi" konusunda yer alan çözümlü örneklerin kavrayış türlerine göre dağılımı gösterilmiştir.

Tablo 6.  
Dönüşüm geometrisi konusunun kavrayış türleri

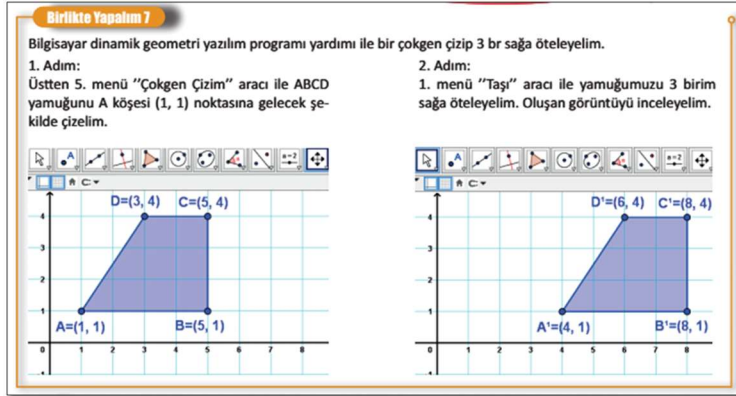
Kavrama Türleri	Geometri Alanındaki Öğrenme Konusu		
	Dönüşüm Geometrisi		
	N	%	
Algısal kavrayış	-	-	
Sıralı kavrayış	3	%14,28	
Söylemsel kavrayış	3	%14,28	
İşlevsel kavrayış	Mereolojik	-	
	Optik	1	%4,76
	Konumsal	14	%66,66
<b>Toplam</b>	<b>21</b>	<b>%99,98</b>	

Tablo 6’da görüldüğü gibi Türkiye’de MEB’e bağlı okullarda okutulan ortaokul sekizinci sınıf bir ders kitabındaki Dönüşüm Geometrisi konusundaki çözümlü örneklerde incelenen 21 problemde 14’ünün (%66,66) işlevsel kavrayışın konumsal değişikliklerini, 3’ünün (%14,28) sıralı kavrayışı, 3’ünün (%14,28) söylemsel kavrayışı ve 1’inin (%4,76) ise işlevsel kavrayışın optik değişikliklerini içerdiği tespit edilmiştir. Bununla birlikte incelen çözümlü örneklerde en çok işlevsel kavrayışın konumsal değişikliklerini gerektiren problemler olduğu görülmektedir. Öte yandan algısal kavrayış ve işlevsel kavrayışın mereolojik değişikliklerini gerektiren çözümlü örnekler yer verilmediği bulgusuna ulaşılmıştır. Dönüşüm Geometrisi konusundaki çözümlü örneklerde incelenen kavrayış türlerine ilişkin örnekler Şekil 10, Şekil 11, Şekil 12 ve Şekil 13’de sunulmuştur.



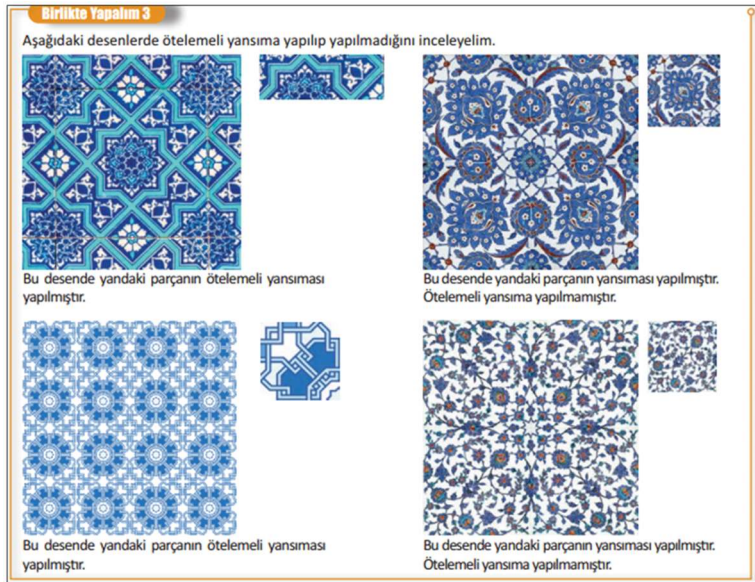
Şekil 10. Çözümlü örnek 1 (sayfa sayısı 182, işlevsel kavrayış konumsal değişiklikler)

Şekil 10’da verilen çözümlü örnekte çokgeni yön ve birim açısından inceleme sürecinde işlevsel kavrayışın konumsal değişikliklerinin kullanıldığı tespit edilmiştir.



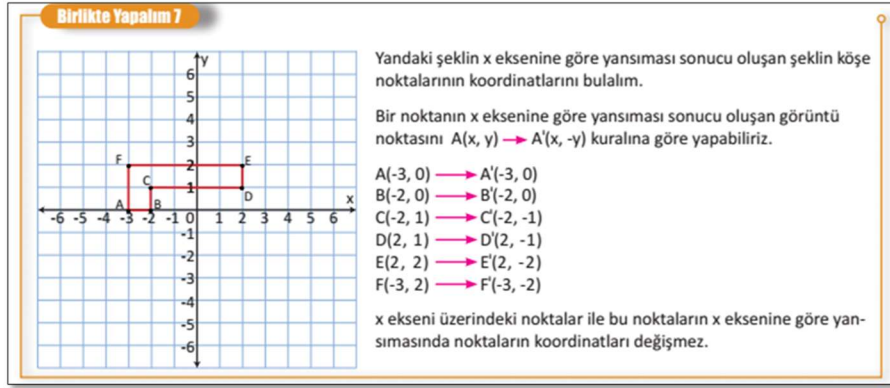
Şekil 11. Çözümlü örnek 7 (sayfa sayısı 185, sıralı kavrayış)

Şekil 11'de verilen çözümlü örnekte çokgen çiziminde dinamik geometri yazılımı olan bilgisayar programında belli bir sıralamaya göre işlemler yapıldığı için sıralı kavrayış kategorisinde değerlendirilmiştir.



Şekil 12. Çözümlü örnek 3 (sayfa numarası 192, işlevsel kavrayış-optik değişiklikler)

Şekil 12' de verilen çözümlü örnekte her bir desenin parçası büyültüp gösterildiğinden işlevsel kavrayışın optik değişikliklerini gerektirdiği tespit edilmiştir.



Şekil 13. Çözümlü örnek 7 (sayfa 189, söylesel kavrayış)

Şekil 13’de verilen çözümlü örnekte soru belirli bir kural yardımıyla açıklanmaya çalışıldığından dolayı söylesel kavrayış gerektirdiği yönünde yorumlanmıştır.

### Geometrik cisimler konusunda kavrayış türleri

Sekizinci sınıf matematik ders kitabının dördüncü geometri konusu “Geometrik Cisimler” olduğu görülmektedir. İlgili ders kitabında “Geometrik Cisimler” konusunda toplam 45 tane çözümlü örnek olduğu tespit edilmiştir. Tablo 7’de “Geometrik Cisimler” konusunun kavrayış türlerine göre dağılımı gösterilmiştir.

Tablo 7.

Geometrik cisimler konusunun kavrayış türleri

Kavrama Türleri	Geometri Alanındaki Öğrenme Konusu	
	Geometrik Cisimler	
	N	%
Algısal kavrayış	1	%2,22
Sıralı kavrayış	11	%24,44
Söylesel kavrayış	31	%68,88
İşlevsel kavrayış	Mereolojik	1 %2,22
	Optik	-
	Konumsal	1 %2,22
<b>Toplam</b>	<b>45</b>	<b>%99,98</b>

Tablo 7’de görüldüğü gibi Türkiye’de MEB’e bağlı okullarda okutulan ortaokul sekizinci sınıf bir ders kitabındaki geometrik cisimler konusundaki çözümlü örneklerde incelenen 45 problemde 31’i (%68,88) söylesel kavrayışı, 11’i (%24,44) sıralı kavrayışı ve diğer 3’ü ise (%2,22) algısal kavrayış, işlevsel kavrayıştan mereolojik değişiklikler ve konumsal değişiklikler gerektirmektedir. Bu bağlamda çözümlü örnekten en çok söylesel kavrayış gerektiren problemler olduğu görülmektedir. Öte yandan


incelenen çözümlü örneklerde işlevsel kavrayışın optik değişikliklerini gerektiren herhangi bir problem olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır. Geometrik cisimler konusundaki çözümlü örneklerde incelenen kavrayış türlerine ilişkin örnekler Şekil 14, Şekil 15, Şekil 16, Şekil 17 ve Şekil 18'de sunulmuştur.

**Birlikte Yapalım 5**

Yanda yanal yüzeyinin açılımını verilen dik dairesel silindirin tabanını oluşturan dairelerden birinin yarıçapını bulalım. ( $\pi = 3$  alınız.)

Dik dairesel silindirde yanal yüzeyin açılımını oluşturan dikdörtgensel bölgenin kenar uzunlukları  $18$  br ve  $h = 2$  br'dir.

Tabanı oluşturan dairenin çevresi  $2\pi \cdot r = 18$  br'dir.  
 $2 \cdot 3 \cdot r = 18$   
 $6 \cdot r = 18$   
 $r = 3$  br bulunur.



Şekil 14. Çözümlü örnek 5 (sayfa 203, sölemsel kavrayış)

Şekil 14'de verilen çözümlü örnekte tabanı oluşturan dairenin çevresi kullanılarak yarıçap bulunduğundan dolayı sölemsel kavrayış gerektirdiği yönünde yorumlanmıştır.

**Birlikte Yapalım 6**

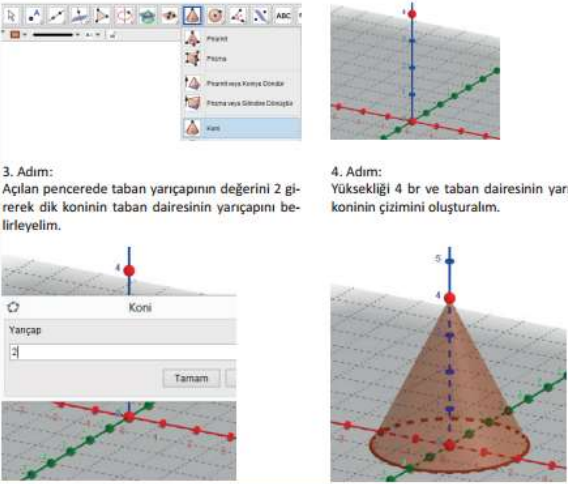
Bilgisayar programını kullanarak dik koni çizelim.

1. Adım: Üstten 9. menü "Koni" çizim aracını seçelim.

2. Adım: Dik koninin tabanı olan dairenin merkezi olacak şekilde 0'ı (orijini), koninin tepe noktası olacak şekilde 4'ü tıklayalım.

3. Adım: Açılan pencerede taban yarıçapının değerini 2 girerek dik koninin taban dairesinin yarıçapını belirleyelim.

4. Adım: Yüksekliği 4 br ve taban dairesinin yarıçapı 2 br olan dik koninin çizimini oluşturalım.



Şekil 15. Çözümlü örnek 6 (sayfa 222, sıralı kavrayış)

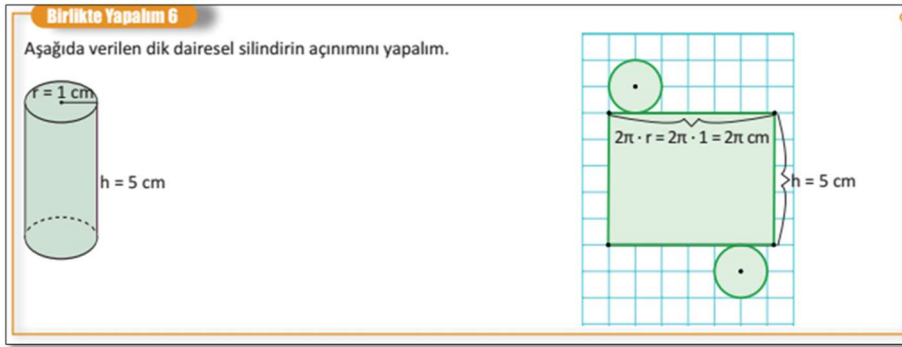
Şekil 15'de verilen çözümlü örnekte dik koni çiziminde dinamik geometri yazılımı olan bilgisayar programında belli bir sıralamaya göre işlemler yapıldığı için sıralı kavrayış içerdiği bulgusuna ulaşılmıştır.





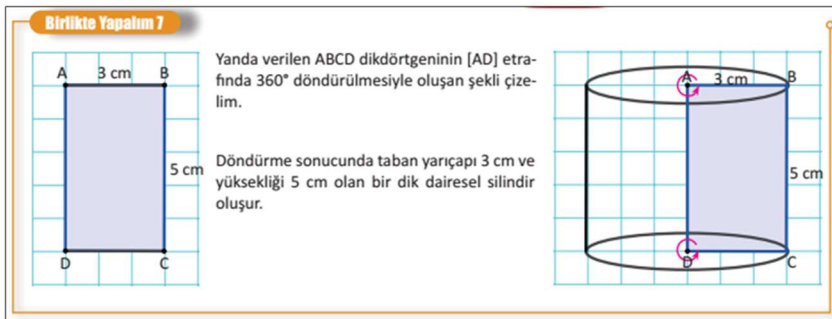
Şekil 16. Çözümlü örnek 2 (sayfa 202, algısal kavrayış)

Şekil 16’da verilen çözümlü örneğin şekilde istenilen tanımlamalar görünümüne dayalı gerçekleştirildiği için algısal kavrayış olarak tespit edilmiştir.



Şekil 17. Çözümlü örnek 6 (sayfa 204, işlevsel kavrayışın mereolojik değişiklikler)

Şekil 17’de verilen dik dairesel silindirin parçaları görüldüğünden işlevsel kavrayışın mereolojik değişikliklerini gerektirdiği bulgusuna ulaşılmıştır.



Şekil 18. Çözümlü örnek 7 (sayfa 205, işlevsel kavrayışın konumsal değişiklikler)



Şekil 18’de verilen çözümlü örnekte ABCD dikdörtgenin AD etrafında döndürülmesi ile silindir oluştuğundan işlevsel kavrayışın konumsal değişikliklerini gerektirdiği tespit edilmiştir.

## İkinci alt probleme ilişkin bulgular ve yorumlar

Araştırmada “LGS (Liseye Geçiş Sistemi) sınavındaki geometri sorularında hangi kavrayış türüne nasıl yer verilmiştir?” olarak belirlenen ikinci alt problem doğrultusunda LGS (Liseye Geçiş Sistemi) sınavındaki geometri konularındaki kavrayış türlerinin dağılımı Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8.

Liseye Geçiş Sistemindeki (LGS) geometri konularındaki kavrayış türleri

Kavrama Türleri	LGS Sınav Yılları							
	2018		2019		2020		2021	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Algısal kavrayış	2	%16,66	1	%11,11	-	-	-	-
Sıralı kavrayış	1	%8,33	3	%33,33	1	%16,66	5	%45,45
Söylemsel kavrayış	9	%75	5	%55,55	4	%66,66	5	%45,45
İşlevsel kavrayış	Mereolojik	-	-	-	1	%16,66	1	%9,09
	Optik	-	-	-	-	-	-	-
	Konumsal	-	-	-	-	-	-	-
<b>Toplam</b>	<b>12</b>	<b>%99,99</b>	<b>9</b>	<b>%99,99</b>	<b>6</b>	<b>%99,98</b>	<b>11</b>	<b>%99,99</b>

Tablo 8 incelendiğinde Türkiye’de Liseye Geçiş Sistemi sınavının matematik testinde 2018 yılında 9 tane (%75) söylemsel kavrayış, 2 tane (%16,66) algısal kavrayış, 1 tane (%8,33) sıralı kavrayış olmak üzere toplam 20 sorudan 12’sinin geometri konularından oluştuğu görülmektedir. Bu geometri konuların üçgenler, uzunluk, alan ölçme, dönüşüm geometrisi ve geometrik cisimler olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. 2019 yılında yapılan LGS sınavında 5 tane (%55,55) söylemsel kavrayış, 3 tane (%33,33) sıralı kavrayış ve 1 tane (%11,11) algısal kavrayış olmak üzere 20 sorudan 9 sorunun geometri konularına yer verildiği tespit edilmiştir. 9 sorunun geometri bağlamı üçgenler, uzunluk, eşlik ve benzerlik, geometrik cisimler ve alan ölçmedir. 2020 yılında yapılan LGS sınavında 4 tane (%66’66) söylemsel kavrayış, 1 tane (%16,66) sıralı kavrayış ve 1 tane (%16,66) işlevsel kavrayışın mereolojik değişikliklerini gerektiren ve geometrik cisimler, uzunluk ve alan ölçme sorularını kapsayan sorular bulunduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte 2021 LGS sınavında 5 tane (%45,45) sıralı kavrayış, 5 tane (%45,45) söylemsel kavrayış ve 1 tane (%9,09) işlevsel kavrayışın mereolojik değişikliklerini gerektiren toplam 5 tane geometri sorusu sorulduğu tespit edilmiştir. Bu beş sorunun üçgenler, geometrik cisim, uzunluk ve alan ölçme konuları ile ilişkili olduğu görülmüştür.

2018, 2019, 2020 ve 2021’de yapılan LGS sınavlarındaki matematik testleri ayrı ayrı incelendiğinde toplam 80 sorunun 38’i geometri sorularını oluşturmaktadır. Bu bağlamda toplam




soruların, %60,52'si söylemsel kavrayış, %26,31'i sıralı kavrayış, %7,89'u algısal kavrayış ve %5,26'sı işlevsel kavrayışın mereoloji değişikliklerini gerektiren sorular olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Öte yandan işlevsel kavrayışın optik ve konumsal değişikliklerini gerektiren herhangi bir soruya rastlanılmamıştır. LGS sınavı geometri sorularına ait kavrayış türlerine ilişkin sorular Şekil 19, Şekil 20, Şekil 21 ve Şekil 22'de örneklendirilmiştir.




Şekil 19. Soru 12 (LGS 2018, Algısal Kavrayış)

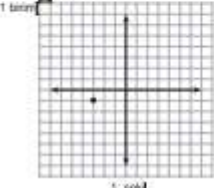
Şekil 19'da verilen 2018 LGS sınavının "üçgen prizmanın bir yüzü olamaz" biçiminde yöneltilen on ikinci sorusunda görsel görünüm dikkate alınıp çözüleceği için esasen algısal kavrayış gerektirdiği yönünde yorumlanmıştır.

7. Etkileşimli çalışmalar oluşturulabilecek bir programlama dilinde istenen hareketler tanımlı blokların uygun şekilde yerleştirilmesiyle elde edilmektedir. Bu programlama dilinde bulunan bazı bloklar ve tanımları aşağıda verilmiştir.

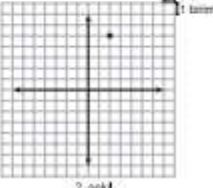
 → Karakterin hangi yönde hareket edeceğini belirler.  
(0: yukarı, 90: sağ, 180: aşağı, -90: sol)

 → Karakteri belirtilen birim kadar hareket ettirir.

Örnek:







1. şekil











2. şekil





Kareli kâğıtta verilen 1. şekildedeki  $(-3, -1)$  noktasına yukarıdaki bloklarla belirtilen hareketler yukarıdan aşağıya doğru uygulanırsa 2. şekildedeki  $(2, 5)$  noktası elde edilmiştir.

Buna göre  $K(-1, 5)$  noktasına aşağıdaki hareketlerden hangisi uygulanırsa  $L(-4, -1)$  noktası elde edilir?

A)    

B)    

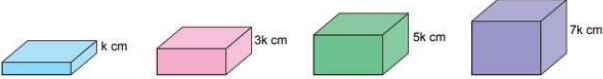
C)    

D)    

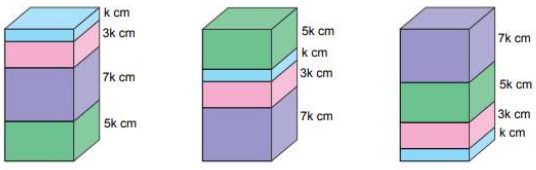
Şekil 20. Soru 7 (LGS 2018, Sıralı Kavrayış)

Şekil 20’de verilen 2018 LGS sınavının yedinci sorusu olan dönüşüm geometri sorusuna ilişkin çözüm bir yazılım ile bilgisayar programında belli bir sıralamaya göre işlemler gerçekleştirilmesini gerektirdiği için sıralı kavrayış kategorisinde değerlendirilmiştir.

6. Yükseklikleri santimetre cinsinden birer tam sayı olan aşağıdaki dikdörtgen prizması şeklindeki kutuların her birinden üçer adet vardır.



Bu kutular aşağıdaki gibi üst üste dizilerek üç ayrı blok oluşturulmuştur.



Bloklardaki kutuların yerleri değiştirilmeden bu üç blok üst üste konularak bir kule oluşturuluyor. Daha sonra kulenin en üstünde bulunan kutu alınıyor.

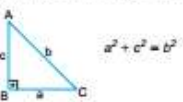
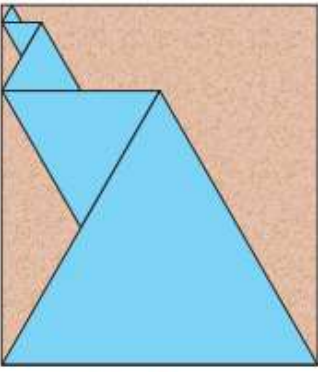
**Son durumda bu kulenin yüksekliğinin santimetre cinsinden değeri aşağıdakilerden hangisi olamaz?**

A) 94      B) 90      C) 86      D) 82

Şekil 21. Soru 6 (LGS 2020, işlevsel kavrayıştan mereolojik değişiklikler)

Şekil 21’de verilen 2020 LGS sınavının dikdörtgen prizması konusunu içeren altıncı sorusunda çözümün parça bütün ilişkisine dayanmasından dolayı işlevsel kavrayışın mereolojik değişikliklerini gerektirdiği tespit edilmiştir.

15. Dik üçgenlerde,  $90^\circ$ ’li açının karşısındaki kenara hipotenüs denir. Bir dik üçgende dik kenarların uzunluklarının kareleri toplamı hipotenüsün uzunluğunun karesine eşittir.

Eşkenar üçgen şeklindeki beş karton, dikdörtgen şeklindeki panonun ön yüzüne, birer kenarları ve birer köşeleri çakıştırılarak panonun yüzünden taşmayacak biçimde yukarıdaki gibi yerleştirilmiştir. Birer kenarları aynı doğru parçası üzerinde ve birer köşeleri ortak olan eşkenar üçgenlerin benzerlik oranı  $\frac{1}{2}$ ’dir.

Bu üçgenlerden birinin çevresinin uzunluğu 96 cm olduğuna göre panonun ön yüzünün alanını **en az** kaç santimetrekaredir?

A)  $872\sqrt{3}$       B)  $832\sqrt{3}$       C)  $908\sqrt{3}$       D)  $992\sqrt{3}$

Şekil 22. Soru 15 (LGS 2021, söylemsel kavrayış)



Şekil 22’de verilen 2021 LGS sınavının on beşinci sorusunda Pisagor teoreminin uygulamasını içeren muhakemeye dayalı bir çözüm gerektirdiğinde söylemsel kavrayış gerektirdiği yönünde değerlendirilmiştir.

### Üçüncü alt probleme ilişkin bulgular ve yorumlar

Araştırmada “Sekizinci sınıf ortaokul matematik ders kitaplarında yer alan geometri konularına ilişkin çözümlü örnekler ile LGS sınavındaki geometri sorularındaki kavrayış türleri arasındaki benzerlikler ve farklılıklar nelerdir?” olarak belirlenen üçüncü alt probleme ait bulgular ve yorumlar aşağıda sunulmuştur.

Tablo 9.

Matematik ders kitaplarında yer alan geometri konuları ile LGS sınavı kavrayış türlerinin karşılaştırılması

Kavrama Türleri	Geometri konuları		LGS (Liseye Geçiş Sistemi) Sınavları		
	N	%	N	%	
Algısal kavrayış	5	%3,90	3	%7,89	
Sıralı kavrayış	29	%22,65	10	%26,31	
Söylemsel kavrayış	74	%57,81	23	%60,52	
İşlevsel kavrayış	Mereolojik	1	%0,78	2	%5,26
	Optik	4	%3,12	-	-
	Konumsal	15	%11,71	-	-
<b>Toplam</b>	<b>128</b>	<b>%99,97</b>	<b>38</b>	<b>%99,98</b>	

Tablo 9 incelendiğinde sekizinci sınıf matematik ders kitabında bulunan tüm geometri konularına ait 128 tane çözümlü örnek olduğu görülmüştür. Çözümlü örneklerin %57,81’i (74 tane) söylemsel kavrayış, %22,65’i (29 tane) sıralı kavrayış, %11,71’i (15 tane) işlevsel kavrayışın konumsal değişikliklerini gerektiren, %3,90’ı (5 tane) algısal kavrayış, %3,12’i (4 tane) işlevsel kavrayışın optik değişikliklerini gerektiren ve %0,78’i (1 tane) işlevsel kavrayışın mereolojik değişikliklerini gerektiren sorulardan oluştuğu tespit edilmiştir. Buradan hareketle çözümlü soruların en çok söylemsel kavrayış gerektiren problemler olduğu görülmektedir. Bununla birlikte 2018 yılı itibari ile günümüze kadar yapılan dört LGS sınavında bulunan matematik testlerinde toplam 38 geometri sorusu sorulmuştur. Bu soruların %60,52’sinin (23 tane) söylemsel kavrayışı, %26,31’inin (10 tane) sıralı kavrayışı, %7,89’unun (3 tane) algısal kavrayışı ve %5,26’sinin (2 tane) işlevsel kavrayışın mereolojik değişikliklerini gerektiren sorular olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. LGS’de sorulan geometri sorularının en çok söylemsel kavrayış gerektirdiği tespit edilmiştir. Bu bağlamda hem ders kitabında hem de LGS sorularında söylemsel kavrayış gerektiren problemlerin ön planda olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

Matematik ders kitabında bulunan çözümlü örneklerde kavrayış türlerine göre kullanım sıklığı çoktan aza doğru söylemsel kavrayış, sıralı kavrayış, işlevsel kavrayış ve algısal kavrayış şeklinde;



LGS geometri sorularında ise bu durumun söylemsel kavrayış, sıralı kavrayış, algısal kavrayış ve işlevsel kavrayış sıralamasında olduğu görülmüştür. Gerek matematik ders kitabında gerek ise LGS geometri sorularında ilk iki sırayı söylemsel kavrayış ve sıralı kavrayışın oluşturduğu problemler oluşturmaktadır. Öte yandan LGS geometri sorularının çok az bir kısmını işlevsel kavrayış gerektiren sorular içerdiği görülmekte olup bu durumun matematik ders kitabındaki çözümlü örnekler için aynı olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır. Ek olarak LGS geometri soruları incelendiğinde sadece işlevsel kavrayışın mereolojik değişiklik gerektiren (2 tane) sorular olduğu fakat matematik ders kitabında işlevsel kavrayışın her bir türüne ait değişiklik gerektiren çözümlü örnekler olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

## Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada bir ortaokul sekizinci sınıf matematik ders kitabında yer alan geometri ve ölçme alanında çözümlü örnekler ve 2018, 2019, 2020 ve 2021 yıllarındaki Liseye Geçiş Sistemi (LGS) sınavlarındaki matematik testlerinde bulunan geometri soruları Duval'in (1995) kavrayış türleri açısından incelenmiştir. Duval'in (1995) algısal, sıralı, söylemsel ve işlevsel kavrayışı göz önünde bulundurularak sorular analiz edilmiştir. İncelenen konular matematik ders kitabının geometri ve ölçme alanında üçgenler, eşlik ve benzerlik, dönüşüm geometrisi ve geometrik cisimler konularını kapsamaktadır. Kavrayış türleri kullanım sıklığı açısından üçgenler konusunda çoktan aza doğru sırasıyla söylemsel kavrayış, sıralı kavrayış ve işlevsel kavrayış; eşlik ve benzerlik konusunda ilk sırada söylemsel kavrayış ikinci sırada hem algısal hem de sıralı kavrayış; dönüşüm geometrisinde ilk sırada işlevsel kavrayış ikinci sırada hem sıralı kavrayış hem de söylemsel kavrayış ve geometrik cisimler konusunda çoktan aza doğru söylemsel kavrayış, sıralı kavrayış, işlevsel kavrayış ve algısal kavrayışın gerektirildiği çözümlü örnekler bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca, matematik ders kitabında geometri ve ölçme alanını kapsayan tüm çözümlü örneklerin kavrayış türleri kullanım sıklığının çoktan aza doğru söylemsel kavrayış, sıralı kavrayış, işlevsel kavrayışı, algısal kavrayış olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Üçgenler ve dönüşüm geometrisi konusundaki çözümlü örneklerde algısal kavrayışa yer verilmediği tespit edilmiştir. Bununla birlikte dönüşüm geometrisinde (mereolojik değişiklikler) ve geometrik cisimler konusuna (optik değişiklikler) ilişkin çözümlü örneklerde işlevsel kavrayışın sadece bir tanesinin olmadığı görülmektedir. Ayrıca eşlik ve benzerlik konusunda işlevsel kavrayışın ele alındığı çözümlü örnek rastlanılmaması çalışmanın diğer bir sonucudur. Dönüşüm geometrisinde bulunan çözümlü örneklerde bu durumun tam tersi tespit edilmiş olup işlevsel kavrayışın ilk sırada yer aldığı görülmektedir. Buradan hareketle kavrayış türlerinin kullanımı geometri konularına göre değişiklik gösterdiği söylenebilir.

Bu çalışmada üçgenler, eşlik ve benzerlik ve geometrik cisimler konularındaki çözümlü örneklerde söylemsel kavrayışın en başta geldiği ortaya çıkarılmıştır. Bununla birlikte dönüşüm geometrisinde bulunan çözümlü örneklerin söylemsel kavrayış ile sıralı kavrayışın yüzdelik oranlarının aynı olduğu dikkate değer bir sonuçtur. İncelenen geometri konularına ilişkin çözümlü örneklerde en az orana sahip olan kavrayış türünün işlevsel kavrayış olduğu görülmüştür.



İki bin on sekizden bu yana yapılan Liseye Geçiş Sınavı'nın matematik testinde bulunan geometri soruları incelendiğinde en fazla söylemsel kavrayış en az işlevsel kavrayışın mereolojik değişikliklerini gerektiren soruların olduğu sonucuna ulaşılmıştır. 2018 ve 2019 yılında yapılan LGS sınavında işlevsel kavrayış ile ilgili herhangi bir soru sorulmadığı görülmüştür. Bununla birlikte 2020 ve 2021 yılında ise algısal kavrayışa ilişkin soruların bulunmaması çalışma için önemli diğer bir sonuçtur. Öte yandan işlevsel kavrayış barındıran sorularda ise sadece mereolojik değişiklikler gerektiren sorulara yer verilmiştir.

Matematik ders kitabında bulunan çözümlü örnekler ile LGS sınavında bulunan sorular karşılaştırıldığında her ikisinde de söylemsel kavrayışın ön planda olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu bağlamda algısal, sıralı ve işlevsel kavrayışla ilgili sorulara az sayıda yer verildiği söylenebilir. Dönüşüm geometrisi matematik ders kitabında daha çok işlevsel kavrayışın konumsal değişikliklerini gerektiren çözümlü örnekler bulunurken, LGS'de dönüşüm geometrisi konusunda sıralı kavrayış içeren sorular bulunmaktadır. LGS'deki alan soruları incelendiğinde algısal kavrayışa çok az yer verildiği sonucuna ulaşılmıştır. LGS'de yer verilen üçgenler ile ilgili soruların söylemsel ve sıralı kavrayış gerektiren sorular olmaları çalışmanın diğer bir sonucudur. Bu sonuç matematik ders kitabına ilişkin bulgular ile örtüşmektedir. Bununla birlikte matematik ders kitabında bulunan çözümlü örnekler ve LGS'de bulunan sorular daha çok tek bir tür kavrayış türünün (söylemsel kavrayış) baskın olduğu sorulardır. Aynı zamanda Mutluoğlu ve Erdoğan (2020) çalışmasında düşük başarılı öğrencilerin geometrik muhakemelerinin de düşük olduğu tespit edilmiştir. Bu bağlamda matematik ders kitaplarında farklı kavrayış türlerini ele alan örnekler yer verilmesinin oldukça önemli olduğu söylenebilir. Öte yandan sorularda işlevsel kavrayışın mereolojik değişikliklerini gerektiren sorulara yer verilmesinin tündengelim ya da tümevarımsal muhakeme açısından önemli olduğu söylenebilir. Ek olarak soruların kavrayış türlerine göre çeşitliliği öğrencilerin geometrik muhakemeleri için bilişsel esneklik yaratabilir.

Araştırmanın amacı ve problemi doğrultusunda elde edilen verilerin analizi sonucundaki bulgu ve sonuçlara dayalı olarak bazı öneriler yapılabilir. Bu çalışmada bir matematik ders kitabının geometrik muhakemedeki yeri kavrayış türleri açısından incelenmiştir. Farklı bir sınıf düzeyi baz alınarak matematik ders kitabındaki geometri konuları incelenebilir. Matematik ders kitabına ilişkin geometrik muhakemelerin analiz edilebilmesini sağlayacak ders kitabı ve yazılı öğretim materyallerine özgü bir geometrik muhakeme teorik yaklaşımı tasarlanabilir.





*Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, (2023), 14 (Özel Sayı 2), 96-125.

*Western Anatolia Journal of Educational Sciences*, (2023), 14 (Special Issue 2), 96-125.

*Araştırma Makalesi / Research Paper*

## Kaynakça

- Altun, M., Arslan, Ç., & Yazgan, Y. (2004). Lise matematik ders kitaplarının kullanım şekli ve sıklığı üzerine bir çalışma. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(2), 131-147.
- Ata Özer, A. (2018). *Türkiye 8. sınıf matematik konularına göre Türkiye, Singapur ve ABD matematik ders kitaplarının içerik ve görsellik açısından incelenmesi*. (Yüksek lisans tezi). Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- Atkinson, R. K., Derry, S. J., Renkl, A., & Wortham, D. (2000). Learning from examples: Instructional principles from the worked examples research. *Review of educational research*, 70(2), 181-214.
- Aydoğdu İskenderoğlu, T. ve Baki, A. (2011). İlköğretim 8. sınıf matematik ders kitabındaki soruların PISA matematik yeterli düzeylerine göre sınıflandırılması. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 36(161), 287-301.
- Battista, M.T. (2007). The development of geometric and spatial thinking. In F.K. Lester (Ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 843–908). Charlotte, NC: Information Age Publishing"
- Brown, M., Jones, K., Taylor, R., & Hirst, A. (2004). Developing geometric reasoning. In I. Putt, R. Faragher, & M. McLean (Eds.), *Mathematics education for the third millennium, towards 2010. (Proceedings of the 27th annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia)* (pp. 127–134). Townsville: MERGA.
- Böge, H. & Akıllı, R. (2019). *Ortaokul ve imamhatip ortaokulu matematik 8 ders kitabı*. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- Böyükılmaz, N. (2019). *İlkokul matematik ders kitaplarındaki etkinliklerin sınıf öğretmenleri tarafından değerlendirilmesi*. (Yüksek Lisans Tezi). Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- Choi, K. M., & Park, H. J. (2013). A comparative analysis of geometry education on curriculum standards, textbook structure, and textbook items between the US and Korea. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 9(4), 379-391.
- Dayak, E. (1998). *İlköğretim 5. sınıf matematik ders kitaplarının eğitim-öğretime uygunluğunun değerlendirilmesi*. (Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Dede, Y. ve Yaman, S. (2005). *İlköğretim 6., 7. ve 8. Sınıf Matematik ve Fen Bilgisi Ders Kitaplarının İncelenmesi: Problem Çözme ve Problem Kurma Etkinlikleri Bakımından*. XIV. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Denizli.
- Downton, A., & Livy, S. (2021). Insights into Students' Geometric Reasoning Relating to Prisms. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 1-29.
- Dursun, F., Eşgi, N. (2008). 4. ve 5. sınıf sosyal bilgiler öğretimi ders kitaplarının görsel tasarım ilkelerine göre değerlendirilmesi, *Gazi Üniversitesi Endüstriyel Sanatlar Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22, 21-34.
- Duval, R. (1988). 'Graphiques et 'equations: l'articulation de deux registres'. *Annales de Didactique et de Sciences Cognitives*, 1, 235–253.
- Duval, R. (1995). Geometrical pictures: Kinds of representation and specific processings. In R. Sutherlandand & J. Mason (Eds.), *Exploiting mental imagery with computers in mathematics education* (pp. 142-156). Berlin: Springer.
- Duval, R. (1998). Geometry from a cognitive point of view. In C. Mammana & V. Villani (Eds.), *Perspectives on the teaching of geometry for the 21st century* (pp. 37–52). Dordrecht: Kluwer.
- Duval, R. (1999). Representation, vision and visualization: Cognitive functions in mathematical thinking. Basic issues for learning. In F. Hitt & M. Santos (Eds.), *Proceedings of the 21st Annual Meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. I, pp. 3–26). Columbus, OH: ERIC Clearing-House for Science, Mathematics and Environmental Education.



*Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, (2023), 14 (Özel Sayı 2), 96-125.  
*Western Anatolia Journal of Educational Sciences*, (2023), 14 (Special Issue 2), 96-125.  
*Araştırma Makalesi / Research Paper*

- Duval, R. (2006). A cognitive analysis of problems of comprehension in the learning of mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 61, 103-131.
- Erenkuş, M. A. ve Eren Savaşkan, D. (2020). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu 8.sınıf matematik ders kitabı*. Ankara: Koza.
- Esirgemez, M. (1995). *İlkokul Matematik Ders Kitaplarının Öğrenmeyi Sağlamadaki Katkıları Yönünden Öğretmen Görüşleri*. (Yüksek Lisans Tezi). Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Fan, L., Zhu, Y. & Miao, Z. (2013). Textbook research in mathematics education: Development status and directions. *ZDM: The International Journal on Mathematics Education*, 45(5), 633-646.
- Fischbein, E. (1993). The theory of figural concepts. *Educational studies in Mathematics*, 24(2), 139-162.
- Fischbein, E., & Nachlieli, T. (1998). Concepts and figures in geometrical reasoning. *International Journal of Science Education*, 20(10), 1193-1211.
- L. M. Frazee. *The interaction of geometric and spatial reasoning: Student learning of 2D isometries in a special dynamic geometry environment*. Ph.D.Thesis. The Ohio State University, 2018.
- Grouws, D. A., Tarr, J. E., Chávez, Ó., Sears, R., Soria, V. M., & Taylan, R. D. (2013). Curriculum and implementation effects on high school students' mathematics learning from curricula representing subject-specific and integrated content organizations. *Journal for Research in Mathematics Education*, 44(2), 416-463.
- Hadar, L. L. (2017). Opportunities to learn: Mathematics textbooks and students' achievements. *Studies in Educational Evaluation*, 55, 153-166.
- Ildırı, A. (2009). *İlköğretim beşinci sınıf matematik ders kitabında ve öğrenci çalışma kitabında yer alan problemlerin incelenmesi ve bu problemlere ilişkin öğretmen görüşlerinin belirlenmesi*. (Yüksek lisans Tezi). Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Johnston-Wilder, S., & Mason, J. (2005). *Developing thinking in geometry*. London: SAGE Publications.
- Kaytan, E. (2007). *Türkiye, Singapur ve İngiltere ilköğretim matematik öğretim programlarının karşılaştırılması*. (Yüksek Lisans Tezi). Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Kazancı Dede, S.Ç. (2020). *11. sınıf matematik ders kitabının içerik yönünden incelenmesi ve öğretmen görüşlerinin belirlenmesi*. (Yüksek lisans Tezi). Trabzon Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Trabzon.
- Khalidova, E. S., ve Tapan-Broutin, M. S. (2017). Türkiye-Kazakistan ilköğretim matematik ders kitapları üzerinde karşılaştırmalı bir çalışma. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(4), 1957-1973.
- Laborde, C. & Capponi, B. (1994). Cabri-géomètre constituant d'un milieu pour l'apprentissage de la notion de figure géométrique. *Recherches en didactique des mathématiques*, 14 (1.2), 165-210.
- Leylek, R. (2020). *Türkiye, Finlandiya ve Kanada'da Matematik Ders Kitaplarındaki Bazı Ortak Konuların Göstergibilimsel Analiz*. (Doktora tezi). Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Lithner, J. (2000). Mathematical reasoning in task solving. *Educational studies in mathematics*, 165-190.
- Mayer, R. E. (1987). *Educational psychology: A cognitive approach*. New York: Harper Collins.
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P., & Arora, A. (2012). TIMSS 2011 international results in mathematics. TIMSS & PIRLS International Study Center.
- Mutluoğlu, A., ve Erdoğan, A. 6. Sınıf Öğrencilerinin Dörtgenler Hakkındaki Geometrik Muhakeme Süreçleri. *OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 16(27), 236-265.
- Özen, D. (2017). *Ortaokul matematik öğretmenlerinin geometrik düşüncülerinin geliştirilmesi: Bir ders imecesi*. (Doktora Tezi). Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Panaoura, G., & Gagatsis, A. (2010). The geometrical reasoning of primary and secondary school students. *In Proceedings of the Sixth Congress of the European Society for Research in Mathematics* (pp. 746–755).
- Sherard, W. H. (1981). Why is geometry a basic skill?. *The Mathematics Teacher*, 74(1), 19-60.
- Schmidt, W. H., Curtis, C. M., Houang, R. T., Wang, H. C., Wiley, D. E., Cogen, L. S., et al. (2001). *Why schools matter: A crossnational comparison of curriculum and learning*. San Francisco: Jossey-Bass.




- Schoenfeld, A. H. (1985). Making sense of “out loud” problem-solving protocols. *The Journal of Mathematical Behavior*, 4(2), 171-191.
- Seah, R. (2015). Reasoning with geometric shapes. *Australian Mathematics Teacher*, 71(2), 4-11.
- Seah, R., & Horne, M. (2020). The construction and validation of a geometric reasoning test item to support the development of learning progression. *Mathematics Education Research Journal*, 32(4), 607-628.
- Sherman, M. F., Walkington, C., & Howell, E. (2016). Brief Report: A Comparison of Symbol-Precedence View in Investigative and Conventional Textbooks Used in Algebra Courses. *Journal for Research in Mathematics Education*, 47(2), 134-146.
- Skela, J. (2008). Vrednotenje učbenikov angleškega jezika z vidika kognitivne teorije učenja. In: Skela, J (Ed.), *Učenje in poučevanje tujih jezikov na Slovenskem: pregled sodobne teorije in prakse* (pp.154-178). Ljubljana: Tangram.
- Süslü, E. (2021). *Matematik dersinde değerler eğitimine yönelik ortaokul matematik öğretmenlerinin görüşlerinin incelenmesi*. (Yüksel Lisans Tezi). Siirt Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Siirt.
- Stylianides, G. J. (2009). Reasoning-and-proving in school mathematics textbooks. *Mathematical thinking and learning*, 11(4), 258-288.
- Stein, M. K., Remillard, J., & Smith, M. S. (2007). How curriculum influences student learning. *Second handbook of research on mathematics teaching and learning*, 1(1), 319-370.
- Şaban, İ. H. (2019). *Matematik ders kitapları cebir öğrenme alanındaki soruların PISA matematik yeterlik düzeylerine göre incelenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi). Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Şirin, B., & Yıldız, A. (2020). 8. sınıf matematik ders kitabının PISA temel matematik beceri seviyelerine göre incelenmesi. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 9(4), 1158-1176.
- Tutan, S. (2019). Geometrik muhakeme süreçleri bağlamında ortaokul matematik öğretmenlerinin geometri içerikli derslerinin incelenmesi (Yüksek Lisans Tezi). Gaziantep Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Gaziantep.
- Mullis, I.V.S., Martin, M.O., Foy, P., & Arora, A. (2012). TIMSS 2011 international results in mathematics. Chestnut Hill, MA: TIMSS and PIRLS International Study Centre, Boston College.
- Mayer, R. E., Sims, V., & Tajika, H. (1995). Brief note: A comparison of how textbooks teach mathematical problem solving in Japan and the United States. *American Educational Research Journal*, 32(2), 443-460.
- Özgeldi, M., & Esen, Y. (2010). Analysis of mathematical tasks in Turkish elementary school mathematics textbooks. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 2277-2281.
- Özer, E. (2012). *Türkiye, Singapur ve Amerika ders ve çalışma kitaplarındaki soruların karşılaştırmalı analizi* (Yüksek lisans tezi). Ankara Üniversitesi, Ankara.
- Tapan-Broutin, M. S. (2014). Matematiksel nesnelere yapı ve temsiller: Klasik semiyotik üçgenin geometri öğretimine yansımalarının analizi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(1), 255-282.



## 6. Sınıf Öğrencilerinin Kesirler Konusundaki Yanlış Kavramaları

### 6th Grade Students' Misconceptions about Fractions

Sayfa | 126

Ahsen FİLİZ  Dr. Öğretim Üyesi, Biruni Üniversitesi, [afiliz@biruni.edu.tr](mailto:afiliz@biruni.edu.tr)

**Geliş tarihi - Received:** 13 Mart 2023

**Kabul tarihi - Accepted:** 26 Nisan 2023

**Yayın tarihi - Published:** 28 Haziran 2023



**Öz.** Bu çalışmanın amacı ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin kesirler konusundaki yanlış kavramalarını belirlemektir. Literatürde olan ve olmayan tüm yanlış kavramalar ortaya koyulmuş ve öğrencilerin kesirler konusundaki yanlış kavramalarının neler olduğu belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırmanın örnekleme, İstanbul ilinde bulunan bir ortaokulda 6.sınıfta öğrenim görmekte olan 114 öğrenciden oluşmaktadır. Kolay ulaşılabilir birimlerden seçilmiş olan uygun örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Araştırmada var olan bir durum ortaya koymak amaçlandığı için tarama modeli kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak, 10 sorudan oluşan açık uçlu bir test geliştirilmiştir. Öğrenci cevapları betimsel istatistik yöntemi kullanılarak yüzde ve frekans değerleri ile yorumlanmıştır. Testin puanlaması yapılırken cevaplar doğru, yanlış ve boş olarak üç kategori altında incelenmiş ve bu kategoriler içerik analiz yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. Her bir soru için hatalı öğrenci cevapları ayrıntılı incelenmiştir. Verilerin analizi sonucunda öğrencilerin en çok güçlük yaşadıkları ve yanlış kavramaya düştükleri hata türleri olarak; sayının sıfıra bölümü, kesirlerde referans alınan bütünü belirleyememe, sıfırın sayıya bölümü ve kesirlerde çarpma işlemi olduğu belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Kesirler, Yanlış Kavrama, İçerik Analizi.

**Abstract:** The aim of this study is to determine the misconceptions of 6th grade students about fractions. All the misconceptions in the literature were revealed and it was tried to determine what the students' misconceptions about fractions were. The sample of the research consists of 114 6th grade students in a secondary school in Istanbul. Convenient sampling method selected from easily accessible units was used. Since it was aimed to put forth an existing situation in the research, the scanning model was used. An open-ended test consisting of 10 questions was developed as a data collection tool. Student answers were interpreted with percentage and frequency values using descriptive statistics method. While scoring the test, the answers were examined under three categories as true, false and empty, and these categories were analyzed using the content analysis method. Incorrect student answers for each question were examined in detail. As a result of the analysis of the data, the types of errors that the students had the most difficulty and fall into misconception; It has been determined that a number is divided by zero, the whole referenced in fractions cannot be determined, zero is divided by a number, and fractions are multiplied.

**Keywords:** Fractions, Misconception, Content Analysis.



## Extended Abstract

**Introduction.** Misconceptions are "concepts that are not scientifically correct but which students make sense of in their own way" (Nakiboğlu, 2006). Skelly (1993) analysed misconceptions under two headings: experiential and instructional. While experiential misconceptions are mostly formed as a result of one's daily experiences, instructional misconceptions are formed as a result of in-class or out-of-class instructional activities. Kawulich et al. define misconceptions as understanding that is contrary to the true meaning.

There are many studies in the literature on fractions. These studies reflect different misconceptions. With this study, all misconceptions in and out of the literature will be revealed and the misconceptions of students about fractions will be determined and will contribute to the field in terms of planning the teaching process of teachers. From this point of view, the aim of the study was to reveal the misconceptions of 6th grade secondary school students about fractions and to determine the reasons.

**Method.** In the research, the survey model was used since it was aimed to describe an existing situation as it exists. In this study, the 'fractions misconception test' created by the researcher was used to reveal students' misconceptions about fractions. The sample of the study consists of 114 students studying in the 6th grade in a secondary school in Istanbul in the 2022-2023 academic year. In the interpretation of the data obtained, student responses were interpreted with percentage and frequency values using descriptive statistics method.

**Results.** In the study, 6th grade students were asked in the first question, what is the value of the fraction when the number two is divided by zero and explain, and some of the students stated that they did not see the number zero as a number because it had no value, therefore they thought that it was ineffective and the answer was equal to the number two, while a group of students who thought wrongly did not think that fractions with a denominator of zero had a value and answered the correct answer as zero.

In the second question of the study, the students were asked what is the value of the fraction when the number zero is divided by the number two, and the students stated in their answers that in the division of the number zero by any number, whatever number is in the denominator will be equal to the same value.

In the third question of the study, a question was asked as "Explain whether the number five is a rational number" and some of the students who answered the question incorrectly thought that there must be a fraction line for a number to be a rational number, and the students who made other mistakes thought that there must be two numbers in the numerator and denominator of the fraction line for the number to be rational.

In the fourth question of the study, the relationship between two fractions whose numerator and denominator have different values was asked with a three-choice choice, and the reason for the choice was explained, and a sub-misconception was found in line with the students' answers to this question. The students explained that the fractions with smaller denominators were larger in value. In the fifth question, the result of addition in fractions with different denominators was asked and a group of students who had misconceptions wrote the numerator to the numerator by adding the



numerators and the denominator to the denominator by adding the denominators, while the other group of students explained that the numerator should be written to the numerator by adding the numerators and the denominator should be written to the denominator by multiplying the numbers in the denominator.

In the sixth question of the study, the ordered form of fractions with different numerator and denominator was asked to be marked by explaining the reason among three options. According to the answers of the students, it was determined that they thought that the fractions with smaller denominators were larger in value.

In the seventh question, it was asked who ate more cake from two people by giving values expressing the same unit fractions in different cakes and asked to explain the reason. Here, it was determined that the students who fell into misconception ignored the whole taken as reference. In other words, the students thought that the fractional expressions were of equal size without knowing the size of the cake.

In the eighth question of the study, a question was asked about the multiplication operation in fractions and it was observed that the students thought that multiplication in fractions always increases the fraction value.

In the ninth question of the study, a fraction expression was given and the form in which it was modelled was selected from two options and the reason was asked to be explained. The students modelled the compound fraction by thinking it as a simple fraction. In other words, it can be said that they made the wrong decision about whether the hatched part in the visual would be the numerator or denominator.

In the tenth question, the students were asked to draw the shape of the fraction given a fraction expression and show it on the number line, and the students tried to symbolise a whole that was not divided into equal parts with a fractional expression and could not show the given fractional expression on the number line and left it blank.

**Discussion and Conclusion.** In line with the findings obtained from the study, teachers can use figures and modelling to eliminate students' misconceptions while explaining the concept of equivalence in fractions, addition in fractions, ordering in fractions, determining the referenced whole in fractions and multiplication in fractions. Considering the misconceptions encountered while modelling fractions, they can draw the attention of students with an incorrect example and prevent mistakes that can be made.



## Giriş

Matematik, eğitimin her kademesinde küçük yaşlardan beri öğretilen kavramların net olarak anlaşılmasını gerektiren bir hesaplama sürecidir. Geçmişte öğrenilen bilgilerin kavramsallaştırılmasını sağlayarak çeşitli becerileri ve temel matematiksel kavramlara hakim olmayı içeren sürekli bir öğrenme sürecidir (Sarwadi ve Shahril, 2014). Matematik aynı zamanda rasyonel bir şekilde sistematik düşünmeyi gerektiren soyut bir konudur (Ghani ve Maat, 2017). Soyut olmasından dolayı öğrenciler tarafından zor ve sevimsiz olarak düşünülen bir ders olarak görülmektedir. Bu nedenle matematiğin öğrenilmesi ve öğretilmesi sürecinde öğrenciler sıklıkla yanlış kavramalar ve hatalar yapmakta ve bu da öğrencilerin matematik yapma sürecine engel olmaktadır.

Literatürde kavram yanlışlığı ve yanlış kavramalar farklı araştırmacılar tarafından benzer şekilde tanımlanmaktadır. Ancak kavram yanlışlığı; yanlış ama kişinin kendine göre gerekçesinin var olması, yanlış kavrama ise; yanlış ama kişinin kendine göre doğru ve bilimsel olarak yanlış olması şeklinde iki farklı tanım olarak birbirinden ayrılmaktadır. Bu nedenle araştırma kapsamında yanlış kavrama ifadesi çalışmaya daha uygun görülmüştür. Yanlış kavrama, “bilimsel olarak doğru olmayan ama öğrencilerin kendilerine has biçimde anlamaştırdıkları kavramlardır” (Nakiboğlu, 2006). Skelly (1993), yanlış kavramaları deneyimsel ve öğretimsel olmak üzere iki başlıkta incelemiştir. Deneyimsel yanlış kavramalar daha çok kişinin günlük deneyimleri sonucunda oluşurken, öğretimsel yanlış kavramalar ise sınıf içi veya sınıf dışı öğretimsel etkinlikler sonucunda oluşur. Kawulich ve arkadaşları yanlış kavramaları, gerçek anlama aykırı olan anlayış olarak tanımlamaktadır. Aynı şekilde Riccomini de yanlış kavramaları, verilen cevabın sürekli yanlış olarak tekrarlanması şeklinde ifade etmiştir. Yanlış kavramaları en genel ifadeyle, öğrencilerin bir kavramı kendisine mantıklı gelen şekilde yorum ve anlamlandırması fakat bu kavramanın uzmanlar tarafından bilimsel doğruluğunun olmamasıdır. Yanlış kavramalar hata faktörlerinden kaynaklanabilir. Bunlar, soruları okumada veya yorumlama yaparken sorun ve bilgi eksikliği, dikkatsizlik gibi durumlardır (Mohyuddin ve Khalil, 2016). Dhlamini ve Kibirige (2014) hatalar ve yanlış kavramaların birbiriyle ilişkili olabileceğini fakat bu hata türlerinin iki şekilde olduğunu söylemektedir. Bu hatalar sistematik ve sistematik olmayan hatalardır. Sistematik hatalar genellikle öğrencilerin yanlış kavramalar sonucu yaptıkları hatalardır. Sistematik olmayan hatalar ise öğrencilerin istemeden gösterdikleri yanlış kavramalardaki hatalar gibi tekrarlanmayan bağımsız olarak öğrenciler tarafından düzeltilebilecek hatalardır (Ghani ve Maat, 2017). Literatürde kavram yanlışlığı olarak adlandırılan yanlış kavramalar ise aşırı özelleme, aşırı genelleme ve yanlış tercüme olarak üç çeşittir. Aşırı özelleme, bir kuralın, prensibin veya kavramın kısıtlı bir kavrayışa dönüştürülerek düşünülmesi ve kullanılmasıdır (Bingölbali ve Özmantar, 2012; Demiri, 2013). Aşırı genelleme, belli bir sınıfa ait kural, teorem veya kavramın diğer sınıflarda da aynıymış gibi düşünülmesidir. Yanlış tercüme ise işlem, formül, sembol, tablo, grafik gibi değişik formlar arası geçişlerde sistematik olarak yapılan hatalar zinciridir. Tüm bu yanlış kavramaların temelinde epistemolojik, psikolojik ve pedagojik nedenler yatmaktadır (Bingölbali ve Özmantar, 2012). Kavramın doğasından ve özelliklerinden kaynaklanan engeller epistemolojik nedenler olarak adlandırılmaktadır. Bu bağlamda, öğrencilerin anlamakta güçlük çektikleri matematiğin neredeyse her konusunda yanlış kavramaya düşülmesi olasıdır. Özellikle kesirler öğrencilerin en çok hata yaptıkları ve yanlış kavramaya düştükleri konulardan biridir. Bunun sebebi de öğrencilerin, matematikte kesirler kavramının pay ve paydanın birbirine bölünmesi gereken tamsayılar olduklarını varsaymaları ve sadece soru örnekleri ve benzeri alıştırmaları ezberledikleri için konuya tam olarak hakim olamamalarından kaynaklandığı tespit edilmiştir (Alghazo ve Alghazo, 2017; Saragih,





2011). Ayrıca kesirler, tamsayılar ve doğal sayılardan farklı olarak, farklı gösterim şekillerine ve farklı ifade ediliş şekline sahiptir (Macit, 2019). Buradan hareketle literatürde kesirler ile ilgili yanlış kavramalar birçok şekilde sınıflandırılmaktadır. Bu sınıflandırmalar genel olarak; sayının sıfıra bölümü, sıfırın sayıya bölümü ve tamsayılar ile rasyonel sayılar arasındaki ilişki (Yetim ve Alkan, 2010); kesirlerin sayı doğrusu üzerinde gösterimi (Demiri, 2013; Pesen, 2008; Yetim ve Alkan, 2010); Kesirlerde toplama, çıkarma ve sıralama (Biber, Tuna ve Aktaş, 2013; Soylu ve Soylu, 2005; Vamvakoussi ve Vosniadou, 2004); kesirlerde parça bütün ilişkisi (Kocaoğlu ve Yenilmez, 2010; Karaağaç ve Köse, 2015) şeklindedir.

Yetim ve Alkan (2010), sayının sıfıra bölümü, sıfırın sayıya bölümü ve tamsayılar ile rasyonel sayılar arasındaki ilişki ile ilgili öğrencilerin yaptıkları yanlış kavramaları; pay ve paydada sıfır sayısı olduğunda kesrin sonucunu bulamama, rasyonel sayıların ne olduğunu kavramsal olarak ifade edememe, paydada sıfır sayısı olduğunda kesrin sonucunu sıfır olarak düşünme ve doğal sayılar, tamsayılar ve rasyonel sayıları doğru şekilde sıralayamama şeklinde belirlemiştir.

Kesirlerin sayı doğrusu üzerinde gösterimi ile ilgili yanlış kavrama çalışmaları incelendiğinde, Yetim ve Alkan yedinci sınıf öğrencilerinin rasyonel sayıların sayı doğrusunda gösterimi ile ilgili kavram yanlışlıklarını tespit etmiş ve sonucunda öğrencilerin rasyonel sayıları tanımlama ve sayı doğrusunda gösterme konusunda ciddi problemler yaşadıkları ve konu ile ilgili kavramsal anlamalarının gelişmediğini ortaya çıkarmıştır. Pesen (2008) çalışmasında ise üçüncü sınıf öğrencilerinin sayı doğrusunda belirli noktaya karşılık gelen kesir sayılarını yazmada zorluk çektiklerini ve eksiklikleri olduğunu tespit etmiştir.

Kesirlerde toplama, çıkarma ve sıralama ile ilgili çalışmalara bakıldığında; Soylu ve Soylu (2005) tarafından yapılan çalışmada beşinci sınıf öğrencilerinin kesirlerde toplama ve çıkarma işlemi yaparken kesirlerin pay ve paydalarını ayrı olarak düşünüp işlem yaptıkları ve toplama, çıkarma işleminde yaptıkları kuralları çarpma işlemine uyarlayarak sonuca ulaştıkları gibi kavram yanlışlıklarına sahip olduklarını belirlemiştir. Biber, Tuna ve Aktaş (2013) beşinci sınıf öğrencilerinin kesirlerde toplama işlemi yaparken pay ve paydaları ayrı ayrı kendi arasında topladıkları, toplama ve çıkarma yaparken yapılan genişletme işleminin sadece paydada uygulayıp pay kısmına uygulamadıkları ve genişletilen pay ve paydanın toplanarak sonuca ulaşılması gibi üç farklı türde kavram yanlışlığı belirlemişlerdir. Benzer şekilde Vamvakoussi ve Vosniadou (2004) çalışmasında da dokuzuncu sınıf öğrencilerinin eski öğrendikleri bilgileri genelleme yaparak doğal sayılarda öğrendikleri işlem alışkanlıklarını sürdürdükleri belirlenmiştir.

Kesirlerde parça bütün ilişkisinin kavranmadığı çalışmalar incelendiğinde, Kocaoğlu ve Yenilmez (2010) çalışmasında öğrencilerin parça bütün ilişkisine sahip olmadıklarını tespit etmiştir. Karaağaç ve Köse (2015) yedinci sınıf öğrencileri ile yaptığı çalışmada, öğrencilerin aynı semboller ile ifade edilen kesirlerin aynı miktarları temsil ettiğini düşündüklerini ve referans alınan bütünü göz önünde bulundurmadıklarını belirlemiştir.

Kesirler konusunda literatürde birçok çalışma mevcuttur. Yapılan çalışmalar farklı yanlış kavramaları yansıtmaktadır. Bu çalışma ile literatürde olan ve olmayan tüm yanlış kavramalar ortaya koyulacak ve öğrencilerin kesirler konusundaki yanlış kavramalarının neler olduğu belirlenerek öğretmenlerin öğretim sürecini planlaması açısından alana katkı sağlayacaktır. Buradan yola çıkarak



araştırmada ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin kesirler konusundaki yanlış kavramalarının ortaya konması ve nedenlerinin tespit edilmesi amaçlanmıştır.

## Yöntem

Sayfa | 132

### Araştırmanın modeli

Araştırmada var olan bir durum ortaya konarak var olduğu şekliyle betimlemek amaçlandığı için tarama modeli kullanılmıştır. Tarama modeli, bir araştırmada araştırma sorularını cevaplamak veya hipotezlerini test etmek amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilerek planlanan bir modeldir (Karasar, 2016).

### Veri toplama aracı

Bu çalışmada öğrencilerin kesirlerle ilgili yanlış kavramalarını ortaya çıkarmak için araştırmacı tarafından oluşturulmuş 'kesirler yanlış kavrama testi' kullanılmıştır. Literatürde kesirler konusunda yapılan yanlış kavramalar incelenmiş bu yanlış kavramalar ve öğretim programında yer alan kazanımlar göz önünde bulundurularak sorular hazırlanmıştır. Kesirler yanlış kavrama testindeki bazı sorular, Okur ve Gürel (2016)'in çalışmasındaki bilgi testi soruları dikkate alınarak uyarlanmıştır. Ayrıca test soruları hazırlanırken literatürden farklı olarak öğrencilerin yanlış kavramaya düşebilecekleri soru türleri de öngörülmüştür. Öğrencilerin yanlış kavramalarını ortaya çıkarmak için hazırlanan kesirler yanlış kavrama testi 10 sorudan oluşan açık uçlu bir testtir. Test içerisinde iki, üç ve dört şıklı olan sorularda yer almaktadır. Şıklı olan sorularda öğrencilerin seçtikleri seçeneği neden seçtiklerini açıklamaları istenmiştir. Her soru için öğrencinin verdiği cevabı açıklaması gerekmektedir. Testlerdeki sorular hem literatüre uygun olarak hem de üç matematik eğitimcisi desteği alınarak hazırlanmıştır. Çalışmada açık uçlu testte öğrencilerin yanlış kavramalarını ortaya çıkarmaya yönelik öğrencinin cevaplarını nedenleri ile ifade edebileceği sorular vardır.

### Çalışma grubu

Çalışmanın örneklemini 2022-2023 eğitim öğretim yılında İstanbul ilinde bulunan bir ortaokulda 6.sınıfta öğrenim görmekte olan 114 öğrenciden oluşmaktadır. Kolay ulaşılabilir birimlerden seçilmiş olan uygun örnekleme yöntemi kullanılmıştır.

### Verilerin analizi

Elde edilen verilerin yorumlanmasında, öğrenci cevapları betimsel istatistik yöntemi kullanılarak yüzde ve frekans değerleri ile yorumlanmıştır. Kesirler yanlış kavrama testi puanlaması yapılırken cevaplar doğru, yanlış ve boş olarak üç kategori altında incelenmiştir. Bu kategoriler içerik analiz yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. Her bir soru için hatalı öğrenci cevapları ayrıntılı incelenerek yapılan hataların nedenleri üzerinde durulmuştur. Çalışmanın güvenilirlik çalışması Miles ve Huberman'ın (1994) formülüne göre hesaplanmış ve %89 olarak bulunmuştur.



## Bulgular

Bu bölümde öğrencilerin kesirler yanlış kavrama testine verdikleri cevaplar analiz edilerek sunulmuştur. Öğrencilerin yaptıkları hatalar belirlenirken Alacacı (2012), Demiri (2013), Biber, Tuna ve Aktaş (2013) ve Okur ve Çakmak Gürel (2016)'in çalışmalarındaki kavram yanlışları göz önüne alınarak sorular tek tek başlık altında verilmiştir.

### Öğrencilerin bir sayının sifıra bölümü ile ilgili yanlış kavramalarına ilişkin bulgular

Araştırmaya katılan öğrencilerin 1. soruya verdikleri cevapların frekans ve yüzde tablosu doğru, yanlış ve boş olarak üç kategori altında verilmiştir.

Tablo 1.

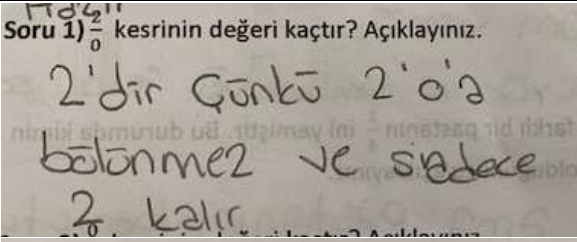
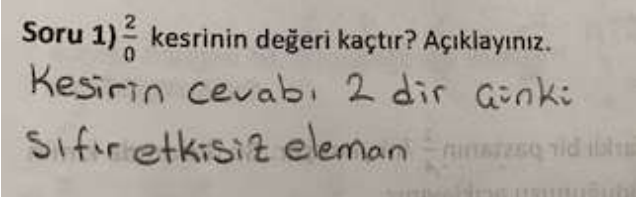
Bir sayının sifıra bölümü ile ilgili yanlış kavramalara ait frekans ve yüzde değerleri

	Doğru		Yanlış		Boş	
	f	%	f	%	f	%
Soru 1	5	4	91	80	18	16

Tablo 1'de görüldüğü üzere öğrencilerin büyük bir çoğunluğu bir sayının sifıra bölümünün tanımsız olduğunu bilmemekte ve yanlış cevaplandırmaktadır. Bu doğrultuda öğrenci cevaplarına bakıldığında; sifırı sayı olarak görmeyip etkisiz olduğunu düşünerek doğru cevabı iki olarak bulan öğrenciler ve paydası sifır olan kesirlerin değeri olduğunu düşünmeyip doğru cevabı sifır olarak bulan öğrenciler olmak üzere sayının sifıra bölümü ile ilgili iki alt yanlış kavrama çeşidi mevcuttur. Bu yanlış kavramalara ilişkin hatalı öğrenci cevapları aşağıdaki gibidir:

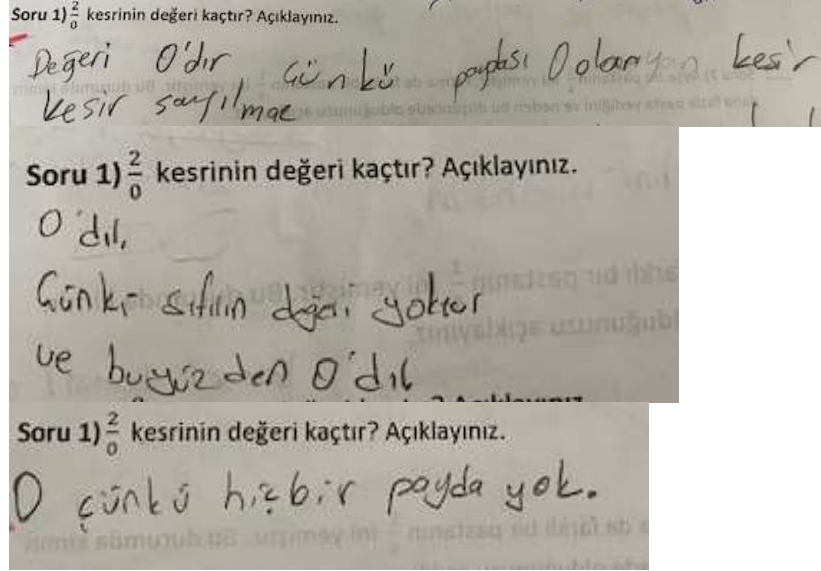
Tablo 2.

1.soruya verilen hatalı öğrenci cevapları ve hata türleri

Hata türleri	Hatalı öğrenci cevapları
Sifırı sayı olarak görmeyip etkisiz olduğunu düşünme	 



Paydası sıfır olan kesirleri kesir olarak görmeme



Araştırmaya katılan öğrencilerin 2. soruya verdikleri cevapların frekans ve yüzde tablosu doğru, yanlış ve boş olarak üç kategori altında verilmiştir.

Tablo 3.

Sıfırın bir sayıya bölümü ile ilgili yanlış kavramalara ait frekans ve yüzde değerleri

	Doğru		Yanlış		Boş	
	F	%	f	%	f	%
Soru 2	32	28	53	46	29	26

Tablo 2'de sıfırın sayıya bölümü ile ilgili yanlış kavramalara ilişkin frekans ve yüzde tablosu verilmiştir. Öğrencilerin ikinci soruya doğru cevaptan daha çok yanlış cevap verdikleri görülmektedir. Verilen öğrenci cevapları doğrultusunda sıfırın bir sayıya bölümü ile ilgili bir alt yanlış kavrama çeşidi tespit edilmiştir. Bu yanlış kavramaya düşen öğrenciler, sıfırın sayıya bölümünde payda değeri ne ise sonucun da aynı değere eşit olacağını düşünmektedir. Bu yanlış kavramaya ilişkin hatalı öğrenci cevapları aşağıdaki gibidir:



Tablo 4.

2.soruya verilen hatalı öğrenci cevapları ve hata türü

Hata türü	Hatalı öğrenci cevapları
Sıfırın sayıya bölümünde payda değeri ne ise sonucun da aynı değere eşit olacağını düşünme	<p>Soru 2) <math>\frac{0}{2}</math> kesrinin değeri kaçtır? Açıklayınız.</p> <p>Değeri 2'dir çünkü paydası karsa 0 da olur</p> <p>Soru 2) <math>\frac{0}{2}</math> kesrinin değeri kaçtır? Açıklayınız.</p> <p>Yine 2'dir 0.2' yine 2 olduğu için</p>

Araştırmaya katılan öğrencilerin 3. soruya verdikleri cevapların frekans ve yüzde tablosu doğru, yanlış ve boş olarak üç kategori altında verilmiştir.

Tablo 5.

Tam sayılar ile rasyonel sayıların ilişkisi ile ilgili yanlış kavramalara ait frekans ve yüzde değerleri

	Doğru		Yanlış		Boş	
	f	%	f	%	f	%
Soru 3	39	34	26	23	49	43

Tablo 5'te tam sayılar ve rasyonel sayıların ilişkisi ile ilgili yanlış kavramalara ilişkin frekans ve yüzde tablosu verilmiştir. Öğrencilerin üçüncü soruya çoğunlukla cevap veremedikleri görülmektedir. Verilen öğrenci cevapları doğrultusunda tamsayılar ile rasyonel sayıların ilişkisi ile ilgili iki alt yanlış kavrama çeşidi tespit edilmiştir. Bu yanlış kavramaya düşen öğrenciler, bir sayının rasyonel sayı olabilmesi için kesir çizgisinin olması gerektiğini düşünmekte ve sayının rasyonel olabilmesi için kesir çizgisinde iki sayı bulunması gerektiğini düşünmektedir. Bu yanlış kavramaya ilişkin hatalı öğrenci cevapları aşağıdaki gibidir:

Tablo 6.

3.soruya verilen hatalı öğrenci cevapları ve hata türleri

Hata türleri	Hatalı öğrenci cevapları
Sayının rasyonel olabilmesi için kesir çizgisi olması gerektiğini düşünme	<p>Soru 3) 5 sayısı rasyonel bir sayı mıdır? Açıklayınız.</p> <p>Hayır</p> <p>çünkü kesir değil</p> <p>ör: <math>\frac{5}{2}</math> B Bir kesir mesele</p>



Sayının rasyonel  
olabilmesi için  
kesir çizgisinde  
iki sayı  
bulunması  
gerektiğini  
düşünme

Soru 3) 5 sayısı rasyonel bir sayı mıdır? Açıklayınız.  
hayır değil kesirli sayı olması için 2 tane sayı  
olması gerekir.

Sayfa | 136

Araştırmaya katılan öğrencilerin 4. soruya verdikleri cevapların frekans ve yüzde tablosu doğru, yanlış ve boş olarak üç kategori altında verilmiştir.

Tablo 7.

Kesirlerde denklik kavramı ile ilgili yanlış kavramalara ait frekans ve yüzde değerleri

	Doğru		Yanlış		Boş	
	f	%	f	%	f	%
Soru 4	56	49	58	51	0	0

Kesirlerde denklik kavramı ile ilgili yanlış kavramalara ilişkin frekans ve yüzde tablosu Tablo 7'de verilmiştir. Öğrencilerin dördüncü soruya verdikleri doğru ve yanlış cevap sayıları birbirine yakındır. Hiçbir öğrenci dördüncü soruyu boş bırakmamıştır. Verilen öğrenci cevapları doğrultusunda kesirlerde denklik kavramı ile ilgili bir alt yanlış kavrama çeşidi tespit edilmiştir. Bu yanlış kavramaya düşen öğrenciler, paydası küçük olan sayının değeri daha büyüktür şeklinde düşünmektedir. Bu yanlış kavramaya ilişkin hatalı öğrenci cevapları aşağıdaki gibidir:



Tablo 8.

4.soruya verilen hatalı öğrenci cevapları ve hata türü

Hata türü	Hatalı öğrenci cevapları
Paydası küçük olan sayıların değer olarak daha büyük olduğunu düşünme	<p>Soru 4) <math>\frac{3}{5}</math> kesri ile <math>\frac{12}{20}</math> kesri arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?</p> <p>a) <math>\frac{3}{5} &gt; \frac{12}{20}</math> b) <math>\frac{3}{5} &lt; \frac{12}{20}</math> c) <math>\frac{3}{5} = \frac{12}{20}</math></p> <p>Yukarıda seçeneği neden seçtiğinizi açıklayınız.</p> <p>Yukarıda seçeneği neden seçtiğinizi açıklayınız.</p> <p>mesela bir pastamızın olduğunu düşünelim pastayı 5'e bölerssek mi daha büyük dilim yeriz 20'ye bölerssek mi 5'e bölerssek daha büyük yeriz ve bu yüzden <math>\frac{3}{5} &gt; \frac{12}{20}</math> cevabına ulaştım</p>
	<p>Soru 4) <math>\frac{3}{5}</math> kesri ile <math>\frac{12}{20}</math> kesri arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?</p> <p>a) <math>\frac{3}{5} &gt; \frac{12}{20}</math> b) <math>\frac{3}{5} &lt; \frac{12}{20}</math> c) <math>\frac{3}{5} = \frac{12}{20}</math></p> <p>Yukarıda seçeneği neden seçtiğinizi açıklayınız.</p> <p>Çünkü paydası küçük olan daha büyüktür</p> <p>Yukarıda seçeneği neden seçtiğinizi açıklayınız.</p> <p>Çünkü <math>\frac{3}{5}</math> kesri <math>\frac{12}{20}</math> kesrinden büyüktür. Çünkü paydası az olan kesirler daha büyüktür.</p>

Araştırmaya katılan öğrencilerin 5. soruya verdikleri cevapların frekans ve yüzde tablosu doğru, yanlış ve boş olarak üç kategori altında verilmiştir.

Tablo 9.

Kesirlerde toplama işlemi ile ilgili yanlış kavramalara ait frekans ve yüzde değerleri

	Doğru		Yanlış		Boş	
	f	%	f	%	f	%
Soru 5	60	53	51	45	3	2

Kesirlerde toplama işlemi ile ilgili yanlış kavramalara ait frekans ve yüzde değerleri Tablo 9'da verilmiştir. Öğrenci cevaplarına bakıldığında doğru ve yanlış cevaplama yüzdesinin birbirine yakın olduğu görülmektedir. Verilen öğrenci cevapları doğrultusunda, payları toplayarak paya, paydaları toplayarak paydaya yazılması gerektiğini düşünme ve payları toplayarak paya, paydadaki sayıları çarparak paydaya yazılması gerektiğini düşünme ile ilgili iki alt yanlış kavrama çeşidi tespit edilmiştir. Bu yanlış kavramaya ilişkin hatalı öğrenci cevapları aşağıdaki gibidir:



Tablo 10.

5.soruya verilen hatalı öğrenci cevapları ve hata türleri

Hata türleri	Hatalı öğrenci cevapları
Payları toplayarak paya, paydaları toplayarak paydaya yazılması gerektiğini düşünme	<p>Soru 5) <math>\frac{1}{4} + \frac{1}{5}</math> işleminin sonucu kaçtır? —</p> <p>a) <math>\frac{9}{20}</math> c) <math>\frac{1}{9}</math> b) <math>\frac{2}{5}</math> c) <math>\frac{2}{20}</math></p> <p>Yukarıdaki seçeneği neden seçtiğinizi açıklayınız.</p> <p>Günkü <math>1+1=2</math> <math>4+5=9</math> tanı <math>\frac{2}{9}</math> ediyor</p>
	<p>Soru 5) <math>\frac{1}{4} + \frac{1}{5}</math> işleminin sonucu kaçtır?</p> <p>a) <math>\frac{9}{20}</math> c) <math>\frac{1}{9}</math> b) <math>\frac{2}{9}</math> c) <math>\frac{2}{20}</math></p> <p>Yukarıdaki seçeneği neden seçtiğinizi açıklayınız.</p> <p>Bu sonucu seçtin ana <math>1+1=2</math> <math>5+4=9</math> bunun sonucu = <math>\frac{2}{9}</math></p>
Payları toplayarak paya, paydadaki sayıları çarparak paydaya yazılması gerektiğini düşünme	<p>Soru 5) <math>\frac{1}{4} + \frac{1}{5}</math> işleminin sonucu kaçtır?</p> <p>a) <math>\frac{9}{20}</math> c) <math>\frac{1}{9}</math> b) <math>\frac{2}{9}</math> c) <math>\frac{2}{20}</math></p> <p>Yukarıdaki seçeneği neden seçtiğinizi açıklayınız.</p> <p><math>\frac{1}{4} + \frac{1}{5} =</math> Birle biri topladım <math>\frac{2}{9}</math> dörtle beşi topladım <math>\frac{2}{9}</math></p>
	<p>Soru 5) <math>\frac{1}{4} + \frac{1}{5}</math> işleminin sonucu kaçtır?</p> <p>a) <math>\frac{9}{20}</math> c) <math>\frac{1}{9}</math> b) <math>\frac{2}{9}</math> c) <math>\frac{2}{20}</math></p> <p>Yukarıdaki seçeneği neden seçtiğinizi açıklayınız.</p> <p>4 ile 5'i çarpanlarından hangisi eşit oluyorsa ona eşitliyoruz 2, ama paydaları toplamıyoruz payları topluyoruz</p>

Araştırmaya katılan öğrencilerin 6. soruya verdikleri cevapların frekans ve yüzde tablosu doğru, yanlış ve boş olarak üç kategori altında verilmiştir.

Tablo 11.

Kesirlerde sıralama ile ilgili yanlış kavramalara ait frekans ve yüzde değerleri

	Doğru		Yanlış		Boş	
	f	%	f	%	f	%
Soru 6	85	75	26	23	3	2

Tablo 11'de öğrencilerin kesirlerde sıralama ile ilgili yaptıkları yanlış kavramaların frekans ve yüzde değerleri verilmiştir. Kesirlerde yanlış kavrama testinde en çok doğru cevaplandırılan sorunun altıncı soru olduğu görülmektedir. Bu yanlış kavramaya düşen öğrenciler, paydası küçük olan sayıların





değer olarak daha büyük olduğunu düşünme şeklinde bir tane alt yanlış kavramaya sahiptir. Bu yanlış kavramaya ilişkin hatalı öğrenci cevapları aşağıdaki gibidir:

Tablo 12.

6.soruya verilen hatalı öğrenci cevapları ve hata türü

Hata türü	Hatalı öğrenci cevapları
Paydası küçük olan sayıların değer olarak daha büyük olduğunu düşünme	<p>Soru 6) <math>\frac{1}{3}, \frac{5}{6}, \frac{3}{4}</math> kesirlerinin büyüken küçüğe sıralanmış hali aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?</p> <p>a) <math>\frac{1}{3} &gt; \frac{5}{6} &gt; \frac{3}{4}</math>    b) <math>\frac{5}{6} &gt; \frac{1}{3} &gt; \frac{3}{4}</math>    c) <math>\frac{5}{6} &gt; \frac{3}{4} &gt; \frac{1}{3}</math></p> <p>Yukarıdaki seçeneği neden seçtiğinizi açıklayınız.</p> <p><math>\frac{1}{3}</math> kesri, <math>\frac{5}{6}</math> kesrinden büyüktür. <math>\frac{5}{6}</math> kesri de <math>\frac{3}{4}</math> kesrinden büyüktür. Çünkü paydalar az olursa kesirler daha büyüktür.</p>
	<p>Soru 6) <math>\frac{1}{3}, \frac{5}{6}, \frac{3}{4}</math> kesirlerinin büyüken küçüğe sıralanmış hali aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?</p> <p>a) <math>\frac{1}{3} &gt; \frac{5}{6} &gt; \frac{3}{4}</math>    b) <math>\frac{5}{6} &gt; \frac{1}{3} &gt; \frac{3}{4}</math>    c) <math>\frac{5}{6} &gt; \frac{3}{4} &gt; \frac{1}{3}</math></p> <p>Yukarıdaki seçeneği neden seçtiğinizi açıklayınız.</p> <p><math>\frac{1}{3}</math> kesrinden büyüktür. Çünkü</p>

Araştırmaya katılan öğrencilerin 7. soruya verdikleri cevapların frekans ve yüzde tablosu doğru, yanlış ve boş olarak üç kategori altında verilmiştir.

Tablo 13.

Kesirlerde referans alınan bütünü belirleyememe ile ilgili yanlış kavramalara ait frekans ve yüzde değerleri

	Doğru		Yanlış		Boş	
	f	%	f	%	f	%
Soru 7	10	9	86	75	18	16

Tablo 13'te öğrencilerin kesirlerde referans alınan bütünü belirleyememe ile ilgili yaptıkları yanlış kavramaların frekans ve yüzde değerleri verilmiştir. Öğrenci cevaplarına bakıldığında, yanlış cevaplandıran öğrenci sayısının çoğunlukta olduğu görülmektedir. Bu yanlış kavramaya düşen öğrenciler, referans alınan bütünü göz ardı etmektedir. Bu yanlış kavramaya ilişkin hatalı öğrenci cevapları aşağıdaki gibidir:



Tablo 14.

7.soruya verilen hatalı öğrenci cevapları ve hata türü

Hata türü	Hatalı öğrenci cevapları
Referans alınan bütünü göz ardı etme	<p>Soru 7) Ayşe bir pastanın <math>\frac{1}{4}</math> ini yemiştir. Fatma da farklı bir pastanın <math>\frac{1}{4}</math> ini yemiştir. Bu durumda daha fazla pasta yediğini ve neden bu düşüncede olduğunuzu açıklayınız.</p> <p>iki side eşit oluyo paylar eşit Paydalar da eşit</p> <p>Soru 7) Ayşe bir pastanın <math>\frac{1}{4}</math> ini yemiştir. Fatma da farklı bir pastanın <math>\frac{1}{4}</math> ini yemiştir. Bu durumda kimin daha fazla pasta yediğini ve neden bu düşüncede olduğunuzu açıklayınız.</p> <p>ayşeniniki fatmanıniki Ayşe=fatma</p> <p>Soru 7) Ayşe bir pastanın <math>\frac{1}{4}</math> ini yemiştir. Fatma da farklı bir pastanın <math>\frac{1}{4}</math> ini yemiştir. Bu durumda kimin daha fazla pasta yediğini ve neden bu düşüncede olduğunuzu açıklayınız.</p> <p>ikiside eşit yemiştir çünkü ikiside 4 dilimin 1ini yemiş</p>

Araştırmaya katılan öğrencilerin 8. soruya verdikleri cevapların frekans ve yüzde tablosu doğru, yanlış ve boş olarak üç kategori altında verilmiştir.

Tablo 15.

Kesirlerde çarpma ile ilgili yanlış kavramalara ait frekans ve yüzde değerleri

	Doğru		Yanlış		Boş	
	f	%	f	%	f	%
Soru 8	16	14	54	47	44	39

Tablo 15'te öğrencilerin kesirlerde çarpma işlemi ile ilgili yanlış kavramalarına ilişkin frekans ve yüzde değerleri görülmektedir. Öğrenci cevaplarına bakıldığında, yanlış cevaplanan ve boş bırakılan soruların çoğunlukta olduğu göz çarpmaktadır. Bu konuda yanlış kavramaya düşen öğrenciler, çarpma işleminin her zaman kesir değerini büyüttüğünü düşünmektedir. Bu yanlış kavramaya ilişkin hatalı öğrenci cevapları aşağıdaki gibidir:



Tablo 16.

8.soruya verilen hatalı öğrenci cevapları ve hata türü

Hata türü	Hatalı öğrenci cevapları
Çarpma işleminin her zaman kesir değerini büyüttüğünü düşünme	<p>Soru 8) Ali'nin bir miktar bilyesi vardır. Ozan'ın ise Ali'nin bilye sayısının <math>\frac{1}{3}</math> katı kadar bilyesi vardır. Buna göre Ali'nin mi yoksa Ozan'ın mı bilye sayısı daha çoktur? Neden? Açıklayınız.</p> <p>Ozanın daha çoktu. çünkü Ozan'ın bilyesi Ali'nin bilyesinin <math>\frac{1}{3}</math> katı olduğu için.</p>
	<p>Soru 8) Ali'nin bir miktar bilyesi vardır. Ozan'ın ise Ali'nin bilye sayısının <math>\frac{1}{3}</math> katı kadar bilyesi vardır. Buna göre Ali'nin mi yoksa Ozan'ın mı bilye sayısı daha çoktur? Neden? Açıklayınız.</p> <p>3 miktar Ozan'ın miktar Alinin buna göre Ozan'ın daha fazla bilyesi vardır.</p>
	<p>Soru 8) Ali'nin bir miktar bilyesi vardır. Ozan'ın ise Ali'nin bilye sayısının <math>\frac{1}{3}</math> katı kadar bilyesi vardır. Buna göre Ali'nin mi yoksa Ozan'ın mı bilye sayısı daha çoktur? Neden? Açıklayınız.</p> <p>Ozanın daha çoktur çünkü 3 katı daha fazladır.</p>

Araştırmaya katılan öğrencilerin 9. soruya verdikleri cevapların frekans ve yüzde tablosu doğru, yanlış ve boş olarak üç kategori altında verilmiştir.

Tablo 17.

Kesirlerde modelleme ile ilgili yanlış kavramalara ait frekans ve yüzde değerleri

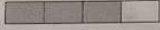
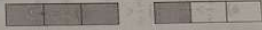
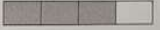

	Doğru		Yanlış		Boş	
	f	%	f	%	f	%
Soru 9	49	43	61	54	4	3

Kesirlerde modelleme ile ilgili yanlış kavramalara ilişkin frekans ve yüzde değerlerine bakıldığında öğrencilerin yanlış cevaplandırma yüzdelerinin daha çok olduğu görülmektedir (Tablo 9). Bu doğrultuda öğrenci cevaplarına ilişkin bir tane alt yanlış kavrama çeşidi mevcuttur. Bu konuda yanlış kavramaya düşen öğrenciler, bileşik kesirleri basit kesir gibi düşünerek modelleme yapmaktadır. Bu yanlış kavramaya ilişkin hatalı öğrenci cevapları aşağıdaki gibidir:



Tablo 18.

9.soruya verilen hatalı öğrenci cevapları ve hata türü

Hata türleri	Hatalı öğrenci cevapları
Bileşik kesirleri basit kesir gibi düşünerek modelleme yapma	<p>Soru 9) <math>\frac{4}{3}</math> bileşik kesirini gösteren şekil aşağıdakilerden hangisidir?</p> <p>a)  b) </p> <p>Yukarıdaki seçeneği neden seçtiğinizi açıklayınız. Çünkü 4 tane olan şeyden 3 tane alınması.</p> <p>Yukarıdaki seçeneği neden seçtiğinizi açıklayınız. 4 tane kutu var ve 3'ü boyanmış ve birdeninde tam olarak a şikkındaki seçeneği istiyor</p> <p>Soru 9) <math>\frac{4}{3}</math> bileşik kesirini gösteren şekil aşağıdakilerden hangisidir?</p> <p>a)  b) </p> <p>Yukarıdaki seçeneği neden seçtiğinizi açıklayınız. Çünkü 4 parçaya bölünmüş 3 parçası boyanmış</p>

Araştırmaya katılan öğrencilerin 10. soruya verdikleri cevapların frekans ve yüzde tablosu doğru, yanlış ve boş olarak üç kategori altında verilmiştir.

Tablo 19.

Kesirlerin sayı doğrusunda gösterimi ile ilgili yanlış kavramalara ait frekans ve yüzde değerleri

	Doğru		Yanlış		Boş	
	f	%	f	%	f	%
Soru 10	46	40	39	34	29	26

Kesirlerin sayı doğrusunda gösterimi ile ilgili yanlış kavramalara ilişkin frekans ve yüzde değerleri Tablo 10'da verilmiştir. Öğrenci cevaplarına bakıldığında, doğru cevaplanma sayısının yanlış cevaplanma sayısından daha fazla olduğu görülmektedir. Verilen öğrenci cevapları doğrultusunda, bir tam bütünün kesirli ifadeyle aynı eş parçalara ayırmadan sembolleştirmeye ilişkin bir tane alt yanlış kavrama çeşidi mevcuttur. Bu yanlış kavramaya ilişkin hatalı öğrenci cevapları aşağıdaki gibidir:



Tablo 20.

10.soruya verilen hatalı öğrenci cevapları ve hata türü

Hata türü	Hatalı öğrenci cevapları
Bir tam bütünün kesirli ifadeyle aynı eş parçalara ayırmadan sembolleştirme	<p>Soru 10) <math>1 \frac{3}{5}</math> kesrini gösteren bir şekil çiziniz ve sayı doğrusunda gösteriniz. Açıklayınız.</p> <p>Soru 10) <math>1 \frac{3}{5}</math> kesrini gösteren bir şekil çiziniz ve sayı doğrusunda gösteriniz. Açıklayınız.</p>

## Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Bu araştırma kapsamında kesirler konusuna ilişkin 10 tane açık uçlu soru hazırlanmış ve bu sorular 6. sınıf okumakta olan öğrenciler tarafından cevaplanmıştır. Öğrenci cevapları incelenerek yanlış kavramaları tespit edilmeye çalışılmıştır. Öğrencilerin en çok güçlük yaşadıkları ve yanlış kavramaya düştükleri hata türleri sayının sifıra bölümü, kesirlerde referans alınan bütünü belirleyememe, sifırın sayıya bölümü ve kesirlerde çarpma işlemi olduğu belirlenmiştir. Bu hata türlerinde öğrencilerin yanlış yapma yüzdeleri doğru yüzdelerinden daha fazladır. Öğrenci cevaplarına yönelik hata türleri aşağıda sırasıyla açıklanmıştır.

Araştırmada 6. sınıf öğrencilerine birinci soruda, iki sayısının sifıra bölündüğünde kesrin değeri kaçtır ve açıklayınız şeklinde soru sorulmuş ve öğrencilerin bu soruya ilişkin verdikleri cevaplar doğrultusunda iki alt yanlış kavramaya düştükleri tespit edilmiştir. Öğrencilerin bir kısmı, sifır sayısını değeri olmadığı için sayı olarak görmediğini bundan dolayı etkisiz olduğunu düşünüp cevabın iki sayısına eşit olduğunu ifade etmiştir. Diğer yanlış düşünen bir grup öğrenci ise paydası sifır olan kesirlerin bir değeri olduğunu düşünmeyerek doğru cevabı sifır olarak yanıtlamıştır. Bu iki alt yanlış kavramaya düşen öğrencilerin yüzdesi yaklaşık %80 olarak bulunmuştur. Yetim ve Alkan (2010) yaptıkları çalışmada, öğrencilerin bir sayının sifıra bölündüğü zaman sifır sonucuna ulaştıklarını ve paydadaki sifır sayısının öğrenciler tarafından etkisiz eleman olarak görüldüğünü belirtmiştir. Okur ve Çakmak Gürel (2016)'in çalışmasında da öğrencilerin benzer hatalar gösterdiğini ifade etmiştir. Yapılan bu çalışmalar mevcut çalışma ile paralellik göstermektedir. Öğrencilerin sayının sifıra bölümünde paydada bulunan sifır değerinin yutan eleman olarak görmelerini çarpma işlemi yapılırken sifırı yutan eleman olarak görmelerinden kaynaklandığı ve bu yüzden literatürde mevcut olan aşırı genelleme kavram yanlışlığı türüne girdiği söylenebilir (Okur ve Çakmak Gürel, 2016).



Araştırmada ikinci soruda, sıfır sayısının iki sayısına bölüldüğünde kesrin değeri kaçtır ve açıklayınız şeklinde soru sorulmuş ve öğrencilerin verdikleri cevaplara göre bir alt yanlış kavrama bulunmuştur. Öğrenciler cevaplarında sıfır sayısının herhangi bir sayıya bölümünde paydada hangi sayı varsa sonucun da aynı değere eşit olacağını ifade etmiştir. Bu yanlış kavramaya düşen öğrencilerin yüzdesi yaklaşık %46 olarak bulunmuştur. Okur ve Çakmak Gürel (2016) tarafından yapılan çalışmada, öğrencilere sıfırın sayısının herhangi bir sayıya bölüldüğünde rasyonel sayı olup olmadığı sorulmuş ve öğrencilerin iki adet yanlış kavramaya düştüğü tespit edilmiştir. Bunlardan birincisi, sıfırın bir sayıya bölüldüğünde rasyonel bir ifadenin sonuç olamayacağı; payın sıfır olmaması gerektiği, ikincisi sıfırın bir sayıya bölünemeyeceğinden dolayı sonucun belirsiz olduğudur. Bu yanlış kavrama mevcut çalışmamızla benzerlik göstermemektedir. Öğrencilerin sıfır sayısının herhangi bir sayıya bölümünün sayının sıfıra bölümünde olduğu gibi payı göz ardı etmelerinden aşırı genelleme yaptıklarını göstermektedir.

Araştırmada üçüncü soruda, beş sayısı rasyonel bir sayı mıdır açıklayınız şeklinde soru sorulmuş ve öğrencilerin bu soruya ilişkin verdikleri cevaplar doğrultusunda iki alt yanlış kavramaya düştükleri tespit edilmiştir. Soruyu yanlış cevaplandıran öğrencilerin bir kısmı bir sayının rasyonel sayı olabilmesi için kesir çizgisinin bulunması gerektiğini düşünmekte diğer hataya düşen öğrenciler de sayının rasyonel olabilmesi için kesir çizgisinde pay ve paydada iki sayının da var olması gerektiğini düşünmektedir. Bu iki alt yanlış kavramaya düşen öğrencilerin yüzdesi yaklaşık %23 olarak bulunmuştur. Öğrencilerin bu yanlış kavramalara düşme nedenleri olarak, rasyonel sayıların doğal sayıları ve tamsayıları kapsamadığı yani tamsayıları ve doğal sayıları bir rasyonel sayı olarak görmemelerinden kaynaklandığı düşünülebilir. Öğrencilerin bu yanlış kavramaya düşmesi, literatürde var olan aşırı özelleme kavram yanlışlığı türüne örnektir. Benzer şekilde Yetim ve Alkan (2010) çalışmasında öğrencilerin paydası varsa bir sayı rasyonel sayıdır yoksa rasyonel sayı olamaz şeklinde bir görüşte olduklarını ve tamsayıların rasyonel olamayacağı şeklinde bir yanlış kavramaya düştüklerini belirtmiştir. Okur ve Çakmak Gürel (2016)'de çalışmasında öğrencilerin tamsayıları rasyonel sayı olarak görmediklerini ve bir sayının rasyonel olabilmesi için mutlaka kesir çizgisinde pay ve paydanın bir değeri olması gerektiği sonucuna ulaşmıştır. Bu çalışmalar mevcut çalışmayı desteklemektedir.

Araştırmada dördüncü soruda, pay ve paydaları farklı değerler olan iki kesrin arasındaki ilişki üç seçeneqli şık seçimi ile sorularak neden seçtiği açıklanmış ve öğrencilerin bu soruya ilişkin verdikleri cevaplar doğrultusunda bir alt yanlış kavrama bulunmuştur. Öğrenciler paydası küçük olan kesirlerin değer olarak daha büyük olduğu yönünde açıklama yapmıştır. Öğrenciler birim kesirlerde paydası küçük olan kesirlerin daha büyük olduklarını bildikleri için farklı pay ve paydaya sahip kesirlere bunu genelledikleri düşünülebilir. Bu yanlış kavramaya düşen öğrencilerin yüzdesi yaklaşık %51 olarak bulunmuştur. Bingölbali ve Özmantar (2012) ve Demiri (2013)'ün yaptığı çalışmalarda mevcut çalışma sonucunun aksine öğrencilerin kesirli sayıları sıralama yaparken sadece paydaya odaklandığını ve paydası büyük olan kesirlerin değer olarak büyük olduğunu düşündüklerini belirtmiştir. Bu duruma benzer sonuçlara ulaşan Stafylidou ve Vosniadou (2004)'nun çalışmasında öğrencilerin pay ve paydadaki değer arttığında fonksiyon değerinin de artacağı şeklinde bir yanlış kavramaya düştükleri görülmüştür. Aynı şekilde Okur ve Çakmak Gürel (2016)'in çalışmasında da paydası büyük olan sayının kesir değerinin daha büyük olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin bu yanlış kavramalarının literatürde mevcut olan aşırı genelleme kavram yanlışlığı türüne girdiği söylenebilir.



Araştırmada beşinci soruda, paydası farklı olan kesirlerde toplama işleminin sonucu sorulmuş ve verilen dört şık arasından neden o şıkkı işaretlediği açıklanmıştır. Öğrencilerin vermiş oldukları cevaplar doğrultusunda iki alt yanlış kavramaya düştükleri tespit edilmiştir. Yanlış kavramaya düşen bir grup öğrenci, payları toplayarak paya, paydaları toplayarak paydaya yazmış diğer öğrenci grubu da payları toplayarak paya, paydadaki sayıları çarparak paydaya yazılması gerektiğini açıklamıştır. Bu yanlış kavramaya düşen öğrencilerin yüzdesi yaklaşık %45 olarak bulunmuştur ve öğrencilerin bu yanlış kavramalarının literatürde mevcut olan aşırı genelleme kavram yanılığı türüne girdiği söylenebilir. Biber, Tuna ve Aktaş (2013), Soylu ve Soylu (2005), Okur ve Çakmak Gürel (2016) ve çalışmalarında öğrencilerin kesirlerde toplama işlemi yaparken pay ve paydaları kendi aralarında ayrı ayrı toplayarak sonuca ulaştıklarını tespit etmiştir. Bu sonuç çalışmanın bulgularını desteklemektedir. Benzer şekilde Trivena ve arkadaşları (2017) ve Ghani ve Maat (2017) yaptıkları çalışmada, öğrencilerin kesirlerde toplama işlemi yaparken pay ve paydadaki sayıları kendi aralarında toplayarak sonuca ulaştıklarını ve bu hatanın tamsayı ve kesirlerde toplamanın basamak değerlerine göre yapılabileceğini düşünmeleri nedeniyle oluştuğunu ifade etmiştir. Ghani ve Maat (2017) ve Hendra Saptra (2011) yaptıkları çalışmada öğrencilerin sadece paydaları çarparak eşitleme yaptıklarını ve payları çarpmaya unuttuklarını belirtmiştir. Bu sonuçta mevcut çalışmanın alt yanlış kavramaları ile örtüşmektedir.

Araştırmada altıncı soruda, pay ve paydası farklı olan kesirlerin sıralanmış hali üç şık arasından nedeni ile açıklanarak işaretlenmesi istenmiştir. Öğrencilerin cevapları doğrultusunda, paydası küçük olan kesirlerin değer olarak daha büyük olduğunu düşündükleri tespit edilmiştir. Bu yanlış kavramaya düşen öğrencilerin yüzdesi yaklaşık %23 olarak bulunmuştur ve öğrencilerin bu yanlış kavramalarının literatürde var olan aşırı genelleme kavram yanılığı türüne girdiği söylenebilir. Bu sonucun aksine Bingölbali ve Özmantar (2012), Demiri (2013) ve Okur ve Çakmak Gürel (2016) çalışmalarında öğrencilerin kesirlerde sıralama yaparken paydaya odaklandıklarını ve paydası büyük olan kesirlerin büyük olduğuna dair bir yanlış kavramaya sahip olduklarını belirtmiştir.

Araştırmada yedinci soruda, farklı pastaalarda aynı birim kesirleri ifade eden değerler verilerek iki kişiden kimin daha fazla pasta yediği sorulmuş ve nedeninin açıklama yapılması istenmiştir. Burada yanlış kavramaya düşen öğrencilerin referans alınan bütünü göz ardı ettiği tespit edilmiştir. Yani öğrenciler burada referans alınan pasta büyüklüklerini bilmeden kesirli ifadelerin eşit büyüklükte olduklarını düşünmüşlerdir. Bu yanlış kavramaya düşen öğrencilerin yüzdesi yaklaşık %75 olarak bulunmuştur ve bu kavramaya düşen öğrencilerin literatürde var olan kısıtlı algılama kavram yanılığı türüne girdiği söylenebilir. Diğer soruların yüzdelere bakıldığında en çok bu soruda öğrencilerin yanlış kavramaya düştükleri görülmektedir. Bingölbali ve Özmantar (2012), Demiri (2013), Karaağaç ve Köse (2015) ve Okur ve Çakmak Gürel (2016) yapmış oldukları çalışmalarda, öğrencilerin referans alınan bütünü hesaba katmadan kesirli ifadelerin eşit büyüklükte olacağını ve bütüne göre değişemeyeceklerini düşündüklerini ifade etmiştir. Bu bulgular mevcut çalışmanın bulguları ile örtüşmektedir.

Araştırmada sekizinci soruda, kesirlerde çarpma işlemi kat ilişkisi ile ilgili soru sorulmuş ve nedeninin açıklanması istenmiştir. Öğrencilerin vermiş oldukları cevaplar doğrultusunda bir alt yanlış kavramaya düştükleri tespit edilmiştir. Öğrencilerin, kesirlerde çarpma işleminin kesir değerini her zaman büyüttüğü düşüncesinde oldukları görülmüştür. Bu yanlış kavramaya düşen öğrencilerin yüzdesi



yaklaşık %47 olarak bulunmuştur ve bu öğrencilerin literatürde mevcut olan aşırı genelleme kavrama yanılığısına düştükleri söylenebilir.

Araştırmada dokuzuncu soruda, bir kesir ifadesi verilmiş modellendiği şekil iki şık arasından seçtirilerek nedeninin açıklanması istenmiştir. Öğrencilerin vermiş oldukları cevaplar doğrultusunda bir alt yanlış kavramaya düştükleri tespit edilmiştir. Bu yanlış kavramaya sahip öğrenciler, bileşik kesri basit kesir gibi düşünerek modellemeye gitmiştir. Yani görselde taralı olan kısmın pay mı yoksa payda mı olacağına dair yanlış karar verdikleri söylenebilir. Öğrencilerin bu yanlış kavramalarının literatürde mevcut olan yanlış tercüme kavram yanılığısı türüne girdiği söylenebilir. Dokuzuncu soruda yanlış kavramaya düşen öğrencilerin yüzdesi yaklaşık %54 olarak bulunmuştur. Trivena ve diğerleri (2017) yapmış oldukları çalışmada öğrencilerin verilen şekli kesre dönüştürürken görseli anlamlandırma konusunda kafalarının karıştığını taralı kısmın pay ve payda hangisine yazılacağını ayırt etmekte zorlandıklarını ifade etmiştir.

Araştırmada onuncu soruda, bir kesir ifadesi verilmiş kesrin şeklini çizip sayı doğrusunda gösterilmesi istenmiştir. Öğrencilerin vermiş oldukları cevaplar doğrultusunda bir alt yanlış kavramaya düştükleri tespit edilmiştir. Bu yanlış kavramaya sahip öğrenciler, eş parçalara ayrılmamış olan bir bütünü kesirli ifade ile sembolleştirmeye çalışmış ve verilen kesirli ifadeyi sayı doğrusunda gösterememiş boş bırakmıştır. Onuncu soruda yanlış kavramaya düşen öğrencilerin yüzdesi ise yaklaşık %34 olarak bulunmuştur. Öğrencilerin bu yanlış kavramalarının literatürde mevcut olan yanlış tercüme kavram yanılığısı türüne girdiği söylenebilir. Pesen (2007), Bingölbali ve Özmantar (2012) ve Okur ve Çakmak Gürel (2016)'in çalışmasında öğrencilerin eşit parçalara ayrılmamış olan bir bütünü kesir ifadesiyle yazılabileceği düşüncesindeki yanlış kavraması mevcut çalışma ile paralellik göstermektedir.

Çalışmadan elde edilen bulgular doğrultusunda, öğretmenler kesirlerde denklik kavramı, kesirlerde toplama, kesirlerde sıralama, kesirlerde referans alınan bütünü belirleme ve kesirlerde çarpma işlemleri ile ilgili konuları anlatırken öğrencilerin yanlış kavramalarını giderebilmek için şekiller ve modeller kullanabilir. Kesirlerde modelleme yaparken karşılaşılan yanlış kavramaları göz önünde bulundurarak hatalı bir örnekle öğrencilerin dikkatini çekip yapılabilecek yanlışların önüne geçebilir. Öğretmenlerin kesirlerde toplama, kesirlerde çarpma ve kesirlerde sıralama konularını sadece kurallardan bahsetmek yerine nereden ve neden öyle olduğunu açıklayarak öğrenciye sorgulama yapmasına izin vererek anlatması ezber dayalı bir öğrenmeden öğrenciyi uzaklaştırmış olacaktır. Ayrıca öğretmenlerin değerlendirme araçlarını, öğrencide var olan veya oluşabilecek yanlış kavramaları belirleyecek şekilde oluşturmaya özen göstermesi ve değerlendirmelerinden aldığı dönütleri sınıf ortamına dikkat ederek yansıtması ve öğretimi bu şartlar altında planlaması öğrencilerin yanlış kavramalarını en aza indirecektir. Her öğrenci hata yapma eğilimine sahiptir. Bu nedenle öğretmenlerin bu hataları belirleyerek öğrencinin yaptığı hataları analiz etmesi için yansıtıcı bir tutum sergilemesi gereklidir (Nor Hasniza 2006). Öğretmenlerin öğrencilerin düştüğü yanlış kavramalarına çözüm üretmek için her zaman bilgi ve birikim içinde olması gereklidir. Çünkü karşılaşılan problem durumlarının üstesinden gelmek, farklı öğretim stilleri seçme konusunda bilgi sahibi olmak ve yapılan yanlış kavramaların tekrarlanmamasını sağlamak öğretmen sorumluluğundadır (Ghani ve Maat, 2018).





*Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi, (2023), 14 (Özel Sayı 2), 126-148.*

*Western Anatolia Journal of Educational Sciences, (2023), 14 (Special Issue 2), 126-148.*

*Araştırma Makalesi / Research Paper*

## Kaynakça

- Alacacı, C. (2012). Öğrencilerin kesirler konusundaki kavram yanlışları. E. Bingölbali ve M.F. Özmentar (Ed.), *Matematiksel Zorluklar ve Çözüm Önerileri* içinde (s. 63-95). Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Alghazo, Y. M. ve Alghazo, R. (2017). Exploring common misconceptions and errors about fractions among college students in Saudi Arabia. *International Education Studies*, 10(4), 133–140. doi:10.5539/ies.v10n4p133.
- Biber, A. Ç., Tuna, A. ve Aktaş, O. (2013). Öğrencilerin kesirler konusundaki kavram yanlışları ve bu yanlışların kesir problemleri çözümlerine etkisi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(2), 152-162.
- Bingölbali, E. ve Özmentar M. F. (2012). Matematiksel kavram yanlışları: sebepleri ve çözüm arayışları. E. Bingölbali ve M.F. Özmentar (Ed.), *Matematiksel Zorluklar ve Çözüm Önerileri* içinde (s. 63-95). Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Demiri, L. (2013). Öğrencilerin kesirler konusundaki kavram yanlışlarıyla ilgili öğretmen ve öğretmen adaylarının bilgilerinin incelenmesi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Dhlamini, Z. B. ve Kibirige, I. (2014). Grade 9 learners' errors and misconceptions in addition of fractions. *Mediterranean Journal of Social Sciences* (August), 5(8), 236. doi:10.5901/mjss.2014.v5n8p236.
- Ghani S. N. A. ve Maat S. M. (2017). Misconception of fraction among middle grade year four pupils at primary school. *Research on Education and Psychology (REP)*, 2(1), 111-125.
- Karaağaç, M. K. ve Köse, L. (2015). Öğretmen ve öğretmen adaylarının öğrencilerin kesirler konusundaki kavram yanlışları ile ilgili bilgilerinin incelenmesi. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 72-92.
- Karasar, N. (2007). Bilimsel araştırma yöntemleri, Ankara: Nobel Yayıncılık
- Kawulich, B., Garner, M. W. J. ve Wagner, C. (2009). Students' conceptions and misconceptions of social research. *Qualitative Sociology Review*, 3, 5–25.
- Kocaoğlu, T. ve Yenilmez, K. (2010). Beşinci sınıf öğrencilerinin kesir problemlerinde yaptıkları hatalar ve kavram yanlışları. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14, 71-85.
- Macit, E. (2019). 6. Sınıf öğrencilerinin kesirler konusundaki imajlarının kavram yanlışları ve başarıları ile ilişkisinin incelenmesi. Doktora Tezi. İnönü Üniversitesi, Malatya.
- Miles, M. B. ve Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook* (2nd ed.), London & Thousand Oaks, California: Sage.
- Mohyuddin, R. G. ve Khalil, U. (2016). Misconceptions of students in learning mathematics at primary level 38(1): 133–162.
- Nakiboğlu, C. (2006). Fen ve teknoloji öğretiminde yanlış kavramalar. M. Bahar (Ed.), *Fen ve Teknoloji Öğretimi* içinde (s. 190-217). Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Nor Hasniza, I. (2006). Kajian pemikiran dan amalan refleksi di kalangan guru pelatih sains Universiti Teknologi Malaysia [Research of taught and reflection practice among practicum science teacher of Malaysian Technical University].
- Okur, M. ve Çakmak Gürel, Z. (2016). Ortaokul 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin kesirler konusundaki kavram yanlışları. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(2), 922-952.
- Pesen, C. (2008). Kesirlerin sayı doğrusu üzerindeki gösteriminde öğrencilerin öğrenme güçlükleri ve kavram yanlışları. İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 9(15), 157–168.
- Riccomini, P. J. (2005). Identification and remediation of systematic error patterns in subtraction. *Learning Disability Quarterly*, 28, 233-242.
- Saragih, S. (2011). Menumbuhkembangkan berpikir logis dan sikap positif terhadap matematika melalui pendekatan matematika realistik [Develop logical thinking and positive attitude to mathematics through the realistic mathematical approach]. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan Departemen Pendidikan Nasional, Badan Penelitian dan Pengembangan* [Journal of Education And Culture Department of National Education, Agency for Research and Development] (1589), 1–21.




- Sarwadi, H. R. H. ve Shahrill, M. (2014). Understanding students' mathematical errors and misconceptions: The case of year 11 repeating students. *Mathematics Education Trends and Research*, 2014, 1-10.
- Skelly, K. M. (1993). The development and validation of a categorization of sources of misconceptions in chemistry. *Third International Seminar on Misconceptions and Educational Strategies in Science and Mathematics*. Ithaca: Cornell University.
- Soylu, Y. ve Soylu, C. (2005). İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin kesirler konusundaki öğrenme güçlükleri: kesirlerde sıralama, toplama, çıkarma, çarpma ve kesirlerle ilgili problemler. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2), 101-117.
- Stafylidou, S. ve Vosniadou, S. (2004). The development of students' understanding of the numerical value of fractions. *Learning and Instruction*, 14, 503-518.
- Trivena, V., Ningsih, A. R. ve Jupri, A. (2017). Misconception on addition and subtraction of fraction at primary school students in fifth-grade. *International Conference on Mathematics and Science Education*. <https://dx.doi.org/10.1088/1742-6596/895/1/012139>.
- Vamvakoussi, X. ve Vosniadou S. (2004). Understanding the structure of the set of rational numbers: a conceptual change approach. *Learning and Instruction*, 14, 453-467.
- Hendra Saptra, V. (2011). Kesalahan siswa smp dalam melakukan operasi aritmatika pada pecahan [SMP graduates mistakes on arithmetic operations of fraction]. *Program Study Pendidikan Matematika Fakultas Sains dan Teknologi [Mathematics Education Study Programs Faculty of Science and Technology]*, UIN Sunan Kalijaga, Yogyakarta.
- Yetim, S. ve Alkan, R. (2010). İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin rasyonel sayılar ve bu sayıların sayı doğrusundaki gösterimleri konusundaki yaygın yanlışları ve kavram yanlışlarının analizi, *Kırgızistan Türkiye Manas Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 2 (11), 87-109.



## Türkiye'de Özel Yetenekli Öğrencilerin Matematik Eğitimi Alanında Yapılan Tezlerdeki Eğilimler: 1990-2021

### Trends in Theses Conducted in The Field Of Mathematics Education Of Gifted Students in Turkey: 1990-2021

Sayfa | 149

Nilgün KİRİŞÇİ  Dr. Öğretim Üyesi, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, nilgun.kirisci@adu.edu.tr

**Geliş tarihi - Received:** 12 Nisan 2022  
**Kabul tarihi - Accepted:** 26 Nisan 2023  
**Yayın tarihi - Published:** 28 Haziran 2023



**Öz.** Özel yetenekliler alanında Türkiye'de gerçekleştirilen tezler yaklaşık 30 yıllık bir geçmişe sahiptir. Bu süreç içerisinde farklı örneklem gruplarıyla, farklı araştırma yaklaşımlarıyla çeşitli disiplinlerde ve konularda birçok tez yayımlanmıştır. Özel yetenekliler alanında gerçekleştirilen tez çalışmaları zamanla alana olan ilginin artmasıyla ve özel yetenekliler eğitimi bölümlerinin yaygınlaşmasıyla artış göstermiştir. Bu çalışmada 1990-2021 yılları arasında özel yetenekli öğrencilerin matematik eğitimi alanında gerçekleştirilen tez çalışmalarını incelemek, Türkiye'deki genel yönelimin belirlenmesiyle ileriki çalışmalara kaynak oluşturmak amaçlanmıştır. Çalışma verileri Yükseköğretim Kurulu (YÖK) Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edilen 65 doktora ve yüksek lisans tezinden oluşmaktadır. Elde edilen veriler yayım yılı, üniversite, araştırma grubu, araştırma yöntemi ve araştırma konusu olmak üzere 5 temel boyutta incelenmiştir. Araştırma, sistematik derleme deseninde bir çalışmadır. Araştırma verileri içerik analiziyle analiz edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre özel yeteneklilerin matematik eğitimiyle ilgili gerçekleştirilen tezlerin büyük bir çoğunluğunun yüksek lisans tezi olduğu ve yüksek lisans tezlerinin yaklaşık yarısı oranında doktora tezi olduğu belirlenmiştir. Çoğunlukla ortaokul öğrencilerinin örneklem olarak seçildiği, okul öncesi öğrencileri ve öğretmen ile gerçekleştirilen tezlerin sınırlı sayıda kaldığı, aileler, okul yöneticileri ve rehberlik servisi ile gerçekleştirilen tezlerin ise olmadığı belirlenmiştir. İncelenen tezlerin çoğunlukla nicel araştırma yöntemini kullandıkları karma çalışmaların ise sınırlı sayıda kaldığı belirlenmiştir. Araştırmanın önemli bulgularından biri de özel yetenekli öğrencilerin matematik eğitimleri ile ilgili tezlerde araştırma konusu olarak teknoloji boyutunun sadece iki tezde incelenmesidir.

**Anahtar Kelimeler:** Matematik eğitimi, Özel yetenek, Tezlerdeki eğilimler, Üstün yetenek.

**Abstract.** Theses conducted in Turkey in the field of gifted education have a history of approximately 30 years. In this process, many theses have been published in various disciplines and subjects with different sample groups and different research approaches. Thesis studies carried out in the field of gifted education have increased over time with the increasing interest in the field and the spread of special gifted education departments. In this study, it is aimed to examine the theses carried out in the field of mathematics education of gifted students between the years 1990-2021. The study data consists of 65 doctoral dissertation and master's theses obtained from the database of the Council of Higher Education National Thesis Center. The data obtained were analyzed in 5 basic dimensions: publication year, university, research group, research method and research subject. The research is a systematic review design study. Research data were analyzed by content analysis. According to the results of the research, about half of the master's theses were doctoral dissertations, mostly primary school students were chosen as the sample, preschool students and teachers were included in the study. It has been determined that the theses carried out with the families, school administrators and psychological counseling services did not exist. It was determined that the theses examined mostly used the quantitative research method, while the mixed studies were limited in number. One of the important findings of the research is that the technology dimension as a research topic in the theses related to the mathematics education of gifted students is examined in only two theses.

**Keywords:** Mathematics education, Gifted, Trends in theses, talented.



## Extended Abstract

**Introduction.** In the 21st century global knowledge economy, the theoretical and practical support provided by universities to the education of gifted students has gained importance (Dai, 2016). At this point, it can be said that one of the most valuable data sources that will guide the practices to be carried out, the decisions to be taken and the education policies to be developed are the theses. Both master's and doctoral theses can provide detailed information about the subject studied to the stakeholders of that field and enable them to make plans accordingly. We can say that this is also true for the mathematics education of gifted students. Examining the theses on the mathematics education of gifted students is considered valuable in terms of seeing the current situation and guiding future studies.

Graduate theses can provide detailed information about the subject studied to individuals who are interested in the field, as well as enable scientists working in this field to evaluate important results and guide their future studies. In addition to this important contribution to researchers, it can provide educational experts, educational programmers, faculty members, teachers and other education stakeholders with the opportunity to interpret the results based on scientific studies on the mathematics education of gifted students. The aim of the study carried out in this direction is to examine the theses on the mathematics education of gifted students published by Council of Higher Education National Thesis Center in various dimensions.

**Method.** The research is a systematic review design study. A systematic review is a structured and comprehensive synthesis of relevant publications by examining them within the framework of predetermined criteria in order to answer a specific research question (Higgins & Green, 2011; Karaçam, 2013). Systematic review studies can be carried out with three different approaches: meta-analysis, meta-synthesis and descriptive content analysis (Bellibaş & Gümüş, 2018). In this study, descriptive content analysis approach was used. In descriptive content analysis, it is aimed to determine the general trend in the field by systematically examining the studies conducted on a certain subject (Cohen et al., 2007). In this way, information about the general trend can be provided to researchers who will conduct studies in the relevant field (Çalık & Sözbilir, 2014).

**Findings.** In the study, analyzes were carried out for five sub-problems. According to the research findings, 42 of the 65 theses published are master's and 23 are doctoral theses. When the distribution of theses according to universities is examined, the most thesis was published in the field of mathematics education of gifted students in Anadolu University (f = 18.46). Istanbul University (f=13.84), Hacettepe University (f=10.76), Dokuz Eylul University (f=9.23) and Gazi University (f=6.15) are the other universities with the highest rates, respectively. When the distribution of theses according to the sample group is examined, secondary school students are the group chosen as the sample most. (n=44; f= 67.7%). According to the research method, theses using the quantitative research method have the highest rate (n=36; f=55.38). According to the research topics, the cognitive dimension was the category with the highest number of topics among theses (n= 25; f=38.46%). Technology category is the category with the least subject in the theses made in the field of mathematics education for gifted students.



**Results, Discussion and Conclusion.** According to the study findings, the number of theses published by years has increased and the most theses were published in 2019. Majority of theses are master's theses. In the field of mathematics education of gifted students, it is seen that the thesis is published mostly in Anadolu University. The reason for this may be that the special education department has a deep-rooted history in these universities and the special education departments were opened earlier than other universities.

In the theses examined within the scope of the study, secondary school students were determined the most as samples. The number of theses carried out with pre-school, primary school, high school students and teachers is quite low. There is no thesis carried out with families. It can be said that this is one of the most important findings of the study.

According to the findings of the research method, the quantitative method is the most used method. Qualitative and mixed research methods were used at a lower rate. Although the mixed method is an advantageous method in terms of data interpretation, it has been determined that it is used in a limited number of theses. In this context, it can be suggested to use the mixed method in future thesis studies.

In general, when the master's and doctoral theses in the domain of mathematics education of gifted students in Turkey are examined, the result demonstrate that there are a limited number of theses. It can be suggested that future theses should focus on the identification and education of mathematics talent especially in early childhood.



## Giriş

Özel yeteneklilerin eğitimi alanında en zorlayıcı sorulardan biri üstün zekanın nasıl tanımlanacağıdır (Subotnik vd., 2011). Bu kavram geçmişten günümüze farklı kuramsal temellere dayalı olarak bilimsel çalışmalara konu olmuş ve birçok tanım yapılmıştır. Alan yazında çok sayıda tanım olmasıyla birlikte kavram için farklı terimler de kullanılmaktadır. İngilizcede “gifted” ve “talented” terimleri bazı araştırmacılar tarafından eş anlamlı olarak kullanılırken (örn., Csikszentmihalyi & Robinson, 1986; Ericson vd., 2007; Stoger vd., 2018) bu iki terim arasındaki ayrıma dikkat çeken araştırmacılar da vardır (örn. Gagné, 2005; Tannenbaum, 2009). Simonton’a (2021) göre bu terimler örtüşen nitelikleri nedeniyle çoğu zaman birbiri yerine kullanılmakta ve günümüzde hala karmaşıklığını sürdürmektedir. Ulusal alan yazın için ise üstün zekâ, üstün yetenek, özel yetenek terimleri birbiri yerine kullanılabilir (Kirişçi & Sak, 2021).

Ülkemizde, 15 Ocak 2013 tarihinde Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu’nca yayımlanan Strateji ve Uygulama Planı’nda “üstün zekâ” kavramı yerine daha az kategorize edici olduğu düşünülen “özel yetenek” kavramı tercih edilmiştir. Bu plana göre özel yetenekli birey: “Zeka, yaratıcılık, sanat, liderlik kapasitesi, motivasyon veya özel akademik alanlarda yaşlarına göre yüksek düzeyde performans gösteren bireydir.” şeklinde tanımlanmaktadır (MEB, 2013). Özel yetenekli öğrenciler kendilerine özgü sosyal, duygusal ve akademik gereksinimleri ve bireysel gelişim farklılıkları olan öğrencilerdir. Bununla birlikte üstün zekâlılık dinamik ve değişen bir yapıya sahiptir (Renzulli & Reis, 2021). Uygun ve yeterli eğitim fırsatlarının sunulması özel yetenekli öğrencilerin var olan potansiyellerinin gelişimini sağlarken; uygun olmayan bir eğitim ortamı hem bilişsel yeteneklerinde gerilemeye hem de sosyal ve duygusal olarak olumsuz etkilenmelerine neden olabilir. Diğer tüm öğrencilere olduğu gibi özel yetenekli öğrencilere adil bir eğitim sunabilmek için onların gereksinimlerine, gelişim özelliklerine, bilişsel ve duyuşsal farklılıklarına, ilgi alanlarına ve performans düzeylerine uygun öğretim programları tasarlamak kaçınılmazdır.

Özel yetenekli öğrenciler matematik alanında akranlarına göre hızlı öğrenen, hızlı çözümler üreten, orijinal yorumlar yapan, muhakeme becerileri gelişmiş, matematiksel süreçleri içsel olarak anlayabilen ve üst düzey genelleme becerisine sahip öğrencilerdir (Rotigel & Fello, 2004). Matematikte özel yetenekli öğrenciler akranlarından farklı öğrenirler ve bu nedenle kendilerine özgü gereksinimlerine uygun farklılaştırılmış eğitime ihtiyaç duyarlar (Johnson, 2000). Yeteneklerine uygun öğrenme fırsatlarıyla karşılaşmazlar ise motivasyonlarını kaybedebilirler ve zamanla öğrenmeye olan ilgilerini yitirebilirler (McAllister & Plourde, 2008). Özel yetenekli öğrenciler için etkili matematik programlarının, öğrencileri düşünmeye teşvik eden, zorlayıcı ve birçok çözüme sahip açık uçlu matematik görevlerini içermesi önerilmektedir (Koshy vd., 2009; Mann, 2006; Sheffield, 2003). Dimitriadis (2011) özel yetenekli ilkökul öğrencilerinin okul sonrası matematik eğitimleri için planlanan farklılaştırma uygulamalarını durum çalışması ile incelediği araştırmasında, zenginleştirme uygulamalarına yer verilen matematik eğitiminin, özel yetenekli öğrencilerin matematik yeteneklerini geliştirdiği sonucuna ulaşmıştır. Genel olarak, özel yetenekli öğrencilerin matematik eğitimlerinde yapılacak farklılaştırmalar, öğrencilerin var olan potansiyellerini kaybetmemeleri ve geliştirebilmeleri için önem taşımaktadır.



Özel yetenekli öğrencilerin eğitimlerinde yer alacak uygulamaların, kullanılacak öğretimsel stratejilerin, seçilecek değerlendirme yaklaşımlarının öğrencilerin potansiyellerini en ideal şekilde kullanabilmelerine olanak sağlayacak niteliğe sahip olması gereklidir. Bu niteliğin sağlanabilmesinde bilimsel temellere dayalı uygulamaların gerçekleştirilmesinin önemli olduğu söylenebilir (Parekh vd., 2018). Bunun yanı sıra zamanla değişen paradigmlar neticesinde özel yetenekli öğrencilerin eğitimlerinde sistematik bir düzenlemeye ihtiyaç olduğu da görülmektedir (Dai, 2019; Dai & Chen, 2013). Dolayısıyla 21.yy. global bilgi ekonomisinde üniversitelerin özel yeteneklilerin eğitimine sağlamış olduğu teorik ve pratik destek önem kazanmıştır (Dai, 2016). Bu noktada gerçekleştirilecek uygulamalara, alınacak kararlara ve geliştirilecek eğitim politikalarına yol gösterecek en değerli veri kaynaklarından birinin tezler olduğu söylenebilir. Gerek yüksek lisans gerekse doktora tezleri çalışılan konu hakkında o alanın paydaşlarına ayrıntılı bilgi sunabilir, bu doğrultuda planlamalar yapmalarını sağlayabilir. Bu durumun özel yetenekli öğrencilerin matematik eğitimleri için de geçerli olduğu söylenebilir. Özel yetenekli öğrencilerin matematik eğitimlerini konu edinen tezlerin incelenmesi var olan durumu görmek ve ileriki çalışmalara yön vermek açısından değerli görülmektedir.

Özel yetenekli öğrenciler ile ilgili yapılan tezlerin incelenmesini amaçlayan; tezleri farklı boyutlarda ele alan ulusal ve uluslararası çalışmalar alan yazında yer almaktadır. Bu çalışmaların bir bölümü sadece tezleri incelerken (Bulgurcu, 2021; Kardeş vd., 2018; Özenç & Gül Özenç, 2013) , bir bölümü üstün yetenekliler alanında gerçekleştirilen makale, kitap ve bildiriler gibi diğer yayımları tezler ile birlikte ele almıştır (Dönmez & İdin, 2017; Güçin & Oruç, 2015). Uluslararası boyutta tezleri inceleyen Bulgurcu (2021), özel yetenekliler alanında uluslararası 112 doktora tezini yıl, yöntem, desen, tema ve bulgular açısından içerik analizi yöntemiyle incelemiştir. Tezlerde en çok nitel yöntemin kullanıldığı, nitel yöntemlerden durum çalışması ve fenomenoloji, nicel yöntemlerde tarama ve karma yöntemde açıklayıcı sıralı desenin tercih edildiği belirlenmiştir. Özel yetenekli öğrencilere sunulan eğitim hizmetleri temasının en fazla çalışılan tema olduğu, örneklem olarak ailelerin en düşük orana sahip olduğu araştırmanın diğer önemli bulgularıdır. Ulusal tezleri incelendikleri çalışmalarında Özenç ve Gül Özenç (2013), 1995-2012 yılları arasında Türkiye'de üstün yetenekli öğrencilerle ilgili yapılmış 38 teze araştırmalarını gerçekleştirmişlerdir. Araştırmanın örneklemi oluşturan tezler, çalışılan konu, tez türü, danışman unvanı, araştırma modeli ve yöntemi gibi çeşitli boyutlarda incelemiştir. YÖK tez veri tabanının kullanıldığı çalışmada anahtar kelime üstün yetenekli olarak seçilerek tarama gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda üstün yetenekliler alanında yapılan tez sayısının sınırlı olduğu, tezlerin sıklıkla öğrencilerin örneklem olarak seçildiği ve tarama modelinin daha fazla tercih edildiği belirlenmiştir. Benzer bir çalışmada Kardeş vd. (2018), 1990-2016 yıllarını kapsayan üstün yetenekliler alanında yapılmış toplam 128 yüksek lisans ve doktora tezini araştırma deseni, bölüm, eğitim kademesi, ölçme aracı ve örneklem büyüklüğü boyutlarında incelemiştir. Bu çalışmada verilere üstün yetenekli terimi kullanılarak ulaşılmıştır. Araştırmanın önemli bulguları; son üç yılda doktora tez sayısının geçmiş yıllarda yapılan toplam tez sayısı kadar olduğu, en fazla tez çalışmasının Gazi Üniversitesi'nde gerçekleştirildiği, tezlerin yoğun olarak eğitim ve öğretim, özel eğitim, psikoloji alanlarında yapıldığı, örneklem olarak genelde öğrencilerle çalışıldığı ve nicel araştırma yönteminin yoğunlukta olduğudur. Önemli sonuçlardan bir diğeri ise tanılama ve program geliştirme konularının tezlerde yeteri düzeyde yer almamasıdır. Ulusal tezlerin incelendiği bu iki çalışmanın bulgularına göre nicel yaklaşımın tezlerde daha fazla tercih edildiği ve örneklem olarak öğrencilerin daha fazla yer aldığı görülmektedir.





Tezlerin yanı sıra makale, kitap ve bildirilerin de yer aldığı araştırmalardan biri Güçin ve Oruç'un (2015), 2014 yılına kadar Türkiye'de yapılmış olan üstün yetenekli öğrencileri konu edinen makale, yüksek lisans ve doktora tezi, kitap ve bildirileri inceledikleri çalışmalarıdır. Araştırma bulgularına göre en az çalışılan akademik çalışma türü olarak doktora tezleri belirlenmiştir. Araştırmanın diğer önemli sonuçları ise; Türkiye'de üstün yetenekliler alanında yapılan tez çalışmalarının 2005 sonrası artış göstermesi, çalışılan konu bazında en fazla durum saptama ve üstün yeteneklilerin eğitimi konuları, en az ise tanılama konusu çalışıldığı belirlenmiştir. Bu çalışmada tezlerde tercih edilen yöntem ve seçilen örnekleme yönelik bir bulgu sunulmamıştır. Tezlerin ve diğer akademik yayımları inceleyen diğer bir çalışma ise, Dönmez ve İdin'in (2017) fen bilimleri eğitimi alanındaki üstün yetenekli öğrencilerin eğitimlerine yönelik tezleri ve yayımlanan makaleleri 2004-2017 yıllarını içerecek şekilde inceledikleri araştırmalarıdır. Araştırmada, sınırlı sayıda tez çalışmasının yer aldığı, son yıllarda ise tez çalışmalarının azaldığı sonucuna ulaşılmıştır. Bunun yanı sıra fen bilimleri eğitimi alanındaki üstün yetenekli öğrencilerin eğitimlerine yönelik tezlerde en fazla öğrencilerin örneklem olarak seçtiği ve nicel araştırma yönteminin daha fazla kullanıldığı belirtilmektedir.

Dönmez ve İdin' in (2017) çalışmaları dışında bahsedilen çalışmaların tamamı özel yetenekliler ile yapılmış tezleri matematik, fen bilimleri ya da müzik gibi alanlardan bağımsız olarak genel bir kapsamda incelemişlerdir. Bu tür çalışmalar genel resmi görebilmek adına önem taşımasının yanı sıra spesifik olarak ilgili alandaki durumu yansıtamamaktadır. Dolayısıyla gerçekleştirilen araştırmanın bu boşluğu matematik eğitimi alanı için dolduracağı öngörülmüştür. Öte yandan bahsedilen çalışmaların büyük bir bölümünde veri toplama aşamasında arama terimi olarak ya sadece "üstün yetenek" terimi kullanılmış ya da özel yeteneklileri içeren sınırlı sayıda arama terimi kullanılmıştır. Oysaki Türkiye'de üstün yetenek, üstün zekâ ve özel yetenek terimleri sıklıkla birbirleri yerine kullanılan terimlerdir. Bununla birlikte Bilim ve Sanat Merkezi için "BİLSEM" ve Üstün Yetenekliler Eğitimi Programı için kullanılan "ÜYEP" gibi kısaltmalar da özel yetenekli öğrenciler ile ilgili tezlerde karşımıza çıkan terimlerdir. Arama terimi olarak tek bir terimin ya da sınırlı sayıda terimin seçilmesi bahsedilen çalışmaların sınırlılıkları arasında değerlendirilebilir. Gerçekleştirilen bu çalışmada kapsayıcı veriye ulaşılması açısından arama terimi olarak bahsedilen bütün terimler kullanılmıştır. Bu açıdan da araştırmanın daha önceki çalışmalardan farklılaştığı söylenebilir.

Tezler, lisans üstü öğretimin etkisini hem bireylerin kişisel gelişimleri üzerinde hem de ulusal ve uluslararası düzeyde görmemizi sağlayan en somut göstergelerdir (Tavşancıl vd., 2010). Bilim ve sanat üretiminin yaygınlaşmasının bir yolu da tezler ve tezlere bağlı olarak üretilen bilimsel yayımlardır. Lisansüstü tezler, alana ilgi duyan bireylere incelenen konu hakkında ayrıntılı bilgi sunmanın yanı sıra bu alanda çalışan bilim insanlarına önemli sonuçları değerlendirebilmeleri ve ileride yapacakları çalışmalara yön verebilmelerini sağlayabilir. Tezlerin incelendiği çalışmalar da ilgili alan ve konu hakkında istatistikleri değerlendirme imkânı sunarak alandaki boşluğu ve yığılmayı gösterebilir (Dinçer, 2018). Araştırmacılara sunacağı bu önemli katkının yanı sıra eğitim uzmanları, eğitim programcılarını, öğretim üyeleri, öğretmenler ve diğer eğitim paydaşlarına özel yetenekli öğrencilerin matematik eğitimlerine yönelik bilimsel çalışmalara dayalı sonuçları yorumlamalarına olanak sağlayabilir. Türkiye'de üstün yetenekli öğrencilerin matematik eğitimleri alanında geçmişten günümüze geniş kapsamlı bir süreci inceleyen çalışma mevcut değildir. Bu çalışma, alandaki bu boşluğu doldurması ve kapsamlı olması açısından bahsedilen benzer çalışmalardan ayrılmaktadır. Bu doğrultuda gerçekleştirilen çalışmanın amacı, YÖK Tez Merkezi tarafından yayımlanmış özel yetenekli öğrencilerin Kirişçi, N. (2023). Türkiye'de özel yetenekli öğrencilerin matematik eğitimi alanında yapılan tezlerdeki eğilimler: 1990-2021. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi, 14 (Özel Sayı 2), 149-175. DOI: 10.51460/baebd.1102259*



matematik eğitimlerini konu edinen tezleri çeşitli boyutlarda incelemektir. Çalışmada lisansüstü tez çalışmalarının eğilimlerinin belirlenmesinin ileriki tez çalışmaları için kaynak oluşturacağı ve özel yetenekli öğrencilerin matematik eğitimlerine katkı sunacağı düşünülmektedir.

## Araştırma problemi

Özel yetenekli öğrencilerin matematik eğitimi alanında hazırlanmış tezlerin çeşitli kategorilere göre dağılımı nasıldır?

Alt problemler:

1. Özel yetenekli öğrencilerin matematik eğitimleri alanında hazırlanmış tezlerin yayımlanma yıllarına göre dağılımı nasıldır?
2. Özel yetenekli öğrencilerin matematik eğitimleri alanında hazırlanmış tezlerin üniversitelere göre dağılımı nasıldır?
3. Özel yetenekli öğrencilerin matematik eğitimleri alanında hazırlanmış tezlerin araştırma grubuna göre dağılımı nasıldır?
4. Özel yetenekli öğrencilerin matematik eğitimleri alanında hazırlanmış tezlerin araştırma yöntemine göre dağılımı nasıldır?
5. Özel yetenekli öğrencilerin matematik eğitimleri alanında hazırlanmış tezlerin araştırma konusuna göre dağılımı nasıldır?

## Yöntem

### Araştırmanın modeli

Araştırma, sistematik derleme deseninde bir çalışmadır. Sistematik derleme, belli bir araştırma sorusuna cevap verebilmek amacıyla, ilgili yayınların önceden belirlenmiş ölçütler çerçevesinde incelenerek yapılandırılmış ve kapsamlı bir şekilde sentezlenmesidir (Higgins & Green, 2011; Karaçam, 2013). Sistematik derleme çalışmaları meta-analiz, meta-sentez ve betimsel içerik analizi olmak üzere üç farklı yaklaşımla gerçekleştirilebilir (Bellibaş & Gümüş, 2018). Bu çalışmada betimsel içerik analizi yaklaşımı kullanılmıştır. Betimsel içerik analizinde, belli bir konuda gerçekleştirilen çalışmaların sistematik bir şekilde incelenmesiyle alandaki genel eğilimin belirlenmesi hedeflenmektedir (Cohen vd., 2007). Bu sayede ilgili alanda çalışmalar yürütecek araştırmacılara genel eğilim hakkında bilgi sunulabilmektedir (Çalık & Sözbilir, 2014).

### Veri toplama teknikleri

İncelenecek tezlere ulaşmak amacıyla YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanı taranmıştır. Tarama yapılırken geçmişe yönelik yıl sınırlaması oluşturulmayarak araştırma kapsamında ulaşılabilen en fazla dokümana ulaşılmaya çalışılmıştır. Özel yetenekliler alanında yapılan ilk tezin yayımlanma yılı olan 1990'dan (Kardeş vd., 2018) araştırma verilerinin toplanma aşamasının tamamlandığı 2021 Haziran ayına kadar yaklaşık 30 yıllık süreç içerisinde yayımlanmış tezler taranmıştır.



Verileri tarama tez adı, konu, özet ve anahtar kelimelerde “üstün zekâ”, “özel yetenek”, “üstün yetenek”, “matematiksel yaratıcılık”, “BİLSEM” ve “ÜYEP” kelimeleri ile gerçekleştirilmiştir. Üstün zekâ terimini içeren 96; üstün yetenek terimini içeren 504; özel yetenek terimini içeren 269; matematiksel yaratıcılık terimini içeren 13; BİLSEM terimini içeren 165 ve ÜYEP terimini içeren 17 teze ulaşılmıştır. Belirlenen tarama terimleriyle tek tek ve terimler arasına “ve” kullanılarak tarama gerçekleştirilmiştir. Aynı tezin birden fazla terim altında yer aldığı durumlarda o tez veri kayıt formuna bir kez yazılmıştır.

Analize dâhil edilecek çalışmalar için dâhil etme ölçütü özel yeteneklilerde matematik eğitimi konusunun incelenmesi ve çalışmanın tez olmasıdır. Araştırmada sadece tez çalışmalarının dâhil edilmesindeki temel gerekçe lisansüstü eğitimdeki temel eğilimi ortaya koyabilmektir. Özel yeteneklilerin örneklem olarak yer aldığı ancak matematik eğitimi dışındaki alanları konu edinen ve erişime açık olmayan tez çalışmaları ise dışlama ölçütü olarak belirlenmiştir. Belirtilen ölçütler doğrultusunda 65 tez örneklem olarak analize dahil edilmiştir (EK 1).

### Verilerin analizi

Bu çalışmada verilerin analizinde içerik analizi kullanılmıştır. İçerik analizi; seçilen dokümanların belli birtakım özelliklerinin sayısal olarak gösterimine dayanan bir yöntemdir (Karaasar, 2008). Bu yöntemde yazılı dokümanlar belirli kodların belirlenmesiyle sistematik olarak incelenir (Fraenkel, Wallen & Hyun, 2012). İçerik analizinin gerçekleştirilmesine yönelik takip edilen aşamalar şunlardır (Büyüköztürk vd., 2018; Glesne, 2012): (1) amaçların belirlenmesi, (2) konu ile ilgili veri kaynaklarının belirlenmesi, (3) kodlamaların gerçekleştirilmesi, (4) sayısallaştırma ve yorumlama. Bu doğrultuda içerik analizi aşamasında araştırmaya dâhil edilen 65 tez, yayım yılı, üniversite, araştırma grubu, araştırma yöntemi ve araştırma konusu olmak üzere 5 temel boyutta incelenmiştir.

Yayın yılı boyutu için 2002-2021 yılları; üniversite boyutu için tez çalışmalarının gerçekleştirildiği üniversiteler alt kategoriler olarak belirlenmiştir. Araştırma grubu boyutu için öğrenci, öğretmen, aile ve okul (okul yöneticileri ve rehberlik servisi) alt kategorileri oluşturmaktadır. Öğrenci alt kategorisi kendi içerisinde okulöncesi, ilkokul, ortaokul ve lise olarak gruplandırılmıştır. Araştırma yöntemi boyutunda, nicel araştırmalar, nitel araştırmalar ve karma araştırmalar ana kategorileri oluşturmaktadır. Nicel araştırmalar için ilişkisel tarama çalışmaları, betimsel tarama çalışmaları, deneysel araştırmalar; nitel araştırmalar için durum çalışması, fenomenoloji, eylem araştırması, tasarım tabanlı araştırma ve karma araştırmalar için yakınsayan paralel desen, açıklayıcı sıralı karma desen, keşfedici sıralı karma desen, eşit statülü karma desen alt kategorileri belirlenmiştir.

Araştırma konusu boyutunda kullanılacak kategoriler belirlenirken daha önce özel yetenekliler ve matematik eğitimi alanında yapılan çalışmalar incelenerek ortak bir yapının oluşturulması hedeflenmiştir. Bu doğrultuda matematik eğitimi alanında Kayhan ve Özgün Koca (2004) ve Ulutaş ve Ubuz' un (2008); özel yetenekliler eğitimi alanında Kardeş vd.'nin (2018) önermiş oldukları kategoriler incelenerek revize edilmiştir. Araştırma kapsamında 5 ana kategori ve her bir ana kategori altında alt kategoriler belirlenmiştir. Belirlenen ana kategoriler ve alt kategoriler şu şekildedir:

1. Bilişsel Boyut: Matematiksel düşünme becerileri, problem çözme, matematiksel yaratıcılık



2. Duyuşsal Boyut: Tutum, öz yeterlik, motivasyon, kaygı (endişe)
3. Ölçme ve Değerlendirme: Test değerlendirme (ölçme aracı geliştirme, ölçeklerde geçerlik ve güvenirlik), program değerlendirme
4. Öğretim Yöntemi: Farklılaştırma, yaratıcı problem çözme, STEM
5. Teknoloji: Yazılım programları

Kodlama yapılırken aynı ana kategori altında yer alan ancak iki ya da daha fazla alt kategoriye temsil eden çalışmalar her bir alt kategori için kodlanmıştır. Örneğin duyuşsal boyut kategori içerisinde yer alan bir çalışma öz yeterlik ve motivasyon alt kategorilerini temsil ediyorsa her iki alt kategori için de kodlanmıştır.

Kodlama geçerliğini sağlamak amacıyla veriler özel yetenekliler alanında doktorasını tamamlamış yazar ve yine aynı alanda doktora yapmış bir araştırmacı tarafından bağımsız olarak kodlanmıştır. Kodlayıcılar arası güvenirlik Görüş birliği/ (Görüş Birliği+Görüş Ayrılığı) X 100 formülüyle hesaplanarak %92 değeri elde edilmiştir. Bu hesaplanan değer için kabul edilebilir en alt oran %80'dir (Miles & Huberman, 1994).

## Bulgular

### Tezlerin yayın yıllarına ilişkin bulgular

Özel yetenekli öğrencilerin matematik eğitimleri ile ilgili yapılan tezlerin yıllara göre dağılımı Tablo 1'de verilmektedir.

Tablo 1.

Tezlerin yıllara göre dağılımı

Yayın Yılı	Yüksek lisans		Doktora		Toplam	
	n	%	n	%	N	%
2002	0	-	1	1.5	1	1.5
2007	0	-	1	1.5	1	1.5
2008	1	1.5	0	-	1	1.5
2009	2	3.1	0	-	2	3.1
2010	3	4.6	1	1.5	4	6.2
2011	1	1.5	0	-	1	1.5
2012	2	3.1	5	7.7	7	10.8
2013	4	6.2	1	1.5	5	7.7
2014	3	4.6	4	6.2	7	10.8
2015	5	7.7	1	1.5	6	9.2
2016	0	-	2	3.1	2	3.1
2017	3	4.6	2	3.1	5	7.7



2018	4	6.2	1	1.5	5	7.7
2019	9	13.8	4	6.2	13	20
2020	4	6.2	0	-	4	6.2
2021 (Haziran)	1	1.5	0	-	1	1.5
Toplam	42	64.6	23	35.4	65	100.0

Tablo 1' e göre özel yeteneklilerin matematik eğitimlerini konu edinen tezlerin ilk yayın yılının 2002 olduğu görülmektedir. 2002-2021 yılları arasında yayımlanan 65 tezdten 42'si (%64.6) yüksek lisans, 23'ü (%35.4) ise doktora tezidir. En fazla 2019 yılında yüksek lisans ve doktora tezi yayımlanmışken; en düşük yayına sahip olan yıllar bir tez ile 2002, 2007, 2008, 2011 ve 2021 (Haziran) yıllarıdır. Tüm veriler değerlendirildiğinde doktora tezleri yüksek lisans tezlerinin yaklaşık yarısıdır.

### Tezlerin üniversitelere göre dağılımlarına ilişkin bulgular

Araştırma kapsamında incelenen tezlerin tamamlandıkları üniversitelere göre dağılımları Tablo 2'de yer almaktadır.

Tablo 2.

Tezlerin üniversitelere göre dağılımı

Üniversite*	Yüksek Lisans		Doktora		Toplam	
	n	%	n	%	N	%
Abant İzzet Baysal	1	1.5	1	1.5	2	3.1
Amasya Üniversitesi	1	1.5	-	-	1	1.5
Anadolu Üniversitesi	8	12.3	2	3.1	10	15.4
Atatürk Üniversitesi	1	1.5	1	1.5	2	3.1
Aydın Adnan Menderes Üniversitesi	1	1.5	-	-	1	1.5
Bahçeşehir Üniversitesi	2	3.1	-	-	2	3.1
Boğaziçi Üniversitesi	1	1.5	-	-	1	1.5
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi	1	1.5	-	-	1	1.5
Çukurova Üniversitesi	1	1.5	-	-	1	1.5
Dokuz Eylül Üniversitesi	5	7.7	1	1.5	6	9.2
Erciyes Üniversitesi	2	3.1	-	-	2	3.1
Erzincan Üniversitesi	1	1.5	-	-	1	1.5
Fırat Üniversitesi	1	1.5	-	-	1	1.5
Gazi Üniversitesi	2	3.1	2	3.1	4	6.2
Hacettepe Üniversitesi	3	4.6	5	7.7	8	12.3
İhsan Doğramacı Bilkent Üniversitesi	1	1.5	-	-	1	1.5
İnönü Üniversitesi	-	-	1	1.5	1	1.5
İstanbul Üniversitesi	3	4.6	6	9.2	9	13.8
Karadeniz Teknik Üniversitesi	-	-	1	1.5	1	1.5



Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi	1	1.5	-	-	1	1.5
Marmara Üniversitesi	1	1.5	1	1.5	2	3.1
Mersin Üniversitesi	1	1.5	-	-	1	1.5
Necmettin Erbakan Üniversitesi	1	1.5	-	-	1	1.5
Orta Doğu Teknik Üniversitesi	1	1.5	1	1.5	2	3.1
Uludağ Üniversitesi	1	1.5	1	1.5	2	3.1
Uşak Üniversitesi	1	1.5	-	-	1	1.5
<b>Toplam</b>	<b>42</b>	<b>64.6</b>	<b>23</b>	<b>35.4</b>	<b>65</b>	<b>100.0</b>

\*Üniversiteler harf sırasına göre sıralanmıştır.

Tablo 2'ye göre üniversitelerin tez dağılımı incelendiğinde Anadolu Üniversitesi 10 (%15.4) tez ile en yüksek sayıya sahip üniversitedir. En fazla yüksek lisans tezi Anadolu Üniversitesi'nde 8 (%12.3) tez, en fazla doktora tezi ise İstanbul Üniversitesi'nde 6 (%9.2) tez olarak gerçekleştirilmiştir.

### Çalışılan araştırma grubuna ilişkin bulgular

Çalışılan araştırma grubuna göre tezlerin dağılımları Tablo 3'te verilmiştir. İki farklı araştırma grubu ile çalışılmış tezlerde her iki araştırma grubunu içeren bir grup oluşturularak analiz gerçekleştirilmiştir.

Tablo 3.

Tezlerin araştırma grubuna göre dağılımı

Araştırma Grubu	n	f
Öğrenci	58	89.2
Okul Öncesi	2	3.1
İlkokul	0	-
Ortaokul	44	67.7
Lise	6	9.2
İlkokul ve Ortaokul	4	6.2
Ortaokul ve Lise	2	3.1
Öğretmen	7	10.8
Aile	0	-
Okul	0	-
<b>Toplam</b>	<b>65</b>	<b>100.0</b>

Tablo 3'te yer alan özel yeteneklilerin matematik eğitimi alanında yapılan tezlerin araştırma grubuna göre dağılımı incelendiğinde öğrencilerin örneklem olarak belirlendiği tezler 58 (%89.2) tez ile en fazla sayıya sahiptir. Öğrenciler ile gerçekleştirilen tezler içerisinde 44 (%67.7) tez ile ortaokul öğrencilerinin örneklem olarak belirlendiği tezler en fazla orana sahiptir. Okul öncesi öğrencilerinin örneklem olarak seçildiği tez sayısı 2 (%3.1) iken aile ve okul (okul yöneticileri ve rehberlik servisi) ile gerçekleştirilen tez yoktur.



## Araştırma yöntemine ilişkin bulgular

Özel yetenekli öğrencilerin matematik eğitimlerini konu edinen tezlerin araştırma yöntemine göre dağılımları Tablo 4'te yer almaktadır.

Sayfa | 161

Tablo 4.

Tezlerin araştırma yöntemine göre dağılımı

Araştırma Yöntemi	Araştırma Deseni	n	f
Nicel	İlişkisel Tarama	7	10.8
	Betimsel Tarama	20	30.8
	Deneysel Araştırma	9	13.9
	Toplam	36	55.4
Nitel	Durum Çalışması	17	26.2
	Fenomenoloji	2	3.1
	Eylem Araştırması	1	1.5
	Tasarım Tabanlı Araştırma	1	1.5
	Toplam	21	32.3
Karma	Yakınsayan Paralel Desen	2	3.1
	Açıklayıcı Sıralı Karma Desen	3	4.6
	Keşfedici Sıralı Karma Desen	0	-
	Eşit Statülü Karma Desen	1	1.5
	Belirtilmemiş	2	3.1
	Toplam	8	12.3
Toplam		65	100.0

Tablo 4'teki bulgular değerlendirildiğinde incelenen tezlerdeki araştırma yöntemlerine göre en fazla tercih edilen yöntem nicel araştırma yöntemidir 36 (%55.4). Nicel araştırmalar içerisinde en fazla çalışılan araştırma betimsel taramadır 20 (%30.8). Araştırma yöntemi olarak nitel yaklaşımı seçen tez çalışmalarının sayısı 21(%32.3)'dir. Nitel araştırmalar içerisinde en fazla kullanılan araştırma deseni durum çalışmasıdır 17 (%26.2). Karma araştırma yöntemini kullanan tezlerin sayısı 8 (%12.3) ile en düşüktür.

## Araştırma Konusuna İlişkin Bulgular

Çalışmanın son alt probleminde tezler bilişsel boyut, öğretim yöntemi, ölçme ve değerlendirme, duyuşsal boyut ve teknoloji olmak üzere beş araştırma konusunun belirlenmesiyle analiz edilmiştir. Tablo 5'te tezlerin araştırma konusuna göre dağılımları görülebilir.



Tablo 5.  
Tezlerin araştırma konusuna göre dağılımı

Araştırma Konusu	Alt Kategoriler	n	f
Bilişsel Boyut	Matematiksel Düşünme Becerileri	11	16.9
	Problem Çözme	6	9.2
	Matematiksel Yaratıcılık	7	10.8
	Toplam	24	36.9
Öğretim Yöntemi	Farklılaştırma	9	13.9
	Yaratıcı Problem Çözme	2	3.1
	STEM	2	3.1
	Toplam	13	20
Ölçme ve Değerlendirme	Test Değerlendirme	9	13.9
	Program Değerlendirme	4	6.2
	Toplam	13	20
Duyuşsal Boyut	Tutum	10	15.4
	Öz yeterlik	3	4.6
	Motivasyon	2	3.1
	Kaygı	1	1.5
	Toplam	13	20
Teknoloji	Yazılım Programları	2	3.1
Toplam		65	100.0

Tablo 5'te yer alan veriler incelendiğinde araştırma konularına göre bilişsel boyut tezler içerisinde 24 (%36.9) tezde çalışılarak en fazla konu edinilen kategori olmuştur. *Bilişsel Boyut* kategorisi altında incelenen alt kategorilere göre *matematiksel düşünme becerileri* 11 (%16.9) sayısı ile en fazla çalışılan konudur. *Problem çözme* 6 (%9.2) ve *matematiksel yaratıcılık* 7 (%10.8) alt kategorileri bilişsel boyutta matematiksel düşünme becerileri alt kategorisine göre daha az çalışılan alt kategorilerdir.

*Öğretim Yöntemi* kategorisi altında *Farklılaştırma* alt kategorisi 9 (%13.9) ile en fazla sayıya sahiptir. Diğer alt kategoriler olan *Yaratıcı Problem Çözme* ve *STEM* alt kategorileri 2 (%3.1) sayısı ile öğretim yöntemi kategorisi içerisinde en az çalışılan alt kategorilerdir.

*Ölçme ve Değerlendirme* kategorisi *Test Değerlendirme* ve *Program Değerlendirme* alt kategorilerinden oluşmaktadır. Test Değerlendirme alt kategorisi ölçme aracı geliştirme ve ölçeklerde geçerlik güvenirlik çalışmalarını içermektedir. Program Değerlendirme alt kategorisi ise programların etkililiğinin araştırıldığı çalışmaları içermektedir. Test Değerlendirme alt kategorisi 9 (%13.9) oranıyla, 4 (%6.2) oranına sahip Program Değerlendirme alt kategorisine göre daha fazla çalışılmıştır.

*Duyuşsal Boyut* kategorisinde yer alan ancak farklı alt kategorileri temsil eden tezler her bir alt kategori için kodlanmıştır. Bu nedenle Tablo 5'te yer alan sıklık değerleri ile bir kategoriyi oluşturan alt kategorilerin toplam sıklık değeri uyuşmamaktadır. Duyuşsal Boyut kategorisinde *tutum* 10 (%15,4)





sayısıyla en fazla çalışılan alt kategori iken; sırasıyla *öz yeterlik* 3 (%4.6), *motivasyon* 2 (%3.1) ve *kaygı* 1 (%1.5) sayılarıyla en az çalışılan alt kategorilerdir.

*Teknoloji* kategorisinde 2 (%3.1) çalışma da yazılım programları alt kategorisine aittir. Teknoloji kategorisi özel yeteneklilerin matematik eğitimi alanında yapılan tezlerde en az konu edinilen kategoridir.

## Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada özel yetenekli öğrencilerin matematik eğitimlerini konu edinen lisansüstü tezler çeşitli değişkenler bağlamında incelenmiştir. Gerçekleştirilen inceleme sonucunda her bir alt problemin kendi içerisinde önemli bulgular ortaya çıkardığı söylenebilir. Araştırmanın ilk alt problemi “Özel yetenekli öğrencilerin matematik eğitimleri alanında hazırlanmış tezlerin yayımlanma yıllarına göre dağılımı nasıldır?” şeklindedir. Araştırma bulgularına göre yıllara göre yayımlanan tez sayısı artış göstermiş ve en fazla tez 2019 yılında yayımlanmıştır. Özel yetenek alanında 90’lı yıllardan günümüze ulusal tezler nicelik olarak artış göstermektedir. 2000’li yıllarda üniversitelerde üstün yeteneklilerin eğitimi anabilim dallarının yaygınlaşmaya başlamasıyla beraber üstün yeteneklileri konu edinen bilimsel çalışmalar da artış göstermiştir (Sak vd., 2015). Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu’nda özel yetenekliler eğitiminin gündem olmasıyla birlikte Milli Eğitim Bakanlığı, TÜBİTAK ve üniversitelerin işbirliği içerisinde 2013 yılında “Üstün Yetenekli Bireylerin Eğitimi 2013-2017 Stratejik Planı” nı yayımlanmıştır (TÜBİTAK, 2013). Özel yeteneklilerin eğitimi alanındaki bu tür gelişmelerin üniversitelerin konuya olan ilgisini arttırdığı ve daha fazla çalışmaların gerçekleştirilmesini sağladığı söylenebilir.

Özel yetenekli öğrencilerin matematik eğitimleri alanında gerçekleştirilen ilk tezden (yayım yılı 2002) günümüze yaklaşık 20 yıllık süreç içerisinde 42 yüksek lisans ve 23 doktora tezinin gerçekleştirildiği bulunmuştur. Gerçekleştirilen tezlerin büyük bir oranı yüksek lisans tezleridir. Sak ve diğerlerinin (2015) çalışmalarına göre incelenen doktora tezleri yüksek lisans tezlerinin yaklaşık dörtte biri kadardır. Güçin ve Oruç’un (2015) üstün yeteneklileri konu edinen yayımları inceledikleri araştırmalarının sonuçlarına göre ise en az çalışılan yayım türü olarak doktora tezleri belirlenmiştir. Benzer olarak, Özenç ve Gül Özenç (2013) 38 tezi inceledikleri araştırmalarında tez sayısının genel olarak sınırlı olduğunu ve bu tezlerin sadece 5’nin doktora tezi olduğu belirlenmiştir. Bu iki çalışmanın bulguları ile gerçekleştirilen araştırmanın bulgusunun örtüştüğü belirtilebilir. Akademik çalışmalar hangi alanda olursa olsun geleceğin planlanması, önlemlerin alınması ya da yeni uygulamaların geliştirilmesinde nitelik ve nicelik açısından önemli çalışmalardır. Bu çalışmalar içerisinde doktora tezleri ise ileriki bilimsel çalışmalara yön verecek en önemli kaynaklardır. Bu açıdan değerlendirildiğinde özel yetenekli öğrencilerin matematik alanında gerçekleştirilen doktora tez sayısının oldukça düşük düzeylerde kaldığı belirtilebilir.

İkinci alt problemde tezlerin üniversitelere göre dağılımı incelenmiştir. Özel yetenekli öğrencilerin matematik eğitimi alanında ilk tezin 2002 yılında yayımlanmasından günümüze toplam 65 tez yayımlanmıştır. Bu tezlerin en fazla Anadolu Üniversitesi’nde yayımlandığı belirlenmiştir. Anadolu Üniversitesini sırasıyla İstanbul Üniversitesi, Hacettepe Üniversitesi, Dokuz Eylül Üniversitesi ve Gazi Kirişçi, N. (2023). Türkiye’de özel yetenekli öğrencilerin matematik eğitimi alanında yapılan tezlerdeki eğilimler: 1990-2021. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi, 14 (Özel Sayı 2), 149-175. DOI: 10.51460/baed.1102259*



Üniversitesi takip etmektedir. Özel yetenekliler alanında en fazla doktora ve yüksek lisans tezi yayımlayan üniversite İstanbul Üniversitesi (Güçin ve Oruç, 2015) iken özel yeteneklilerin matematik eğitimi alanında en fazla Anadolu Üniversitesi'nde tez yayımlandığı görülmektedir. Tezlerin belirtilen üniversitelerde daha yoğun olarak ortaya çıkmasında temel birkaç neden olduğu belirtilebilir. Bunlardan ilki özel eğitim bölümünün bu üniversitelerde köklü bir geçmişe sahip olması ve özel yetenekliler anabilim dallarının diğer üniversitelere göre daha önce açılmış olması olabilir. Diğer bir neden ise bölüm ya da anabilim dalından bağımsız olarak tez danışmanlarının özel yeteneklilerin matematik eğitimi alanında uzmanlıklarının olması ya da akademik çalışma alanlarının bu konuyu içermesi olabilir.

Araştırmanın üçüncü alt probleminde tezlerin örneklem dağılımları incelenmiştir. Gerçekleştirilen çalışma kapsamında incelenen tezlerde en fazla ortaokul öğrencileri örneklem olarak belirlenmiştir. Okul öncesi, ilkokul ve lise öğrencileri ve öğretmenler ile gerçekleştirilen tez sayısı oldukça az iken; aileler ve okul yöneticileri ve rehberlik servisi ile gerçekleştirilen tez ise yoktur. Araştırmanın en önemli bulgularından birinin bu olduğu söylenebilir. Okul öncesi dönemi, var olan potansiyelin ortaya çıkarılmasında; uygun eğitim planlamalarıyla özel yeteneğin gelişiminin desteklenmesinde en önemli dönem olarak değerlendirilebilir. Daha iyi bir gelecek için çocukların potansiyelleri ve yetenek gelişimi doğal kaynaklarımız olarak görülmelidir (Kaplan & Hertzog, 2016). Özel yeteneklilerin eğitimi alanında çalışan araştırmacıların, geleceğimiz için önemli doğal kaynaklarımız olan bu grubu çalışmalarında örneklem olarak belirlemesi son derece önemlidir. Meta-analiz yöntemiyle erken çocukluk döneminde özel yetenek konusunu inceleyen İnci'nin (2021) araştırma bulgularına göre en sık çalışılan konunun tanılama ve farklılaştırılmış eğitim programları olduğu belirlenmiş ve çocukların yetenek alanlarına yönelik eğitim programlarının tasarlanması önerisinde bulunulmuştur. Bu çalışma bulgusu da matematik, resim ya da müzik gibi yetenek alanlarına yönelik araştırmaların okulöncesi dönem için sınırlılığını göstermektedir.

Araştırma bulgularına göre öğretmenlerin örneklem olarak yer aldığı tez sayısı oldukça düşük düzeydedir. Benzer sonuçlar Ayvacı ve Bebek (2019), Dönmez ve İdin (2017), Özenç ve Gül Özenç (2013), Pekdoğan ve Bozgün (2017) ve İnci'nin (2021) çalışmalarında görülürken; Bulgurcu (2021), uluslararası doktora tezlerinde eğitimcilerle yapılan araştırma sayısının en fazla orana sahip olduğunu belirtmektedir. Öğretmenler özel yetenekli öğrencilerin matematik eğitimlerinde hem akademik gelişim anlamında hem de sosya-duygusal gelişimlerinde kritik rol üstlenirler. Okul öncesinden ortaöğretime kadar matematikte özel yetenekli öğrencilerin öğretmenlerinin rolleri de kendi içerisinde farklılaşabilir. Bütün bu rollerin tam anlamıyla yerine getirilebilmesi matematikte özel yetenekli öğrencilerin öğretmenlerinin yeterlikleri ile doğrudan ilişkilidir (Croft, 2003). Özel yetenekli öğrencilerin öğretmenlerine ilişkin yapılan araştırmalar öğretmenlerin en fazla etkinlik hazırlamada ve uygulamada (Cengizhan, 2019; Girgin, 2020) ve üstün yetenekli öğrenciler için bireyselleştirilmiş eğitim planları oluşturmada (Bedur vd., 2015; Serin & Korkmaz, 2014) yetersiz olduklarını ve eğitime ihtiyaç duyduklarını göstermektedir. Bunun yanı sıra özel yetenekli öğrencileri konu edinen hizmet içi eğitimlerin, öğretmenlerin özel yetenekli öğrencilerin bireysel yeteneklerinin ve özelliklerinin farkında olmalarını sağladığı saptanmıştır (Erişen vd., 2015; Kuzu & Şenol, 2012).



Üçüncü alt problemin bir diğer bulgusu aileleri ve okulu (okul yöneticileri ve rehberlik servisi) örneklem seçen tezin olmamasıdır. Yetenek gelişimi çok boyutlu bir yapıya sahiptir ve öğretmenler ile ailelerin öğrencilerin matematik yeteneği gelişim sürecindeki rolleri oldukça değerlidir (Assouline & Lupkowski-Shopluk, 2021). Ailelerin bu süreçteki sorumlulukları araştırmacılar tarafından sıklıkla vurgulanmaktadır. Özel yetenekliler alanında uzman olan, yetenek gelişimi konusunda yüzlerce çalışmasıyla bilenen Rogers (2002), ailelerin çocuklarının gelişiminde onları en iyi tanıyan kişiler olduğuna dikkat çekerek özel yetenekli öğrencilere okul tarafından sunulan bireyselleştirilmiş öğretim sürecinin başlatılmasında ailelerin kilit rol üstlendiklerini belirtmektedir. Özel yetenekli çocukların eğitimlerinin vazgeçilmez bir parçası olan ailelerin incelenen tezlerde örneklem olarak yer almaması bu noktada düşündürücüdür ve önemli bir eksikliği ortaya çıkarmaktadır. Çeşitli araştırma bulguları da bu eksikliği destekler niteliktedir (Özenç & Gül Özenç, 2013; Pekdoğan & Bozgün, 2017).

Dördüncü alt problem "Özel yetenekli öğrencilerin matematik eğitimleri alanında hazırlanmış tezlerin araştırma yöntemine göre dağılımı nasıldır?" şeklindedir. Tezlerin yaklaşık yarısının nicel araştırma yöntemi ile gerçekleştirildiği belirlenmiştir. Daha düşük bir oranla nitel ve karma araştırma yöntemi kullanılmıştır. Ülkemizde özel yetenekliler alanında gerçekleştirilen tezlerde nicel yöntemin daha fazla gerçekleştirildiğini belirten araştırmalar (Bolat & Tekin, 2017; Kardeş vd., 2018; Özenç & Gül Özenç, 2013) ile çalışmanın bulguları örtüşmektedir. Öte yandan Bulgurcu' nun (2021) son on yılda Amerika'da özel yetenekliler alanında gerçekleştirilmiş doktora tezlerini incelediği çalışması, nitel araştırmaların nicel araştırmaların iki katına ulaştığını, karma yöntemin de yaygın olarak kullanıldığını göstermektedir. Benzer olarak Parker vd. (2010) anlatı araştırmaları sonrası en fazla kullanılan yöntemin nitel yöntem olduğunu belirtmektedir. Tezlerdeki araştırma yöntemi eğilimi açısından ülkemizdeki tez çalışmaları ile yurtdışında gerçekleştirilen tezlerin ve makalelerin farklılık gösterdiği söylenebilir. Uluslararası alan yazında nitel ve karma çalışmalara yönelim varken gerçekleştirilen çalışma bulgularına göre nicel çalışmaların yoğunlukta olduğu görülmektedir. Çalışmada nicel araştırma yöntemlerinden deneysel desenin ise en az tercih edildiği belirlenmiştir. Bu bulgu hem uluslararası tezler ve makalelerdeki eğilim (Bulgurcu, 2021; Dai vd., 2011; Plucker & Callahan, 2014) hem de ülkemizdeki tezlerin (Özenç & Gül Özenç, 2013) eğilimi ile örtüşmektedir.

Beşinci alt problemde tezlerin araştırma konusuna göre dağılımları sorgulanmıştır. Araştırma bulgularına göre matematiksel düşünme becerileri, matematiksel yaratıcılık ve problem çözme alt kategorilerinden oluşan bilişsel boyut tezlerde en fazla çalışılan konu olmuştur. Bu bulgu matematik eğitimi alanında yayımlanan ulusal ve uluslararası çalışmaların incelediği araştırma bulgularıyla benzerlik göstermektedir (İlhan, 2011; Kayhan & Özgün Koca, 2004; Ulutaş & Ubuz, 2008). Bilişsel boyut ana kategorisi içerisinde problem çözme ve matematiksel yaratıcılık alt kategorileri matematiksel düşünme becerileri alt kategorisinin yaklaşık yarısı oranında araştırma konusu olarak tercih edilmiştir.

Beşinci alt problemin ortaya çıkarmış olduğu bir diğer önemli sonuç teknoloji araştırma konusunun oldukça düşük düzeyde kalmasıdır. Teknoloji kategorisinde yer alan tezlerden her ikisi de yazılım programları çalışma konusundadır. Bu bulgu Ulutaş ve Ubuz' un ve Baki vd.'nin (2011) ulusal çalışmaları inceledikleri araştırma bulgularıyla örtüşmektedir. Uluslararası çalışmalara göre ise teknoloji konusu özel yetenekli öğrencilerin gerek matematik eğitimlerinde gerekse diğer alanlarda



sıklıkla araştırma konusu olmaktadır (Duda et al., 2010; Periathiruvadi & Rinn, 2012). Günümüz öğrenci jenerasyonu ve elbette gelecek jenerasyonlar için bilgisayarlar ve teknoloji eğitim standartları olarak görülmelidir (Assouline & Lupkowski-Shoplik, 2021). Matematikte özel yetenekli öğrenciler bilgisayarları ya da teknolojiyi matematik alıştırmaları yapmaktan öte bilgisayar programlama becerilerini geliştirmek amacıyla kullanırlar. Bu tür aktiviteler özel yetenekli öğrencilerin muhakeme becerileri, hesaplamalı düşünme becerileri, problem çözme ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirmelerini sağlar (Assouline & Lupkowski-Shoplik, 2021; Duda et al., 2010; Wing, 2016). Teknoloji özel yetenekli öğrencilerin sadece bilişsel becerilerinin gelişiminde değil aynı zamanda sosyal ve duyuşsal beceri gelişiminde de etkin role sahiptir (Cross, 2004).

### Çalışmanın sınırlılıkları

Bu araştırmada, çalışmanın 2002-2021 yıllarını kapsamı, tarama terimi olarak üstün yetenek, özel yetenek, üstün zekâ, matematiksel yaratıcılık, BİLSEM ve ÜYEP terimlerinin belirlenmesi araştırmanın sınırlılığını oluşturmaktadır.

### Öneriler

Genel olarak Türkiye'de özel yetenekli öğrencilerin matematik eğitimleri alanında yapılan yüksek lisans ve doktora tezlerine bakıldığında sınırlı sayıda tez çalışmasının yer aldığı belirlenmiştir. Bu çalışmaların yoğunlukla yüksek lisans düzeyinde kaldığı daha düşük oranda doktora tez çalışması yapıldığı belirlenmiştir. Nitelik açısından akademik araştırmalar içerisinde yüksek öneme sahip ve ileriki çalışmalara yön verecek olan doktora tezlerinin daha fazla gerçekleştirilmesi önerilebilir. İncelenen tezlerin üniversitelere dağılımları göz önünde bulundurulduğunda Anadolu Üniversitesi ve İstanbul Üniversitesi ön plana çıkmaktadır. Diğer üniversitelerde ilgili lisansüstü programlarında tez çalışmalarına yoğunluk verilmesi gerekmektedir. YÖK tez veri tabanına göre yaklaşık 30 yıllık geçmişe dayanan özel yetenek konulu tez çalışmaları içerisinde özel yetenekli okul öncesi öğrencilerinin matematik eğitimleri ile ilgili sadece iki tezin yayımlanmış olması yetenek gelişiminde oldukça önemli olan bu dönem için bir kayıp olarak değerlendirilebilir. Bu bulgu araştırmacılar için üzerinde düşünülmesi gereken bir bulgu olarak görülmektedir. Araştırma bulgularına dayanarak erken matematik yeteneğinin tanınması, eğitimi ve gelişimi gibi alanlarda hem yüksek lisans düzeyinde hem de doktora düzeyinde araştırma konuları belirlenerek nitelikli tez çalışmaları gerçekleştirilmesi önerilebilir.

Bunun yanı sıra özel yetenekli öğrencilerin matematik yeteneklerinin gelişiminde özel niteliklere sahip olması beklenen öğretmenlerin bilimsel çalışmalarda örneklem olarak belirlenmesi öğretmenlerin mesleki gelişimlerini desteklemek ve bu doğrultuda eğitim programları tasarlamak açısından önemli veriler sunabilir.

Özel yetenekli öğrencilerin matematik eğitimlerini konu edinen ileriki tez çalışmalarında ailelerin örneklem olarak belirlenmesi var olan boşluğu kapatması açısından önemli görülmektedir. Gerçekleştirilen araştırmada okul yöneticileri ve rehberlik servisini örneklem olarak belirleyen tez çalışması da yoktur. Tanılamada, sosyal ve duygusal gelişimde, eğitim programı tasarımında önemli role sahip olan okul rehber öğretmenleriyle tez çalışmalarının gerçekleştirilmesi önerilebilir.



Callahan ve Plucker (2014) özel yeteneklilerin eğitimlerinde nitelikli müdahalelerin yapılabilmesi için deneysel çalışmaların bulgularına ihtiyaç olduğunu belirterek gelecekteki çalışmalarda deneysel yöntemlerin kullanılmasını önerirler. Deneysel çalışmaların özel yetenekli öğrencilerin eğitimleri için teori ile uygulama arasındaki bağı kuran değerli araştırmalar olduğu söylenebilir. Bu açıdan ileriki çalışmalarda deneysel desenin daha fazla kullanılması önerilebilir. Karma yöntem, verilerin yorumlanması açısından avantajlı bir yöntem olmasına rağmen sınırlı sayıda tezde kullanıldığı belirlenmiştir. Bu bağlamda ileriki tez çalışmalarında karma yöntemin kullanılması önerilebilir.

Araştırma konusu bağlamında matematiksel yaratıcılık ve teknoloji en az çalışılan konular olmuştur. Eğitimciler, araştırmacılar ve eğitim politikacıları tarafından eğitim sürecinin önemli bir parçası olarak tasvir edilen yaratıcılık (Craft, 2005), özel yetenekli öğrencilerin matematik eğitimleri için de önemli bir yere sahiptir. Bu bağlamda matematiksel yaratıcılık konusunun tezlerde çeşitli boyutlarda çalışılması önerilebilir. Özel yetenekli öğrencilerin eğitimlerinde son derece önemli bir kaynak olan teknolojinin ileriki tez çalışmalarında araştırma konusu olarak daha fazla çalışılması önerilebilir.

#### Kaynakça

- Assouline, S. G., & Lupkowski-Shoplik, A. (2021). *Developing math talent: A comprehensive guide to math education for gifted students in elementary and middle school*. NY: Routledge.
- Ayvaci, 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*, 267-292.
- Baki, A., Güven, B., Karataş, İ., Akkan, Y. & Çakıroğlu, Ü. (2011). Trends in Turkish mathematics education research: from 1998 to 2007. *Hacettepe University Journal of Education, 40*, 57-68.
- Bedur, S., Bilgiç, N., & Taşlıdere, E. (2015). Özel (üstün) yetenekli öğrencilere sunulan destek eğitim hizmetlerinin değerlendirilmesi. *HAYEF Journal of Education, 12*(1), 159-175.



*Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, (2023), 14 (1), 149-175.

*Western Anatolia Journal of Educational Sciences*, (2023), 14 (Special Issue 2), 149-175.

*Araştırma Makalesi / Research Paper*

- Bellibaş, M. Ş., & Gümüş, S. (2018). Eğitim yönetiminde sistematik derleme çalışmaları. K. Beycioğlu, N. Özer, & Y. Kondakçı (Ed.). *Eğitim yönetiminde araştırma* içinde (s. 507-573). Ankara: Pegem Akademi.
- Bolat, Y., & Tekin, M. (2017). Üstün yeteneklilerin eğitimi araştırmalarında eğilimler: Yöntem bilimsel bir analiz. *International Journal of Eurasia Social Sciences*, 8(27), 609-629.
- Bulgurcu, S. (2021). Özel yetenekliler alanında uluslararası doktora tezlerinin analizi (2010-2020). *Üniversite Araştırmaları Dergisi*, 4(2), 137-153.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. & Demirel, F. (2018). Eğitimde bilimsel araştırma
- Cengizhan, S. (2019). Sınıf öğretmenlerinin özel yetenekli öğrenciler için etkinlik tasarlamada-uygulamada karşılaştıkları güçlükler ve eğitime ilişkin görüşleri. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(5), 27-36.
- Cohen, L., Manion, L. & Morrison, K. (2007). *Research methods in education* (5th Ed.). London and New York: content analysis. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(1), 176-190.
- Craft, A. (2005). *Creativity in schools: tensions and dilemmas*. London: Routledge.
- Croft, L. J. (2003). Teachers of the gifted: Gifted teachers. In N. Colangelo & G. A. Davis (Eds.), *Handbook of gifted education* (3th ed., pp. 558–571), Needham Heights, MA: Allyn & Bacon.
- Cross, T. (2004). Technology and the unseen world of gifted students: Social emotional needs. *Gifted Child Today*, 27(4), 14-15.
- Csikszentmihalyi, M., & Robinson, R. E. (1986). Culture, time and the development of talent. In R. J. Sternberg & J. E. Davidson (Eds.), *Conceptions of giftedness* (pp. 264-284). New York: Cambridge University Press.
- Çalık, M. & Sözbilir, M. (2014). İçerik analizinin parametreleri. *Eğitim ve Bilim*, 39(174), 33-38.
- Dağlıoğlu, E. (2002). *Anaokuluna Devam Eden 5-6 Yaş Grubu Çocuklar Arasından Matematik Alanında Üstün Yetenekli Olanların Belirlenmesi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Dai, D. Y. (2016). Looking back to the future, toward a new era of gifted education. In D. Y. Dai, & C. C. Kuo (Eds.), *Gifted education in Asia* (pp. 295-317). New York: Information Age Publishing.
- Dai, D. Y. (2019). Toward a new era of gifted education: Principles, policies, and strategies. *Turkish Journal of Giftedness and Education*, 9(1), 2-1.
- Dai, D. Y., & Chen, F. (2013). Three paradigms of gifted education: In search of conceptual clarity in research and practice. *Gifted Child Quarterly*, 57(3), 151-168.
- Dai, D. Y., Swanson, J. A., & Cheng, H. (2011). State of research on giftedness and gifted education: A survey of empirical studies 1998–2010 (April). *Gifted Child Quarterly*, 55(2), 126–138.
- Dimitriadis, C. (2011). Developing mathematical ability in primary school through a ‘pull-out’ programme: a case study. *Education 3-13*, 39(5), 467-482.
- Dinçer, S. (2018). Content analysis in scientific research: Meta-analysis, meta-synthesis, and descriptive
- Dönmez, İ., & Şahin, İ. (2017). Türkiye’de fen bilimleri eğitimi alanında üstün yetenekli öğrencilerin eğitimi ile ilgili araştırmaların incelenmesi. *Journal of Gifted Education and Creativity*, 4(2), 57-74.
- Duda, B. J., Ogolnoksztalcacych, Z. S., & Poland, Z. (2010). Mathematical creative activity and graphic calculator. *International Journal of Technology in Mathematics Education*, 18(1), 3-14.
- Ericsson, K. A., Roring, R. W. & Nandagopal, K. (2007) Giftedness and evidence for reproducibly superior performance: an account based on the expert performance framework, *High Ability Studies*, 18(1), 3-56.
- Erişen, Y., Birben, F. Y., Yalın, H. S., & Ocak, P. (2015). Üstün yetenekli çocukları fark edebilme ve destekleme eğitiminin öğretmenler üzerindeki etkisi. *Bartın University Journal of Faculty of Education*, 4(2), 586-602.
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2012). *How to design and evaluate research in education* (8<sup>th</sup> Edition). New York: McGraw-Hill.



*Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, (2023), 14 (1), 149-175.

*Western Anatolia Journal of Educational Sciences*, (2023), 14 (Special Issue 2), 149-175.

*Araştırma Makalesi / Research Paper*

- Gagné, F. (2005). From gifts to talents: The DMGT as a developmental model. In R. J. Sternberg & J. E. Davidson (Eds.), *Conceptions of giftedness* (pp. 98–119). Cambridge: Cambridge University Press.
- Girgin, D. (2020) Özel yetenekli öğrencilerin desteklenmesi için gereken yeterlilikler: sınıf öğretmenlerinin görüşleri. *Electronic Journal of Social Sciences*, 19(74), 895–915.
- Glesne, C. (2012). Nitel araştırmaya giriş. (A. Ersoy ve P. Yalçınoğlu, Çev.). Anı Yayıncılık.
- Güçin, G., & Oruç, Ş. (2015). Evaluation of academic studies on gifted and talented children in Turkey in terms of various variables. *Adıyaman University Journal of Educational Science*, 5(2), 113-135.
- Higgins, J. & Green, S. (2011). *Cochrane handbook for systematic reviews of interventions*. London: Wiley.
- İlhan, A. (2011). Matematik Eğitimi Araştırmalarında Tematik ve Metodolojik Eğilimler: Uluslararası Bir Çözümleme. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Eskişehir.
- İnci, G. (2021). The analysis of research about gifted and talented children at early childhood in Turkey: a study of meta – synthesis. *Journal for the Education of Gifted Young Scientists*, 9(2), 107-121.
- Johnson, D. T. (2000). Teaching Mathematics to Gifted Students in a Mixed-Ability Classroom. Arlington, VA: The Council for Exceptional Children. (ERIC EC Digest #E594)
- Kaplan, S. & Hertzog, N. B. (2016). Pedagogy for early childhood gifted education. *Gifted Child Today*, 39(3), 134-139.
- Karaçam, Z. (2013). Sistemantik derleme metodolojisi: Sistemantik derleme hazırlamak için bir rehber. *Dokuz Eylül Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Elektronik Dergisi*, 6(1), 26-33.
- Karasar, N. (2008). *Bilimsel araştırma yöntemi*. İstanbul: Nobel Yayıncılık.
- Kardeş, S., Akman, B., & Yazıcı, D. N. (2018). Üstün yetenekliler alanında yapılmış tezlerin analizi. *Journal of Theoretical Educational Science*, 11(3), 411-430.
- Kayhan, M. & Özgün Koca A. (2004). Matematik eğitiminde araştırma konuları: 2000–2002. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26(26), 72–81.
- Kazu, İ. Y., & Şenol, C. (2012). Üstün yetenekliler eğitim programına ilişkin öğretmen görüşleri (BİLSEM örneği). *Uluslararası Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 3(2), 13-35.
- Kirişçi, N., & Sak, U. (2021). Özel yetenek tanımı sınıflamaları ve kuramları. M.A. Melekoğlu & U. Sak (Eds) *Öğrenme güçlüğü ve özel yetenek* (5.baskı, s. 135-159) içinde. Ankara: Pegem Yayınevi.
- Koshy, V., Ernest, P., & Casey, R. (2009). Mathematically gifted and talented learners: theory and practice. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 40(2), 213-228.
- Kurt, E. (2008). Raven SPM Plus Testi 5.5-6.5 yaş geçerlik, güvenilirlik, ön norm çalışmalarına göre üstün zekalı olan ve olmayan öğrencilerin erken matematik yeteneklerinin karşılaştırılması. (Tez No. 261694) [Yüksek lisans tezi, İstanbul Üniversitesi-İstanbul]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Mann, E. L. (2006). Creativity: The essence of mathematics. *Journal for the Education of the Gifted*, 30, 236–282.
- McAllister, B. A., & Plourde, L. A. (2008). Enrichment curriculum: Essential for mathematically gifted students. *Education*, 129(1), 40-49.
- MEB (2013). *Özel Yeteneklilerin Eğitimi Strateji ve Uygulama Klavuzu*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı. [http://orgm.meb.gov.tr/meb\\_iys\\_dosyalar/2013\\_11/25034903\\_zelyeteneklibireylerineitimidstratejiveuygulamaklavuzu.pdf](http://orgm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2013_11/25034903_zelyeteneklibireylerineitimidstratejiveuygulamaklavuzu.pdf)
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *An expanded sourcebook: Qualitative data analysis* (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: SAGE Publications, Inc
- Oliveira, A. P., Rodrigues, O. M. & Capellini, V. L. (2020). High abilities/ giftedness in higher education: An analysis of Brazilian theses and dissertations. *Psicologia Escolar e Educacional*, 24,1-7.
- Özenç, M., & Gül Özenç, E. (2013). Türkiye’de üstün yetenekli öğrencilerle ilgili yapılan lisansüstü eğitim tezlerinin çok boyutlu olarak incelenmesi. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 171(171), 13-28.



*Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, (2023), 14 (1), 149-175.

*Western Anatolia Journal of Educational Sciences*, (2023), 14 (Special Issue 2), 149-175.

*Araştırma Makalesi / Research Paper*

- Parekh, G., R. S. Brown and K. Robson (2018), "The Social Construction of Giftedness: The Intersectional Relationship Between Whiteness, Economic Privilege, and the Identification of Gifted", *Canadian Journal of Disability Studies*, 7(2), pp. 1-32.
- Parker, M. R., Jordan, K. R., Kirk, E. R., Aspiranti, K. B. & Bain, S. K. (2010) Publications in four gifted education journals from 2001 to 2006: An analysis of article types and authorship characteristics, *Roeper Review*, 32(3), 207-216.
- Pekdoğan, S., & Bozgün, K. (2017). Examination of postgraduate dissertations within the field of gifted education in Turkey: Content analysis study. *Journal for the Education of Gifted Young Scientists*, 5(4), 59-70.
- Periathiruvadi, S. & Rinn, A. N. (2012). Technology in gifted education, *Journal of Research on Technology in Education*, 45(2), 153-169.
- Plucker, J. A., & Callahan, C. M. (2014). Research on giftedness and gifted education: Status of the field and considerations for the future. *Exceptional Children*, 80(4), 390-406.
- Renzulli, J. S., & Reis, S. M. (2021). The three ring conception of giftedness: A change in direction from being gifted to the development of gifted behaviors. In R., J., Sternberg & D. Ambrose (Eds.), *Conceptions of giftedness and talent* (pp. 335-355). Palgrave Macmillan, Cham.
- Rogers, K. B. (2002). *Re-forming gifted education: Matching the program to the child*. Scottsdale, AZ: Great Potential Press.
- Rotigel, J. V., & Fello, S. (2004). Mathematically gifted students: How can we meet their needs?. *Gifted Child Today*, 27(4), 46-51. Routledge Falmer.
- Sak, U., Ayas, M. B., Sezerel, B. B., Öpengin, E., Özdemir, N. N. & Gürbüz, Ş. D. (2015). Türkiye’de üstün yeteneklilerin eğitiminin eleştirel bir değerlendirilmesi. *Türk Üstün Zeka ve Eğitim Dergisi*, 5(2), 110-132.
- Serin, M. K., & Korkmaz, İ. (2014). Sınıf öğretmenlerinin hizmet içi eğitim ihtiyaçlarının analizi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(1), 155-169.
- Sheffield, L. J. (2003). *Extending the challenge in mathematics: Developing mathematical promise in K-8 students*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- Simonton, D. K. (2021). Giftedness, talent, and genius: Untangling conceptual confusions. In Sternberg, R. J. & Ambrose, D (Eds.), *Conceptions of giftedness and talent: Worldwide perspectives* (pp. 393-406). Palgrave Macmillan.
- Stoeger, H., Balestrini, D., & Ziegler, A. (2018). International perspectives and trends in research on giftedness and talent development. In S. I. Pfeiffer, E. Shaunessy-Dedrick, & M. Foley-Nicpon (Eds.), *APA handbook of giftedness and talent* (pp. 25-37). Washington, DC: American Psychological Association. doi:10.1037/000038-002
- Subotnik, R. F., Olszewski-Kubilius, P., & Worrell, F. C. (2011). Rethinking giftedness and gifted education: A proposed direction forward based on psychological science. *Psychological Science in The Public Interest*, 12(1), 3-54.
- Tannenbaum, A. (2009). Defining, determining, discovering, and developing excellence. In J. S. Renzulli, E. J. Gubbins, K. S. McMillen, R. D. Eckert, & C. A. Little (Eds.), *Systems & models for developing programs for the gifted & talented*. Mansfield Center, CT: Creative Learning Press.
- Tavşancıl, E., Çokluk, Ö., Çıtak, G. G., Kezer, F., Yıldırım, Ö. Y., Bilican, S., vd. (2010). Eğitim bilimleri enstitülerinde tamamlanmış lisansüstü tezlerin incelenmesi (2000-2008). Ankara Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projesi Kesin Raporu. <https://dspace.ankara.edu.tr/xmlui/handle/20.500.12575/68960> adresinden 16.06.2021 tarihinde erişilmiştir.
- TÜBİTAK (2013). *Üstün yetenekli bireyler strateji ve uygulama planı 2013-2017*. [https://www.tubitak.gov.tr/sites/default/files/10\\_ek-1\\_ustunyetenekliler.pdf](https://www.tubitak.gov.tr/sites/default/files/10_ek-1_ustunyetenekliler.pdf)
- Ulutaş, F., & Ubuz, B. (2008). Matematik eğitiminde araştırmalar ve eğilimler: 2000 ile 2006 yılları arası. *İlköğretim Online*, 7(3), 614-626.





Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35.

## EK 1

### İncelenen tezler

No	Yazar	Yayın yılı	Yayın türü	Tez Başlığı
1	Dağlıoğlu, H. E.	2002	Dr	Anaokuluna Devam Eden Beş-Altı Yaş Grubu Çocuklar Arasından Matematik Alanında Üstün Yetenekli Olanların Belirlenmesi
2	Budak, İ.	2007	Dr	Matematikte Üstün Yetenekli Öğrencileri Belirlemede Bir Model
3	Evrin, K.	2008	YI	Raven SPM Plus Testi 5.5-6.5 Yaş Geçerlik, Güvenirlik, Ön-Norm Çalışmalarına Göre Üstün Zekâlı Olan ve Olmayan Öğrencilerin Erken Matematik Yeteneklerinin Karşılaştırılması



4	Şengil Akar, Ş.	2009	YI	İlköğretim 6. ve 7. Sınıf Öğrencilerine Yönelik Matematik Yetenek Testi'nin Kapsam Geçerliliği
5	Altıntaş, E.	2009	YI	Purdue Modeline Dayalı Matematik Etkinliği ile Öğretimin Üstün Yetenekli Öğrencilerin Başarılarına ve Eleştirel Düşünme Becerilerine Etkisi
6	Türkan, Y.	2010	YI	Matematiksel Üretkenlik Testi'nin (MÜT) İlköğretim 6. 7. ve 8. Sınıflar Düzeyinde Psikometrik Özelliklerinin İncelenmesi
7	Aygün, B.	2010	YI	Üstün Yetenekli İlköğretim İkinci Kademe Öğrencileri İçin Matematik Programına Yönelik İhtiyaç Analizi
8	Türkan, Y.	2010	YI	Matematiksel Üretkenlik Testi'nin (MÜT) İlköğretim 6. 7. ve 8. Sınıflar Düzeyinde Psikometrik Özelliklerinin İncelenmesi
9	Karabey, B.	2010	Dr	İlköğretimdeki Üstün Yetenekli Öğrencilerin Yaratıcı Problem Çözmeye Yönelik Erişi Düzeylerinin ve Kritik Düşünme Becerilerinin Belirlenmesi
10	Gürel, R.	2011	YI	İlköğretim İkinci Kademe Okuyan Üstün Yetenekli Olan ve Olmayan Öğrencilerin Matematik Kaygı Düzeyleri ve Bunların Kaynakları
11	Kaygın, B.	2012	YI	Matematikte Gelecek Vaat Eden Öğrencilerin Düzenli Sınıflarda Bilişsel Yeteneklerinin ve Öğrenme Ortamına Katılımlarının İncelenmesi
12	Bal-Sezerel, B.	2012	YI	Seçici Problem Çözme (SPÇ) Tekniğinin İlköğretim 6. ve 7.Sınıf Öğrencilerine Yönelik Matematik Eğitimindeki Sosyal Geçerliliğinin Değerlendirilmesi
13	Yazgan-Sağ, G.	2012	Dr	Üstün Yetenekli Ortaöğretim Öğrencilerinin Matematiksel Problem Çözme Durumlarındaki Öz Düzenleme Davranışları
14	Susam, E.	2012	Dr	İlköğretim 4. ve 5. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi ile Matematik Dersinde Üstün Zekâli Öğrencilere Yönelik Uygulamaların Değerlendirilmesi
15	Batdal-Karaduman, G.	2012	Dr	İlköğretim 5. Sınıf Üstün Yetenekli Öğrenciler İçin Farklılaştırılmış Geometri Öğretiminin Yaratıcı Düşünme, Uzamsal Yetenek Düzeyi ve Erişiyeye Etkisi
16	Kök, B.	2012	Dr	Üstün Zekâli ve Yetenekli Öğrencilerde Farklılaştırılmış Geometri Öğretiminin Yaratıcılığa, Uzamsal Yeteneğe ve Başarıya Etkisi
17	Özyaprak, M.	2012	Dr	Üstün Zekalı ve Yetenekli Öğrencilere Yönelik Farklılaştırılmış Matematik Öğretiminin Erişi, Tutum ve Yaratıcılığa Etkisi
18	Hızlı, E.	2013	YI	Üstün Zekalı ve Yetenekli Çocukların Matematik Tutumlarının Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi
19	Tütüncü, S.	2013	YI	Elementary Teachers' and Elementary Mathematics Teachers' Perceptions of Mathematically Gifted Students /Sınıf Öğretmenlerinin ve İlköğretim Matematik Öğretmenlerinin Matematikte Üstün Zekâli Öğrencilere Yönelik Algıları
20	Güler, İ.	2013	YI	Bilim ve Sanat Merkezlerinde Görev Yapan Matematik Öğretmenleri İçin Etkinliklerin Hazırlanması ve Değerlendirilmesi
21	Kirişçi, N.	2013	YI	Üstün ve Normal Zekâ Düzeyindeki Öğrencilerin Matematikte Öz-Düzenleyici Öğrenmeleri ve Motivasyonel İnançları
22	Karataş, Y.	2013	Dr	Farklılaştırılmış Matematik Öğretiminin Üstün Zekâli ve Yetenekli Öğrencilerde Erişiyeye, Yaratıcılığa, Tutuma ve Akademik Benliğe Etkisi



23	Aksoy, E.	2014	YI	Matematik Alanında Üstün Yetenekli ve Zekalı Öğrencilerin Bazı Değişkenler Açısından Veri Madenciliği ile Belirlenmesi
24	Ayvaz, Ü.	2014	YI	6. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Yeteneğindeki Cinsiyet Farklılıkları: ÜYEP Örneği
25	Aydoğdu, M. Z.	2014	YI	9. Sınıf Üstün Zekâlı Öğrencilerin Geometri Problem Çözme Stratejileri ve Van Hiele Geometri Düşünme Düzeyleri ile İlişkilendirilmesi
26	Durmaz, B.	2014	Dr	Üstün Yetenekli İlköğretim Öğrencilerinin Problem Çözme Stratejilerini Öğrenme Düzeyleri
27	Altıntaş, E.	2014	Dr	Üstün Zekalı Öğrenciler İçin Yeni Bir Farklılaştırma Yaklaşımının Geliştirilmesi ve Matematik Öğretiminde Uygulanması
28	Alkan, R.	2014	Dr	Genel Yaratıcılık, Matematiksel Yaratıcılık ve Akademik Başarı Arasındaki İlişkilerin İncelenmesi
29	Akgül, S.	2014	Dr	Üstün Yetenekli Öğrencilerin Matematik Yaratıcılıklarını Açıklamaya Yönelik Bir Model Geliştirilmesi
30	Avcı, G.	2015	YI	Üstün Yetenekliler Eğitim Programları Değerlendirmeleri Öğrenci Formunun (ÜYEP-DÖF) Revize Edilmesi ve Psikometrik Özelliklerinin Araştırılması
31	Aydos, M.	2015	YI	The Impact of Teaching Mathematics with Geogebra on The Conceptual Understanding of Limits and Continuity: The Case of Turkish Gifted and Talented Students/ <i>Matematiği Geogebra ile Öğretmenin Limit ve Süreklilik Konularının Kavramsal Anlaşılmasına Olan Etkisi: Üstün Zekâlı ve Yetenekli Türk Öğrencileri Örneği</i>
32	Koçyiğit, N.	2015	YI	Üstün Zekâlı ve Normal Zekâlı Ortaokul Öğrencilerinin Problem Çözme Yaklaşımlarının Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi
33	Güneş, K.	2015	YI	Bilim Sanat Merkezi Öğrencilerinin Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerileri, Matematik Dersine Yönelik Tutumları ve Matematik Başarılarının İncelenmesi
34	Satmaz, İ.	2015	YI	Üstün Yetenekli Öğrencilerin Bilem ve Matematik Kavramına Ait Metaforik Algılarının İncelenmesi
35	Güçyeter, Ş.	2015	Dr	Matematiksel Yeteneği Tanılama Modeli
36	Özdemir, D.	2016	Dr	Design and Development of Differentiated Tasks for 5th and 6th Grade Mathematically Gifted Students / <i>Beşinci ve Altıncı Sınıf Matematikte Üstün Yetenekli Öğrencilere Yönelik Farklılaştırılmış Etkinliklerin Tasarlanması ve Geliştirilmesi</i>
37	Taşkın, D.	2016	Dr	Üstün Yetenekli Tanısı Konulmuş ve Konulmamış Öğrencilerin Matematikte Yaratıcılıklarının İncelenmesi: Bir Özel Durum Çalışması
38	Dayan, Ş.	2017	YI	Üstün Yetenekli ve Normal Öğrencilerin Matematiksel Örüntü Başarılarının İncelenmesi
39	Sağır-Gürlevik, T. M.	2017	YI	Üstün/Özel Yetenekli Öğrencilerin Geometri Düzeylerinin Bazı Değişkenler Açısından Belirlenmesi
40	Han Şimşekler, Z.	2017	YI	Özel Yetenekli Çocuklarda Matematiksel Soyutlama



41	Özçelik, T.	2017	Dr	Üstün Yetenekli Öğrencilere Yönelik Geliştirilen Farklılaştırılmış Matematik Dersi Öğretim Programının Etkililiği
42	Şengil Akar, Ş.	2017	Dr	Üstün Yetenekli Öğrencilerin Matematiksel Yaratıcılıklarının Matematiksel Modelleme Etkinlikleri Süreciyle İncelenmesi
43	Şişman Acar, Y.	2018	YI	Matematik Öğretmenlerinin Üstün Yetenekliler Eğitimine İlişkin Tutum ve Öz Yeterliklerinin İncelenmesi
44	Yavuz-Açıl, F.	2018	YI	Üstün Yetenekli Öğrencilerin Matematiksel Üretkenlik Düzeyleri ile Eleştirel Düşünme Becerileri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi
45	Akay, M.	2018	YI	Üstün Yetenekli Öğrencilerin Eğitiminde Kullanılabilecek Matematik Temelli STEM Etkinliklerinin Geliştirilmesi
46	Tunalı, C.	2018	YI	Özel Yetenekli Öğrencilerin Sayı Duyusu Düzeylerinin Belirlenmesi
47	Taş, N.	2018	Dr	Farklılaştırılmış Bilgisayar Destekli Matematik Etkinliklerinin Üstün Yeteneklilerin Bilgi İşlemsel Düşünme Özyeterlikleri ve Matematiğe Yönelik Tutumlarına Etkisi
48	Harput, D.	2019	YI	Üstün Zekâli ve Normal Zekâli Ortaokul Öğrencilerinin Uzamsal Düşünme Yeteneklerinin Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi
49	Türk, T.	2019	YI	Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programının Üstün Yetenekli Öğrencilerin Eğitimleri Açısından Öğretmen ve Öğrenci Görüşlerine Göre Değerlendirilmesi
50	Öztelli-Ünal, D.	2019	YI	Non-Routine Problem Solving Processes of Turkish Mathematically Gifted Students / <i>Matematikte Üstün Yetenekli Türk Öğrencilerin Rutin Olmayan Problem Çözme Süreçleri</i>
51	Aygün, Y. İ.	2019	YI	Üstün Yetenekli Tanısı Konulmuş ve Tanı Konulmamış Öğrencilerin Farklı Ortamlarda Matematiksel Düşünme Süreçlerinin İncelenmesi
52	Nemutlu-İnanır, Ş.	2019	YI	Üstün Yetenekli Öğrencilerin Orantısal Akıl Yürütme Becerilerinin İncelenmesi
53	Yılmaz, K.	2019	YI	Üstün Yetenekli Öğrencilerin Matematiksel Düşünme Becerilerine Göre Problem Kurma Süreçlerinin İncelenmesi
54	Öztürk, Ş. C.	2019	YI	Matematik Öğretmenlerinin Özel Yetenekli Öğrencilerle İlgili Karşılaştıkları Sorunlar ve Çözüm Yaklaşımları
55	Arıkan, F.	2019	YI	Matematikte Yetenekli Öğrencilerin Aparatlı Matematik Problemlerine Yaklaşımları
56	Barış, N.	2019	YI	BİLSEM' de Görev Yapan Fen Bilimleri ve Matematik Öğretmenlerinin STEM Eğitim Uygulamalarının Araştırılması
57	Karaaslan, G.	2019	Dr	Özel Yetenekli Öğrencilerin Karmaşık Sayılar Konulu Etkinlikler ile Üst bilişsel Bilgi ve Becerilerinin İncelenmesi
58	Ayvaz, Ü.	2019	Dr	Problem Kurma Temelli Etkinliklerle Özel Yetenekli Öğrencilerin Matematiksel Yaratıcılıklarının Geliştirilmesi Üzerine Bir Eylem Araştırması
59	Bal-Sezerel, B.	2019	Dr	Ortaokul Öğrencilerinin Yaratıcılığını Ölçmeye Yönelik Matematiksel Üretkenlik Testinin Geliştirilmesi
60	Kirişçi, N.	2019	Dr	Seçici Problem Çözme Modeli'nin Yaratıcılık Becerileri Üzerindeki Etkisinin Ortaokul Matematik Dersinde İncelenmesi




61	Saka-Kılıç, Y.	2020	YI	Matematikte Üstün Yetenekli Ortaokul Öğrencilerinin Matematik Öğretmenlerine İlişkin Algılarının İncelenmesi
62	Kocaoğlu, D.	2020	YI	Üstün Yetenekli Öğrencilerin Matematik Dersine Karşı Tutum ve Özyeterlilik Algılarının Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi
63	Dinamit, D.	2020	YI	Üstün Yetenekli Öğrencilerin Matematiksel İspat Yapma Süreçlerinin İncelenmesi
64	Su, G.	2020	YI	BİLSEM' de Çalışan Matematik Öğretmenlerinin Matematik Eğitiminde Yaşadıkları Sorunların İncelenmesi
65	Kartal, R.	2021	YI	BİLSEM Ortaokul Öğrencilerinin Matematiğe Yönelik Tutumlarının Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi



## Okul Öncesi Eğitim Materyali Olarak Kullanılan “El Ele” Eğitim Setinin Matematiksel Kavram ve Beceri İçeriği Açısından İncelenmesi

Sayfa | 176

### Investigation of “Hand in Hand” Books Used as Preschool Education Materials in Terms of Mathematical Concept and Skill Content

Pelin ÜREDİ , Dr., Mili Eğitim Bakanlığı, uredipelin@gmail.com

**Geliş tarihi - Received:** 22 Kasım 2022  
**Kabul tarihi - Accepted:** 27 Mayıs 2023  
**Yayın tarihi - Published:** 28 Haziran 2023



**Öz.** Bu araştırmada okul öncesi eğitim materyali olarak kullanılan El Ele 1-2-3 eğitim setinin matematiksel kavram ve beceri içeriği açısından incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden doküman incelemesi yöntemi kullanılmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak “Kitap İnceleme Kriter Çizelgesi” kullanılmıştır. Bu veri toplama aracı araştırmacı tarafından geliştirilmiş olup, iki alt formdan oluşmaktadır. Formlardan biri matematiksel kavram boyutunu ele almış, diğeri ise matematiksel beceri boyutunu ele almıştır. Araştırma sürecinde elde edilen veriler betimsel ve içerik analizi tekniği ile analiz edilmiştir. Analiz sonuçları tablolar halinde sunulmuştur. Elde edilen sonuçlara göre, okul öncesi dönemde eğitim materyali olarak kullanılan “El Ele” eğitim seti, matematiksel kavram ve beceri içeriği yönünden Milli Eğitim Bakanlığı Okul Öncesi Eğitim Programı’nda yer alan kazanımları çoğunlukla karşılamaktadır. Ayrıca ele alınan kavram ve becerilerin öğretimi sadece matematik disiplini bağlamında olmayıp; bazı etkinliklerin disiplinlerarası bağlamda öğretimi destekleyecek içeriğe sahip olduğu belirlenmiştir. Ulaşılan sonuçlar doğrultusunda; okul öncesi eğitimde disiplinlerarası öğretimi destekleyecek etkinlik ve kitapların sayısının artırılabilceği önerisi başta olmak üzere bazı önerilerde bulunulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Okul öncesi eğitim, matematik eğitimi, disiplinlerarası öğretim, matematiksel kavram, matematiksel beceri.

**Abstract.** In this research, it is aimed to examine Hand in Hand 1-2-3 books, which are used as pre-school education materials, in terms of mathematical concept and skill content. In the research, the document analysis method, one of the qualitative research methods, was used. The Book Review Criteria Chart was used as a data collection tool in the research. This data collection tool was developed by the researcher and consists of two subforms. One of the forms dealt with the mathematical concept dimension, while the other dealt with the mathematical skill dimension. The data obtained during the research process were analyzed with descriptive and content analysis. Analysis results are presented in tables. According to the results obtained, "Hand in Hand" books used as preschool education materials mostly meet the achievements of the Ministry of National Education Pre-School Education Program in terms of mathematical concept and skill content. In addition, the concepts and skills discussed are not only in the context of the discipline of mathematics; It has been determined that some activities have content to support teaching in an interdisciplinary context. In line with the results achieved; Some suggestions have been made, especially the suggestion that the number of activities and books that will support interdisciplinary teaching in preschool education can be increased.

**Keywords:** Preschool education, mathematics education, interdisciplinary teaching, mathematical concept, mathematical skills.



## Extended Abstract

**Introduction.** Some studies show that mathematics education provided at an early age significantly contributes to the development of children in the long run (Newton & Alexander, 2013). Mathematical studies done in the pre-school period increase students' mathematical competence in later education levels (Nguyen, vd., 2016). For this reason, mathematics education given in the pre-school period is undoubtedly necessary and important for the development of many skills that individuals will use in shaping their lives and shaping their future. In relation to mathematics education provided in the pre-school education, there is a training set, which is called "Hand in Hand". This set is used as an auxiliary material in public education institutions in the pre-school period in Turkey. However, it is determined that there haven't been any multidisciplinary studies conducted on the development of mathematical concepts and skills by means of "Hand in Hand" training set. Within this context, the research question is determined as follows; What are the mathematical concepts and skills in the preschool education set called "Hand in Hand 1-2-3" and with which other disciplines are these concepts and skills discussed?

**Method.** In this study, the document analysis method, which is one of the qualitative research methods, was used. In the document analysis method, it is essential to scan the written sources which are suitable for the research topic. At the beginning of the research process, "Book Review Criteria Chart" was prepared by the researcher. While the aforementioned chart was being prepared, the mathematical concepts in the situation chart of the acquisitions related to cognitive development in the Ministry of National Education Pre-School Education Program (2013) and the inclusion of concepts according to the months were used. Then, Book Review Criteria Chart was converted into two separate measurement tools. In the preparation of the first measurement tool, the mathematical concept dimension was used; In preparation of the second measurement tool, the mathematical skill dimension was taken into consideration. The "Hand in Hand to Preschool Education 1-2-3" educational books used in the research were started to be reviewed in February 2022 and the review was completed in July of the same year. Accordingly, the data collection process took six months. While collecting research data; monthly meetings were held with 3 preschool teachers working in public schools in Yenışehir District of Mersin Province. At each meeting, views were exchanged on the data obtained from the book chapters reviewed that month. Within the scope of the validity-reliability studies of the research; a validity committee of 3 people, one of which was an academician working in the Department of Basic Education of the Faculty of Education of a state university, and the other two were field experts, was formed. Opinions were exchanged with this committee during the preparation of the measurement tools, the organization and analysis of the collected data. Thus, the validity-reliability levels of the obtained data were increased.

**Results.** In this research, "Hand in Hand" training sets were examined in terms of mathematical concept and skill content. It has been determined that the 3 books in the "Hand in Hand" training set mostly deal with the mathematical concepts belonging to the number/counting sub-topic in terms of mathematical concept content. Counting numbers between 1-20 have been tried to be transferred to preschool children through various activities. In addition, it has been determined that the mathematical concepts in the "Hand in Hand" training set has been designed in accordance with the interdisciplinary teaching approach based on teaching by associating them with different disciplines.





The discipline most associated with the discipline of mathematics in the teaching of mathematical concepts has been the visual arts.

**Discussion and conclusion.** When the books in the “Hand to Hand” training set are examined in terms of mathematical skills; It has been observed that it mostly meets the mathematical skills included in the MEB preschool education program. Matching skill, geometry skill, grouping skill and counting skill are the skills included in all three books in the “Hand in Hand” training set. Activities aimed at developing counting skills with mathematical concepts belonging to the sub-topic number/counting have been included in all three books. On the other hand, the geometry skill, which has an important place in pre-school mathematics education and which is used by the child to make sense of the world, is discussed through geometric shapes. The shape is used to distinguish objects in space, and children's first experiences with space and geometry, which enable them to relate both to themselves and to the environment they live in (Aslan & Aktaş-Arnas; 2007). However, it is important to give the determinative and non-determining features of the shapes together in order to classify the shapes correctly and to realize more permanent learning. For this reason, it is necessary to give non-typical examples as well as typical examples about children's recognition of geometric shapes (Clements, 1999).



## Giriş

Öğrenme bir süreçtir ve insanoğlunun dünyaya gözünü açtığı andan itibaren başlar. Çünkü insan doğuştan merak duygusuyla dünyaya gelir. Bu duygu onun çevresini tanıması ve anlamlandırması için bir araçtır. Merak ettikçe yeni şeyler öğrenir. Yaşı ilerledikçe de öğrendiklerine bir yenisini ekleyerek yoğunlaşan ve yaşamı boyunca devam eden öğrenme sürecinin daha etkili bir parçası haline gelir. Öğrenmenin doğru ve kalıcı olması için, öğrenenin dikkatini öğreneceği konu üzerinde toplaması, odaklaması ve öz düzenleme becerisine sahip olması gerekir (Saraç, vd., 2021). Çünkü sağlıklı bir akademik gelişim için öğrenenin dikkatini ve davranışlarını doğru şekilde yönetebilmesi gerekir (McCoy, 2019). Öğrenmenin etkili ve kalıcı olmasına katkı sağlayan bu becerilerin kazandırılmasında okul öncesi dönemde verilen eğitimin önemi oldukça büyüktür. Öğrenme sürecinin en yoğun şekilde gerçekleştiği okul öncesi dönem (Battal, 2018), çocuklara kazandırılması gereken pek çok beceriyi de bünyesinde barındıran bir dönemdir. Pek çok düşünme becerisini geliştirmeye katkısı olan matematik eğitimi de, okul öncesi dönemde yer alması gereken bir alan olarak karşımıza çıkmaktadır. Matematik tek başına bir disiplin olarak düşünüldüğünde, yaratıcı düşünme, eleştirel düşünme, yansıtıcı düşünme, problem çözme, tümevarım ve tümdengelsel düşünme gibi bireye tüm yaşamında katkı sağlayacak pek çok üst düzey düşünme becerisini eş zamanlı olarak geliştirebilecek niteliklere sahiptir. Bunun yanında disiplinlerarası öğretime uygun olması nedeniyle farklı disiplinlere ait bilgi ve becerileri anlamlı bir bütün olacak şekilde bir araya getirerek öğrenmeyi ve kullanmayı sağlaması açısından da önemlidir. Tüm bunlar okul öncesi dönemde verilen matematik eğitiminin, bireyi çok yönlü olarak geliştirebileceğini düşündürmektedir.

Yapılan bazı araştırmalar da göstermektedir ki; erken yaşta verilen matematik eğitimi, uzun vadede çocukların gelişimine önemli katkılar sağlamaktadır (Newton & Alexander, 2013). Okul öncesi dönemde yapılan matematiksel çalışmalar, öğrencilerin ilerleyen eğitim kademelerindeki matematik yeterliliklerini artırmaktadır (Nguyen, vd., 2016). Bu nedenle bireylerin yaşamlarına yön vermede ve geleceğini şekillendirme kullanacakları pek çok becerinin gelişmesi için okul öncesi dönemde verilen matematik eğitimi hiç kuşkusuz gerekli ve önemlidir. Yapılan bazı deneysel araştırmalar da göstermektedir ki; okul öncesi dönemde matematik kavram ve becerilerinin kazandırılmasına yönelik araştırmalar yapmak, çocukların hayat boyu matematik yeterlilikleri ve mesleki kariyer açısından farklılıklar yaratmaktadır (Claesens & Engel, 2013; Magnuson vd., 2016).

Matematik, kendine özgü kavramlardan ve becerilerden oluşmaktadır. Çocuklarda kavram gelişimi dört yaşından itibaren gelişmeye başlar (Altınışık, 2021). Erdoğan ve Baran'a (2003) göre çocuklar matematiksel kavramları konuşarak, yazarak, dinleyerek, keşfederek öğrenirler. Kendi bütünsel gelişimleriyle birlikte kavram gelişimleri de artarak devam eder. Kimi zaman farkında olmadan oyun oynadıkları sırada kullandıkları az ya da çok gibi matematiksel kavramlar ileriki yıllarda gelişerek hacim, ölçme, uzunluk gibi daha karmaşık kavramların edinilmesine ve kullanılmasına dönüşür. Bu kavramların her birinin yaşamın farklı alanlarında kullanılarak yaşamı kolaylaştırması da matematiksel beceriler ve yeterlilikleri oluşturmaktadır. Matematiksel beceriler; kendi içerisinde üst düzey düşünme becerileri gibi çok daha karmaşık becerileri barındırır. Bu beceriler bireylerde sadece akademik başarıyı artırmakla kalmayıp yaşamın çok çeşitli alanlarında onlara rehberlik eder. Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2013), okul öncesi eğitim programında matematik ile ilgili, sınıflandırma, karşılaştırma, eşleştirme, sayma, sıralama, toplama, geometri ve grafik okuma becerilerine yönelik kazanımlar belirlemiştir. Bu



kazanımları sadece matematik disiplini çerçevesinde değil, aynı zamanda diğer disiplinlerle de ilişkilendirmeye olanak sağlayacak etkinliklerle desteklemek, öğrenmenin kalıcılığı açısından önemlidir. Bu disiplinlerarası öğretimin daha da ötesinde, matematiği yalnızca etkinliklerle sınırlamayıp gerçek yaşamda karşılaşılan somut deneyimlerle de öğretmek gerekmektedir (Klibanoff vd., 2006). Çünkü çocukların matematiği öğrenme yolları birbirinden farklıdır. Çocuklar matematiği doğrudan öğrenmenin yanında, oyun yoluyla (Özdoğan, 2011; Ramani & Eason, 2015), gerçek yaşam tecrübeleriyle, hikâyeler üzerinden (Clements ve Sarama, 2007) gibi farklı yöntemlerle öğrenebilirler. Bu nedenle her bir matematiksel kavram ve beceriyi yalnızca matematik disiplini ile sınırlandırmayıp daha geniş bir yelpazede ele almak yararlı olacaktır.

Çevremizde soyut bir disiplin olarak bilinmesine rağmen matematik, aslında temelde somut nesnelere üzerine kurulu bir disiplindir. Birey zaman içerisinde soyut düşünme becerisinin gelişmesiyle matematiğe soyut anlamlar yükleyerek aslında kendisine pratiklik sağlamıştır. İlk matematik tecrübelerinin edinildiği okul öncesi dönem; somut nesnelere üzerinden beceri kazanarak ilerideki soyut matematiğin inşasına temel oluşturarak matematik başarısını artırmada önemlidir (Duncan, vd., 2007; National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2000). Yapılan pek çok araştırma ev ve okul tecrübelerini kapsayan okul öncesi dönemdeki matematik eğitiminin, ilköğretim başta olmak üzere ileriki tüm eğitim kademelerindeki matematik başarısını yordadığı ve artırdığı sonucuna ulaşmıştır (Aunio & Niemivirta, 2010; Eason & Ramani, 2020; Güleç & İvrendi, 2017; Purpura, vd., 2020). Kapsamlı bir çalışma yapan Claessens ve Engel (2013), çalışmada yer alan çocukları anaokulundan ilköğretim sekizinci sınıfa kadar takip etmişlerdir. Araştırma sonuçlarında okul öncesi dönemde kazanılan matematiksel kavram ve becerilerin çocukların akademik başarısına bu süreç boyunca olumlu etki ettiği tespit edilmiştir. Yukarıda bahsedilen tüm bu sebeplerden dolayı okul öncesi dönemde kazanılan matematiksel kavram ve becerilerin birey üzerindeki hayat boyu etkisi önemli görülmektedir. Ancak alanyazın incelendiğinde Türkiye’de okul öncesi dönemde resmi öğretim kurumlarında yardımcı materyal olarak kullanılan “El Ele” eğitim setinin matematik kavramları ve becerileri geliştirme açısından çok disiplinli olarak incelendiği bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle bu çalışmanın alanyazındaki ilgili boşluğu doldurması ve gelecek çalışmalara ışık tutması açısından özgün ve önemli olduğu düşünülmektedir.

### **Araştırmanın amacı**

Bu doğrultuda araştırmanın ana problem durumu; El Ele 1-2-3 okul öncesi eğitim setinde yer alan matematiksel kavram ve beceriler nelerdir ve bu kavram ve beceriler diğer hangi disiplinlerle ilişkilendirilerek ele alınmıştır? şeklinde belirlenmiştir. Bu ana problem durumu etrafında şu alt sorulara yanıt aranmıştır:

- El Ele 1-2-3 eğitim setinde yer verilen matematiksel kavramların alt konular bağlamında kullanım düzeyleri nedir?
- El Ele 1-2-3 eğitim setinde yer alan matematiksel kavramlara ait etkinlikler hangi disiplinlerle ilişkilendirilebilir?
- El Ele 1-2-3 eğitim setinde yer alan matematiksel becerilerin kazanımlara göre dağılımı nasıldır?



## Yöntem

Okul öncesi eğitimde kullanılan “El Ele Okul Öncesi Eğitime 1-2-3” eğitim seti kitaplarında yer alan matematiksel kavram ve becerilerin incelendiği bu çalışmada, nitel araştırma yöntemlerinden biri olan doküman inceleme yöntemi benimsenmiştir. Doküman inceleme yönteminde araştırma konusuna uygun yazılı kaynakların taranması esastır.

### Veri toplama araçları

Araştırma sürecine başlarken öncelikle araştırmacı tarafından “Kitap İnceleme Kriter Çizelgesi” hazırlanmıştır. Söz konusu çizelge hazırlanırken Milli Eğitim Bakanlığı Okul Öncesi Eğitim Programı’nda (2013) yer alan bilişsel gelişimle ilgili kazanımlar ve aylara göre kavramlara yer verme durum çizelgesindeki matematiksel kavramlardan yararlanılmıştır. Ardından Kitap İnceleme Kriter Çizelgesi iki ayrı ölçme aracına dönüştürülmüştür. Birinci ölçme aracında matematiksel kavram boyutu ele alınmış; ikinci ölçme aracında ise matematiksel beceri boyutu ele alınmıştır. Çizelge aracılığıyla elde edilen örnek veriler Tablo 1 ve Tablo 2’de gösterilmiştir.

Tablo 1.

Kitap inceleme kriter çizelgesi matematiksel kavram boyutu örnek veri

İncelenen matematiksel kavram	Alt konusu	Kullanım sıklığı	Kitap seri numarası	Kullanıldığı sayfa numaraları
Daire	Geometrik şekil	2	1	11, 12
Tek-çift	Miktar	1	3	30
Sıfır	Sayı/sayma	2	3	22, 24

Tablo 1 incelendiğinde, geometrik şekil, miktar ve sayı/sayma alt konularına ait matematiksel kavramların farklı yönlerden tablolandırıldığı görülmektedir.

Tablo 2.

Kitap inceleme kriter çizelgesi matematiksel beceri boyutu örnek veri

İncelenen matematiksel beceri	Ait olduğu kazanım	Kullanım sıklığı	Kitap seri numarası	Kullanıldığı etkinlik açıklaması
Karşılaştırma becerisi	Nesne veya varlıkların özelliklerini karşılaştırır.	7	1	Uzunluğuna göre, miktarına göre, ağırlığına göre, büyüklüğüne göre



Sayma becerisi	Nesneleri sayar.	6	2	5, 6, 7, 8 tane olanı belirleme, ritmik sayma.
Eşleştirme becerisi	Nesne veya varlıkları özelliklerine göre eşleştirir.	1	3	Sayısına göre

Tablo 2 incelendiğinde, matematiksel tahmin becerisi, sayı ve sayma becerisi, eşleştirme becerisi gibi matematiksel becerilerin tespit edildiği görülmektedir.

### Etik beyanı

Bu araştırma kapsamında canlı ya da insanlar katılımcı olarak kullanılmamıştır. Bu nedenle onam formu ve aydınlatma metni kullanılması gerekli görülmemiştir. Araştırma sürecinin tamamı bilim ve araştırma etiği kurallarına uygun olarak yürütülmüştür.

### Verilerin toplanması

Araştırmada kullanılan “El Ele Okul Öncesi Eğitime 1-2-3” eğitim kitapları 2022 yılının Şubat ayında incelenmeye başlanmış ve aynı yılın Temmuz ayında incelemesi tamamlanmıştır. Bu doğrultuda veri toplama süreci altı ay sürmüştür. Araştırma verileri toplanırken; Mersin ili Yenişehir ilçesinde devlet okullarında görev yapmakta olan 3 okul öncesi öğretmeniyle aylık toplantılar gerçekleştirilmiştir. Her toplantıda o ay incelenen kitap bölümlerinden elde edilen veriler üzerinde görüş alışverişinde bulunulmuştur.

### Geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları

Araştırmanın geçerlik-güvenirlik çalışmaları kapsamında; biri devlet üniversitelerinden birinin Eğitim Fakültesi Temel Eğitim Bölümünde görev yapmakta olan akademisyen ve diğer ikisi alan uzmanı olmak üzere toplam 3 kişilik geçerlik komitesi oluşturulmuştur. Bu komite ile ölçme araçlarının hazırlanması, toplanan verilerin düzenlenmesi ve analiz edilmesi aşamalarında görüş alışverişinde bulunulmuştur. Alan uzmanları elde edilen veriler üzerinde birbirlerinden bağımsız kodlamalar yapmıştır. Daha sonra farklı kodlamalar üzerinde tartışılarak ortak bir kod üzerinde uzlaşmıştır. Böylece elde edilen verilerin geçerlik-güvenirlik düzeyleri artırılmıştır. Tablo 3’te geçerlik komitesi ile yapılan görüşmelerin detaylarına yer verilmiştir.



Tablo 3.

Geçerlik komitesi ile yapılan görüşmeler

Görüşmenin hangi aşamada yapıldığı	Görüşmenin amacı
Ölçme aracı hazırlama aşaması	MEB okul öncesi eğitim programında yer alan bilişsel kavram ve becerilerden matematiksel olanların belirlenmesi
Veri toplama aşaması	Tespit edilen matematiksel kavram ve becerilerin doğru alt konulara yerleştirilmesi
Verilerin analizi aşaması	Elde edilen verilerin doğru tablo ve şekillerle gösterilmesi

### Verilerin analizi

Öncelikle “El Ele Okul Öncesi Eğitime 1-2-3” eğitim kitapları baştan sona incelenerek matematiksel kavram ve becerilerin hangi sayfalarda olduğu belirlenmiştir. Ardından tespit edilen bu kavram ve becerilerin ait olduğu alt konular belirlenmiş ve yerleştirme işlemi yapılmıştır. Bu işlem yapılırken aynı zamanda kullanılan kavram ve becerinin yer aldığı etkinliğe yönelik açıklama yazılmıştır. Bu açıklama ile ilgili matematiksel kavramın tek disiplinli veya disiplinlerarası olma durumu alan uzmanları tarafından belirlenmiştir. Örneğin; daire kavramı geometrik şekiller alt konusu içerisinde yer almıştır. Açıklama kısmına ise, bu kavramın matematik disiplini kapsamında ya da farklı bir disiplin kapsamında verilir verilmediği yazılmıştır. Ve son olarak toplanan veriler frekans ve yüzde tabloları aracılığıyla anlamlı hale getirilmiştir. Bu tablolar, bulgular bölümünde açıklanmıştır.

## BULGULAR

Araştırmanın birinci alt problemi “El Ele 1-2-3 eğitim setinde yer verilen matematiksel kavramların alt konular bağlamında kullanım düzeyleri nedir?” şeklindedir. Bu alt probleme ait bulgular her bir eğitim materyali için ayrı ayrı ele alınmıştır. Tablo 4’te El Ele 1 eğitim materyali için bu alt probleme ait bulgulara yer verilmiştir.

Tablo 4.

El Ele 1 eğitim materyalindeki matematiksel kavramların alt konulara göre dağılımı

Matematiksel Kavram	Ait Olduğu Alt Matematik Konu	Kullanım Sıklığı	%	Kullanıldığı Sayfa Numaraları
Daire	Geometrik şekil	2	7.41	11,12
Üçgen	Geometrik şekil	3	11.11	38, 39, 40



Büyük-orta-küçük	Boyut	2	7.41	8, 41
Geniş-dar	Boyut	1	3.7	49
Az-çok	Miktar	1	3.7	13
Ağır-Hafif	Miktar	1	3.7	58
İç-dış	Yön/Mekanda Konum	1	3.7	35
1-20 arası sayılar	Sayı/sayma	16	59.26	15, 16, 17, 22, 23, 24, 25, 31, 32, 33, 34, 44, 45, 46, 47, 48

Tablo 4'e göre El Ele 1 eğitim materyalinde 8 farklı matematiksel kavram yer almaktadır. Bu matematiksel kavramlardan en fazla kullanılanı "1-20 arası sayılar" (f:16) olmuştur. Eğitim materyalinde yer alan matematiksel kavramlar; geometrik şekil (f:2), boyut (f:2), miktar (f:2), yön/mekanda konum (f:1) ve sayı/sayma (f:1) alt konuları bağlamında ele alınmıştır. Tablo 5'te El Ele 2 eğitim materyali için bu alt probleme ait bulgulara yer verilmiştir.

Tablo 5.

El Ele 2 eğitim materyalindeki matematiksel kavramların alt konulara göre dağılımı

Matematiksel Kavram	Ait Olduğu Alt Matematik Konu	Kullanım Sıklığı	%	Kullanıldığı Sayfa Numaraları
Kare	Geometrik şekil	3	11.11	16,17, 18
Dikdörtgen	Geometrik şekil	3	11.11	32, 33, 34
Az-çok	Miktar	1	3.7	41
Parça-bütün	Miktar	1	3.7	21
1-20 arası sayılar	Sayı/sayma	19	70.37	8, 9, 10, 11, 15, 19, 22, 23, 24, 25, 35, 36, 37, 38, 42, 47, 48, 49, 50

Tablo 5'e göre El Ele 2 eğitim materyalinde 5 farklı matematiksel kavram yer almaktadır. Bu matematiksel kavramlardan en fazla kullanılanı "1-20 arası sayılar" (f:19) olmuştur. Diğer matematiksel kavramlar ise sırasıyla kare (f:3), dikdörtgen (f:3), az-çok (f:1) ve parça-bütün (f:1) kavramları olmuştur. Eğitim materyalinde yer alan matematiksel kavramlar; geometrik şekil (f:2), miktar (f:2) ve sayı/sayma (f:1) alt konuları bağlamında ele alınmıştır. Tablo 6'da El Ele 3 eğitim materyali için bu alt probleme ait bulgulara yer verilmiştir.

Tablo 6.

El Ele 3 Eğitim materyalindeki matematiksel kavramların alt konulara göre dağılımı

Matematiksel Kavram	Ait Olduğu Alt Matematik Konu	Kullanım Sıklığı	%	Kullanıldığı Sayfa Numaraları
Daire	Geometrik şekil	1	2.78	26



Üçgen	Geometrik şekil	1	2.78	26
Kare	Geometrik şekil	1	2.78	26
Elips	Geometrik şekil	3	8.33	14, 15, 16
Tek-çift	Miktar	1	2.78	30
Yarım-tam	Miktar	1	2.78	40
Eşit	Miktar	1	2.78	47
Parça-bütün	Miktar	2	5.56	13, 26
1-20 arası sayılar	Sayı/sayma	18	50	8, 9, 10, 11, 23, 32, 33, 34, 35, 36, 38, 41, 49, 50, 51, 52, 53, 54
Sıfır	Sayı/sayma	2	5.56	22, 24
İlk-orta-son	Sayı/sayma	1	2.78	37
Önceki-sonraki	Sayı/sayma	1	2.78	48
Sıra sayısı	Sayı/sayma	2	5.56	19, 29
Dün-bugün-yarın	Zaman	1	2.78	17

Tablo 6'ya göre El Ele 3 eğitim materyalinde 14 farklı matematiksel kavram yer almaktadır. Bu matematiksel kavramlardan en fazla kullanılanı "1-20 arası sayılar" (f:18) olmuştur. Eğitim materyalinde yer alan matematiksel kavramlar; geometrik şekil (f:4), miktar (f:4), sayı/sayma (f:5) ve zaman (f:1) alt konuları bağlamında ele alınmıştır. Elde edilen sonuçlara göre okul öncesi eğitim materyali olarak kullanılan "El Ele" eğitim setinde yer alan her bir kitapta en fazla sayı/sayma alt konusuna ait matematiksel kavramlara yer verilmiştir. Buna göre okul öncesi dönemde matematik disiplini açısından 1-20 arası sayıların öğretimine diğer kavramlara kıyasla daha fazla önem verildiğini söylemek mümkündür. Bu durum 1-20 arasındaki sayıların, sarmal bir yapıda ilerleyen matematik disiplini için temel oluşturacak bilgiler olmasıyla açıklanabilir.

Araştırmanın ikinci alt problemi "El Ele 1-2-3 eğitim setinde yer alan matematiksel kavramlara ait etkinlikler hangi disiplinlerle ilişkilendirilebilir?" şeklindedir. Tablo 7'de bu alt probleme ait bulgulara yer verilmiştir.

Tablo 7.

El Ele 1-2-3 eğitim setindeki matematiksel kavramlara ait etkinliklerin ilişkilendirildiği disiplinler

Matematiksel Kavram	İlişkilendirildiği Disiplin	F	%
Daire	Geometri	3	3.33
Üçgen	Geometri, Görsel Sanatlar	4	4.44
Kare	Geometri, Görsel Sanatlar	4	4.44
Dikdörtgen	Geometri, Görsel Sanatlar	3	3.33
Elips	Geometri, Görsel Sanatlar	3	3.33
Tek-çift	Matematik	1	1.11





Yarım-tam	Matematik	1	1.11
Eşit	Matematik	1	1.11
Parça-bütün	Geometri	3	3.33
1-20 arası sayılar	Matematik, Görsel Sanatlar	53	58.89
Sıfır	Matematik	2	2.22
İlk-orta-son	Matematik	1	1.11
Önceki-sonraki	Matematik, Geometri, Görsel Sanatlar	1	1.11
Sıra sayısı	Matematik	2	2.22
Dün-bugün-yarın	Fen Bilimleri, Sosyal Bilimler	1	1.11
Az-çok	Matematik	2	2.22
İç-dış	Matematik	1	1.11
Geniş-dar	Görsel Sanatlar	1	1.11
Ağır-hafif	Fen Bilimleri	1	1.11
Büyük-orta-küçük	Görsel Sanatlar	2	2.22

Tablo 7'ye göre El Ele eğitim seti materyallerinde yer alan matematiksel kavramlar alan uzmanları tarafından en fazla matematik-görsel sanatlar (f:53) ve geometri-görsel sanatlar (f:14) şeklinde kodlanmış olup; disiplinlerarası öğretim bağlamında ele alındığı bulgusu elde edilmiştir. Yani okul öncesi dönemde matematik disiplinine ait kavramların öğretimi disiplinlerarası bağlamda ele alınmış olup, çoğunlukla görsel sanatlar disipliniyle ilişkilendirilmiştir. Bu durum okul öncesi dönemde yer alan çocukların görsel sembol ve nesnelere kullanarak daha etkili öğrenmeler gerçekleştirmeleriyle açıklanabilir. Matematik disipliniinde yer alan kavramların da okul öncesi dönemde görsel içeriklerle desteklenerek öğretilmesinin, öğrenmede kalıcılığı artıracakı düşünülmektedir.



Şekil 1. Matematik-Görsel Sanatlar disiplinlerarası etkinlik örneği



Araştırmanın üçüncü alt problemi “El Ele 1-2-3 eğitim setinde yer alan matematiksel beceriler nelerdir?” şeklindedir. Bu alt probleme ait bulgular her bir eğitim materyali için ayrı ayrı ele alınmıştır. Her bir beceri için bu becerinin ait olduğu kazanıma yönelik açıklaması ayrı bir sütunda gösterilmiştir. Tablo 8’de El Ele 1 eğitim materyali için bu alt probleme ait bulgulara yer verilmiştir.

Sayfa | 188

Tablo 8.

El Ele 1 eğitim materyalindeki matematiksel becerilerin kazanımlara göre dağılımı

Matematiksel Beceri	Ait Olduğu Kazanım Kodu	Açıklama	Kullanım Sıklığı	%
Karşılaştırma becerisi	Nesne veya varlıkların özelliklerini karşılaştırır.	Uzunluğuna göre, miktarına göre, ağırlığına göre, büyüklüğüne göre	7	25.93
Eşleştirme becerisi	Nesne veya varlıkları özelliklerine göre eşleştirir.	Rengine göre, birebir, sayısına göre, gölgesine göre, ilişkisine göre	7	25.93
Gruplama becerisi	Nesne veya varlıkları özelliklerine göre gruplar.	Miktarına göre	3	11.11
Sayma becerisi	Nesneleri sayar.	1, 2, 3, 4 tane olanı belirleme.	4	14.81
Geometri becerisi	Geometrik şekilleri tanır.	İsmi ve özelliğini söyleme	5	18.52
Örüntü oluşturma becerisi	Nesnelerle örüntü oluşturur.	Şekil örüntüsü	1	3.7

Tablo 8’e göre, El Ele 1 eğitim materyalinde 8 farklı matematiksel beceriye yer verilmiştir. Bu becerilerden sırasıyla en fazla “karşılaştırma becerisi” (f:7), “eşleştirme becerisi” (f:7) ve “geometri becerisi” (f:5) etkinlikleri kullanılmıştır. Tablo 9’da El Ele 2 eğitim materyali için bu alt probleme ait bulgulara yer verilmiştir.

Tablo 9.

El Ele 2 eğitim materyalindeki matematiksel becerilerin kazanımlara göre dağılımı

Matematiksel Beceri	Ait Olduğu Kazanım Kodu	Açıklama	Kullanım Sıklığı	%
Eşleştirme becerisi	Nesne veya varlıkları özelliklerine göre eşleştirir.	Sayısına göre, rengine göre	2	10.53
Gruplama becerisi	Nesne veya varlıkları özelliklerine göre gruplar.	Miktarına göre	4	21.05
Sayma becerisi	Nesneleri sayar.	5, 6, 7, 8 tane olanı belirleme, ritmik sayma.	6	31.58
Geometri becerisi	Geometrik şekilleri tanır.	İsmi ve özelliğini söyleme	5	26.32



Parça-bütün becerisi	Parça-bütün ilişkisini kavrar.	Bütünün parçasını ekleme-çıkarma	1	5.26
Grafik okuma becerisi	Nesne-sembollerle grafik hazırlar.	Nesne ve sembollerini sayma	1	5.26

Tablo 9'a göre, El Ele 2 eğitim materyalinde 6 farklı matematiksel beceriye yer verilmiştir. Bu becerilerden sırasıyla en fazla "sayma becerisi" (f:6), "geometri becerisi" (f:5) ve "gruplama becerisi" (f:4) kapsamında etkinlikler kullanılmıştır. Tablo 10'da El Ele 3 eğitim materyali için bu alt probleme ait bulgulara yer verilmiştir.

Tablo 10.

El Ele 3 eğitim materyalindeki matematiksel becerilerin kazanımlara göre dağılımı

Matematiksel Beceri	Ait Olduğu Kazanım Kodu	Açıklama	Kullanım Sıklığı	%
Eşleştirme becerisi	Nesne veya varlıkları özelliklerine göre eşleştirir.	Sayısına göre	1	3.23
Gruplama becerisi	Nesne veya varlıkları özelliklerine göre gruplar.	Miktarına göre	2	6.45
Sayma becerisi	Nesneleri sayar.	9 ve 10 tane olanı belirleme, sayısını belirleme, eşit sayıda olanı belirleme, hiç olmayanı belirleme.	8	25.81
Sıralama becerisi	Nesne veya varlıkların özelliklerine göre sıralar.	Sıra sayısına göre	3	9.68
Geometri becerisi	Geometrik şekilleri tanıır.	İsmi ve özelliğini söyleme	3	9.68
Örüntü oluşturma becerisi	Nesnelerle örüntü oluşturur.	Şekil örüntüsü	1	3.23
Parça-bütün becerisi	Parça-bütün ilişkisini kavrar.	Bütünün parçasını söyleme, parçaları birleştirme, yarımını bütüne tamamlama.	3	9.68
Grafik okuma becerisi	Nesne-sembollerle grafik hazırlar.	Nesne ve sembollerini sayma, grafik oluşturma	2	6.45
Zaman kullanma becerisi	Zamanla ilgili kavramları açıklar.	Oluş zamanına göre sıralama	1	3.23
Sembol kullanma becerisi	Günlük yaşamda kullanılan sembollerini tanıır.	Verilen açıklamaya uygun sembolü gösterme	1	3.23
Dört işlem becerisi	Nesneleri kullanarak basit toplama ve çıkarma işlemlerini yapar.	Belirtilen sayı kadar nesne ekleme-ayırma.	6	19.35



Tablo 10'a göre, El Ele 3 eğitim materyalinde 11 farklı matematiksel beceriye yer verilmiştir. Bu becerilerden sırasıyla en fazla "sayma becerisi" (f:8), "dört işlem becerisi" (f:6) ve "sıralama-geometri-parça/bütün becerisi" (f:3) etkinlikleri kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre El Ele eğitim setindeki kitaplarda MEB okul öncesi eğitim programında yer alan bilişsel kazanımların çoğunlukla karşılandığını söylemek mümkündür. Ayrıca El Ele eğitim setinde, bilişsel kazanımlara ait matematiksel becerilerin çoğunlukla yer aldığı sonucuna ulaşılabılır. Öte yandan El Ele eğitim setinde matematiksel tahmin becerisi, ölçme becerisi, kenar-köşe kavramları ve para hesabı kavram ve becerilerine yönelik kazanımları karşılayacak etkinliklerin bulunmadığı tespit edilmiştir.

## TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Okul öncesi eğitimde farklı disiplin ve becerilere yönelik pek çok eğitim materyali kullanılmaktadır. Etkinlik kağıtları, kitaplar, araç-gereçler ve daha fazlası tek bir disipline yönelik olabildiği gibi, birden fazla disipline ait kavram ve becerileri de kapsayabilmektedir. Ülkemizde MEB tarafından hazırlanan ve resmi kurumlarda ücretsiz olarak dağıtımı yapılan El Ele eğitim seti, bünyesinde üç kitap barındırmaktadır. 36-72 ay çocuklarının yararlandığı bu materyaller hazırlanırken öğrencilerin ilgi ve ihtiyaçları göz önünde bulundurulmuştur. Okul öncesi dönem matematik eğitimi de bu ihtiyaçlardan bir tanesidir. Seviş'e (2007) göre okul öncesi matematik eğitimi çocuklara matematiksel bilgi aktarmasının yanında onlara matematiği sevdirecek ve önemini hissettirecek nitelikte olmalıdır. Belirlenen matematik kazanımlarına yönelik geliştirilen etkinliklerle öğrencilerin matematiksel kavramlarla tanışması sağlanmış ve matematiksel becerileri geliştirilmeye çalışılmıştır.

Bu araştırmada El Ele eğitim setleri matematiksel kavram ve beceri içeriği açısından incelenmiştir. El Ele eğitim setinin içerisinde bulunan 3 kitabın matematiksel kavram içeriği yönünden en fazla sayı/sayma alt konusuna ait matematiksel kavramları ele aldığı tespit edilmiştir. 1-20 arasındaki sayma sayıları okul öncesi dönemdeki çocuklara çeşitli etkinlikler aracılığıyla aktarılmaya çalışılmıştır.

Ayrıca El Ele eğitim setinde yer alan matematiksel kavramlara ait etkinliklerin, farklı disiplinlerle ilişkilendirilerek öğretimi esas alan disiplinlerarası öğretim yaklaşımına uygun olarak tasarlandığı belirlenmiştir. Yapılan kodlamalara göre, matematiksel kavramların öğretiminde matematik disipliniyle en fazla ilişkilendirilen disiplin görsel sanatlar olmuştur. Geometri alt konusuna ait kavramların da yine görsel sanatlar disipliniyle ilişkilendirilerek ele alındığı belirlenmiştir. Körükçü'ye (2012) göre, okumayı henüz öğrenmemiş bu dönem çocukları için kitap içerisindeki resim oldukça önemlidir. Okul öncesi dönem çocukları bütünü tamamlayabilmek için resimleri kullanırlar. Kayaoğlu (1990) araştırmasında da görsel desteklerin anaokulu öğrencilerinin öğrenmesinde daha etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır. Benzer şekilde farklı kademelerde yapılan araştırmalarda da görsel temsillerin kullanıldığı ve matematik öğretiminin resimle desteklendiği gruplarda, öğrenmenin kalıcı ve etkili olması lehine anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir (Elia vd., 2005; Hoogland vd., 2018; Van Lieshout & Xenidou-Dervou,



2018). Buna göre, El Ele eğitim setinde matematiksel kavramların görsel öğelerle bir arada verilmesinin öğrenmeyi destekleyici nitelikte olduğu düşünülmektedir.

El Ele eğitim set içeriğindeki kitaplar matematiksel beceri yönünden incelendiğinde; MEB okul öncesi eğitim programında yer verilen matematiksel becerileri çoğunlukla karşıladığı görülmüştür. Eşleştirme becerisi, geometri becerisi, gruplama becerisi ve sayma becerisi El Ele eğitim setindeki her üç kitapta da yer alan becerilerdir. Sayı/sayma alt konusuna ait matematiksel kavramlarla sayma becerisini geliştirmeye yönelik etkinlikler her üç kitapta da yer almıştır. Öte yandan okul öncesi dönem matematik eğitiminde önemli bir yere sahip olan ve çocuğun dünyayı anlamlandırmasında faydalandığı geometri becerisi, geometrik şekiller üzerinden ele alınmıştır. Şekil, uzayda nesnelere birbirinden ayırmak için kullanılır ve çocukların hem kendileri hem de hem de yaşadıkları çevre ile ilişki kurmalarını sağlayan ilk tecrübeleri uzay ve geometriyle olmaktadır (Aslan ve Aktaş-Arnas; 2007). Ancak burada şekilleri doğru sınıflandırmak ve daha kalıcı öğrenmeler gerçekleştirmek için şekillerin belirleyici olan ve olmayan özelliklerinin bir arada verilmesi önem arz etmektedir. Bu nedenle çocukların geometrik şekilleri tanıması ile ilgili tipik olan örneklerin yanında tipik olmayan örneklerin de verilmesi gerekmektedir (Clements, 1999). Yapılan bazı araştırmalar da göstermektedir ki; okul öncesi dönem çocukları şeklin hem belirleyici özelliklerine hem de belirleyici olmayan özelliklerine dikkat ederek sınıflandırma yapmaktadırlar (Aslan, 2004; Hannibal & Clements, 2000). El Ele eğitim setindeki kitaplar bütün olarak incelendiğinde kare, daire, üçgen, dikdörtgen gibi geometrik şekillerin yalnızca tipik örnekleri üzerinden etkinlikler oluşturulduğu görülmektedir. Oysa boyut ve konum açısından farklı tiplerdeki örneklerin ve örnek olmayanların birlikte verilmesi, geometri becerisinin doğru ve kalıcı olarak geliştirilmesi açısından daha faydalı olacaktır.

Araştırmadan elde edilen bulgular bir bütün olarak değerlendirildiğinde gelecek araştırmalara ışık tutması amacıyla, matematik disipliniyle ilişkili olduğu düşünülen fen bilimleri ve hayat bilgisi gibi farklı disiplinleri de bünyesinde barındıran etkinlikler tasarlanması önerisinde bulunulabilir. Ayrıca program geliştiricilere, MEB okul öncesi eğitim programında yer alan matematiksel kavram ve becerilerin tamamının El Ele eğitim setinde yer alacak şekilde etkinliklerin bulunduğu kılavuz kitapların hazırlanması önerisinde bulunulabilir. Ve süreçteki en önemli öğelerden olan öğretmenlere, matematiksel kavram ve becerileri geliştirmeye yönelik etkinlikler planlayarak sınıf içerisinde uygulamaları konusunda fırsatlar verilebilir.



*Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi, (2023), 14 (Özel Sayı 2), 176-194.*

*Western Anatolia Journal of Educational Sciences, (2023), 14 (Special Issue 2), 176-194.*

*Araştırma Makalesi / Research Paper*

## Kaynakça

Altınışık, M. (2021). *Dijital oyunların matematiksel kavram gelişimi ve öğretimsel nitelikler açısından incelenmesi*. Yüksek lisans Tezi, Fatih Sultan Mehmet Vakıf Üniversitesi, İstanbul.

Sayfa | 192

Aslan, A. G. D., & Arnas, Y. A. (2007). Okul öncesi eğitim materyallerinde geometrik şekillerin sunulmasına ilişkin içerik analizi. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 16(1)*, 69-80.

Aslan, D. 2004. *Anaokuluna devam eden 3-6 yaş grubu çocuklarının temel geometrik şekilleri tanımalarının ve şekilleri ayırt etmede kullandıkları kriterlerin incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.

Aunio, P., & Niemivirta, M. (2010). Predicting children's mathematical performance in grade one by early numeracy. *Learning and Individual Differences, 20(5)*, 427-435.

Battal, Ş. (2018). *Okul öncesi dönem çocuklarına seslenen resimli öykü kitaplarının duygusal zekâ yetilerine göre incelenmesi ve öğretmen görüşlerinin belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.

Claessens, A., & Engel, M. (2013). How important is where you start? Early mathematics knowledge and later school success. *Teachers Collage Record, 115(6)*, 1-29.

Clements, D. H. 1999. *Geometric and spatial thinking young children. mathematics in the early years*. restan, VA: National Council of Teacher of Mathematics.

Clements, D. H., & Sarama, J. (2007). Early childhood mathematics learning. In F. K. Lester (Ed.), *Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (pp. 461–555). Information Age

Duncan, G. J., Dowsett, C. J., Claessens, A., Magnuson, K., Huston, A. C., Klebanov, P., Pagani, L. S., Feinstein, L., Engel, M., Brooks-Gunn, J., Sexton, H., Duckworth, K., & Japel, C. (2007). School readiness and later achievement. *Developmental Psychology, 43(6)*, 1428- 1446.

Eason, S. H., & Ramani, G. B. (2020). Parent-child math talk about fractions during formal learning and guided play activities. *Child Development, 91*, 546–562. doi: 10.1111/cdev.13199

Elia, I., Gagatsis, A., & Deliyianni, E. (2005). A review of the effects of different modes of representation in mathematical problem solving. In Proceedings of the 4th Mediterranean Conference on Mathematics Education (Vol. 1, pp. 271-286). Palermo, Italy: University of Palermo, Cyprus Mathematical Society.

Erdoğan, S. & Baran, G. (2003). Erken çocukluk dönemimde matematik. *Eğitim ve Bilim Dergisi, 28(130)*, 32-40.

Güleç, N., & İvrendi, A. (2017). 5-6 yaş çocuklarının sayı kavramı becerilerinin ebeveyn ve öğretmen değişkenleri açısından yordanması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 2(1)*, 81-98. doi: 10.16986/HUJE.2016018516.

Hannibal & Clements, D. H. 2000. Young children's understanding of basic geometric shapes. *National Science Foundation*. Grant No: ESI-8954644

Üredi, P. (2023). Okul öncesi eğitim materyali olarak kullanılan "El Ele" eğitim setinin matematiksel kavram ve beceri içeriği açısından incelenmesi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi, 14(Özel Sayı 2)*, 176-194. DOI. 10.51460/baebd.1208800



*Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi, (2023), 14 (Özel Sayı 2), 176-194.*  
*Western Anatolia Journal of Educational Sciences, (2023), 14 (Special Issue 2), 176-194.*  
*Araştırma Makalesi / Research Paper*

Hoogland, K., Pepin, B., de Koning, J., Bakker, A., & Gravemeijer, K. (2018). Word problems versus image-rich problems: an analysis of effects of task characteristics 145 on students' performance on contextual mathematics problems. *Research in Mathematics Education, 20*(1), 37-52.

Kayaoğlu, M. (1990). *Üç- altı yaş grubu çocuklara kavramlarla ilgili benzerlik ve farklılıkların öğretilmesinde stilize illüstrasyon yöntemi ile fotografik illüstrasyon yöntemi etkililiği*. Yüksek lisans tezi, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.

Klibanoff, R. S., Levine, S. C., Huttenlocher, J., Vasilyeva, M. & Hedges, L. V. (2006). Preschool children's mathematical knowledge: The effect of teacher "math talk". *Developmental Psychology, 42*(1), 59.

Körükçü, Ö. (2012). Okulöncesi eğitime yönelik resimli çocuk kitaplarının bulunması gereken temel özellikler açısından incelenmesi. *Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 14*(2), 243-254.

Magnuson, K., Duncan, G. J., Lee, K. T. H., & Metzger, M. W. (2016). Early school adjustment and educational attainment. *American Educational Research Journal, 53*, 1198–1228.

McCoy, D. C. (2019). Measuring young children's executive function and self-regulation in classrooms and other real-world settings. *Clinical Child and Family Psychology Review, 22*, 63-74.

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2013). *Okul öncesi eğitim programı*. Ankara: Meb Basımevi.

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

Newton, K. J., & Alexander, P. A. (2013). Early mathematics learning in perspective: Eras and forces of change. In, ed. L. D. English and J. T. Mulligan, *Perspectives on Reconceptualizing Early Mathematics Learning* (s. 5–28). Dordrecht: Springer.

Nguyen, T., Watts, T. W., Duncan, G. J., Clements, D. H., Sarama, J. S., Wolfe, C., & Spitler, M. E. (2016). Which preschool mathematics competencies are most predictive of fifth grade achievement? *Early Childhood Research Quarterly, 36*, 550– 560.

Özdoğan, E. (2011). Play, mathematic and mathematical play in early childhood education. *Procedia Social and Behavioral Sciences, 15*, 3118–3120. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.04.256>.

Purpura, D. J., King, Y.A., Rolan, E., Hornburg, C.B., Schmitt, S.A., Hart, S.A., & Ganley, M. (2020). Examining the factor structure of the home mathematics environment to delineate its role in predicting preschool numeracy, mathematical language, and spatial skills. *Frontiers in Psychology, 11*(1925) doi: 10.3389/fpsyg.2020.01925.

Ramani, G., & Eason, S. (2015). It all adds up. Learning early math through play and games. *Phi Delta Kappan, 96*(8),27-32. <https://doi.org/10.1177/0031721715583959>

Saraç, S., Abanoz, T., & Ogelman, H. G. (2021). Okul öncesi dönem çocuklarının öz düzenleme becerilerinin bazı demografik değişkenler açısından incelenmesi. *Gelişim ve Psikoloji Dergisi, 2*(3), 1-11.

Üredi, P. (2023). Okul öncesi eğitim materyali olarak kullanılan "El Ele" eğitim setinin matematiksel kavram ve beceri içeriği açısından incelenmesi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi, 14*(Özel Sayı 2), 176-194.  
DOI. 10.51460/baebd.1208800

*Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi, (2023), 14 (Özel Sayı 2), 176-194.*  
*Western Anatolia Journal of Educational Sciences, (2023), 14 (Special Issue 2), 176-194.*  
*Araştırma Makalesi / Research Paper*



Seviş, S. (2007). Kitap incelemesi: Okul öncesi dönemde matematik eğitimi. *İlköğretim Online, 6*(2), 6-7.

Van Lieshout, E. C., & Xenidou-Dervou, I. (2018). Pictorial representations of simple arithmetic problems are not always helpful: a cognitive load perspective. *Educational Studies in Mathematics, 98*(1), 39-55.







## Doğrusal Denklemler Konularının Akıl Yürütme ve İşlem Oyunlarıyla Öğretimi ve Oyun Temelli Uygulama Hakkındaki Öğrenci Görüşlerinin İncelenmesi<sup>1</sup>

Sayfa | 195

### Teaching Linear Equations Topics Through Reasoning and Operational Games and Investigating Students Views About Game-Based Practice

Berna Somuncu , Ressam İbrahim Çallı Ortaokulu, mat-anreb@hotmail.com

Zülfiye Zeybek Şimşek , Doç. Dr., Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, zulfiye.zeybek@gop.edu.tr

**Geliş tarihi - Received:** 23 Mart 2023  
**Kabul tarihi - Accepted:** 8 Haziran 2023  
**Yayın tarihi - Published:** 28 Haziran 2023

<sup>1</sup> Makale Somuncu'nun, Zeybek Şimşek'in danışmanlığındaki yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

Somuncu, B. ve Zeybek Şimşek, Z. (2023). Doğrusal denklemler konularının akıl yürütme ve işlem oyunları ile öğretimi ve oyun temelli uygulama hakkındaki öğrenci görüşlerinin incelenmesi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 14(Özel Sayı 2), 195-232. DOI: 10.51460/baebd.1270085



**Öz.** Bu çalışmada, öğrencilerin akıl yürütme ve işlem oyunları vasıtası ile işlenen doğrusal denklem konularındaki öğrenme süreçleri incelenmiş ve öğrencilerin uygulama hakkındaki görüşleri araştırılmıştır. Yapılan çalışma ile öğrencilerin akıl yürütme ve işlem oyunlarını çözme sürecinde oyun içerisinde yer alan doğrusal denklem sorularını çözmeleri beklenmiştir. Bu bağlamda yürütülen uygulama ile öğrencilerin doğrusal denklem konularındaki öğrenme seviyelerinin artırılması hedeflenmiştir. Nitel yöntemin tercih edildiği bu çalışmada, durum çalışması metotlarından bütüncül durum deseni benimsenmiştir. Çalışmaya Ankara ilinde eğitim görmekte olan 34 öğrenci katılmış olup, 8 öğrenci ile de yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Araştırmacılar tarafından geliştirilen akıl yürütme ve işlem oyunlarına dayalı etkinlikler, uygulama sırasında çekilen videolar, öğrencilerin çalışma kâğıtları, araştırmacı gözlem notları ve yarı yapılandırılmış görüşmeler çalışmanın başlıca veri kaynaklarını oluşturmuştur. Çalışmadan elde edilen veriler betimsel ve içerik analiz yoluyla incelenmiştir. Analiz sonucunda, öğrencilerin doğrusal denklemler konularındaki öğrenme seviyelerinin arttığı görülmüştür. Öğrencilerin akıl yürütme ve işlem oyunları ile gerçekleştirilen öğretime yönelik fikirlerin olumlu yönde olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerin oyunlarla birlikte doğrusal denklem konularına yönelik ilgilerinin arttığı gözlemlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Akıl Yürütme ve İşlem Oyunları, Doğrusal Denklemler, Ortaokul Öğrencileri, Oyun Temelli Öğretim.

**Abstract.** In this study, the learning processes of the students in the context of linear equations taught through reasoning and operational games and the students' views about the application were investigated. With the study, the students were expected to solve the linear equation questions integrated in the games. Within the implementation carried out in this context, it was aimed to increase the learning levels of the students in the context of linear equations. The holistic situation pattern case design, which is one of the case study methods, was adopted in the study. 34 students in the Ankara province constituted the participants of the study, and semi-structured interviews were conducted with 8 students. The activity papers, which were designed by the researchers, implemented during the game-based instructions, the videos taken during the instructions, the researcher observation notes and the semi-structured interviews video-records consisted of the data used in the study. The data was analyzed through implementing descriptive and content analysis methods. As a result of the analysis, it was seen that the learning levels students on linear equations was improved. It was determined that the students' views regarding to learning the concept through reasoning and operational games were positive. It was observed that the students' interests in linear equation subjects were increased.

**Keywords:** Games-Based Teaching, Linear Equation, Middle Scholl Students, Reasoning and Operational Games.



## Extended Abstract

**Introduction.** Know how to reach knowledge, integrate knowledge in real life, solve problems, think critically, be determined, have communication skills, have the skill of empathize, and contribute to society and culture constitute some of the skills expected from today's individuals (Ministry of National Education [MoNE], 2018). In this direction, the importance of creating teaching environments in a way that will highlight these behaviors that are expected from students has been emphasized in the national education program (MoNE, 2018). One of the preferred methods in mathematics education to highlight these skills is the game-based teaching method (Brezovszky et al., 2019). Game-based teaching is defined as the realization of learning through the game method within the teaching process (Demir and Bilgin, 2021).

In the light of the studies that emphasize integrating different teaching methods (e.g., game-based teaching) to teach mathematical concepts that students mostly struggle with, reasoning and operation games were integrated in the process of teaching linear equations in this study. By integrating the reasoning and operation games, it was thought that the students could be supported to construct their own mathematical knowledge about linear equations and ultimately could develop positive mathematical ideas. Thus, to develop the learning levels of the students in the context of linear equations by teaching the concept through reasoning and operation games constituted the main purpose of this study.

**Method.** In this study, the learning processes of the middle school students in the context of linear equations, which were taught through reasoning and operation games and the students' views about the application, were investigated. Thus, the case study method, one of the qualitative research methods, was applied in the study. The case study method is a research method in which different data collection tools are used (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Erkan, Karadeniz and Demirel, 2019). ABC connecting, Multiplication, Kendoku, Treasure Hunting and Capsule games, which are listed as the types of reasoning and operation games in the current curriculum (MoNE, 2013), were adopted in the study. Linear equation concept was integrated in these selected games by the researchers. 34 students, studying in the 8th grade in Ankara province, participated in the study. Semi-structured interviews were conducted with 8 students who volunteered to further participate in the study. The data consisted of the activity papers implemented during the reasoning and operation game-based instructions, the videos taken during the instructions, the researcher's observation notes and the semi-structured interview records. The activity papers implemented during the reasoning and operation game-based instructions were analyzed by using descriptive analysis method, the semi-structured interviews and the data obtained from additional data collection tools were analyzed by applying content analysis method.

**Results.** As a result of analyzing the activity sheets based on reasoning and operation games containing linear equations, it was seen that the students completed the reasoning and operation games correctly. It was observed that the students were able to apply the instructions correctly and solve the related linear equation questions. The results of the study also demonstrated that student motivation was increased by arousing students' curiosity and interest towards learning materials. It was observed that the students exhibited positive thoughts about reasoning and operation games, activities and linear equations. It was determined that the students found the games effective and important.



Overall, it could be concluded that the participating students' ideas towards mathematics and linear equation topics were increased positively.

**Discussion and Conclusion.** During the implementation of game-based teaching methods, it was observed that all students demonstrated effort to complete the activities by taking an active role. As a result of the study, it could be concluded that the students completed the activities correctly and were able to fulfill the desired skills in the activities. Implementing the game-based teaching method also provided the students opportunity to think about different solutions. In the activity papers, it was seen that the students were able to solve linear equation questions, represent their answers by employing different representation methods such as using tables, graphics, and algebraic representations, and make appropriate transformations between multiple representations. By this means, students' understanding of linear equation subjects was supported positively and the relationship between the concepts was better understood. This finding is consistent with the results of the studies that suggested implementing game-based teaching to support student academic achievement and active participation in mathematics classrooms (Cengizhan and Koç, 2017; Köroğlu and Yeşildere, 2002; Sezgin Memnun, 2011; Usta et al., 2018). It could then be concluded that reasoning and operation games might serve as a useful instruction tool in the teaching of linear equations based on the findings of this study.



## Giriş

### Oyun Tabanlı Matematik Öğretimi

Sayfa | 199

Bilgiyi üreten, hayatta işlevsel olarak kullanabilen, problem çözebilen, eleştirel düşünen, girişimci, kararlı, iletişim becerilerine sahip, duygudaşlık yapabilen, topluma ve kültüre katkı sağlayan nitelikler günümüz bireylerinden beklenen davranışlar arasında yer almaktadır. Öğrencilerin öğrenme stillerini ve stratejilerini öne çıkaracak şekilde öğretim ortamları oluşturulmasının önemi ise millî eğitim programında vurgulanmıştır (Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018). Bu doğrultuda matematik öğretim sürecinde; müzik destekli eğitim (Yağışan, Köksal ve Karaca, 2014), hikâye tipi problemler ile eğitim (Köroğlu ve Yeşildere, 2012), takım-oyun-turnuva tekniği ile eğitim (Cengizhan ve Koç, 2017), örüntü temelli öğretim (Palabıyık ve İspir, 2011), mozaik taşlarının özelliği ile eğitim (Furner, Goodman ve Meeks, 2004), karikatürler ile eğitim (Uğurel ve Morali, 2006) ve QR kâğıtları ile oyunlaştırılmış eğitim (Yung, Junaini, Kamal ve İbharim, 2020) gibi çeşitli yöntem, teknik ve yaklaşımların uygulandığı görülmektedir. Matematik eğitim sürecinde tercih edilen uygulamalardan bir diğeri ise, oyun tabanlı eğitim sistemidir. Oyun tabanlı eğitim, öğretim süreci içinde öğrenmenin oyun yöntemiyle gerçekleşmesi olarak tanımlanmıştır (Demir ve Bilgin, 2021). Matematik eğitiminde oyun tabanlı öğretim yönteminin tercih edildiği çalışmalarda; öğrencilerin derse aktif katılımının sağlandığı (Kula, 2019; Usta ve diğerleri, 2018; Yöndemli ve Taş, 2018; Zirawaga Olusanya ve Maduku, 2017), motivasyonunun arttığı (Huang ve diğerleri, 2014; Siew ve Abdullah, 2012; Zirawaga ve diğerleri, 2017), akademik başarılarının yükseldiği (Altunay, 2004; Arslan ve Demirtaş, 2015; Brezovszky ve diğerleri, 2019; Çetin, 2016; Erkin Kavasoglu, 2010; Rondina ve Roble, 2019; Usta ve diğerleri, 2018) ve öğrenilen bilgilerin kalıcılığının arttığı (Altunay, 2004; Cengizhan ve Koç, 2017) görülmüştür. Oyun tabanlı eğitim ortamlarının incelendiği çalışmalarda oyunların öğrenmeyi olumlu desteklediği vurgulanmaktadır (Toraman, Çelik ve Çakmak, 2018). Yapılan alan taraması sonucunda, oyun tabanlı öğretim sisteminin öğrencilerin öğrenme yetilerine katkı sağladığı görülmüştür.

Oyun tabanlı öğretim sisteminde kullanılan oyun çeşitleri arasında zekâ oyunları da yer almaktadır. Eğitsel oyun olarak da kullanılabilen zekâ oyunları, gerçek yaşam problemlerini de kapsayan her türlü problemin oyunlaştırılmış hali olarak tanımlanmaktadır (MEB, 2013). Zekâ oyunları öğrencilerin algılarını, hafızalarını, bilişsel becerilerini geliştirmek ve güçlendirmek için kullanılır. Matematik eğitiminde yürütülen çalışmalarda zekâ oyunlarının öğrencilerin; akademik başarısını artırdığı (Bottino, Ott ve Tavella, 2013a; Demirel ve Karakuş Yılmaz, 2016; Siew ve Addullah, 2012), matematiksel muhakeme becerilerini geliştirdiği (Bottino ve diğerleri, 2013a; Reiter, Thornton ve Vennebush, 2014; Yılmaz ve Erdoğan, 2019; Yöndemli ve Taş, 2018), motivasyonlarını olumlu etkilediği (Usta ve diğerleri, 2018; Yöndemli ve Taş, 2018) ve matematiksel becerilerini geliştirdiği (Alkan ve Mertol, 2017; Baki, 2018; Bottino ve Ott, 2006; Bottino, Ott, Tavelle ve Benigro, 2010; Bottino ve diğerleri, 2013a; Bottino, Ott ve Tavella, 2013b; Reiter ve diğerleri, 2014) bulunmuştur. Matematik dersi içerisinde zekâ oyunlarının uygulanmasıyla anlamlı bir öğrenme ortamının sağlanabileceği ve öğrenmenin daha kolay ve kalıcı olacağı söylenebilir (Devecioğlu ve Karadağ, 2014; Siew ve Addullah, 2012). Sonuç olarak zekâ oyunlarının, matematik eğitim ortamında faydalı olduğu ve etkili bir öğrenme aracı olduğu belirtilmelidir (Alkan ve Mertol, 2017; Baki, 2018; Bottino ve diğerleri, 2013b; Demirel ve Karakuş Yılmaz, 2016; Reiter ve diğerleri, 2014; Zirawaga ve diğerleri, 2017).



MEB'e (2013) göre zekâ oyunları programı altı kategoriyi barındırmaktadır. Program dâhilinde belirlenen kategoriler; akıl yürütme ve işlem oyunları, sözel oyunlar, geometrik–mekanik oyunlar, strateji oyunları, hafıza oyunları ve zekâ sorularıdır. Altı kategoriden birini oluşturan akıl yürütme ve işlem oyunları, verilen ipuçları yardımıyla matematiksel çıkarımlar sonucunda tamamlanabilen oyunlardır (Çalapkulu, Yürekli ve Çağlayan, 2017; MEB, 2013). Akıl yürütme ve işlem oyunları, öğrencilerin problemi belirleme, probleme farklı bakış açıları ve çözüm yolları bulabilme ile akıl yürütme becerilerinin geliştirilmesinde yardımcı olur (MEB, 2013). Akıl yürütme ve işlem oyunlarını öğretim sürecinde kullanan çalışmalarda; öğrencilerin derste aktif bir şekilde rol aldığı ve gerekli matematiksel becerileri geliştirdiği görülmüştür (Alkan ve Mertol, 2017; Demirel ve Karakuş Yılmaz, 2016; Yöndemli ve Taş, 2018). Bu nedenle bu çalışmada öğrencilerin doğrusal denklemler konusundaki bilgi ve becerilerinin geliştirilmesi için akıl yürütme ve işlem oyunları temelli bir öğretimin gerçekleştirilmesi kararlaştırılmıştır.

## Doğrusal Denklemler

5-8. sınıflar Matematik Dersi Öğretim Programında cebir öğrenme alanının bir alt öğrenme alanını oluşturan doğrusal denklem konuları, geometrik ifadeleri cebirsel bir açıklık getirme ile çözme olarak tanımlanmıştır (Altun, 2018). Doğrusal denklem konuları; tablo, grafik, sözel ve cebirsel gösterimler gibi çoklu temsil yöntemlerini barındırmaktadır. Bu nedenle, öğrencilerin doğrusal denklem konusu ile ilgili kavramları, bu kavramların farklı gösterimlerini ve bu gösterimlerin birbirleri ile ilişkisini anlaması bu konunun anlaşılmasında önemlidir. Yapılan çalışmalar ise öğrencilerin doğrusal denklem konusunu anlamakta zorlandığını ve bu konuda birçok kavram yanlışlığına sahip olduğunu göstermektedir. Bu çalışmalarda; öğrencilerin denklemlerin cebirsel hali ile grafiklerini ilişkilendiremedikleri (Erbaş, Çetinkaya ve Ersoy, 2009; Kalaç, 2016; Tekay ve Doğan, 2015), doğrusal denklemlerin grafiklerini kartezyen koordinat sistemine aktaramadıkları (Kalaç, 2016), tablo, denklem ve grafik gibi temsil yöntemlerinden yararlanmakta zorlandıkları (Erbaş ve diğerleri, 2009; Gürbüz ve Şahin, 2015; Tekay ve Doğan, 2015), tablo ve denklem biçimlerinde sunulan doğrusal ilişkiyi belirleyemedikleri (Gürbüz ve Şahin, 2015), grafikten denkleme geçişte zorlandıkları (Kalaç, 2016) ve günlük yaşam durumlarına uygun olarak verilen doğru grafiğini yorumlayamadıkları (İşçi, 2019) görülmüştür.

Doğrusal denklem konularının öğretilmesinde öğrenci zorlanmalarının ve kavram yanlışlarının önlenmesi için öğretim ortamlarında; farklı geometrik çizim yöntemleri (Yemen, 2009), 4MAT modeli ile öğretim yöntemi (Koç, 2018), oyun tabanlı öğretim yöntemi (Huang ve diğerleri, 2014), GeoGebra programı ile öğretim yöntemi (Tayan, 2011), Sketchpad programı ile öğretim yöntemi (Deniz, 2016), çoklu temsillerin kullanıldığı öğretim yöntemi (İşçi, 2019), matematiksel modelleme (Cinislıoğlu, 2017) çalışma yapıları ile öğretim yöntemi (Sezgin Memnun, 2011) ve probleme dayalı öğrenme yöntemi (Eroğlu, Aydoğdu ve Tutak, 2020; Yıldırım, 2016) gibi yöntem ve tekniklerin uygulandığı görülmüştür. Doğrusal denklem öğrenme ortamlarına dâhil edilen bu farklı yöntem ve tekniklerin öğrencilerin konu ile ilgili matematiksel becerilerini olumlu yönde etkilediği bulunmuştur (Cinislıoğlu, 2017; Deniz, 2016; Eroğlu ve diğerleri, 2020; Huang ve diğerleri, 2014; Koç, 2018; Sezgin Memnun, 2011; Tayan, 2011; Yemen, 2009; Yıldırım, 2016) Yapılan çalışmalar ışığında, doğrusal denklem konularının eğitim sürecine oyun tabanlı öğretim yöntemlerinden akıl yürütme ve işlem oyunlarının dâhil edilmesinin öğrencilerin konu ile ilgili matematiksel öğrenmelerine olumlu katkı sağlayacağı düşünülmüştür.



Bu çalışmada, akıl yürütme ve işlem oyunlarının özellikleri ile öğrencilerin doğrusal denklem konularındaki öğrenme süreçleri araştırılmıştır. Aşağıdaki sorular çalışmanın araştırma problemlerini oluşturmuştur;

1. Akıl yürütme ve işlem oyunları etkinlikleri öğrencilerin doğrusal denklem konularındaki öğrenci öğrenme süreçleri nelerdir?
2. Akıl yürütme ve işlem oyunları etkinlikleri ile ilgili öğrenci görüşleri nelerdir?

## Yöntem

### Araştırmanın Modeli

Bu çalışmada akıl yürütme ve işlem oyunlarının ortaokul öğrencilerinin doğrusal denklemler konularındaki öğrenme süreçlerine etkisi, durum çalışması metodu tercih edilerek incelenmiştir. Durum çalışması metodu, farklı veri toplama araçları ile inceleme yapılan bir araştırma yöntemidir (Büyüköztürk ve diğerleri, 2019). Durum çalışması metodu ile birden fazla veri kaynağıyla konunun derinlemesine incelenmesi sağlanmıştır. Araştırmanın amacına uygun olarak, durum çalışması metodlarından bütüncül çoklu durum deseni benimsenmiştir. Bütüncül çoklu durum deseni ile birbirlerinden farklı durumlar bir bütün olarak değerlendirilip karşılaştırılmıştır. Akıl yürütme ve işlem oyunlarına entegre edilen etkinliklerinin her biri bir durum olarak kendi içinde incelenip birbirleriyle karşılaştırılmıştır. Bu çalışmada; akıl yürütme ve işlem oyunlarına yönelik etkinlikler, araştırmacının gözlemleri ve yarı yapılandırılmış görüşme kayıtlarıyla elde edilen veriler bir bütün olarak değerlendirilmiştir.

### Katılımcı Grup

Araştırmaya Ankara ilinde 8. sınıfta eğitim görmekte olan iki farklı sınıftan toplam 34 öğrenci katılmıştır. Çalışmaya basit seçkisiz örnekleme yöntemiyle seçilen öğrenciler, araştırmacılarından birinin dersine girdiği ve Covid19 salgının sebebiyle yüz yüze derslere katılım sağlayabilen 20 kız 14 erkek öğrencilerden oluşmuştur. Uygulama sürecinde etkinliklerin tamamına katılım sağlayabilen 6 kız 2 erkek toplam 8 öğrenci ile de yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Görüşmelere katılım sağlayan öğrencilere "Ö1, Ö2, ... , Ö8" şeklinde kod isimler ile adlandırılmıştır. Ö6 ile yapılan görüşme yüz yüze yapılırken, diğer öğrenciler ile yapılan görüşmeler pandemi koşullarında Zoom programı aracılığıyla uzaktan gerçekleştirilmiştir.

### Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada veri toplama araçları olarak; akıl yürütme ve işlem oyunlarına dayalı etkinlikler, uygulama sırasında çekilen videolar, öğrencilerin çalışma kâğıtları, araştırmacının gözlemleri ve yarı yapılandırılmış görüşme kayıtları kullanılmıştır. Doğrusal denklem konularının her bir kazanımına yönelik 2 etkinlik olmak üzere toplamda 12 farklı akıl yürütme ve işlem oyunlarına dayalı etkinlik kullanılmıştır. Etkinlikler, Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu Zekâ Oyunları Dersi Programı'nda yer alan



akıl yürütme ve işlem oyunları çeşitlerinden ABC bağlama, çarpmaca, Kendoku, hazine avı ve kapsül oyunlarını (MEB, 2013) kullanarak doğrusal denklem kazanımlarını entegre olacak şekilde araştırmacılar tarafından tasarlanmıştır.

Çalışmada kullanılan ABC Bağlama oyunu, kareli veya noktalı bir zeminde yatay veya dikey çizgilerden oluşup, aynı türden ifadelerin zeminde boş yer kalmayacak şekilde birleştirilmesini gerektirmektedir (Anda, 2017; Çalapkulu ve diğerleri, 2017). Hazine Avı, kareli zeminde hazinelerin bulunmaya çalışıldığı akıl yürütme oyunudur. Kareli zeminde verilen sayılar, komşu hücrelerindeki toplam hazineleri ifade eder (Anda, 2017). Kendoku oyununda her satırda ve sütunda 1'den n'e kadar olan sayılar verilen matematiksel işlemler ışığında kareli zeminde yazılır. Kalın çizgi ile ayrılmış bölgelerde yazan sayı ve işlemler o bölgelere yazılacak sayıların matematiksel işlemlerinin sonucudur (Anda, 2017; Çalapkulu ve diğerleri, 2017; Tonta, 2013). Çarpmaca oyununda, kareli bir zeminde her satır ve sütuna iki sayı olacak şekilde verilen sayılar yazılır. Diyagramın dışındaki karelere yazılan sayılar o satır veya sütuna yazılacak olan iki sayının çarpımıdır (Çalapkulu ve diğerleri, 2017). Kareli bir zeminde oynanan kapsül oyununda ise, üç karelik yer kapsayan kapsüllere gelmesi gereken sayılar bulunur. Diyagramın dışında gri karelere yazılan sayılar o satır veya sütunda yer alan kapsüllere yazılacak olan sayıların toplamıdır (Çalapkulu ve diğerleri, 2017). Açıklanan bu beş oyun temel alınarak araştırmacılar tarafından çalışmada uygulanmak üzere 12 etkinlik tasarlanmış ve tasarlanan bu etkinliklere yönelik genel bilgiler Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1.

Etkinlikte kullanılan oyunların çeşitleri, amaçları ve entegre edilen kazanımları

Etkinliğin Numarası	Oyununun Adı	Etkinliğin Yönergesi	Etkinliğin Amacı	Etkinliğin Entegre Edildiği Doğrusal Denklemler Kazanımları
Etkinlik 1	ABC Bağlama	Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemlerin çözüm kümesi ile diyagramda yer alan sayıları eşleştirilip bağlanma.	Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemlerin çözüm kümeleri ile oyunun tamamlanması.	M.8.2.2.1. Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemleri çözer.
Etkinlik 2	Hazine Avı	Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemlerin çözümlerine göre diyagramdaki hazinelerin bulunması.	Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemlerin çözüm kümeleri ile oyunun tamamlanması.	M.8.2.2.1. Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemleri çözer.
Etkinlik 3	Kendoku	Verilenlere göre kendoku oyununu tamamlayıp, istenilen noktanın bulunup koordinat sistemi içinde gösterilmesi.	Verilen yönerge ile istenen noktanın koordinat sistemindeki yerlerinin bulunması.	M.8.2.2.2. Koordinat sistemini özellikleriyle tanırlar ve sıralı ikilileri gösterir.
Etkinlik 4	Çarpmaca	Çarpmaca oyunu içinde bilinmeyenlerin bulunup verilen tablonun tamamlanması.	İstenen noktaların apsisi ve ordinatlarının yazılıp bölgelerinin bulunması.	M.8.2.2.2. Koordinat sistemini özellikleriyle tanırlar ve sıralı ikilileri gösterir.





Etkinlik 5	Çarpmaca	Çarpmaca oyunu içerisinde bilinmeyenlerin bulunup verilen tablo doğrultusunda istenilen denklemin elde edilmesi.	Verilenler doğrultusunda iki değişkenin ilişkisinin gösteren denklemin hesaplanması.	M.8.2.2.3. Aralarında doğrusal ilişki bulunan iki değişkenden birinin diğerine bağlı olarak nasıl değiştiğini tablo ve denklem ile ifade eder.
Etkinlik 6	Hazine Avı	Hazine avı oyununun tamamlanıp verilen yönergeler doğrultusunda istenilen denklemin bulunması.	Verilen yönerge doğrultusunda, iki değişkenin ilişkisinin gösteren denklemin hesaplanması.	M.8.2.2.3. Aralarında doğrusal ilişki bulunan iki değişkenden birinin diğerine bağlı olarak nasıl değiştiğini tablo ve denklem ile ifade eder.
Etkinlik 7	Kendoku	Verilenlere göre kendoku oyununun tamamlanıp, yönerge doğrultusunda istenen noktaların bulunup bu noktalardan geçen doğrunun çizilip denkleminin bulunması.	Kendoku oyunu sonunda elde edilen sayılarla doğrusal denklemin grafiğinin çizilmesi ve denklemin hesaplanması.	M.8.2.2.4. Doğrusal denklemlerin grafiğini çizer.
Etkinlik 8	Kapsül	Kapsül oyununu tamamlayıp, kapsüllerden yer alan bilgilere göre denklemin oluşturulması.	Verilen yönerge doğrultusunda, doğrusal denklemin grafiğinin çizilmesi ve denklemin oluşturulması.	M.8.2.2.4. Doğrusal denklemlerin grafiğini çizer.
Etkinlik 9	ABC Bağlama	Problem içerisindeki iki değişkenin ilişkisi doğrultusunda ABC oyununun tamamlanması.	ABC bağlama oyunun sonunda bağlanan sayıların ilişkisini veren denklemin hesaplanması.	M.8.2.2.5. Doğrusal ilişki içeren gerçek hayat durumlarına ait denklem, tablo ve grafiği oluşturur ve yorumlar.
Etkinlik 10	Kapsül	Kapsül oyununu tamamlayıp, kapsüllerin bilgilere göre iki değişkenin bağıntısının bulunması.	Etkinlik ile doğrusal ilişki içeren gerçek hayat durumları belirlenmesi.	M.8.2.2.5. Doğrusal ilişki içeren gerçek hayat durumlarına ait denklem, tablo ve grafiği oluşturur ve yorumlar.
Etkinlik 11	Kapsül	Kapsül oyununu tamamlayıp, kapsüllerdeki bilgilere göre iki değişkenin denkleminin oluşturulması.	Verilen yönerge doğrultusunda, doğrusal denklemin oluşturulması.	M.8.2.2.6. Doğrunun eğimini modellerle açıklar, doğrusal denklemleri ve grafiklerini eğimle ilişkilendirir.
Etkinlik 12	Hazine Avı	Hazine avı oyununu tamamlayıp verilen yönerge doğrultusunda doğrunun grafiğinin çizilip eğiminin bulunması.	Çizilen grafiğin eğiminin bulunması.	M.8.2.2.6. Doğrunun eğimini modellerle açıklar, doğrusal denklemleri ve grafiklerini eğimle ilişkilendirir.



Tablo 1’de görüldüğü üzere doğrusal denklem kazanımları akıl yürütme ve işlem oyunları ile entegre edilmiştir. Etkinliklerin geliştirilme aşamasında, akıl yürütme ve işlem oyunlarının yapı ve kuralları korunarak oyunların içerisine doğrusal denklem durumları eklenmiştir (Bkz. Ek2). Hazırlanan etkinlikler ile doğrusal denklemler konularının pekiştirilmesi ve bu bağlamda konuların derinlemesine anlaşılması amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda doğrusal denklem konuları akıl yürütme ve işlem oyunları aracılığı ile öğrencilere sunulmuştur.

Yarı yapılandırılmış görüşmelerde öğrencilerin; doğrusal denklem konuları, akıl yürütme ve işlem oyunları, akıl yürütme ve işlem oyunları etkinlikleri hakkındaki görüşleri alınmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşmelerde ayrıca açık uçlu iki doğrusal denklem sorusu sorulup, öğrencilerin soruyu çözme süreçleri incelenmiştir. Sorulan ilk doğrusal denklem sorusu, iki değişkenin ilişkisini gösteren tabloda yer alan bilinmeyen sayı olarak değerini bulmaktır. Sorulan ikinci soru ise, maddeler halinde verilen bilgi ve koordinat sistemi üzerindeki bilgileri kullanarak istenen bilinmeyen keşfedilmesi üzerinedir (Bkz. Ek1). Ayrıca, araştırmacının gözlem ve notları çalışmada ek veri toplama aracı olarak kullanılmıştır.

### Verilerin Analizi

Çalışmadan elde edilen veriler iki aşamada analiz edilmiştir. Öncelikle öğrenci etkinlik kâğıtlarından elde edilen veriler betimsel analiz yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. Betimsel analiz yöntemi önceden belirlenen temalara göre verilerin sınıflandırılıp değerlendirilmesi olarak tanımlanmaktadır (Büyüköztürk ve diğerleri, 2019). Öğrenci çalışma kâğıtlarının analiz edilmesi aşamasında veriler; etkinliğin içerdiği akıl yürütme oyununun tamamlanma durumu ve ilgili doğrusal denklem sorularının doğru çözüm durumu olmak üzere iki ana kategoride değerlendirilmiştir. Öğrenciler ile gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşmeler ve ek veri toplama araçlarından elde edilen veriler ise içerik analiz yöntemi ile analiz edilmiştir. İçerik analiz yöntemi, veriler doğrultusunda belirlenen temalara göre verilerin değerlendirilmesi olarak tanımlanmaktadır (Büyüköztürk ve diğerleri, 2019). Yarı yapılandırılmış görüşme verilerinin öncelikle araştırmacılar tarafından yazıya dökümü gerçekleştirilmiştir. Daha sonrasında yazılı dökümlerin sorulara ilişkin kodlaması araştırmacılar tarafından bireysel olarak gerçekleştirilmiştir. Bu aşamada öğrenci cevapları veriler doğrultusunda araştırmacıların bireysel olarak geliştirdiği kodlara göre sınıflandırılmıştır. Araştırmacılar bireysel olarak belirledikleri kodları bir araya gelerek karşılaştırmış ve kodlar üzerinde uzlaşmaya varmışlardır. Araştırmacıların uzlaştığı kodlar veriler doğrultusunda belirlenen ortak temalara göre tasnif edilmiştir. Araştırmacılar tarafından kodlanan ve temalara ayrılan veriler tablolar halinde bulgular bölümünde sunulmuş ve detaylı olarak açıklanmıştır. Bu çalışmada verilerin toplanması aşamasında birden fazla veri toplama aracı kullanılarak (veri çeşitlemesi) ve toplanan verilerin birbirini doğrulaması sağlanarak araştırmanın inandırıcılığı artırılmaya çalışılmıştır. Ayrıca, araştırmanın her aşaması hakkında derinlemesine bilgiye sahip uzman bir başka araştırmacıdan, araştırmanın her aşamasında (veri toplama araçlarının geliştirilmesi, veri toplama süreci, ikinci kodlayıcı olarak verilerin analizi ve yorumlanması) görüş alınmıştır.



## Bulgular

### Öğrenci Öğrenme Düzeylerine Yönelik Bulgular

Bu bölümde öncelikle öğrenci etkinlik kâğıtlarının analizine yönelik bulgular ve yarı yapılandırılmış görüşmede yer alan doğrusal denklem sorularına verilen öğrenci cevaplarına yönelik bulgulara yer verilecektir. Sonrasında ise yarı yapılandırılmış görüşmede öğrenci görüşlerini ortaya çıkarmayı amaçlayan sorulara verilen öğrenci cevaplarına yönelik bulgular paylaşılacaktır.

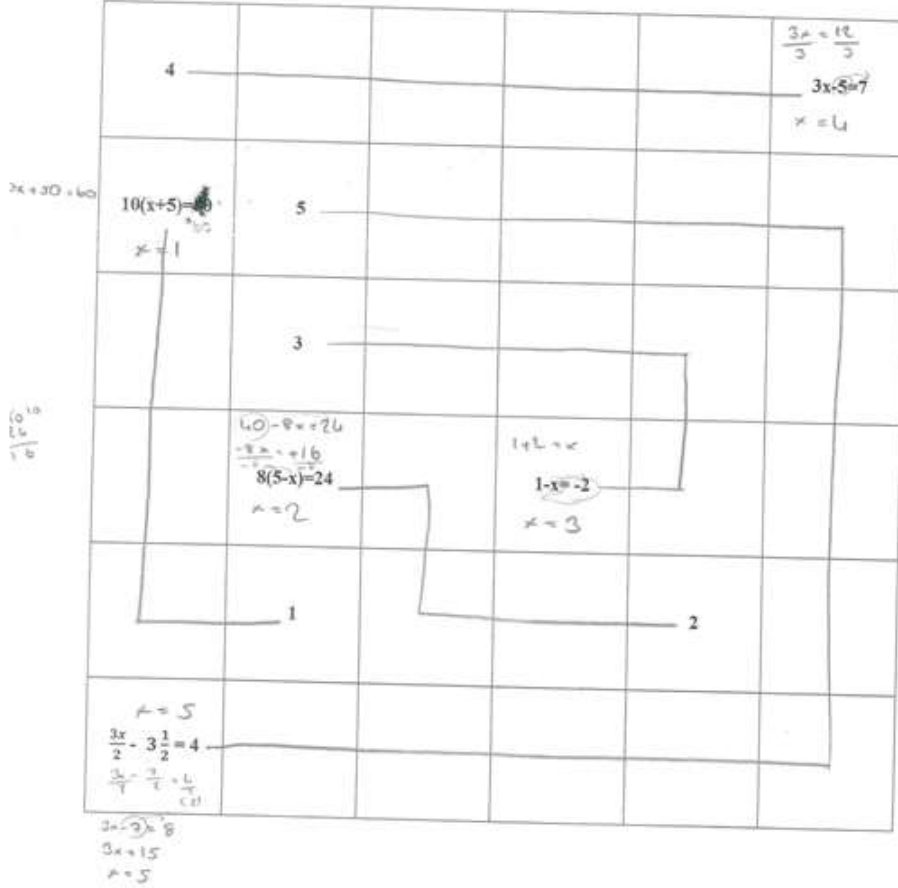
### Öğrenci Etkinlik Kâğıtlarının Analizine Yönelik Bulgular

Doğrusal denklem konularını barındıran akıl yürütme ve işlem oyunlarına dayalı etkinlik kâğıtları incelendiğinde, öğrencilerin akıl yürütme ve işlem oyunlarını doğru bir şekilde tamamladığı görülmüştür. Etkinlik kâğıtlarının incelenmesi sonucunda, öğrencilerin yönergeleri doğru bir şekilde uygulayıp ilgili doğrusal denklem sorularını çözebildiği görülmüştür. Etkinlik kâğıtlarının incelemesi sonucunda elde edilen bulgular, her bir oyun için daha detaylı olarak gelecek bölümde açıklanacaktır.

ABC bağlama oyununu temel alarak hazırlanan Etkinlik 1 ve Etkinlik 9'da öğrencilerin doğrusal denklem durumlarına göre birbirlerine eş olan sayıları bağlamaları beklenmiştir. Etkinlik 1 kâğıtları incelendiğinde, öğrencilerin birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemlerin çözüm kümelerini doğru olarak hesapladıkları görülmüştür. Şekil 1'deki örnekte görüldüğü üzere, öğrenciler denklemlerin çözüm kümeleri ile diyagramda verilen sayıları eşleştirmişlerdir. Eşleştirme sonucunda öğrenciler denklemlerin çözüm kümeleri ile sayıları, oyunun kurallarına bağlı kalarak bağlamışlardır.



Kazanım	M.8.2.1. Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemleri çözer.
Açıklama/Yönerge	Aşağıdaki birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemlerin ve denklemlerin çözüm kümelerinin yer aldığı oyunu tamamlayınız.

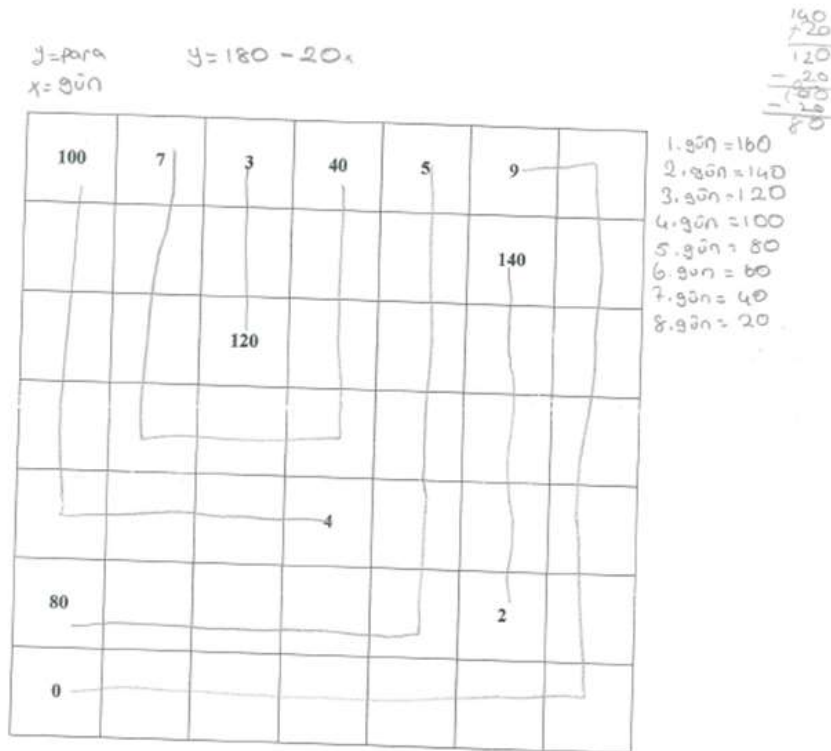


Şekil1. ABC bağlama oyununu içeren Etkinlik 1 öğrenci kâğıdı temsili

Etkinlik 9 kâğıtlarının incelenmesi sonucunda ise, öğrencilerin problemde yer alan iki değişkenin ilişkisini belirleyebildikleri görülmüştür. Bu bağlamda öğrencilerin, iki değişkenin ilişkisi doğrultusunda birbirleri ile ilişkili olan sayıları eşleştirebildikleri görülmüştür. Bir temsili Şekil 2'de sunulduğu üzere, öğrenciler oyunun yönergesine bağlı kalarak birbirleri ile ilişkili sayıları çizgilerle birleştirmişlerdir. Etkinlik 1 ve Etkinlik 9 kâğıtlarından görüldüğü üzere, öğrenciler ABC bağlama oyununu ve doğrusal denklem sorularını doğru bir şekilde tamamlayabilmişlerdir.



Kazanım	M.8.2.2.5. Doğrusal ilişki içeren gerçek hayat durumlarına ait denklem, tablo ve grafiği oluşturur ve yorumlar.
Açıklama/Yönerge	Ahmet elinde 180 tl vardır. Ahmet her gün yemek ve taşıma masrafları için 20 tl harcıyordur. Ahmet'in geçen gün ile elinde kalan para arasındaki ilişkiyi gösteren ABC bağlama oyununu tamamlayın.



Şekil2. ABC bağlama oyununu içeren Etkinlik 9 öğrenci kâğıdı temsili

Hazine avı oyununu barındıran Etkinlik 2, Etkinlik 6 ve Etkinlik 12'de, öğrencilerin oyun içerisinde verilen doğrusal denklem durumlarına göre hazineleri bulmaları beklenmiştir. Hazine oyununu temel olarak hazırlanan Etkinlik 2 öğrenci kâğıtlarına yönelik bir temsil Şekil 3'te sunulmuştur. Örneği Şekil 3'te sunulan Etkinlik 2 kâğıdında görüldüğü üzere, öğrenciler hazinelerin yerlerini gösterecek sayıları denklemlerin çözüm kümesini hesaplayarak bulmuşlardır. Öğrenciler, denklemlerin çözüm kümelerinden yola çıkarak oyunun kurallarına göre hazinelerin yerlerini bulabilmişlerdir.



Kazanım	M.8.2.2.1. Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemleri çözer.
Açıklama/Yönerge	Diyagramda birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemlerin yer aldığı hazine avı oyununu tamamlayınız. (Denklemlerin çözüm kümesi kadar komşu hücrelerde elmas olacak)

X	$\frac{2x}{3} + 2 = 4$	X	?
X	?	$4-x=3x$	?
X	?	?	?
$\frac{4-x}{2} = 1$	X	X	$3x-1=2$

$$3x-1=2+1$$

$$3x=3$$

$$x=1$$

Şekil3. Hazine avı oyununu içeren Etkinlik 2 öğrenci kâğıdı temsili

Etkinlik 6'da öğrencilerin hazine avı oyununu doğru şekilde tamamladığı ve hazinelerin yerlerini doğru olarak buldukları bir öğrenci kâğıdı temsiline yer verilmiştir. Öğrencilerin bulunan hazineler ve etkinlik yönergesi doğrultusunda iki değişkenin ilişkisini belirleyebildiği görülmüştür. Temsili Şekil4'te görünen örnekte olduğu gibi öğrencilerin iki değişkenin ilişkisini veren denklemi de oluşturabildikleri görülmüştür. Hazine avı oyununu içeren diğer bir etkinlik olan Etkinlik 12'de ise öğrenciler, diyagramda verilen sayılara göre hazineleri bulmuşlardır. Bulunan hazineler ve etkinliğin yönergesi doğrultusunda öğrenciler tarafından istenen doğru grafiğinin çizildiği Etkinlik 12 öğrenci kâğıtlarında görülmüştür. Doğru grafiğini çizen öğrenciler, örneği Şekil 4'te görüldüğü üzere grafiğin eğimini de doğru bir şekilde hesaplamışlardır. Hazine avı oyununun entegre edildiği etkinliklerde öğrencilerin doğrusal denklem sorularını doğru bir şekilde tamamladığı görülmüştür.



Kazanım	M.8.2.2.3. Aralarında doğrusal ilişki bulunan iki değişkenin birinin diğerine bağlı olarak nasıl değiştiğini tablo ve denklem ile ifade eder.
Açıklama/Yönerge	Hazine avı oyununda sizlere verilmiş gri hücelere gördükleri satır veya sütundaki hazine sayılarını yazınız. Gri satırda yer alan bilgiler soldan başlayıp sağa doğru alt alta olacak şekilde oluşturulacak tablonun birinci sütununa yazılacak. Sütundaki bilgiler ise yukarıdan başlayıp aşağıya doğru olacak şekilde tablonun ikinci sütununa yazılacak. Bu bilgiler ışığında tabloyu doldurup, iki değişken arasındaki bağlantıyı bulun ve bağlantının denklemini yazın.

	1	5	3	4	2
5	X	X	X	X	X
1	4	X	7		3
3	3	X	X	X	
2		X	X	X	4
4	2	X	X	X	

$$Y = 6 - X$$

X	Y
1	5
2	4
3	3
4	2
5	1

a. Etkinlik 6 öğrenci kâğıdı temsili

Kazanım	M.8.2.2.6. Doğrunun eğimini modellerle açıklar, doğrusal denklemleri ve grafiklerini eğimle ilişkilendirir.
Açıklama/Yönerge	Sizlere verilmiş hazine oyunundaki en sağ üst ve en sol altta yerleştirilecek hazineleri birleştiren bir çizgi çizeceksiniz. Buna göre bu çizginin eğimini hesaplayın?

1	1	X	2
1	1	1	1
4	4	4	X
2	X	3	X
2	X	3	X

$$\text{Eğim} = m = \frac{3}{5}$$

b. Etkinlik 12 öğrenci kâğıdı temsili

Şekil4. Hazine avı oyununu içeren Etkinlik 6 ve Etkinlik 12 öğrenci kâğıdı temsili

Çarpmaca oyununa yönelik tasarlanan Etkinlik 4 ve Etkinlik 5'te öğrencilerden ilk olarak çarpmaca oyununu tamamlayıp diyagramda verilen değişkenlerin sayı olarak karşılığını bulmaları ve sonrasında doğrusal denklem sorularını çözmeleri beklenmiştir. İnceleme sonucunda, öğrencilerin çarpmaca oyununu tamamlayıp verilen değişkenleri doğru bir şekilde buldukları tespit edilmiştir. Buradan yola çıkarak verilen tabloların doğru bir şekilde yazıldığı görülmüştür. Etkinliklerde yer alan doğrusal denklem sorularının çözümleri incelendiğinde; Etkinlik 4'te öğrencilerin oyun sonucunda bulunan değişkenler ile oluşturulan noktaların koordinat sistemi üzerindeki bölgelerinin yazıldığı gözlemlenirken, Etkinlik 5'te ise tablodaki sayıların ilişkisini ifade eden denklemin yazıldığı görülmüştür. Etkinlik 4 ve Etkinlik 5 öğrenci kâğıtlarına yönelik bir temsil Şekil 5'te sunulmuştur. Çarpmaca oyununun entegre edildiği etkinliklerde görüldüğü üzere, oyunun tamamlanması sonucunda oluşturulan tablolar ışığında doğrusal denklem sorularının doğru bir şekilde çözüldüğü görülmüştür.



Kazanım	M.8.2.2.2. Koordinat sistemini özellikleriyle tanıyıp ve sıralı ikilileri gösterir.
Açıklama/Yönerge	Aşağıda sadece çarpma işleminin yer aldığı 5x5'lik bir zeminde 1-10 sayıları ile oynanan çarpmaca oyununu tamamlayınız. Buna göre sizlere verilmiş tabloyu doldurunuz.

Kazanım	M.8.2.2.3. Aralarında doğrusal ilişki bulunan iki değişkenden birinin diğerine bağlı olarak nasıl değiştiğini tablo ve denklem ile ifade eder.
Açıklama/Yönerge	Aşağıda 1-12 sayıları arasında oynanmış çarpmaca oyunundaki ifadeleri tabloya ekleyip, tablodaki iki değişkenin arasındaki bağıntıyı belirleyip denklemini yazınız?

X	3 <sup>d</sup>	5	X	X	15
1	X	10	X	X	10
6	X	X	8	X	48
X	7	X	X	9	63
X	X	X	2 <sup>c</sup>	4	8 <sup>b</sup>
6 <sup>a</sup>	21	50	16	36	

1. 3. 4. 5. 6. 7.  
2. 8. 9. 10.

a=6  
b=8  
c=2  
d=3

1		x <sub>2</sub> 8				y <sub>2</sub>
		2			7	y <sub>3</sub> 10
				4	x <sub>3</sub>	36
				x <sub>5</sub> 11	5	55
	3			x <sub>6</sub> 6		y <sub>5</sub> 98
x <sub>6</sub> 12	x <sub>4</sub> 10					120
y <sub>2</sub> 12	30	y <sub>4</sub> 16	66	y <sub>6</sub> 20	63	

	Noktanın Koordinatı	Noktanın Koordinat Sistemi Üzerindeki Bölgesi
1	(a,b) (6,8)	1.
2	(-a,c) (-6,2)	2.
3	(a,-b) (6,-8)	4.
4	(c,b) (2,8)	1.
5	(-a,b) (-6,8)	3.

x	y
1	-2
2	0
x <sub>1</sub>	y <sub>1</sub>
x <sub>2</sub>	y <sub>2</sub>
x <sub>3</sub>	y <sub>3</sub>
x <sub>4</sub>	y <sub>4</sub>
x <sub>5</sub>	y <sub>5</sub>
x <sub>6</sub>	y <sub>6</sub>

6, 8  
8, 12  
10, 16  
12, 20

y = 2x - 4

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8  
9, 10, 11, 12

a. Etkinlik 4 öğrenci kâğıdı temsili

b. Etkinlik 5 öğrenci kâğıdı temsili

Şekil5. Çarpmaca oyununu içeren Etkinlik 4 ve Etkinlik 5 öğrenci kâğıdı temsili

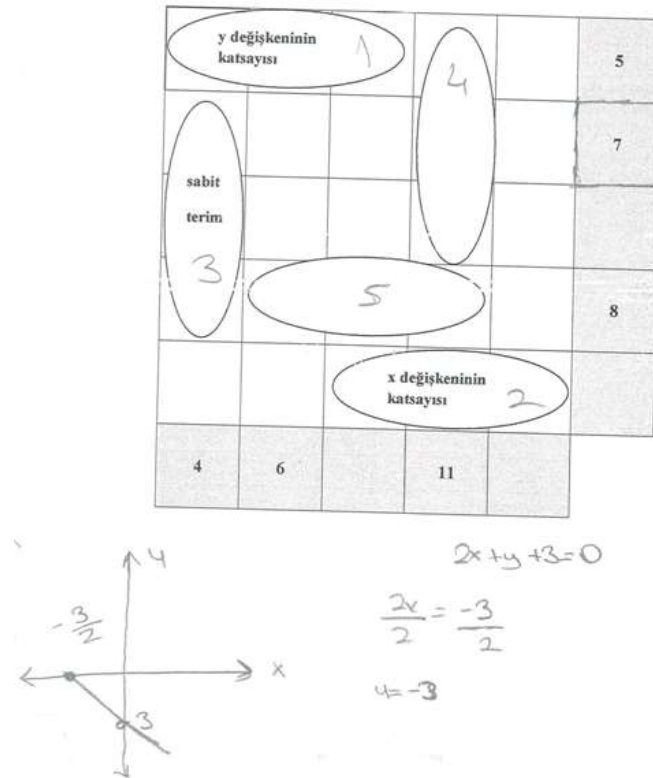
Kapsül oyunu baz alarak tasarlanan Etkinlik 8, Etkinlik 10 ve Etkinlik 11'de öğrencilerden kapsüllerin üzerine yazılacak sayıları bulmaları ve kapsüllerin sembolize ettikleri doğrusal durumlara göre etkinliği tamamlamaları beklenmiştir. Etkinlik kâğıtları incelendiğinde, öğrencilerin diyagramda verilen sayılara veya doğrusal denklem durumlarına göre kapsüllere gelmesi gereken sayıları buldukları görülmüştür. Etkinlik 8'de öğrencilerin kapsüllere gelmesi gereken sayıları buldukları görülmüştür. Etkinlik kâğıtlarında öğrencilerin, kapsülleri temsil eden ifade ve sayılara göre istenen doğru denklemi oluşturduğu görülmüştür. Kapsül oyunu üzerine tasarlanmış olan Etkinlik 8 öğrenci kâğıtlarına yönelik bir temsil Şekil 6'da sunulmuştur.





Kazanım	M.8.2.2.4. Doğrusal denklemlerin grafiğini çizer.
Açıklama/Yönerge	Kapsüllerin üzerlerine yazılmış bilgiler, kapsüllere yazılacak sayıları temsil etmektedir. Kapsül oyununu tamamlayıp, oyununda yer alan bilgilere göre denklemini oluşturup, bu denklemin koordinat sisteminde doğru grafiğini çizersiniz.

Sayfa | 211

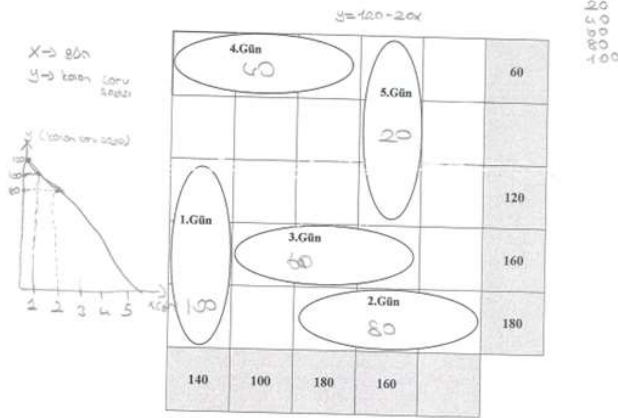


Şekil6. Kapsül oyununu içeren Etkinlik 8 öğrenci kâğıdı temsili

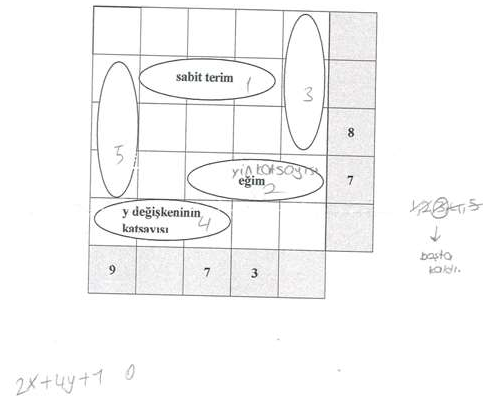
Kapsül oyunundan tasarlanan Etkinlik 10'da öğrencilerin kapsüllere gelmesi gereken sayıları buldukları görülmüştür. Her bir kapsüle yazılan sayının kapsüllerin temsili olan günde kalan test sayısını bildirmektedir. Dolayısıyla oyunu tamamlayan öğrenciler, her gün için kalan test sayısını belirlediler. Bu doğrultuda öğrenciler, gün ile kalan test sayısı arasındaki ilişkinin bağıntısını bulabilmişlerdir. Etkinlik 10 öğrenci kâğıtlarına yönelik bir temsil Şekil 7'de sunulmuştur. Etkinlik 11 etkinlik kâğıtlarında da öğrencilerin kapsül oyununu tamamladığı ve Etkinlik 8'de olduğu gibi doğru denklemlerini yazdıkları görülmüştür. Bir örneği Şekil 7'de sunulduğu gibi, kapsüllere yazılan sayılar ve kapsüllerin temsilleri doğrultusunda istenen doğru denklemi, öğrenciler tarafından oluşturulmuştur. Kapsül oyununun entegre edildiği etkinliklerde görüldüğü üzere, kapsüllerin temsil ettikleri durum ve sayılar öğrenciler tarafından uygun bir şekilde kullanılmıştır.

Kazanım	M.8.2.2.5. Doğrusal ilişki içeren gerçek hayat durumlarına ait denklem, tablo ve grafiği oluşturur ve yorumlar.
Açıklama/Yönerge	Ayşe elindeki 120 soruluk kitabı bitirmek için bir plan yapmıştır. Yapığı plana göre, her kapsüle bir gün verip kapsül oyunu oynayacaktır. Kapsüle yazılacak sayı, kitapta kalan test sayısını göstermektedir. Bu şekilde testlerini çözecek ve beşinci günün sonunda kalan testlerini de bir gün sonra çözülüp test kitabındaki bütün testleri bitirmeyi hedeflemiştir. Buna göre Ayşe'nin test kitabında kalan test sayısı ile geçen gün arasındaki bağıntıyı bulun?

Kazanım	M.8.2.2.6. Doğrunun eğimini modellerle açıklar, doğrusal denklemleri ve grafiklerini eğimle ilişkilendirir.
Açıklama/Yönerge	Kapsüllerin üzerine yazılmış bilgiler kapsüllere yazılmış sayıları temsil etmektedir. Kapsül oyununu tamamlayıp, oyununda yer alan bilgilere göre doğru denklemi oluşturunuz.



a. Etkinlik 10 öğrenci kâğıdı temsili



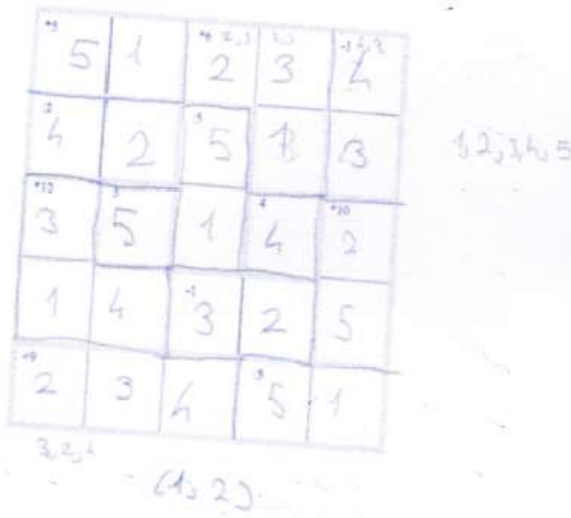
b. Etkinlik 11 öğrenci kâğıdı temsili

Şekil7. Kapsül oyununu içeren Etkinlik 10 ve Etkinlik 11 öğrenci kâğıdı temsili

Kendoku oyunundan tasarlanan Etkinlik 3 ve Etkinlik 7'de, öğrencilerden verilen sayılara göre Kendoku oyununu tamamlamaları ve yönergeye göre doğrusal denklem sorularını çözmeleri beklenmiştir. Kendoku oyunundan tasarlanan etkinlik kâğıtları incelendiğinde, öğrencilerin Kendoku oyununu doğru bir şekilde tamamladığı görülmüştür. Etkinlik 3'te; 1'den 5'e kadar olan sayıları barındıran Kendoku oyununda, öğrencilerin sayıları uygun bir şekilde yerleştirdiği görülmüştür. Etkinlikte yer alan yönerge doğrultusunda, öğrencilerin renkli karelere gelen sayıları kullanarak istenen noktayı buldukları ve koordinat sistemi üzerinde çizdikleri görülmüştür. Etkinlik 3 öğrenci kâğıtlarına yönelik bir temsil Şekil 8'de sunulmuştur.



Kazanım	M.8.2.2.2. Koordinat sisteminin özellikleriyle tanır ve sıralı ikilileri gösterir.
Açıklama/Yönerge	Aşağıda sadece çarpma işleminin yer aldığı 4x4 lük bir zeminde oynanan kendoku oyununu tamamlayınız. Diyagramın içerisinde yer alan denklemlerin çözüm çözümleri o kutulardaki sayıların çarpımını vermektedir. Oyundaki kırmızı bölgeye yazılacak sayı bir noktanın x ekseninde kestiği noktayı, mavi bölgeye yazılacak sayı ise aynı noktanın y ekseninde kestiği noktayı göstermektedir. Buna göre bu noktanın koordinat sistemindeki yerini belirleyiniz.

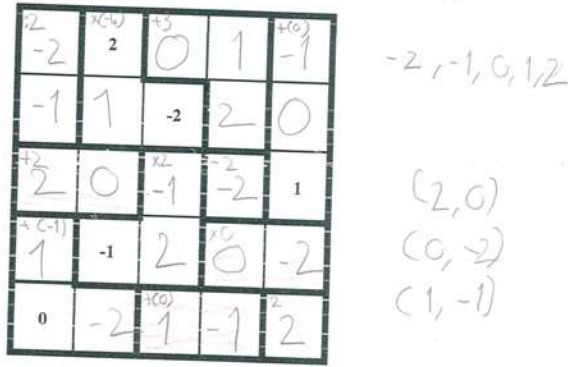


Şekil8. Kendoku oyununu içeren Etkinlik 3 öğrenci kâğıdı temsili

Etkinlik 7'de ise öğrencilerin -2'den 2'ye kadar olan tam sayıları barındıran bir Kendoku oyununu tamamladıkları görülmüştür. Etkinlikte yer alan yönerge doğrultusunda öğrencilerin renkli karelere gelen sayılar ile nokta oluşturması ve oluşturulan noktalardan geçen doğrunun koordinat sistemi üzerindeki grafiğinin çizilmesi istenmiştir. Etkinlik 7 öğrenci kâğıtlarına yönelik bir temsil Şekil 9'da sunulmuştur. Kendoku oyununun entegre edildiği etkinliklerde görüldüğü üzere, öğrencilerin oyunu tamamladığı ve sorulan doğrusal denklem sorularını doğru bir şekilde çözdüğü görülmüştür.

Kazanım	M.8.2.2.4. Doğrusal denklemlerin grafiğini çizer.
Açıklama/Yönerge	5*5 lik bir zeminde -2, -1, 0, 1 ve 2 sayıları ile bir kendoku oyunu düzenlenmiştir. Kendoku oyunu üzerindeki renkli karelerdeki sayılar koordinat üzerinde bir noktayı temsil etmektedir. Aynı renk üzerinde yer alan kareye yazılacak soldaki sayı noktanın apsisi, sağdaki sayı noktanın ordinatıdır. Buna göre bu noktalardan geçen doğruyu çizip denklemini yazınız. Oyunda bazı sayıların yerleri sizlere verilmiştir.

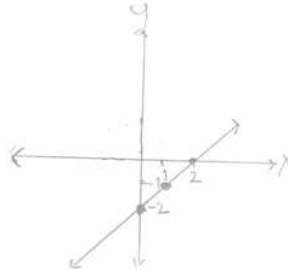
Sayfa | 214



$$\frac{x}{2} - \frac{y}{2} = 1$$

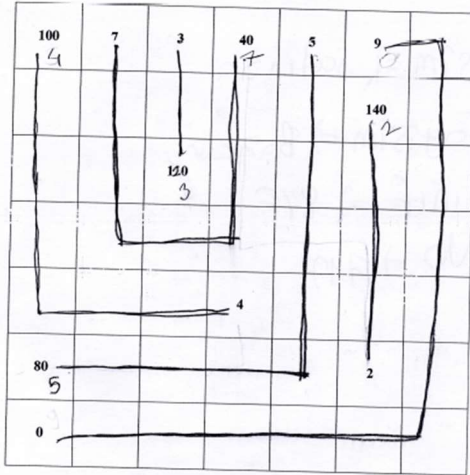
$$\begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix}$$

$$x - y = 2$$



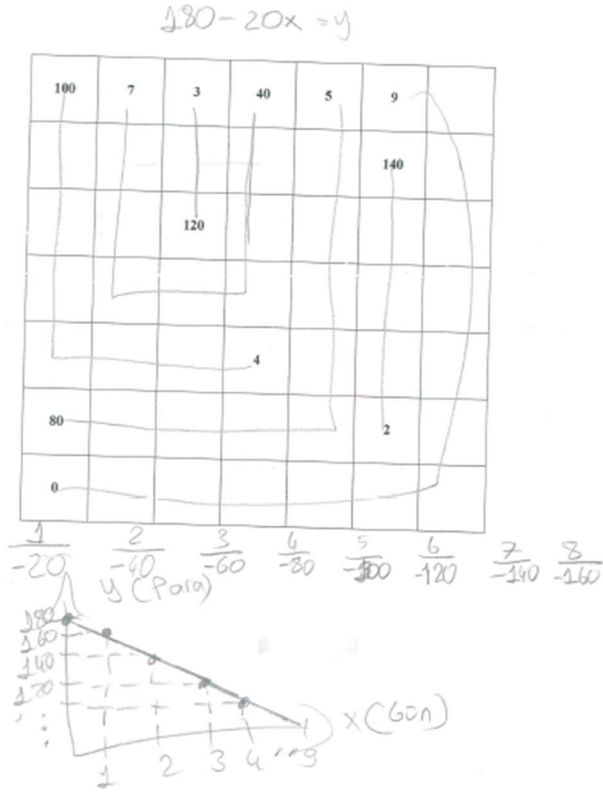
Şekil9. Kendoku oyununu içeren Etkinlik 7 öğrenci kâğıdı temsili

Etkinlik kâğıtlarının incelenmesi sonucunda birçok öğrencinin doğrusal denklem sorularını çözerken farklı yöntemleri tercih ettiği görülmüştür. Öğrencilerin farklı gösterimlerden yararlanarak cevaplarını temsil ettikleri bulunmuştur. Bu duruma örnek gösterilebilecek öğrencilerin Etkinlik 9 kâğıdı örnekleri Şekil 10'da sunulmuştur. Etkinlik 9'da öğrencilerin problem içerisindeki iki değişkenin ilişkisini genellikle, gün bazında yazıp denklemini oluşturduğu görülmüştür (Bkz. Şekil 2). Bazı öğrencilerin ise gün ile kalan para ilişkisini tablo, grafik ve denklemlerle temsil ettiği gözlemlenmiştir. Şekil 10a' da iki değişkenin ilişkisinin tablo yoluyla gösterimi yapılırken 10b'de ise ilişkinin denklem ve grafik yoluyla gösterildiği görülmektedir.



Gün	TL
0	180
1	160
2	140
3	120
4	100
5	80
6	60
7	40
8	20
9	0

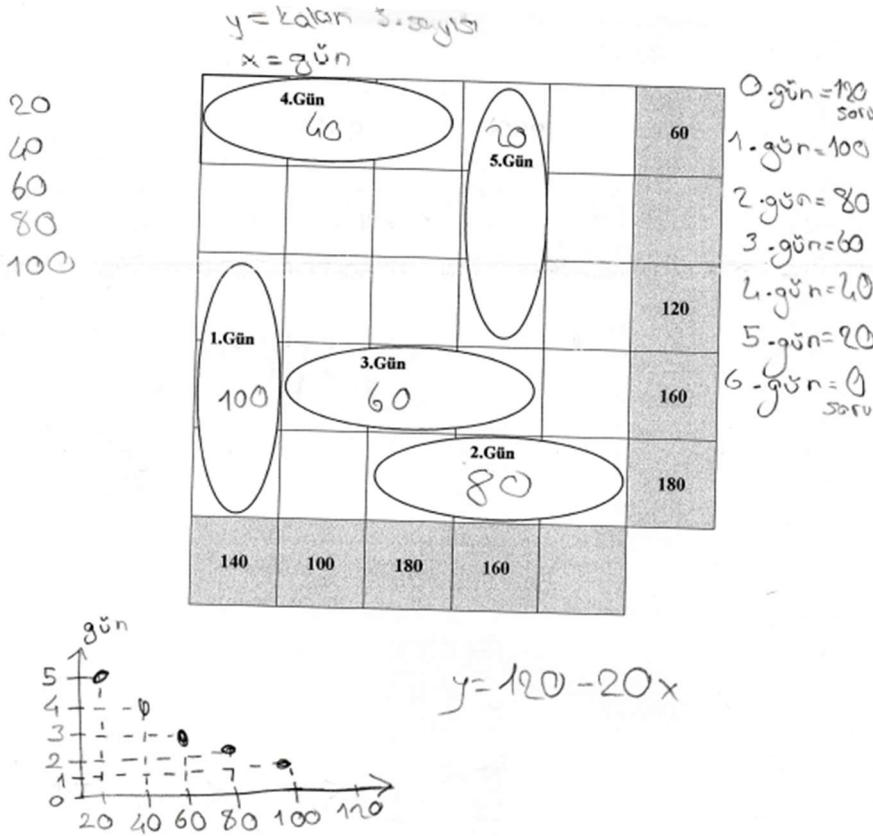
a. Tablo temsilini kullanan öğrenci kağıdı



b. Grafik temsilini kullanan öğrenci kağıdı

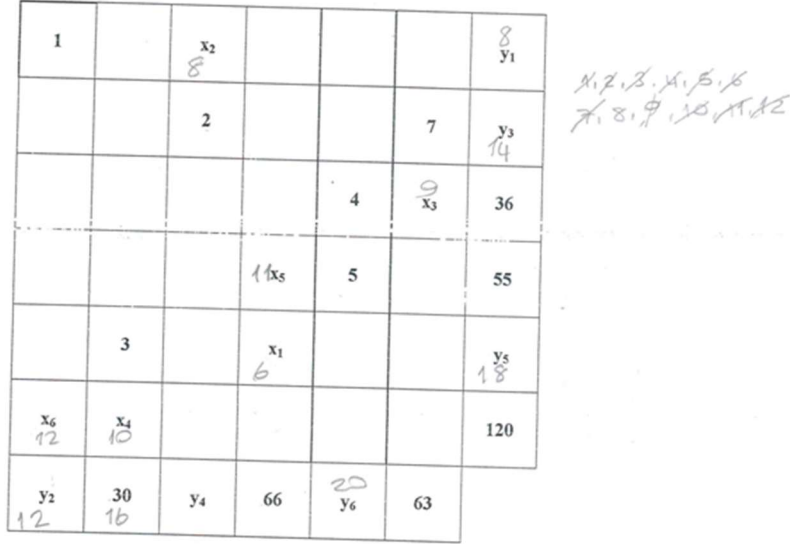
Şekil10. Farklı temsil yöntemlerini kullanan öğrencilerin etkinlik 9 kâğıdı temsilleri

Şekil 10'da sunulan örneğe benzer bir durum ile Etkinlik 10 kağıtlarında da karşılaşmıştır. Etkinlik 10'da öğrencilerin kalan test sayısının her gün yirmişer azaldığını belirleyip ve ilişkinin denklemini kurabildiği görülmüştür (Bkz. Şekil 7). Buna rağmen birçok öğrencinin kalan test sayısı ile gün arasındaki ilişkiyi farklı temsillerde gösterdiği görülmüştür. Bir örneği Şekil 11'de görüldüğü gibi, öğrenci iki değişkenin ilişkisini denklem, grafik ve tablo yoluyla temsil etmiştir.

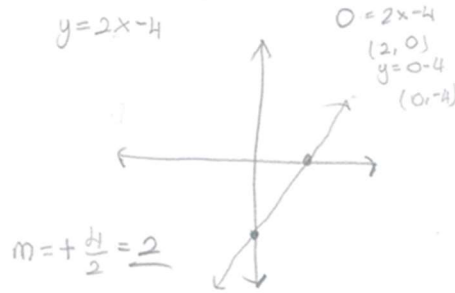


Şekil11. Farklı temsilleri kullanan öğrencilerin etkinlik 10 kâğıdı temsili

Etkinlik kâğıtlarının incelenmesinde karşılaşılan diğer bir durum ise, öğrencilerin ek işlem yapmaları olmuştur. Öğrenciler istenilen doğrusal denklem işlemlerini yapmalarının yanı sıra doğrusal denklem sorularına yönelik farklı temsil yöntemlerinde de yararlanmışlardır. Örneğin Etkinlik 5'te tablo içerisindeki iki değişkenin ilişkisini belirleyip, ilişkisini gösteren denklemin yazılması istenirken, bazı öğrenciler iki değişkenin ilişkisini farklı temsilleri kullanarak göstermiş ve doğrunun eğimini de hesaplamışlardır. Bir örneği Şekil 12'de sunulan Etkinlik 5 kâğıdında olduğu gibi öğrenci iki değişkenin ilişkisini veren denklem grafiğini koordinat sistemine çizip eğimini hesaplamıştır. Etkinlik 11 kâğıtlarının incelenmesi sonucunda da öğrencilerin istenenden fazla doğrusal denklem durumlarının yazdıkları tespit edilmiştir. Etkinlik 11'de öğrencilerden kapsül oyununun yönergesine bağlı kalarak doğru denklemini yazmaları beklenirken, birçok öğrencinin denklemi koordinat sistemi üzerinde gösterip, eğimini hesapladıkları görülmüştür. Öğrenciler genellikle eğim hesaplarken doğrunun koordinat sistemi üzerindeki bilgileri kullanmışlardır. Şekil 12'de sunulan temsilde olduğu gibi öğrenciler, eksenler ile doğru grafiğinin arasında oluşan üçgenin dikey uzunluğunu yatay uzunluğa bölüp eğimi hesaplamış ve grafiğin yönüne göre eğimin işaretini eklemiştir.

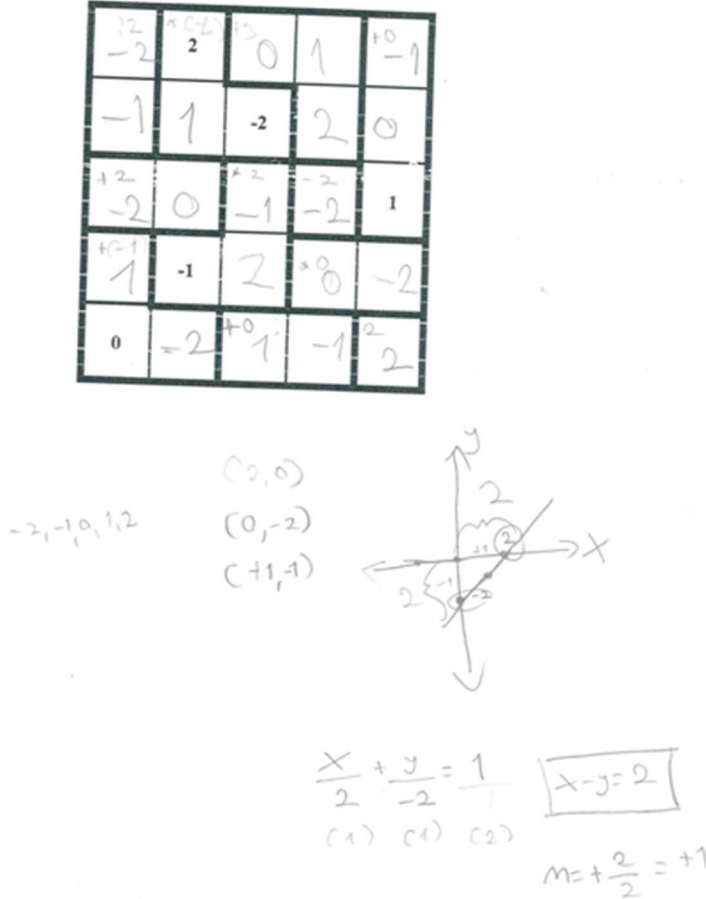


x	y
1	-2
2	0
$x_1$ 6	$y_1$ 8
$x_2$ 8	$y_2$ 12
$x_3$ 9	$y_3$ 14
$x_4$ 10	$y_4$ 16
$x_5$ 11	$y_5$ 18
$x_6$ 12	$y_6$ 20



Şekil12. Farklı temsil ve çözüm yolu kullanan öğrenci Etkinlik 5 kâğıdı temsili

Bu duruma benzer bir durum ile Etkinlik 7 ve Etkinlik 8 kâğıtlarının incelenmesi sonucunda da karşılaşılmıştır. Etkinlik 7’de öğrencilerden Kendoku oyunu ile bulunan üç noktadan geçen doğruyu çizip doğrunun denklemini yazmaları istenirken, bazı öğrenciler denklemin eğimini de hesaplamışlardır. Bir örneği Şekil 13’de görüldüğü gibi öğrenci, koordinat sistemi üzerinde çizilen doğru grafiğinin eğimini hesaplamıştır. Etkinlik 8 kâğıtlarında da aynı durum ile karşılaşılmıştır. Etkinlik 8’de de öğrencilerden kapsül oyunu ile elde edilen sayılar ve kapsüllerin temsiline göre bir denklem oluşturmaları ve bu denklemi koordinat sistemi üzerinde çizmeleri istenmiştir. Buna rağmen birçok öğrencinin denklemin eğimini de hesapladıkları görülmüştür. Öğrenciler bu etkinliklerde, eksenler ve doğru grafiği ile oluşan üçgenin dikey uzunluğunu yatay uzunluğuna bölmüş ve grafiğinin yönüne göre işareti ekleyerek doğru denkleminin eğimini hesaplamışlardır.



Şekil13. Ek işlem yapan öğrencilerin Etkinlik 7 kâğıdı temsili

Sonuç olarak etkinlik kâğıtlarında öğrencilerin akıl yürütme ve işlem oyunlarının tamamladıkları ve ilgili doğrusal denklem sorularını doğru çözdükleri görülmüştür. Yukarıda sunulan temsillerde görüldüğü gibi öğrenciler ilgili akıl yürütme ve işlem oyunlarını çözerken doğrusal denklem sorularını çözmüşlerdir. Öğrencilerin oyun ve etkinliklerin yönergelerini doğru bir şekilde uygulayıp etkinlikleri tamamladığı görülmüştür. Öğrenciler etkinliklerde istenen becerileri yerine getirebilmişlerdir.

### Yarı Yapılandırılmış Görüşmede Yer Alan Doğrusal Denklem Sorularına Yönelik Bulgular

Öğrenciler ile yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerde doğrusal denklem konusunda iki soru sorulmuştur. Sorulan ilk soru ile öğrencilerin problemde yer alan iki değişkenin ilişkisini anlama düzeyleri ölçülmüştür. Yapılan inceleme ile öğrencilerin soruyu kolay bir şekilde anlayıp iki değişkenin ilişkisini kavrayabildikleri görülmüştür. Öğrenciler, değişkenlerin ilişkisi doğrultusunda problemde istenen bilinmeyi doğru bir şekilde hesaplayabilmişlerdir. Yapılan görüşmelerde öğrencilerin çoğunlukla soru içerisinde verilen tablonun ilk satırındaki bilgi ile soruyu çözdükleri tespit edilmiştir. Bu durumun bir temsiline Şekil 14'te yer verilmiştir. Görüşmeye katılan 4 öğrencinin soru içerisinde sunulan tablonun birinci satırındaki bilgi ile soruyu çözdüğü görülürken, 3 öğrencinin ise altıncı satırdaki





bilgi ile soruyu çözdüğü görülmüştür. Görüşmeye katılan sadece bir öğrencinin soruyu dördüncü satırdaki bilgi ile çözdüğü bulunmuştur.

Ayşe'nin 280 soruluk test kitabından her gün aynı sayıda soru çözmektedir. Ayşe'nin test kitabında kalan soru sayısı ile geçen gün arasındaki ilişkiyi gösteren tablo aşağıdaki gibi hazırlanabiliyor ise x değişkeni kaçtır.

Kalan	Gün	Kalan
240	1. Gün	8x
:	2. Gün	7x-10
:	3. Gün	160
.	4. Gün	4x
.	5. Gün	3x-10
.	6. Gün	x+10
.	7. Gün	0

Handwritten calculations:

$$280 = 8x$$

$$30 = x$$

Handwritten division:

$$\begin{array}{r} 280 \div 7 \\ \hline 40 \end{array}$$

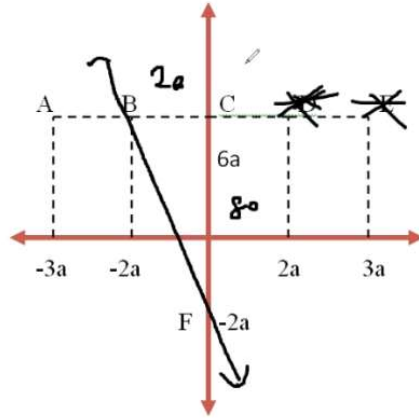
Şekil14. Ö5'in birinci soru ekran görüntüsü

Görüşmede sorulan ilişki sorusu karşısında, öğrencilerin soru içerisindeki doğrusal durumları anladığı ve zorlanmadan çözdükleri görülmüştür. Öğrencilerin verilen tabloya bakıp yedinci günde hiç soru kalmadığını anlayarak, 7 günde soruların çözüldüğünü kavramışlardır. Bu durumda her gün 40 soru çözüldüğünü hesaplamışlardır. Birinci gün 240 soru kalacağını anlayan öğrenciler, genel olarak tablo içinde yer alan ilk bilgiyi kullandıkları tespit edilmiştir.  $8x=240$  denklemini yazan öğrenciler kolay bir şekilde x bilinmeyeninin değerini 30 olarak hesaplamışlardır. Bazı öğrencilerin ise tablonun tamamını inceleyerek stratejik olarak kolay hesaplanacağını düşündükleri bilgi ile sonuca ulaştıkları görülmüştür. Bu öğrencilerin her gün için kalan soru sayılarını hesapladıkları fark edilmiştir. Bu sebeple kendilerine kolay gelen satır bilgisini kullanarak a bilinmeyeninin değerini 30 olarak hesaplamışlardır. Bu öğrenciler, dördüncü satır ile oluşturulacak  $4x=120$  denklemi veya altıncı satırdaki bilgi ile oluşturulacak  $x+10=40$  denklemini tercih etmişlerdir.

Görüşmelerde sorulan ikinci soru ise koordinat sistemini barındıran mantık sorusu olmuştur. Görüşmeye katılan 3 öğrencinin soruyu anlayıp çözebildiği görülmüştür. Öğrencilerin bilgileri ipuçları gibi görerek sonuca ulaşabildikleri gözlenmiştir. Örneğin, öğrenciler eğimin -4 olması bilgisi ile çizilecek doğrunun D ve E noktalarından geçemeyeceğini görebilmişlerdir. Bu doğrultuda çizilecek doğrunun A ve F ya da B ve F noktaları üzerinden geçebileceğini kavrayabılmışlardır. Şekil 15'te sunulan öğrenci ekran görüntüsünde de görüldüğü üzere, öğrenci bu doğrultuda D ve E noktalarını elemiştir. Öğrenciler daha sonra oluşturulacak üçgenin alanı 72 birim kare bilgisinden ya da eğimin -4 olması bilgisi ile doğrunun grafiğinin hangi noktalardan geçebileceğini tespit edebilmişlerdir. Sonuç olarak görüşmeye katılan 3 öğrenci, soru içerisinde yer alan bilgileri koordinat sistemi üzerinde uyarlayıp isteneni hesaplayabılmışlardır.

Sizlere verilen koordinat sistemi üzerinde bir doğru çizilecektir. Doğru ile ilgili bilgiler aşağıdaki gibidir.

- I. Doğru F noktası ile A, B, D ve ya E noktalarından birinden geçmektedir. <sup>1</sup>
- II. F, C ve doğrunun diğer noktası ile oluşturulan üçgenin alanı 72 birim karedir.
- III. Doğrunun eğimini -4 dir. <sup>3</sup>

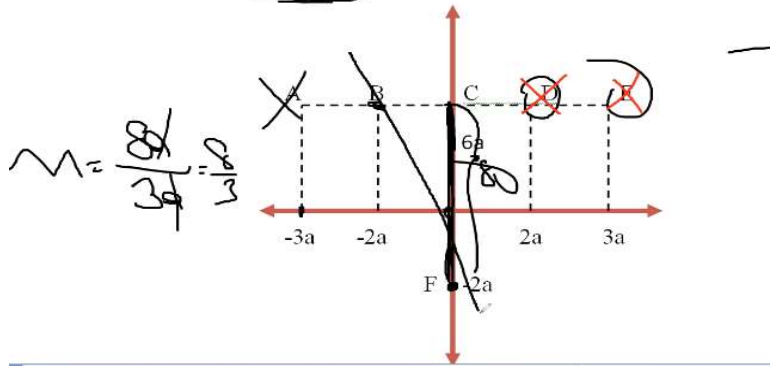


Yukarıdaki bilgilere göre a değişkeninin hangi sayı değeri olması gerektiğini bulun

Şekil15. Ö4'in ikinci soru ekran görüntüsü

Görüşmeye katılan diğer öğrenciler ise araştırmacının küçük yönlendirmeleri sonucu sorunun mantığını fark etmişlerdir. Örneğin öğrencilerden eğimin sayı değeri olarak 4 olmasını kullanmaları istenmiştir. Şekil 16'da görüldüğü üzere öğrenci ilk olarak A ile F noktalarından geçen doğrunun eğimini hesaplamıştır. Öğrenci eğimin sayı olarak 4 olması gerektiği için A noktasını elemiştir.

- I. Doğru F noktası ile A, B, D ve ya E noktalarından birinden geçmel
- II. F, C ve doğrunun diğer noktası ile oluşturulan üçgenin alanı 72 bir
- III. Doğrunun eğimini -4 dir.



Şekil16. Ö2'in ikinci soru ekran görüntüsü

Sonuç olarak görüşmeye katılım sağlayan 3 öğrencinin ikinci soruyu zorlanmadan çözebildiği görülmüştür. Öğrenciler soru içerisindeki maddelerde yer alan bilgiler ve koordinat sistemindeki Somuncu, B. ve Zeybek Şimşek, Z. (2023). Doğrusal denklemler konularının akıl yürütme ve işlem oyunları ile öğretimi ve oyun temelli uygulama hakkındaki öğrenci görüşlerinin incelenmesi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 14(Özel Sayı 2), 195-232. DOI: 10.51460/baebd.1270085



bilgilerin ilişkisini anlamışlardır. Bu sebeple maddelerde yer alan bilgileri kullanarak çizilecek doğrunun hangi noktalardan geçeceğini görebilmişlerdir. Her bilgi ile noktaları eleyerek doğrunun B ile F noktalarından geçeceğini hesaplamışlardır. Öğrenciler daha sonra ikinci maddede yer alan üçgenin alanının 72 birim kare olması bilgisi ile  $\frac{2a \times 8a}{2} = 72$  denklemini oluşturup a bilinmeyeninin değerini 3 olarak hesaplamışlardır. Görüşmeye katılım sağlayan diğer öğrenciler ilk olarak sorudaki bilgilerin ilişkisini görmekte zorluk yaşamışlardır. Süreç ilerledikçe madde içerisinde bilgileri koordinat sistemi üzerinde uygulamaya başlamışlardır. Öğrenciler, eğimin negatif olması bilgisi ile D ile E veya oluşturulacak üçgenin alanının 72 birim kare olması bilgisi ile de A ile E noktalarını elemişlerdir. Öğrencilerin D, E, C ve A noktalarının çizilecek doğru üzerinde olmadıklarını görmüşlerdir. Bu vesile ile doğrunun B ile F noktalarından geçtiğini fark etmişlerdir. Bu doğrultuda doğrunun grafiğini üçüncü maddedeki bilgileri de kullanarak oluşturulan  $\frac{2a \times 8a}{2} = 72$  denklemi ile a bilinmeyeninin değerini 3 olarak bulmuşlardır.

### Öğrenci Görüşlerine Yönelik Bulgular

Yarı yapılandırılmış görüşmelerde öğrencilerin doğrusal denklemler konuları, akıl yürütme ve işlem oyunları ve etkinlikler ile ilgili görüşleri sorulmuştur. Uygulama sonrasında, öğrencilere matematiğe olan görüşlerindeki değişiklikler de sorulmuştur. Öğrencilere doğrusal denklem soruları hakkındaki görüşleri sorulduğunda elde edilen veriler Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2.

Öğrencilerin doğrusal denklemler konuları hakkındaki düşünceleri

Kategori	Kod	f
Doğrusal Denklem Konuları Hakkındaki Düşünceler	Sevme	8
	Eğlenceli olması	3
	Bulmaca çözmek gibi olması	1
	Değişik olması	1
	İlgisini çekmesi	1
	Kolay olması	1
	Zevk alma	1
En Sevilen Doğrusal Denklem Konuları	Çizimler ile ilgili olması	1
	Eğim	4
	Denklem	2
	Koordinat Sistemi	2
	Tablo grafik	2
Önemli Görülen Doğrusal Denklem Konuları	Doğrusal denklem konularının tamamı	2
	Denklem	6
	Tablo grafik	2
	Koordinat Sistemi	1
	Eğim	1



Tablo 2’de görüldüğü üzere, görüşmeye katılan sekiz öğrencinin tamamı doğrusal denklem konularını sevdiğini ifade etmişlerdir. İnceleme sonucunda, öğrencilerin farklı sebeplerle doğrusal denklem konularını sevdiğini görmüştür. 4 öğrenci eğitim konusunu söylerken diğer öğrenciler denklem, koordinat sistemi ve tablo grafik konularını sevdiğini söylemiştir. 2 öğrenci de doğrusal denklem konularının tamamını sevdiğini ifade etmiştir. 3 öğrenci doğrusal denklem konularını eğlenceli bulduklarını; “Koordinat sisteminde x’i bulurken y’yi de buluyoruz, bunları bulmak çok eğlenceli. Bulmaca çözmek gibi” ve “Çünkü hani sebep bir şeyi x’i bulduğumuzda eğlenceli geliyordu. Bilmiyorum. İşlem falan yapınca zevk alıyordum.” sözleriyle ifade etmiştir. Bir öğrenci “Şekli değişik geldi” diyerek konuların değişik olmasını söylerken diğer öğrenciler bulmaca çözmek gibi, kolay olması ve çizimlerle ilgili olması gibi sözlerle doğrusal denklemler konuları hakkındaki düşüncelerini söylemişlerdir. Bazı öğrenciler ise birden fazla sebeplerle farklı doğrusal denklem konularını sevdiğini vurgulamışlardır. “Eğitim ve denklemlerden haz aldım. Çünkü eğitim hariç geçen sene denklemleri işlediğimiz için denklemleri pratik yaptığım için önceki senelerden bu bana daha güzel geldi. Çünkü önceki senelerde pek bir şey yapamıyordum bu sene denklemler üzerinde daha da geliştiğimi düşündüm. Denklemleri biraz daha sevdim. Eğitim ise günlük hayatta yol vs onları bulduğumuz için günlük hayatta olduğu için ben eğitimi daha çok sevdim.” sözlerini söyleyen öğrencinin söylemleri göz önünde bulundurulduğunda denklem ve eğitim konularını sevdiğini söylemek yanlış olmayacaktır.

Yapılan görüşmelerde 6 öğrenci denklem konusunu önemli bulduğunu vurgulamıştır. Bir öğrenci eğitim, bir öğrenci koordinat sistemi ve 2 öğrenci ise grafik çizme konularını önemli bulduklarını belirtmişlerdir. Görüşmede Ö8: “Denklemlerle bilinmeyen konuları öbür sayılarla eşitleyip bulabiliyoruz. Çok güzel bir konu. Bana göre en önemlisi denklem.” sözlerini söylerken Ö6 ise: “Koordinat sistemi. Çünkü hem... denklem çözüyoruz hem de içerine yerleştirdiğimiz için koordinat sistemiydi.” şeklinde cevaplamıştır. Ö2: “Günlük hayatta da bir şeyleri yorumladığımız için grafik yorumlamayı önemli buldum” demiştir. Görüşmelerde birçok öğrenci bir konuyu önemli bulduğunu söylerken bazı öğrenciler birden fazla konuyu önemli bulduğunu belirtmiştir. Görüşmede Ö8: “Denklemlerle bilinmeyen konuları öbür sayılarla eşitleyip bulabiliyoruz. Çok güzel bir konu. Bana göre en önemlisi denklem.” sözlerini söylerken Ö2 ise, “Günlük hayatta da bir şeyleri yorumladığımız için grafik yorumlamayı önemli buldum” demiştir. Görüşmelerde bazı öğrencilerin birden fazla konuyu önemli buldukları görülmüştür. Örneğin Ö4: “Benim için birincisi denklemler, ikincisi iki değişkinin ilişkisi”, “Önemli olmasının sebebi, dediğim gibi geçen senelerde de gördük buna karşı geçen senelerde gördük bunun bir pratiğini yaptığımızı fark ettim. Önceki senelerde gördük bu senelerde de gördük. Tahminimce ileriki senelerde çıkacak hatta hayatımız da olacak bir şey bundan dolayı ben ikisini de önemli buluyorum.” şeklinde cevaplamıştır. Öğrenciler uygulama sırasında da “En çok Koordinat sistemini sevdim. Koordinat sistemi enlem, boylam gökyüzündeki yerleri olsun onları belirliyor. Değişik geldi. Üç boyutlu dünyanın günlük hayatta kullanılabilmesi” gibi cümlelerde doğrusal denklem konularını sevdiğini vurgulamışlardır.

Öğrencilere akıl yürütme ve işlem oyunları hakkındaki görüşleri sorulduğunda bütün öğrencilerin akıl yürütme ve işlem oyunlarını sevdiğini görmüştür. Görüşmelerin incelenmesi sonucunda, öğrencilerin farklı sebeplerle oyunları etkili buldukları gözlemlenmiştir. Görüşmeden elde edilen veriler Tablo 3’te sunulmuştur.



Tablo 3.

Öğrencilerin uygulamada tercih edilen akıl yürütme ve işlem oyunları hakkındaki görüşleri

Kategori	Kod	f
En Sevilen Oyunlar	ABC bağlama	4
	Çarpmaca	2
	Kapsül	2
Etkili Bulunan Oyunlar	Kendoku	3
	Hepsi	2
	ABC bağlama	2
	Çarpmaca	1
	Kapsül	1
	Birbirleri ile bağıntılı durumların olması	2
Akıl Yürütme ve İşlem Oyunları Hakkındaki Düşünceler	Bakış açısını değiştirdi	1
	Oyunların değişik gelmesi	1
	İki basamaktan oluşması	1
	Oyunlar ile doğru sayısı arttı	1
	Bir bütün olması	1
	Zorluk katması	1
	Zevkli olması	1

Tablo 3'te görüldüğü üzere 4 öğrenci ABC bağlama, 2 öğrenci çarpmaca ve 2 öğrencide kapsül oyunlarını sevdiğini belirtmiştir. 3 öğrenci Kendoku, 2 öğrenci ABC bağlama, birer öğrenci de çarpmaca ve kapsül oyunlarını etkili bulmuşlardır. 2 öğrenci ise bütün oyunları etkili bulduğunu ifade etmiştir. Ö6: "Kapsül ve çarpmaca. Kapsülde bir yerde yanlış olduğunda her yerde yanlış oluyor ya o bana eğlenceli geliyor mesela. Kapsülde hem doğrusal bir şey hem yani mesela 1. gün diyor 1. güne göre azalıyor 2. güne göre doğrusal olarak azalıyor. Mesela 1. gün 120 tane ise 2. gün 100 oluyor mesela hem doğrusal oluyor hem de çarpmaca gibi değişik." sözleri ile yorumlamıştır. Ö1 oyunlar için "Hepsi aslında ama kapsül değişik geldiği için daha etkili oldu." sözlerini söylemiştir. Ö1 aynı zamanda oyunlar için "Bakış açımı değiştirdi." diyerek düşüncelerini dile getirmiştir. "Eskiden testlerde 3 doğru 6 yanlış yapıyordum birkaç sorudan sonradan böyle 6 doğru 3 yanlış yapmaya başladım." sözleri ile belirtmiştir. Ö3: "Ben ABC bağlama oyununu etkili bulmuştum." şeklinde cevap vermiştir.

Öğrencilere akıl yürütme ve işlem oyunlarına dayalı etkinlikler hakkındaki görüşleri sorulduğunda elde edilen veriler Tablo 4'de sunulmuştur. Öğrencilerin farklı düşünceleri, etkinlikleri olumlu bulduğu gözlenmiştir. Bazı öğrencilerin ise, birden fazla oyunu sevip yarar sağladığını düşündüğü görülmüştür.



Tablo 4.

Öğrencilerin akıl yürütme ve işlem oyunlarına dayalı etkinlikler hakkındaki görüşleri

Kategori	Kod	f
Etkinlikte Kullanılıp Sevilen ve Yarar Sağladığı Düşünülen Oyunlar	Çarpmaca	4
	ABC bağlama	3
	Kapsül	3
	Hazine avı	1
Etkinlikte Kullanılan Akıl Yürütme ve İşlem Oyunları Hakkındaki Düşünceler	Eğlenceli olması	3
	Doğrusal denklem konularını daha iyi öğrendim	3
	İlgi çekmesi	2
	Pratik olması	1
	Değişik olması	1
	Sayılar ile ilgili olması	1
	Konu ile ilgili sıkıntı azalması	1
	Kolay	1
	Dolu dolu olması	1
Karmaşık gelmesi	1	

Tablo 4'te görüldüğü üzere öğrencilerin etkinlikler hakkındaki düşünceleri genellikle olumlu yönde olmuştur. Öğrencilerden Ö6: " Olaya bağladınız. Akıl yürütme ve işlem becerilerini konu ile harmanladınız." "Akıl yürütüyoruz. Hem işlem becerisi lazım hem de akıl yürütme lazım." sözleri ile etkinlikler hakkındaki olumlu görüşlerini aktarmış ve etkinliklerin akıl yürütme becerisi gerektirdiğine vurgu yapmıştır. Ö4 ise "Ben normalde pek Sudoku oynayan birisi değilim birkaç defa gazetede denk gelirim oynarım bundan dolayı Kendoku oyununun yararlı olduğunu düşündüm. Çünkü Sudoku ne kadar yararlı ise Kendoku da, Kendoku Sudokudan biraz daha yararlı olup bize daha iyi matematik bilgileri öğretiyor. Kapsül ise ilişki öğrenmemize yardımcı. İlişki ve denklemleri öğrenmemizi sağlıyor." cümlelerini söylemiştir. Kapsül oyunu ile ilgili Ö2: "Kapsülde bulmaca gibi sayıları yerleştiriyoruz ondan hoşuma gitti." sözleri ile kapsül oyununu etkili bulduğunu belirtmiştir. Ö8 ise çarpmaca oyunu için: "Koordinat sisteminde yerlerini bulurken sıkıntı yaşıyordum. Oyun hem bize a,b,c ve d'yi bulmamızı sağladı hem de hangi bölge üzerinde olduğunu bulmamızı sağladı. Ben önceden bölgeleri karıştırıyordum. Bu oyundan sonra öğrenmişim." sözleri ile oyunun konunun anlaşılmasında önemli bir rol oynadığını belirtmiştir.

Öğrencilerin uygulanan etkinlikler ile matematiğe karşı olan bakış açılarında değişiklik olması görüşmelerde incelenen diğer bir durum olmuştur. İnceleme sonucunda elde edilen verilere göre, 6 öğrencinin matematiğe olan bakış açısının olumlu yönde değiştiği, bir öğrencinin ise biraz değiştiği ve bir öğrencinin ise değişmediği görülmüştür. Matematiğe karşı bakış açısının değişmediğini vurgulayan öğrenci, matematiği önceden sevdiğini belirtmiştir. Matematiği sevip bazı konularda zorlandığı için de bir öğrencinin bakış açısının kısmen değiştiği görülmüştür. Diğer öğrencilerin ise matematik dersine olan bakış açılarının olumlu yönde değiştiği tespit edilmiştir. Örneğin "Nasıl desem bana göre değişti, değişti dediğim mesela denklemleri pek sevmezdim oyunlar sayesinde sanki hem ders işleyip hem de eğleniyormuşuz hissiyatı veriyor. O yüzden sevdim." sözleri Ö5'in bakış açısındaki değişikliği göstermektedir.



Öğrencilerle yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerde, öğrencilerin oyunlar ile doğrusal denklemler konuları hakkındaki düşünceleri de sorulmuştur. Soru karşısında öğrencilerin cevapları altı kategoride değerlendirilmiştir. Öğrencilerin verdikleri cevaplar Tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo 5.  
Öğrencilerin oyunlar ile ilgili düşünceleri

Kategori	Kod	f
Doğrusal Denklem Konularının Oyunlar ile İlgili Durumu	Konuyu daha iyi anlamamı sağladı	4
	Eğlenceli	2
	Bitirmeyi amaçlamak	1
	Sorunun sonuna kadar uğraşma	1
	Oyunlarla ilişki bulmak etkili	1
	Oyunlar ile sayılarla uğraşmak	1

Tablo 5'te görüldüğü üzere öğrencilerin oyunlar ile ilgili olumlu yönde düşünceleri olmuştur. Örneğin Ö6 çarpmaca oyunu ile doğrusal denklemlerdeki nokta bulmayı daha iyi anladığını "Hem çarpmaca ile sayıları buluyoruz ondan sonra da koordinat sistemine koyduğumuz için ben bunu kendime çok daha etkili buldum." sözleri ile belirtmiştir. Yapılan görüşmede Ö7: "Çok güzeldi eğlenceliydi konuyu daha iyi anladım." sözleri ile doğrusal denklem konularını daha iyi anladığını dile getirmiştir. Görüşmelerde benzer bir şekilde Ö1: "Eskiden bir tane soruyu böyle çözemediyordum sonra bırakıyordum biraz uğraşmıyordum sonradan böyle çözmeye başladım işte bırakmadım yani sonuna kadar gittim anlayabiliyorsunuz değil mi? Oyunları bitirmeyi amaçlamak gibi." sözleriyle düşüncelerini söylemiştir. Ö7: "Daha verimli geçmişti normal soru çözmenden daha eğlenceliydi bu da konuyu daha iyi anlamamızı sağladı." söylemi ile diğer öğrenciler ile paralel bir şekilde yorumlamıştır. Ö3: "Oyunlar denklem konusunu eğlenceli yaptı." şeklinde yorumlarken Ö2: "Önceden biraz daha zorlanıyordum. Bunları çözünce daha kolay gelmeye başladı." şeklinde düşüncelerini söylemiştir. Ö5: "Grafik çizmeye yardımcı oldu. Bu oyunlarla ilişki bulmak bana etkili geldi." diyerek diğer öğrenciler gibi benzer bir şekilde etkinlikler ile doğrusal denklem konularını daha iyi anladığını söylemiştir.

## Sonuç ve Tartışma

Oyun tabanlı öğrenme yönteminin benimsendiği bu çalışmada, doğrusal denklem konuları akıl yürütme ve işlem oyunları aracılığıyla işlenmiştir. Öğrenme ortamının geleneksel öğrenme ortamından farklı olarak tasarlandığı çalışmada, akıl yürütme ve işlem oyunlarına dayalı etkinliklerin tamamlanması sürecinde öğrencilerin ilgili doğrusal denklem sorularını çözmeleri istenmiştir. Bu şekilde akıl yürütme ve işlem oyunlarının özellikleri kullanılarak doğrusal denklem konuları farklı şekilde öğrencilere sunulmuş ve öğrenmeye karşı merak uyandırılarak öğrenci motivasyonunun artırılması sağlanmıştır. Öğrencilerin bireysel görüşmelerde belirttiği; "Normal soru çözmenden daha eğlenceliydi bu da konuyu daha iyi anlamamızı sağladı.", "Oyunlar denklem konusunu eğlenceli yaptı.", "Eskiden bir tane soruyu böyle çözemediyordum sonra bırakıyordum biraz uğraşmıyordum sonradan böyle çözmeye başladım işte bırakmadım yani sonuna kadar gittim anlayabiliyorsunuz değil mi? Oyunları bitirmeyi amaçlamak gibi."



ve “Çok güzeldi eğlenceliydi konuyu daha iyi anladım.” cümleleri hem öğrencilerin motivasyonlarının arttığını hem de konuyu daha iyi kavradıklarını kanıtlar niteliktedir. Böylelikle yapılan diğer çalışmalarda bulunduğu gibi bu uygulama sonunda da öğrencilerin derse karşı ilgilerinin arttığı (Demirel ve Karakuş Yılmaz, 2016; Devocioğlu ve Karadağ, 2014; Kula, 2019; Yılmaz ve Erdoğan, 2019; Zirawaga ve diğerleri, 2017) ve merak duygularının artması ile derse karşı olumlu tutumların çoğaldığı görülmüştür (Bottino ve diğerleri, 2013b; Yılmaz ve Erdoğan, 2019; Yöndemli ve Taş, 2018). Sonuç olarak, çalışmaya katılan öğrencilerin uygulama esnasında kullanılan akıl yürütme ve işlem oyunları ile birlikte doğrusal denklem konularına yönelik ilgi ve motivasyonlarında yükselme gözlenmiştir.

Uygulama sürecinde Altunay'ın (2004) çalışmasında görüldüğü gibi, öğrencilerin etkinlikleri tamamlamak için matematiksel becerileri ve akıl yürütme yeteneklerini kullandığı görülmüştür. Benzer çalışmalarda da belirtildiği gibi bu çalışmada öğrenciler, aktif bir şekilde uygulamaya katılmış (Cengizhan ve Koç, 2017; Köroğlu ve Yeşildere, 2002; Sezgin Memnun, 2011; Usta ve diğerleri, 2018) ve doğrusal denklem sorularını doğru bir şekilde çözmüşlerdir. Öğrencilerin Etkinlik 2 uygulamasında verilen denklemlerin çözüm kümelerini bulmaları, Etkinlik 9'da ABC bağlama oyunu sonunda eşleşen sayıların arasındaki doğrusal ilişkiyi belirleyebilmeleri ve Etkinlik 7'de Kendoku oyunu sonunda belirlenen üç noktadan geçen doğru grafiğinin çizilmesi bu yargıya örnek gösterilebilir. Çalışmada ayrıca, öğrencilerin iki değişkenin ilişkisini içeren bilgiyi; tablo, grafik ve cebirsel gösterimlerden yararlanarak farklı temsil biçimlerini kullanarak açıkladıkları görülmüştür. Örneğin, etkinlik 10 öğrenci kâğıtlarında öğrencilerin iki değişkenin ilişkisini farklı temsillerle ifade etmeleri bu duruma bir kanıt oluşturmaktadır. Öğrenciler etkinliklerin uygulanması esnasında ve bireysel görüşmelerde sorulan sorulara verdikleri cevaplarda da çoklu temsiller kullanma ve bu temsiller arasında dönüşümler yapabilme becerilerini göstermişlerdir. Bu doğrultuda akıl yürütme ve işlem oyunları etkinlikleri, öğrencilerin doğrusal denklem konularındaki ilişkileri belirleyebilme, çoklu temsilleri kullanma ve bu temsiller arasında dönüşümler yapabilme becerilerine katkı sağladığı düşünülmektedir. Bu çalışmada gözlemlenen diğer bir durum, zekâ oyunları vasıtasıyla öğrencilerin farklı tarzda sorular çözmesi ve farklı çözüm tekniklerini kullanmaları olmuştur. Bu şekilde konu ile ilgili kavramların öğrenciler tarafından daha iyi özümsemeleri desteklenmiştir. Bu doğrultuda yapılan diğer çalışmalara paralel olarak bu çalışmada, çoklu temsil kullanımının önemli olduğu (Gürbüz ve Şahin, 2015), farklı etkinliklerin öğretim ortamında kullanımının öğrenmeyi olumlu etkilediği (Palabıyık ve İspir, 2011; Rondina ve Roble, 2019; Yağışan ve diğerleri, 2014) ve oyunlar vasıtasıyla konuların daha iyi şekilde kavrandığı (Bottino ve Ott, 2006; Erkin Kavasoglu, 2010) sonuçları ortaya çıkmıştır.

Bu çalışmada öğrencilerin etkinlikleri doğru bir şekilde tamamladığı ve etkinliklerdeki istenen becerileri yerine getirebildiği görülmüştür. Öğrencilerin etkinlikte yer alan yönergeleri uygulayarak, doğrusal denklem konularının pekiştirilmesi sağlanmıştır. Bu bağlamda yapılan uygulama ile doğrusal denklem konularının öğrenciler tarafından anlamlandırılması desteklenmiştir. Akıl yürütme ve işlem oyunları ile doğrusal denklem konuları daha anlaşılır kılınmış ve kavramlar arasındaki ilişkinin daha iyi anlaşılması sağlanmıştır. Yapılan analizler sonucunda; öğrencilerin ek işlem yapmaları, etkinlikleri bitirmek için uğraşmaları, görüşmelerde sorulan sorulara doğru cevap vermeleri, birçok yerde deneme yaparak yanlış durumları belirledikleri tespit edilmiştir. Uygulama sonucunda yapılan diğer çalışmalara paralel olarak, çalışmada kullanılan akıl yürütme ve işlem oyunlarının öğrencilerin akademik başarısını desteklediği görülmüştür (Bottino ve Ott, 2006; Bottino ve diğerleri, 2013a). Yapılan uygulama ile öğrencilerin doğrusal denklem konularındaki öğrenme seviyelerinde olumlu yönde gelişme





görülmüştür. Öğrencinin görüşmede söylediği “Eskiden testlerde 3 doğru 6 yanlış yapıyordum birkaç sorudan sonradan böyle 6 doğru 3 yanlış yapmaya başladım.” cümlesi de bu yargıyı örneklendirmektedir.

Öğrencilerin uygulama hakkındaki düşünceleri incelendiğinde ise, öğrencilerin uygulama hakkında olumlu yönde dönütler verdikleri görülmüştür. Oyunlar ile yapılan diğer çalışmalarda belirtildiği gibi, görüşmelerde öğrencilerin akıl yürütme ve işlem oyunlarına karşı olumlu tutumlar sergiledikleri gözlenmiştir (Arslan ve Demirtaş, 2015; Çetin, 2016; Usta ve diğerleri, 2018). Görüşmeler ile ayrıca, öğrencilerin oyunları eğlenceli bulduğu (Arslan ve Demirtaş, 2015; Bottino ve Ott, 2006; Cengizhan ve Koç, 2017; Huang ve diğerleri, 2014; Yılmaz ve Erdoğan, 2019) ve matematiğe olan bakış açılarının olumlu yönde olduğu tespit edilmiştir. Akıl yürütme ve işlem oyunlarının doğrusal denklemler konularının anlatımında etkili bir araç olarak kullanılabilir olduğu bu çalışmanın bulgularında ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin uygulamaya yönelik olumlu görüşleri bu tür uygulamaların artırılması gerektiğini destekler niteliktedir. Diğer matematik konularının öğretimi sürecinde de potansiyel bir araç olarak akıl yürütme ve işlem oyunlarının kullanılabilmesi düşünülmektedir. Zekâ oyunlarının kazanımlara entegre edilerek uygulanan çalışmanın az olması sebebiyle bu çalışmanın alana katkı sağlayacağı düşünülmektedir.



## Kaynakça

- Alkan, A. ve Mertol, H. (2017). Üstün yetenekli öğrenci velilerinin akıl-zekâ oyunları ile ilgili düşünceleri. *Ahi Evran Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 1(1), 57-62.
- Altun, M. (2018). *Matematik Öğretimi* (13. Baskı). Bursa: Aktüel Yayınları.
- Altunay, D. (2004). *Oyunla desteklenmiş matematik öğretiminin öğrenci erişimine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Anda, F.K. (2017). *Zekâ Oyunları Ortaokul 1,2 ve 3*. İstanbul: Akıl Oyunları Basın Yayın.
- Arslan, N. ve Demirtaş, Z. (2015). *Oyun destekli öğretimin 5. sınıf temel geometrik kavramlar ve çizimler kazanımlarının öğretiminde öğrenci başarısına etkisi*. VII. Ulusal Lisansüstü Eğitim Sempozyumu'nda sunuldu, Sakarya.
- Baki, N. (2018). *Zekâ oyunları dersinde uygulanan geometrik-mekanik oyunların öğrencilerin akademik öz yeterlik ve problem çözme becerilerine etkisi*. Yüksek lisans tezi, Kırıkkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kırıkkale.
- Bottino, R.M. ve Ott, M.(2006). Mind games, reasoning skills, and the primary school curriculum: hints from a field experiment. *Learning Media & Technology*, 31(4), 359–375. DOI:10.1080/17439880601022981
- Bottino, R. M., Ott, M., Tavella, M, ve Benigno, V. (2010). Can digital mind games be used to investigate children's reasoning abilities? *Leading Issues in Games Based Learning*, 31(10), 31-39. DOI:10.13140/2.1.1938.0169
- Bottino, R. M., Ott, M, ve Tavella, M. (2013a). Children's performance with digital mind games and evidence for learning behaviour. *Information Systems, E-learning, and Knowledge Management Research*, 278, 235-243. Paper presented at the meeting of World Information Society Summit, Berlin. DOI:10.1007/978-3-642-35879-1\_28
- Bottino, R. M., Ott, M, ve Tavella, M. (2013b). Investigating the Relationship Between School Performance and the Abilities to Play Mind Games. *Proceedings of the 7th European Conference on Games-Based Learning*. UK. 62-71. Academic Conferences International Limited.
- Brezovszky, B., McMullen, C., Veermans, K. Hannula-Sormunen, M., Rodriguez-Aflecht, G., ... ve Lehtinen, E. (2019). Effects of a mathematics game-based learning environment on primary school students' adaptive number knowledge. *Elsevier Ltd. Computers & Education*, 128(2019), 63–74. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.09.011>
- Büyüköztürk, S., Kılıç Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, S. ve Demirel, F. (2019). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*, Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Cengizhan, S. ve Koç, T. (2017). Matematik öğretiminde takım-oyun-turnuva tekniğinin öğrencilerin akademik başarısına, öğrenme kalıcılığına etkisi ve öğrenci görüşleri. *Uluslararası Avrasya Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(27), 588 - 608.
- Cinislıoğlu, B. (2017). *Matematsel modelleme yöntemi ile doğrusal denklemler konusunun öğretiminin ortaokul üçüncü sınıf öğrencilerinin akademik başarısına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Çalapkulu, F., Yürekli, S. ve Çağlayan, D. (2017). *Yeni başlayanlar için akıl oyunları 1*. İstanbul: Akıl Oyunları Basın Yayın.
- Çetin, Ö. (2016). *Ortaokul öğrencilerinin matematsel oyun geliştirme süreçlerinin başarı, tutum ve problem çözme stratejilerine etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Konya.
- Demir, N. ve Bilgin, E. A. (2021). Ortaokul 8. Sınıf Matematik Dersinde Oyun Tabanlı Öğretim Yönteminin Akademik Başarıya ve Tutuma Etkisi. *e-Uluslararası Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 12(3), 28-48. DOI:10.19160/e-ijer.909639
- Demirel, T. ve Karakuş Yılmaz, T. (2016). *Akıl oyunlarının matematik ve türkçe derslerinde kullanılması geliştirme süreci ve öğretmen öğrenci görüşleri*. 18. AB Akademik Bilişim Konferans'ında sunuldu, Aydın.



- Deniz, S. (2016). *Doğrusal denklemlerin 7. sınıflarda öğretiminde geometri Sketchpad kullanımının çoklu temsil ve enstrümantal yaklaşım boyutundan incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Eskişehir.
- Devocioğlu, Y ve Karadağ, Z. (2014). Amaç, beklenti ve öneriler bağlamında zekâ oyunları dersinin değerlendirilmesi. *Bayburt Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 9(1)*, 41-61.
- Erbaş, A. K., Çetinkaya, B. ve Ersoy, Y. (2009). Öğrencilerin basit doğrusal denklemlerin çözümünde karşılaştıkları güçlükler ve kavram yanlışları. *Eğitim ve Bilim, 34(152)*, 45-59.
- Erkin Kavasoglu, B. (2010). *Ortaokul 6, 7 ve 8. sınıf matematik dersinde olasılık konusunun oyuna dayalı öğretiminin öğrenci başarısına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Eroğlu, A., Aydoğdu, M. ve Tutak, T. (2020). Doğrusal denklemler ve eşitsizlikler konusunun öğretiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının öğrenci başarısına ve tutumuna etkisi. *Electronic Journal of Education Sciences, 9(18)*, 97-108.
- Furner, J. M., Goodman B. ve Meeks S.(2004). Creating tessellations with pavement chalk. *Implementing Best Practises in Mathematics. USA. 60(2)*, 25-28.
- Gürbüz, R. ve Şahin, S. (2015). 8. Sınıf öğrencilerinin çoklu temsiller arasındaki geçiş becerileri. *Kastamonu Eğitim Dergisi, 23(4)*, 1869-1888.
- Huang, Y., Tsai, C., Diez, C. Ve Lou, S. (2014). The application of game-based e-learning for the learning of linear equations in two unknowns. *Journal of Computers and Applied Science Education, 1(1)*, 2409-7284
- İşçi, P. (2019). *Etkinlik temelli öğretim yaklaşımlarının 8. sınıf öğrencilerinin doğrusal denklemler konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesi üzerine etkisinin incelenmesi*. Yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Kalaç, S. (2016). *7. Sınıf öğrencilerinin doğrusal denklemler konusundaki kavram yanlışları ve güncel çözüm önerileri (Van ili örneği)*. Yüksek lisans tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Koç, S. (2018). *4Mat modelinin 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına etkisi: doğrusal denklemler örneği*. Yüksek Lisans Tezi, Kastamonu Üniversitesi, Kastamonu.
- Koroğlu, H. ve Yeşildere, S. (2002). İlköğretim 2. kademedeki matematik konularının öğretiminde oyunlar ve senaryolar. V. Ulusal Fen bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunuldu, Ankara.
- Kula, S.S. (2019). Zekâ oyunlarının ilkökul 2. sınıf öğrencilerine yansımaları: bir eylem araştırması. *Millî Eğitim, 24(225)*, 253-282.
- MEB (2013). *Zekâ oyunları dersi (5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: T.C. Millî Eğitim Bakanlığı. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- MEB (2018). *İlköğretim matematik dersi (5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim program ve kılavuzu*. Ankara: T.C. Millî Eğitim Bakanlığı. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Palabıyık, U. ve İspir, O. (2011). Örüntü Temelli Cebir Öğretiminin Öğrencilerin Cebirsel Düşünme Becerileri ve Matematiğe Karşı Tutumlarına Etkisi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 30(30)*, 111-123.
- Rondina, J.Q. ve Roble, D.B. (2019). Games-based design mathematics activities and students' learning gains. *The Turkish Online Journal of Design, Art and Communication – TOJDAC, 1(1)*, 1-7. DOI NO: 10.7456/10901100/001
- Reiter, H. B., Thornton, J. ve Vennebush, G. P. (2014). Using kenken to build reasoning skills. *Mathematics Teacher, 107(5)*, 341-347. <https://doi.org/10.5951/mathteacher.107.5.0341>
- Sezgin Memnun, D. (2011). *İlköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin Analitik Geometri'nin Koordinat Sistemi ve Doğru Denklemi kavramlarını Oluşturması Süreçlerinin Araştırılması*. Doktora tezi, Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Siew, N. M. ve Abdullah, S. (2012). Learning geometry in a large-enrollment class: Do tangrams help in developing students' geometric thinking? *British Journal of Education, Society & Behavioural Science, 2(3)*, 239-259. DOI:10.9734/BJESBS/2012/1612
- Tayan, E. (2011). *Doğrusal denklemler ve grafikleri konusunun öğretiminde bilgisayar destekli öğretim yönteminin başarıya etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Erzurum.



- Tekay, T. ve Doğan, M. (2015). 7. sınıf öğrencilerinin doğrusal denklemlerin grafikleri ile ilgili soruları çözme becerilerinin değerlendirilmesi. *MATDER Matematik Eğitimi Dergisi, 2(1)*, 0-0.
- Tonta, M.C. (2013). *Matematik Oyunları*. İstanbul: Akıl Oyunları Basın Yayın.
- Toraman, Ç., Çelik, Ö. C. ve Çakmak, M. (2018). Oyun-Tabanlı Öğrenme Ortamlarının Akademik Başarıya Etkisi: Bir Meta-Analiz Çalışması. *Kastamonu Eğitim Dergisi, 26(6)*, 1803-1811. DOI: 10.24106/kefdergi.2074
- Uğurel, I. ve Moralı, S. (2006). Karikatürler ve matematik öğretiminde kullanımı. *Milli Eğitim, 35(170)*, 32-46.
- Usta, N., Işık, A., Taş, F., Gülay, G., Şahan, G., Genç., ... ve Küçük, K. (2018). Oyunlarla matematik öğretiminin ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin matematik başarısına etkisi. *Elementary Education Online, 17(4)*, 1972-1987. doi 10.17051/ilkonline.2019.506917
- Yağışan, N., Köksal, O. ve Karaca, H. (2014). İlkokul matematik derslerinde müzik destekli öğretimin başarı, tutum ve kalıcılık üzerindeki etkisi. *İdil Sanat ve Dil Dergisi, 3(11)*, 1-26, doi: 10.7816/idil-03-11-01.
- Yemen, S. (2009). *İlköğretim 8. sınıf analitik geometri öğretiminde teknoloji destekli öğretimin öğrencilerin başarısına ve tutumuna etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Yıldırım, Y. (2016). *Probleme dayalı öğretim yöntemini ile doğrusal denklemlerin grafiğinin öğretiminin ortaokul üçüncü sınıf öğrencilerinin akademik başarısına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Yılmaz, D. ve Erdoğan, A. (2019). Akıl ve zekâ oyunlarının yedinci sınıf öğrencilerinin akıl yürütme becerilerine ve matematiksel tutumlarına etkisi. Hamarta, E., Arslan, C., Çiftçi, S. ve Uslu, M. (Editör), *Eğitimde Yeni Yaklaşımlar* (s. 101-109). Konya: Çizgi Kitapevi Yayınları.
- Yung, O.C., Junaini, S.N., Kamal, A.A. ve İbharim, L.F.Md. (2020). 1 Slash 100%: gamification of mathematics with hybrid QR-based card game. *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science, 20(3)*, 1453-1459.
- Zirawaga, V. S., Olusanya, A. I. ve Maduku, T. (2017). Gaming in education: Using games as a support tool to teach history. *Journal of Education and Practice, 8(15)*, 55- 64.



## Ekler

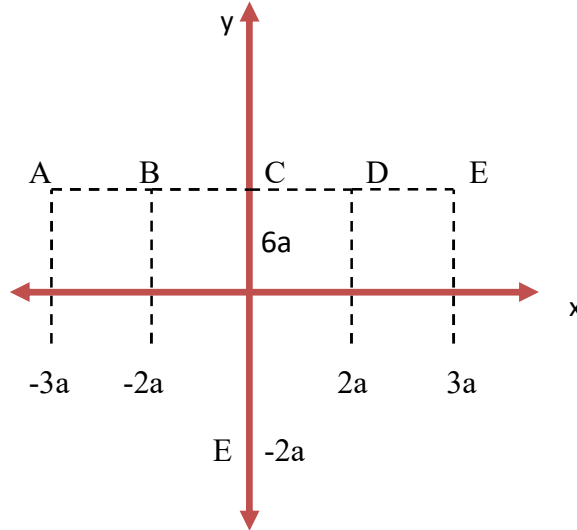
### Ek.1. Bireysel Görüşmelerde Yer Alan Doğrusal Denklem Soruları

**Soru 1:** Ayşe'nin 280 soruluk test kitabından her gün aynı sayıda soru çözmektedir. Ayşe'nin test kitabında kalan soru sayısı ile geçen gün arasındaki ilişkiyi gösteren tablo aşağıdaki gibi hazırlanabiliyor ise  $x$  değişkeni kaçtır.

1. Gün	$8x$
2. Gün	$7x-10$
3. Gün	160
4. Gün	$4x$
5. Gün	$3x-10$
6. Gün	$x+10$
7. Gün	0

**Soru 2:** Sizlere verilen koordinat sistemi üzerinde bir doğru çizilecektir. Doğru ile ilgili bilgiler aşağıdaki gibidir.

- Doğru E noktası ile A, B, D ve ya E noktalarından birinden geçmektedir.
- E, C ve doğrunun diğer noktası ile oluşturulan üçgenin alanı 72 birim karedir.
- Doğrunun eğimi  $-4$  dür.



Yukarıdaki bilgilere göre  $a$  değişkeninin hangi sayı değeri alması gerektiğini bulun.



## Ek.2. Akıl Yürütme ve İşlem Oyunu ile Bu Oyuna Göre Oluşturulan Bir Etkinlik Temsili

Sayfa | 232

1			2	2
	3	8		
5		6		30
	4		7	28
5	12		12	

Çarpmaca oyunu örneği

	d				15
					10
					48
					63
			c		b
a	21	50	16	36	

	Noktanın Koordinatı	Noktanın Koordinat Sistemi Üzerindeki Bölgesi
1	(a,b)	
2	(-a,c)	
3	(a,-b)	
4	(c,b)	
5	(a,b)	

Sadece çarpma işleminin yer aldığı 5x5'lik bir zeminde 1-10 sayıları ile oynanan çarpmaca oyununu tamamlayınız. Buna göre sizlere verilmiş tabloyu doldurunuz.

Çarpmaca oyununa göre tasarlanmış etkinlik