



Matematik Okuryazarlığı Sorularının Çözümlerinde Özel Yetenekli Öğrencilerin Yaşadıkları Zorlukların İncelenmesi¹

Examining the Difficulties Experienced by Gifted Students in Solving Mathematical Literacy Questions

Duygu ALYEŞİL KABAKÇI , Uzman, İzmir Bilim ve Sanat Merkezi, matemaduygu@gmail.com

Süha YILMAZ , Prof. Dr., Dokuz Eylül Üniversitesi, suha.yilmaz@deu.edu.tr

Geliş tarihi - Received: 7 Ocak 2025
Kabul tarihi - Accepted: 26 Ağustos 2025
Yayın tarihi - Published: 28 Ağustos 2025

¹ Bu araştırma, 2-4 Mayıs 2023 tarihlerinde gerçekleştirilen 8. Ulusal Üstün Yetenekliler Eğitimi Kongresi'nde özet bildirisi olarak sunulmuştur.

Alyeşil Kabakçı, D. ve Yılmaz, S. (2025). Matematik okuryazarlığı sorularının çözümlerinde özel yetenekli öğrencilerin yaşadıkları zorlukların incelenmesi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 16 (2), 3442-3470.

DOI. 10.51460/baebd.1615436



Öz. Bu çalışmada matematik okuryazarlık sorularında özel yetenekli 6. sınıf öğrencilerinin yaşadıkları zorlukların matematiksel süreçler kapsamında incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla öğrencilerin matematik okuryazarlığı seviyeleri tespit edilerek, soruların çözümünde yaptıkları hatalar ve yaşadıkları zorluklar formüle etme, kullanma ve değerlendirme süreçleri boyutlarında incelenmiştir. Çalışmada, nitel araştırma yöntemlerinden biri olan durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Veriler betimsel analiz yöntemiyle analiz edilmiştir. Çalışma 2022-2023 eğitim-öğretim yılı, ikinci döneminde gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubu Türkiye'nin bir ilinde öğrenim gören 30 özel yetenekli 6. sınıf öğrencisinden oluşmaktadır. Öğrencilerin matematik okuryazarlık başarılarının tespit edilmesinde, Yeniel (2019)'in geliştirdiği "Matematik okuryazarlığı testi" kullanılmıştır. Ayrıca öğrenciler matematik okuryazarlığı başarı ortalamalarına göre düşük, orta ve yüksek seviye olmak üzere 3 gruba ayrılmıştır. Ve her bir seviyeden 3'er öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Elde edilen bulgular değerlendirildiğinde akademik başarı olarak yaşitlarından ileri düzeyde olmalarına rağmen öğrencilerin matematik okuryazarlık seviye ortalamalarının orta seviyede olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerin karşılaştıkları zorlukların, formüle etme sürecinde "problemdeki matematiksel ilişkileri tanıma" ve "problemin anlaşılması"; kullanma sürecinde ise "sonuca ulaşmada çok adımlı işlemleri uygulama", "çözüm için uygun strateji seçme ve kullanma", "algoritma ve kurallardan yararlanma"; değerlendirme sürecinde ise "çözümlerin kapsamını ve sınırlılıklarını değerlendirme" boyutlarında olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Matematik okuryazarlığı, Özel yetenekli öğrenci, Matematik okuryazarlığı seviyeleri, Çözüm süreci, Zorluk.

Abstract. This study aimed to examine the difficulties experienced by gifted 6th grade students in mathematical literacy questions within the scope of mathematical processes. For this purpose, the mathematical literacy levels of the students were determined and the mistakes they made and the difficulties they experienced in solving the questions were examined in terms of formulating, employing and evaluation processes. In the study, the case study method, one of the qualitative research methods, was used and the data was analyzed with the descriptive analysis method. The study was carried out in the second semester of the 2022-2023 academic year. The study group consists of 30 gifted 6th grade students studying in a province of Turkey. The "Mathematics literacy test" developed by Yeniel (2019) was used to determine the mathematical literacy achievements of the students. In addition, students were divided into 3 groups: low, medium and high level, according to their mathematical literacy achievement averages. And semi-structured interviews were held with 3 students from each level. When the findings were evaluated, it was determined that the students' average mathematical literacy level was at a moderate level, although they were at a higher level than their peers in terms of academic success. It was determined that the difficulties encountered by the students were in the dimensions of "recognizing the mathematical relationships in the problem" and "understanding the problem" in the formulating process; "applying multi-step operations to reach the result", "choosing and using appropriate strategies for the solution", "utilizing algorithms and rules" in the process of employing; and "evaluating the scope and limitations of the solutions" in the evaluation process.

Keywords: Mathematics literacy, Gifted student, Mathematics literacy levels, Solution process, Difficulty.



Extended Abstract

Introduction. Mathematics literacy, defined as the ability to use mathematics to solve problems encountered in daily life, helps understanding effect of mathematics in many fields such as sports, history, physics and industrial technology. When the studies have been examined, it can be seen that there are a limited number of studies on determining the mathematical literacy achievements of gifted students and what difficulties they experience in solving mathematical literacy questions. This research aims to examine the difficulties experienced by gifted 6th grade students in mathematical literacy questions within the scope of mathematical processes. For this purpose, the mathematical literacy levels of the students were determined and the mistakes they made and the difficulties they experienced in solving the questions were examined in terms of formulating, employing and evaluation processes.

For this purpose, the following research questions were sought:

- What are the mathematical literacy levels of gifted 6th grade students?
- What are the content characteristics of the questions with the lowest mathematical literacy score averages and the questions that were left blank the most?
- How can the errors and difficulties gifted 6th grade students make when answering ML questions be classified in terms of mathematical process components (formulating, employing, and evaluation)?

It is anticipated that the results obtained will contribute to the structuring of the content of new studies on the development of mathematical literacy of gifted students.

Method. The case study method, one of the qualitative research methods, was used in the research and the data was analyzed descriptively. The study group consists of 30 gifted 6th grade students studying in a city in Turkey in the 2022-2023 academic year. Students were selected using criterion sampling type, one of the purposeful sampling methods. The "Mathematics literacy test" learned by Yeniel (2019) was used to determine the mathematics literacy success average. In addition, students were divided into 3 groups: low, medium and high level, according to their mathematical literacy achievement averages. And semi-structured interviews were held with 3 students from each level.

Results. When the findings were evaluated, it was determined that although the students were ahead of their peers in terms of academic success, their average mathematical literacy level was at a medium level. In the process of formulating the difficulties experienced by the students, they were grouped under the titles of "understanding the problem" and "defining the mathematical relationships in the problem". The difficulties they employ during the employ process were classified under the titles of "choosing and using strategies for the solution", "applying multi-step processes to achieve results" and "utilizing algorithms and rules". It was determined that the difficulties and errors experienced by the students in the interpretation-evaluation process were within the scope of "interpreting the limitations of mathematical solutions".

Discussion and Conclusion. In the study, it was determined that the difficulties experienced in the formulating process were generally related to the actions of "understanding the problem" and

Alyeşil Kabakçı, D. ve Yılmaz, S. (2025). Matematik okuryazarlığı sorularının çözümlerinde özel yetenekli öğrencilerin yaşadıkları zorlukların incelenmesi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 16 (2), 3442-3470.

DOI. 10.51460/baebd.1615436



"defining the mathematical relationships in the problem", that students had difficulty in understanding daily life problems expressed in long question sentences and in reading tables, and that they had difficulty in establishing relationships between the items given in the problems. Similarly, in studies conducted in the classification of errors made during the formulating process, "understanding the problem" (Karaduman, 2023), "difficulty in reading and understanding", "failure to relate it to daily life", "deficiencies in past issues", "lack of attention", (Yıldız and Ezendaş 2020).) It was observed that there were titles such as "not reading the problem completely", "not understanding what they read", "lack of knowledge", "behaving carelessly". The reason for the difficulties in this context may be that the activities carried out in the lessons do not focus too much on understanding the problem, problems related to table reading are not included enough, students are competing with each other and with time, therefore students want to read the questions quickly and reach the solution as soon as possible. When the findings of the mistakes made regarding the employ process are examined, the mistakes made by the students are within the scope of "choosing a strategy for the solution and running to work", "applying multi-step processes" and "utilizing algorithms and rules", and the students have difficulty in choosing a strategy on how to use the given in the table in the solution and It was determined that they made processing errors when applying multi-step processes in questions that required long process. The reason for this may be that the students did not solve enough process-oriented questions. When the mistakes made by the students were examined within the scope of the interpretation-evaluation process, it was determined that they had difficulties in "interpreting the limits of mathematical solutions". Karaduman et al. (2023), in their study on the errors made in mathematical literacy questions, reported findings similar to those of the present study. They noted that students had difficulty correctly interpreting problems in mathematical terms during this process. Similarly, Altun et al. (2018) found that eighth-grade students experienced difficulties due to their lack of skills in interpreting mathematical outcomes. Hardianti and Zulkardi (2019) examined PISA mathematical literacy skills in their study, and found that communication skills were more prominent than other literacy skills (such as pattern creation, symbolic language and reproduction, representation), and discussion skills were among the least prominent skills. When one-on-one interviews with students were evaluated within the scope of mathematical processes, it was concluded that the mistakes made and difficulties experienced were mostly experienced during the formulating and employing process. It is thought that including questions similar to PISA questions containing real-life problems in the mathematics education of gifted students and adopting process-oriented approaches rather than result-oriented approaches to problem solving will increase their mathematics performance and will be beneficial to minimizing the difficulties they experience in these questions. For this reason, these processes can be taken into consideration when studying the mathematical literacy development of gifted students.



Giriş

Teknolojik gelişmelerle birlikte daha da önem kazanan matematik okuryazarlığı (MO), bireylerin matematiksel bilgileri kavrayarak anlamlandırması, bu bilgileri günlük yaşam sorunlarına çözüm üretmede kullanabilmesi ve matematiksel dili etkili biçimde ifade edebilme becerilerini içermektedir (Uysal, 2009). Matematik okuryazarlığı, günlük yaşam problemlerinin çözümünde matematiği kullanma becerisinin yanı sıra, matematiğin farklı disiplinlerdeki önemini fark edilmesini de sağlamaktadır (McCrone & Dossey, 2007). Andrews (2013), matematik okuryazarlığını, bireylerin matematiksel bilgilerini farklı bağlamlarda kullanabilme, matematiksel düşünme yollarını benimseyebilme ve matematiksel akıl yürütmeyi günlük yaşam problemleriyle ilişkilendirebilme becerisi olarak tanımlamaktadır. OECD, matematik okuryazarlığını belirli süreçler çerçevesinde ele almakta ve bireyin matematiği çeşitli yaşamsal durumlarda formüle etme, kullanma ve yorumlama kapasitesi olarak tanımlamaktadır (OECD, 2016; OECD, 2019). Bu süreçler, problemin bağlamının matematikle ilişkilendirilmesi yoluyla anlamlı ve işlevsel çözümler üretilmesini sağlayan yapılar olarak değerlendirilmektedir (OECD, 2018). Matematik okuryazarlığı aynı zamanda bireyin matematiği etkili biçimde anlama ve kullanma becerisine katkıda bulunan üst düzey düşünme becerilerini de kapsamaktadır (Pugalee, 1999).

PISA 2022 çerçevesinde yapılan değerlendirmelerde öğrencilerin problemlere çözüm üretme sürecinde matematiği formüle edebilme, kullanabilme ve yorumlayabilme kapasiteleri ölçülmektedir (MEB, 2022). Bu sınavlarda öğrenciler, matematiksel bilgi ve becerilerini kullanarak muhakeme yoluyla gerçek yaşam problemlerine çözüm getirmektedir. Yapılan değerlendirmelerde problem çözme süreci boyunca öğrencilerin muhakeme etme ve analiz becerileri incelenmektedir (OECD, 2018). Problem çözme sürecinde öğrenciler üç temel aşamadan geçmektedir. Birinci aşama olan formüle etme sürecinde öğrenciler, gerçek yaşam problemlerini matematiksel modellere dönüştürerek problemin yapısını kavramaya çalışırlar. Bu aşama, problemin koşullarını analiz etmeyi ve uygun matematiksel kavramları seçmeyi içerir. (MEB, 2022; OECD, 2018). İkinci aşama olan kullanma sürecinde ise öğrenciler, formüle ettikleri matematiksel modeli kullanarak çözüm stratejilerini uygular; matematiksel prosedürleri, formülleri ve yöntemleri doğru ve etkili biçimde kullanma becerisi ön plandadır (OECD, 2018). Son aşama olan değerlendirme sürecinde ise öğrenciler, elde ettikleri sonuçları problem bağlamında değerlendirir, sonuçların anlamlılığını sorgular, çözüme eleştirel yaklaşır ve gerekirse modeli yeniden gözden geçirirler. Bu sayede matematiksel sonuçlar, gerçek yaşama uyarlanır ve doğruluğu sınanır (MEB, 2022; OECD, 2018).

PISA 2022 çerçevesinde problem çözme sürecinde beklenen öğrenci davranışlarından belli başlıları tablo 1.'de verilmiştir. (OECD, 2018; MEB,2022).



Tablo 1.

Matematik okuryazarlık süreçlerinde beklenen öğrenci eylemleri

Matematiksel Muhakeme		
Formüle etme	Kullanma	Değerlendirme
Matematiksel bir problemi tanımlama veya açıklama.	Basit hesaplamalar yapma.	Matematiksel sonucu gerçek dünya ile ilişkilendirme.
Bir modeldeki temel değişkenleri tanıma.	Matematiksel bir çözüm getirmek için verilen stratejiyi seçme ve uygulama.	Çözümü bağlam içerisindeki uygulanabilirliğini sorgulayarak yorumlarda bulunma.
Problem veya durumlardaki matematiksel yapıyı ve ilişkileri tanıma.	Matematiksel sonuca ulaşmada çok adımlı işlemleri uygulama	Matematiksel çözümlerin kapsamını, sınırlarını açıklama ve yorumlama.
Verilen bir problemi matematiksel gösterimle veya algoritmayla ifade etme.	Algoritmalarından ve kurallardan yararlanma.	Sonuçları yorumlama
Verilen problemi bilinen problemlerle veya kavramlarla ilişkilendirme.	Sayıları istatistiksel verileri ve bilgileri cebirsel ifadeleri geometrik temsilleri kullanarak çözüm üretme.	Matematiksel modelin bağlamsal uygunluğu hakkında yorum yapma.
Problemde tanımladığı matematiksel yapıları basitleştirme, ayrıştırma ve analiz etme.	Matematiksel genellemelere varma.	

Matematik okuryazarlığı başarılarının değerlendirildiği PISA sınavlarında ve yapılan araştırmalarda (OECD, 2018; Uysal, 2009; Altun vd, 2018; Yeniçel, 2019) tabloda özetlenen beceriler doğrultusunda öğrencilerin sahip olması gereken yeterlikler incelenmektedir. Bununla birlikte, birçok araştırmada, MO yeterliklerinin bireylere kazandırılmasının önemi vurgulanmaktadır (Altun vd., 2018; Burkhardt, 2008; Sari ve Yandari, 2017). Bu anlamda bu becerilerin gelişiminde öğrencilerin karşılaştıkları güçlüklerin belirlenmesi ve bu doğrultuda araştırmaların yönlendirilmesi büyük önem taşımaktadır.

Polat ve Turhan (2022) tarafından yürütülen meta-analiz çalışmasında, ortaokul öğrencilerinin MO seviyelerini ele alan çok sayıda araştırma incelenmiştir. Elde edilen bulgular, öğrencilerin genel olarak MO açısından orta seviyede bir yeterlik sergilediklerini ortaya koymaktadır. Ancak, problem kurma, matematiksel modelleme ve matematiksel argümantasyon gibi bazı alt becerilerde öğrencilerin belirgin güçlükler yaşadıkları belirlenmiştir. Yeğit (2019), beşinci sınıf öğrencilerinin MO seviyelerini araştırdığı çalışmasında, öğrencilerin %95 'inin MO seviyelerinin orta düzeyin altında olduğunu ve büyük bir çoğunluğunun nicelik alanında yer alan soruları çözmekte zorlandıklarını belirtmiştir. Ayrıca öğrencilerin özellikle sözel ifadeleri işleme dökme, matematiksel bilgileri günlük yaşam bağlamında kullanma süreçlerinde güçlük yaşadıkları saptanmıştır. Güler (2013), öğrencilerin PISA matematik sorularında karşılaştıkları güçlükleri MO yeterlikleri bağlamında incelemiştir. Çalışmada, öğrencilerin özellikle okuma becerilerindeki eksiklikler, iletişim ve muhakeme süreçlerinde yaşadıkları zorluklar ile özgüven eksikliği, bilgi yetersizliği ve problem metnini tam olarak anlayamama gibi etkenlerin temel güçlük kaynakları olduğu vurgulanmıştır. Bununla birlikte Yıldız ve Ezentaş Alyeşil Kabakçı, D. ve Yılmaz, S. (2025). Matematik okuryazarlığı sorularının çözümlerinde özel yetenekli öğrencilerin yaşadıkları zorlukların incelenmesi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 16 (2), 3442-3470. DOI. 10.51460/baebd.1615436



(2020) çalışmalarında, yedinci sınıf öğrencilerinin MO sorularının çözümlerinde yaşadıkları zorlukları inceleyerek bu zorlukları “geçmiş konulardaki eksiklikler”, “sınav süresi”, “dikkat eksikliği”, “okuma ve anlama güçlüğü” ve “günlük hayat ile ilişkilendirememesi” olarak gruplandırmıştır.

PISA 2022 sonuçları incelendiğinde, değerlendirme raporuna göre Türkiye’de asgari performans düzeyine ulaşan öğrencilerin oranının (%75,3) OECD ortalamasıyla (%75,5) benzer olduğu görülmektedir. Ancak, üst düzey performans sergileyen öğrencilerin oranı Türkiye’de %5,4 iken, OECD ortalaması %8,7 seviyesindedir. Bu durum, özellikle üst düzey performans gösteren öğrencilerin matematik okuryazarlığı alanındaki yeterliklerinin geliştirilmesine yönelik çalışmalara ihtiyaç olduğunu ortaya koymaktadır. Özel yetenekli öğrencilerin matematik okuryazarlığı performanslarına ilişkin yapılan çalışmalarda, Karaduman ve ark. (2023), resim, müzik ve sayısal yetenek alanlarında özel yetenekli öğrencilerin matematik okuryazarlığı problemlerini çözme süreçlerini inceleyerek benzerlik ve farklılıkları belirlemiştir. Araştırma bulguları, sayısal yetenek alanında özel yetenekli öğrencilerin matematiksel çıkarım yapmada daha fazla güçlük yaşadığını, buna karşılık müzik ve resim alanındaki öğrencilerin ise problemi anlama aşamasında zorlandıklarını göstermiştir. Bununla birlikte, özel yetenekli öğrencilerin matematik okuryazarlığına yönelik yapılan çalışmaların oldukça sınırlı olduğu ve genel yetenek alanında özel yetenekli öğrencilerin matematik okuryazarlığı başarılarının belirlenmesine, ayrıca bu öğrencilerin matematik okuryazarlığı sorularının çözümünde karşılaştıkları zorlukların nedenlerinin sistematik olarak incelenmesine yönelik araştırmaların henüz gerçekleştirilmediği görülmüştür.

Üstün veya özel yetenekli öğrenciler, üst düzey düşünme becerilerine sahip ve karmaşık problem çözme yetenekleri olan bireylerdir (Kanlı, 2021). Bu öğrenciler, ileri düzey mantıksal düşünme ve problem çözme becerilerine sahip olmalarına rağmen, matematik okuryazarlığı (MO) alanındaki gelişimleri, MO seviyesi düşük öğrencilere kıyasla daha sınırlı olabilmektedir (Kaiser ve Wilander, 2005). Bu durum, özel yetenekli öğrencilerin MO becerilerinin geliştirilmesinde özgün yaklaşımlara ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir. Dolayısıyla, bu öğrencilerin MO sorularında yaşadığı zorlukların ve hata nedenlerinin belirlenmesi, eğitim süreçlerinin iyileştirilmesi ve yeni öğretim programlarının tasarlanması açısından önem taşımaktadır. Elde edilen bulguların, özel yetenekli öğrencilerin MO gelişimine yönelik araştırmaların içerik ve yöntemlerinin yapılandırılmasına katkı sağlaması beklenmektedir.

Bu çalışmada özel yetenekli 6. sınıf öğrencilerinin MO seviyelerinin tespit edilmesi ve MO sorularını cevaplama süreci basamaklarında yaşadıkları zorlukların incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki araştırma sorularına yanıt aranmıştır:

- Özel yetenekli 6. sınıf öğrencilerinin matematiksel okuryazarlık seviyeleri nasıldır?
- Matematik okuryazarlığı puan ortalaması en düşük olan sorular ile en fazla boş bırakılan soruların içeriksel özellikleri nasıldır?
- Özel yetenekli 6. sınıf öğrencilerinin MO sorularını yanıtlarken yaptıkları hatalar ve karşılaştıkları zorluklar, matematiksel süreç bileşenleri (formüle etme, kullanma ve değerlendirme) açısından nasıldır?



Yöntem

Araştırmanın modeli

Bu çalışmada görüşme, gözlem gibi birden fazla nitel veri toplama araçlarının kullanılarak durumların, olayların ve algıların, doğal ortamında bütüncül ve gerçekçi olarak incelendiği araştırma yöntemi olan nitel araştırma yöntemlerinden biri olan durum çalışması kullanılmıştır (Creswell, 2007; Yıldırım ve Şimşek, 2021). Nitel bir araştırma yaklaşımı olan durum çalışmasında, belirlenen bir süre içerisinde araştırmacı tarafından bir veya birden çok durum, çoklu kaynaklar yardımıyla derinlemesine incelenir (Creswell, 2007). Durum çalışmalarında, yapısı gereği bir evreni temsil ederek genellemeye ulaşmaktan ziyade, gerçek ortamda neler olduğuna bakma, çalışma grubundaki katılımcılara ait spesifik ve derinlemesine bulgulara ulaşılması ve yorumlanması göz önünde bulundurulur (Yeğit, 2019). Durum çalışmaları, “ne”, “nasıl” ve “niçin” sorularına odaklanarak bir olay ya da olgunun ayrıntılı ve derinlemesine incelenmesine imkân tanır (Yıldırım ve Şimşek, 2021). Durum çalışmaları, sistematik olarak verilerin toplanması, analiz edilmesi ve sonuçların ortaya koyulmasının bir yoludur. Ortaya çıkan sonuç ise durumun niçin o şekilde olduğudur. Bu sonuç sayesinde gelecek araştırmalarda hangi hususlara odaklanılması gerektiği keskin bir şekilde anlaşılmaktadır (Davey, 1991). Durum çalışması desenlerinden keşfedici durum çalışması, belirli bir durumun daha iyi anlaşılması ve ayrıntılı bir şekilde incelenmesi amacıyla yapılmaktadır. Bu desende amaç, genel teoriler oluşturmak veya elde edilen sonuçları daha geniş bir örnekleme genellemek değil, ele alınan durumun tüm ayrıntılarıyla anlaşılmasını sağlamaktır (Yılmaz, 2014). Çalışmada, araştırmanın gerçekleştirildiği çalışma grubu olan özel yetenekli altıncı sınıf öğrencilerinin MO sorularında yaşadıkları zorlukların neler olduğunun, yaptıkları hataların nedenlerinin tespit edilerek derinlemesine incelenmesi ve yorumlanması istendiğinden, çalışmada keşfedici durum çalışması yapılmıştır.

Çalışma grubu

Bu araştırmanın katılımcıları Türkiye’de özel yetenekli öğrencilerin öğrenim gördüğü bir Bilim ve Sanat Merkezi’nde öğrenim gören 30 özel yetenekli öğrenciden oluşmaktadır. Öğrenciler amaçlı örnekleme yöntemiyle ve ölçüt örnekleme türü kullanılarak seçilmiştir. Ölçüt örneklemede, araştırma problemiyle ilgili olarak daha önceden belirlenmiş bir dizi ölçütlerin karşılanması esas alınmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2021). Çalışmada istenilen ölçütler; zihinsel alanda tanınmış özel yetenekli öğrenciler olması, öğrencilerin 6. sınıfa devam ediyor olması ve özel yetenekli öğrenciler içerisinde de matematik başarıları ortalaması 90’ın üzerinde olan öğrencilerden oluşmasıdır. Öğrencilerin matematik başarıları 90’ın üstünde olan öğrencilerden seçilmesinin nedeni, akranlarına göre zekâ seviyesi yüksek ve aynı zamanda üst düzey matematik başarısına sahip öğrencilerin yaşadığı zorlukların araştırılmak istenmesidir. Bu kapsamda çalışmaya 30 özel yetenekli öğrenci dahil edilmiştir. Ayrıca, öğrencilerin MO sorularında yaşadıkları zorluklara yönelik yarı yapılandırılmış görüşmeler yapmak üzere MO puanı düşük, orta ve yüksek olan 3’er öğrenci olmak üzere toplam 9 gönüllü öğrenci seçilmiştir.



Veri toplama araçları

Çalışmanın veri toplama sürecinde, öğrencilerin MO başarı ortalamalarının belirlenmesi ve soruları çözerken yaşadıkları güçlüklerin tespit edilmesi amacıyla, 6. sınıf öğrencilerine yönelik olarak Yeniel (2019) tarafından geliştirilen “Matematik Okuryazarlığı Testi” uygulanmıştır. Ölçme aracının kullanımı ve uygulanması için testin geliştiricisinden gerekli onay alınmıştır. Veri toplama aracı 18 sorudan oluşmakta olup, bunlardan ikisi çoktan seçmeli, biri evet/hayır formatında, diğer 15 soru ise açık uçludur. Bununla birlikte öğrencilerden tüm soruları işlemli olarak yanıtlamaları istenmiştir. Ayrıca, çoktan seçmeli sorularda öğrencilerin doğru cevabı bulup yanlış işaretleme yapma durumları da incelenmiştir. Örnek bir soru Şekil 1’de sunulmuştur.

SORU 16) KİTAPLIK

Bir kitaplık yapmak için, bir marangoz aşağıdaki parçalara gereksinim duyar:

4 uzun tahta levha,

6 kısa tahta levha,

12 küçük çivi,

2 büyük çivi ve

14 vida.

Marangozun deposunda 26 uzun tahta levha, 33 kısa tahta levha, 200 küçük çivi, 20 büyük çivi ve 510 vida vardır.

Bu marangoz kaç tane kitaplık yapabilir?



Şekil 1. Açık uçlu soru örneği (16.soru)

Araştırma kapsamında, öğrencilerin MO sorularında yaşadıkları güçlükleri belirlemek amacıyla, araştırmacı tarafından yarı yapılandırılmış görüşme formu hazırlanmıştır. Görüşme sorularının geliştirilme sürecinde uzman görüşüne başvurulmuş ve soru ifadelerinden öğrencilerin daha önce bu tür sorularla karşılaşp karşılaşmadıklarına ve çözüm süreçlerinde yaptıkları hatalara ilişkin ifadeler yer verilmiştir. Uzman görüşü doğrultusunda, görüşme formunda yer alan “Verilen sorudaki senaryoyu anladın mı?” ve “Soruyu anlamlandırırken zorlandığın noktalar oldu mu? Nelerdi?” soruları, “Soruları anlamlandırırken zorlandığın noktalar oldu mu? Nelerdi?” şeklinde revize edilmiştir. Görüşmelere başlamadan önce, MO seviyesi orta seviyede olan bir öğrenci ile pilot çalışma yapılmış ve araştırmaya uygun veri elde edilemediği için “Verilen problemle ilgili ön bilgilerin nelerdi? Bu soruyu çözerken hangi bilgilerden yararlandın?” sorusu ile “Eski bilgileri hatırlamakta zorlandığın noktalar oldu mu?” sorusu çıkarılmıştır. Ayrıca yapılan görüşmelerde öğrencilere kendi cevap kağıtları gösterilerek çözüm süreçlerinde yaşadıkları zorluklara yönelik ayrıntılı açıklamalar yapmaları istenmiştir. Çalışmada, MO ölçme aracı sonuçlarına göre düşük seviyede MO ortalamasına sahip Ö30, Ö22 ve Ö23; orta seviyede olan Ö14, Ö11 ve Ö17; yüksek seviyede olan ise Ö15, Ö6 ve Ö16 kodlu öğrencilerle toplam dokuz bireysel görüşme yapılmıştır. Tüm görüşmeler ses kaydına alınmıştır.



Veri analizi

Araştırmada elde edilen veriler, araştırma sorularından yola çıkılarak verilerin belirlenen temalara göre organize edilmesi ve yorumlanması ilkesine dayanan betimsel analiz yöntemleriyle analiz edilmiştir (Yıldırım ve Şimşek, 2021). Araştırmada verilen cevaplar analiz edilirken öğrenci kâğıtları, 1’den 30’a kadar olacak şekilde Ö1, Ö2, Ö3 ... Ö30 şeklinde kodlanmıştır. Cevap kâğıtlarının değerlendirilmesinde puanlama anahtarı oluşturularak, PISA sınavlarında kullanılan puanlama sistemi esas alınmıştır. Ve tamamen doğru yanıtlanan sorulara 2 puan, çözümün bir kısmının doğru olduğu kısmen doğru yanıtlanan sorulara 1 puan, boş bırakılan veya yanlış yanıtlanan sorulara ise 0 puan verilmiştir. Şekil 1.’de verilen 16.soruya ait puanlama anahtarı Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2

16. soru puanlama anahtarı

Soru	Puan	Göstergeler
1.SORU (d maddesi) MEDYA KULLANIMI	2 (Tam Puan)	Her bir parça ile en fazla kaç levha yapılacağını tahmin ederek veya hesaplayarak en fazla 5 kitaplık yapılacağı çıkarımında bulunur.
		26 uzun levha ile en fazla;6 33 kısa levha ile en fazla; 5
		200 küçük çivi ile en fazla; 16 20 büyük çivi ile en fazla ;10
		510 vida ile en fazla; 36 En fazla 5 kitaplık yapabilir.
	1 (Kısmi Puan)	Her bir parça ile en fazla kaç levha yapılacağını tahmin ederek veya hesaplar. Fakat bu şartlarda en az olan malzemeye göre sonucun belirleneceğini kestiremez.
	0 Sıfır puan	Diğer cevaplar.

Her bir öğrencinin MO başarı ortalaması, puanlama anahtarı dikkate alınarak hesaplanmıştır. Ölçme aracındaki tüm soruların tam doğru yanıtlanması durumunda alınabilecek en yüksek puan 36’dır; bu puan esas alınarak öğrenci başarı seviyeleri 0–12 puan arası düşük, 13–24 puan arası orta ve 25–36 puan arası yüksek seviye olarak sınıflandırılmıştır. Öğrencilerin sorulara verdikleri yanıtlar incelenerek hata nedenleri, PISA (2022)’da tanımlanan ve Tablo 1’de özetlenen matematiksel süreçler doğrultusunda belirlenen temalara göre analiz edilmiştir. Ayrıca, yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerde elde edilen öğrenci cevapları yazılı hâle getirilerek çözümlenmiş ve veriler, matematiksel süreçler (formüle etme, kullanma, yorumlama) çerçevesinde temalar altında betimsel olarak sınıflandırılarak analiz edilmiştir.

Öğrencilerin MO ölçme aracından elde ettikleri puan ortalamaları ile en çok boş bırakılan sorular tablo hâlinde sunulmuş; en düşük ortalamaya sahip sorular ile en çok boş bırakılan soruların içerikleri ayrıntılı olarak incelenmiştir. Özel yetenekli 6. sınıf öğrencilerinin MO sorularını yanıtlarken yaptıkları hatalar ve karşılaştıkları zorlukları matematiksel süreç bileşenleri açısından incelemek üzere; elde edilen puanlara göre öğrencilerin MO puanları belirlenmiş ve her öğrencinin açık uçlu sorulardaki çözüm stratejileri ile yaklaşımları detaylı bir şekilde incelenmiştir.



Araştırmanın güvenilirliğini sağlamak amacıyla, verilerin analizi sürecinde elde edilen bulgular iki farklı alan uzmanı tarafından eş zamanlı olarak incelenip yorumlanmıştır. Uzmanlar arasında “problemde verilen ve istenileni anlama” ile “problemi açıklama” temalarında görüş ayrılığı yaşanmış; ancak bu başlıklar üzerinde uzlaşı sağlanarak her ikisi “problemin anlaşılması” teması altında birleştirilmiştir. Görüşmelerden elde edilen veriler, iki araştırmacının ortak değerlendirmesiyle görüş birliği doğrultusunda sınıflandırılmıştır. Verilerin analizi aşamasında iki araştırmacı süreç boyunca birlikte çalışmışlardır. Verilerin incelenmesi ve analiz edilmesinde fikir ayrılığına düştükleri durumlarda tartışarak yapılan hataların sınıflandırılması ortak karar doğrultusunda tablolar oluşturulmuştur. Araştırma verilerinin ilk analizinden yaklaşık dört ay sonra, tüm veriler yeniden incelenmiştir. İlk ve ikinci analiz sonuçları karşılaştırıldığında, öğrenci cevap kâğıtlarındaki hataların temalara göre sınıflandırılmasında toplam 99 veri değerlendirilmiş; bunların 91’inde görüş birliği, 8’inde ise görüş ayrılığı tespit edilmiştir. Uyum sağlanamayan 8 veriden 3’ü, ilk analizde “problemin anlaşılması” teması altında yer alırken, ikinci analizde “matematiksel ilişkileri tanıma” temasıyla ilişkilendirilmiştir. Benzer şekilde, 2 veri ilk analizde “çözüm için strateji seçme ve kullanma” olarak sınıflandırılmışken, ikinci analizde “problemin anlaşılması” teması altında değerlendirilmiştir. Ayrıca, 2 veri ilk analizde “algoritma ve kurallardan yararlanma” kapsamında yer alırken, ikinci analizde bu veriler “sonuca ulaşmada çok adımlı işlemleri uygulama” temasıyla ilişkilendirilmiştir. Bu sınıflandırma farklılıkları, yorumlamalara dâhil edilmemiştir. Miles ve Huberman’ın (1994) güvenilirlik formülü kullanılarak yapılan hesaplama sonucunda güvenilirlik oranı $(91/99) \times 100 = 91,9 \approx \%92$ olarak bulunmuştur. Bu sonuç, yapılan analiz ve yorumlar arasında yüksek düzeyde bir tutarlılık olduğunu göstermektedir. Aktarılabilirlik için bulgular sunulurken cevap dosyası yanıtlarından ve görüşme kesitlerinden doğrudan alıntılara yer verilerek yorumlanmıştır. Elde edilen veriler, formüle etme, kullanma ve değerlendirme süreçlerine göre sınıflandırılarak tablo hâline getirilmiş; her bir süreçteki hatalar, yaşanan güçlükler ve hata nedenleri ilgili başlıklar altında ayrıntılı olarak incelenmiştir.

Bulgular

Birinci alt probleme ait bulgular

Birinci alt problem olan “Özel yetenekli 6. sınıf öğrencilerinin matematiksel okuryazarlık seviyeleri nasıldır?” sorusuna yanıt bulmak amacıyla, öğrencilerin MO ölçme aracından aldıkları puanlara göre belirlenen MO seviyeleri ile öğrenci puanlarının genel ortalaması Tablo 3’te sunulmuştur.

Tablo 3

Özel yetenekli 6. sınıf öğrencilerinin MO seviyeleri ve genel ortalamaları

Puan Aralıkları	MO Seviyeleri	Öğrenci Sayıları
0-12	Düşük	5
13-24	Orta	13
25-36	İyi	12
Genel ortalama	21,36	



Sonuçlara göre MO'luğu düşük seviyede olan 5, orta seviyede olan 13 ve iyi seviyede olan 12 öğrenci olduğu belirlenmiştir. Genel puan ortalamalarının ise 21,36 olduğu ve bu puanın da orta seviyeye denk geldiği saptanmıştır.

İkinci alt probleme ait bulgular

İkinci alt problem olan “Matematik okuryazarlığı puan ortalaması en düşük olan sorular ile en fazla boş bırakılan soruların içeriksel özellikleri nasıldır? araştırma sorusuna yanıt bulmak amacıyla, her bir soruya ait puan ortalamaları ile boş bırakılma sayıları belirlenmiş ve Tablo 4’te sunulmuştur.

Tablo 4

Soru Bazında Ortalama Puanlar ve Soruların Boş Bırakılma Sayıları

Soru	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18
Puan Ort.	1,26	1,53	1,37	0,70	0,73	1,83	1,77	1,20	1,30	1,67	1,46	1,06	0,90	0,47	1,00	1,37	1,20	0,53
Boş	1	1	2	1	0	1	1	3	3	2	3	7	8	9	9	8	10	17

Tablo 4’teki verilere göre en düşük puan ortalamasına sahip sorular sırasıyla 14. soru (0,47), 18. soru (0,53), 4. soru (0,70) ve 5. soru (0,73) olarak belirlenmiştir. En çok boş bırakılan sorunun, ise 18. soru olduğu tespit edilmiştir. Puan ortalaması düşük olan soruların içerikleri incelendiğinde, 14., 4. ve 5. soruların formüle etme sürecinin ön planda olduğu, uzun soru köklerine sahip ve tablo yorumlama becerisi gerektiren sorular olduğu görülmektedir. 18. sorunun ise kullanma sürecinin ön planda olduğu, strateji kullanımı gerektiren alan ve çevre problemi olduğu görülmektedir. En düşük puana sahip soru olan 14. soruya ait görsele Şekil 2’de, en çok boş bırakılan 18. soruya ait görsellere ise Şekil 3’te yer verilmiştir.

**SORU 14) REAKSIYON SÜRESİ**

Bir kısa mesafe koşulunda, 'reaksiyon süresi' başlama tabancasının ateşlenmesi ile atletin başlangıç tahtasından ayrılması arasındaki zaman aralığıdır. 'Son süre', reaksiyon süresi ve koşu süresinin ikisini de içerir. Aşağıdaki tablo 100 metre kısa mesafe koşulunda 8 koşucuya ait reaksiyon süresini ve son süresini vermektedir.



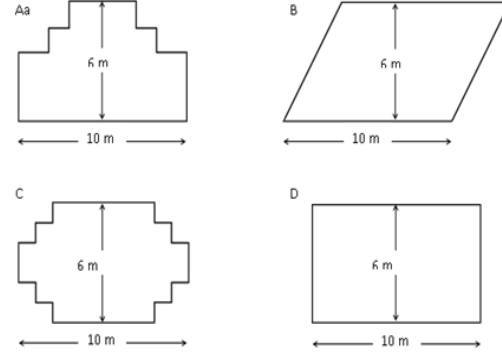
Kulvar	Reaksiyon süresi (sn)	Son süre (sn)
1	0,147	10,09
2	0,136	9,99
3	0,197	9,87
4	0,180	yarışı bitirmedi
5	0,210	10,17
6	0,216	10,04
7	0,174	10,08
8	0,193	10,13

Bu yarışmada Altın, Gümüş ve Bronz madalya kazananları belirleyiniz. Aşağıdaki tabloya madalya alanların kulvar numarası, reaksiyon süresi ve son süresini yazınız.

Madalya	Kulvar	Reaksiyon süresi (sn)	Son süre (sn)
ALTIN			
GÜMÜŞ			
BRONZ			

SORU 18)

Bir marangozun 32 metrelik tahtası var. O, bahçe ekim alanının çevresine bir sınır çizgi yapmak istiyor. Bahçe ekim alanı için aşağıdaki tasarımları düşünmektedir.



Bahçe ekim alanının 32 metrelik tahtayla yapıp yapılamayacağını göstermek için, her tasarım için "Evet" ya da "Hayır"ı" daire içine alınız.

Bahçe ekim alanı tasarımı	Bu tasarımı kullanarak, bahçe ekim alanı 32 metrelik tahtayla yapılabilir mi?
Tasarım A	Evet / Hayır
Tasarım B	Evet / Hayır
Tasarım C	Evet / Hayır
Tasarım D	Evet / Hayır

Şekil 2. Doğru cevaplama puanı en düşük olan soru (14. Soru)

Şekil 3. En çok boş bırakılan soru (18. Soru)

Üçüncü alt probleme ait bulgular

Üçüncü alt problem olan "Özel yetenekli 6. sınıf öğrencilerinin MO sorularını yanıtlarken yaptıkları hatalar ve karşılaştıkları zorluklar, matematiksel süreç bileşenleri (formüle etme, kullanma ve değerlendirme) açısından nasıldır?" sorusuna yanıt aramak amacıyla, öğrencilerin matematiksel süreçlere göre yaşadıkları zorluklara ilişkin oluşturulan temalar ve bulgular Tablo 5, Tablo 6 ve Tablo 7'de özetlenmiştir. Ayrıca, yaşanan bu zorluklara ilişkin olarak öğrencilerle yapılan yarı yapılandırılmış görüşmeler sonucunda, her bir sürece özgü zorluklar sınıflandırılmıştır. Bu süreci yansıtan öğrenci ifadelerine metin içinde doğrudan alıntılarla yer verilmiştir. Öğrencilerle yapılan yarı yapılandırılmış görüşmeler sonucunda, her bir sürece özgü zorluklar belirlenmiş ve bu zorluklar, süreci yansıtan öğrenci ifadeleriyle doğrudan alıntılar biçiminde ifade edilmiştir.

Öğrencilerin MO sorularının çözümünde öğrencilerin "formüle etme" sürecinde karşılaştıkları zorluklara ilişkin bulgular

Araştırmada, formüle etme sürecinde öğrencilerin problemin matematiksel modele dönüştürülmesi sırasında verilen bilgileri doğru ve eksiksiz anlama, problemin bağlamına uygun değişken, ifade veya denklem oluşturmadaki güçlükler, problemi soyutlayarak matematiksel dil ile ifade etmedeki sıkıntılar ile problemde gerekli matematiksel kavram ve işlemleri doğru tanımlama ve kullanmadaki eksiklikleri incelenmiştir. Öğrencilerin cevap kağıtları soru bazında ayrıntılı olarak incelendiğinde, formüle etme sürecinde yapılan hataların "problemin anlaşılması" ve "matematiksel



ilişkilerin tanıma” boyutlarında ortaya çıktığı belirlenmiştir. Formül etme sürecinde öğrencilerin yaşadıkları zorluklara ilişkin oluşturulan temalar ve bulgular Tablo 5’te verilmiştir.

Tablo 5.

Formül Etme süreci kapsamında öğrencilerin yaşadıkları zorluklar.

Süreç	Tema	Soru No	Zorluk Yaşayan Öğrenciler
Formül Etme	Problemin anlaşılması	1	Ö1
		4	Ö1, Ö2, Ö3, Ö5, Ö9, Ö10, Ö11, Ö12, Ö14, Ö15, Ö19, Ö21, Ö22, Ö24, Ö25, Ö26, Ö28
		5	Ö1, Ö2, Ö3, Ö5, Ö10, Ö11, Ö12, Ö14, Ö15, Ö19, Ö21, Ö22, Ö24, Ö25, Ö26, Ö28
		14	Ö8, Ö7, Ö27, Ö6, Ö10, Ö26, Ö11, Ö24
	Matematiksel ilişkileri tanıma	12	Ö14, Ö3, Ö19, Ö26, Ö30
		4	Ö9, Ö7, Ö11, Ö18, Ö24, Ö28
		16	Ö2, Ö18, Ö20

Problemin anlaşılması teması kapsamında; öğrencilerin problemde verilen bilgileri doğru bir şekilde okuyup yorumlayabilme, anahtar kavramları doğru anlama, problemde neyin sorulduğunu belirleyebilme ve gerekli bilgilerle gereksiz bilgileri ayırt edebilme düzeyleri incelenmiştir. Araştırma kapsamında elde edilen bulgular, öğrencilerin bazı matematiksel problemleri yanlış anlama eğiliminde olduklarını ortaya koymuştur. Bu bağlamda yapılan anlamlandırma hatalarının özellikle 1., 4., 5. ve 14. sorularda yapıldığı belirlenmiştir. Ayrıca, soruların metin uzunluğunun arttığı durumlarda öğrencilerin, verilen bilgileri tam ve doğru biçimde kavramakta zorlandıkları tespit edilmiştir. Araştırma bulguları, özellikle 4. ve 5. sorularda öğrencilerin tabloda sunulan ifadeleri anlamada güçlük yaşadıklarını göstermektedir. Örneğin, Ö10 kodlu öğrenci, soruda yer alan '10 kg'a kadar kilosu 5 TL, 10–20 kg arası kilosu 3 TL' biçimindeki kademeli fiyatlandırma ifadesini, kilogram başına birim fiyat olarak değil, belirtilen aralıklarda ürünlerin tamamına sabit bir fiyat uygulanacak şekilde yorumlamış ve buna göre çözüm üretmiştir. Benzer kavrama hatalarının Ö1, Ö2, Ö3, Ö5, Ö9, Ö11, Ö12, Ö14, Ö15, Ö19, Ö21, Ö22, Ö24, Ö25, Ö26 ve Ö28 kodlu öğrenciler tarafından da yapıldığı tespit edilmiştir. Ö10 kodlu öğrenciye ait yanıt Şekil 4’da yer almaktadır."



(4. ve 5. soruları bu bilgilerle cevaplayınız.)

Ahmet Bey pazarcılık yaparak geçimini sağlamaktadır. Halden sebze meyveyi alıp pazarda satmak pahalıya gelmekte elde ettiği kar az olmaktadır. Daha fazla kar etmek istediği için araştırma yapmaya başlamış ve Hasan amcanın kampanyasını görmüştür. Hasan amca yaşı olduğu için bahçesindeki elma ve şeftalileri toplayamamaktadır. Çocukları da başka şehirlerde çalıştığı için Hasan amcaya yardım edememektedirler. Hasan amca bahçedeki meyveleri satabilmek için bir kampanya yapmaya karar vermiştir. Önce bahçenin girişine aşağıdaki gibi bir levha astırmış ardından da broşür bastırıp çevreye dağıtmıştır.

HASAN AMCA'NIN ŞEFTALİ BAHÇESİ	HASAN AMCA'NIN ELMA BAHÇESİ
	
10 kg'a kadar kilosu 5tl 10 kg-20 arası kilosu 3tl 20 kg'dan sonra kilosu 2tl	10 kg'a kadar kilosu 3tl 10 kg-20 arası kilosu 2tl 20 kg'dan sonra kilosu 1tl

SORU 4) 15 kg şeftali ve 8 kg elma toplamak isteyen bir müşteri Hasan'a kaç tl öder?

$$3 TL + 3 TL = 6 TL$$

SORU 5) 30 kg meyve toplamak isteyen birisi (ikisinden de en az 1 kg almak koşuluyla) şeftali ve elmadan kaç kg alırsa en hesaplı şekilde satın almış olur?

$$10 \text{ kg şeftali} - 3 TL$$

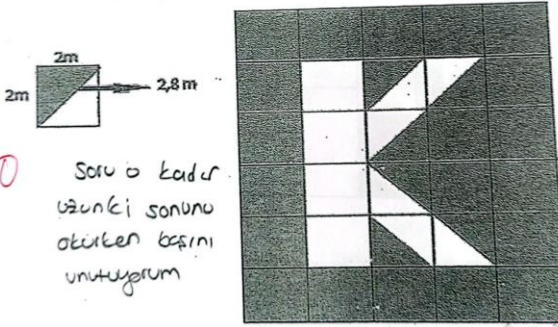
$$20 \text{ kg elma} - 1 TL$$

$$4 TL$$

Şekil 4. Ö10 kodlu öğrencinin yaptığı hatalı yanıt örneği

Bu kapsamda yaşanan zorluğa bir örnek olarak. Ö28 kodlu öğrencinin de 1. soruya “soru o kadar uzun ki sonunu okurken başını unutuyorum” şeklinde not düşmüş olduğu belirlenmiştir. Bu da öğrencinin soru ifadesinin uzunluğundan dolayı soruyu anlamada güçlük çektiğini göstermektedir. Öğrenci cevabı şekil 5'te yer almaktadır.

SORU 1) Konya'da yeni yapılan bir parkta şenrin tutturulması için çiçekler ile beyaz renk elde edilecektir. Çimlerle çiçeklerden K harfi yazılacaktır. Çimler ile yeşil, çiçekler ile beyaz renk elde edilecektir. (K harfi çiçekler ile yani beyaz renk ile gösterilecektir). Yapılmak istenen planlamaya taslağı şekilde verilmiştir. Çiçek ekiminin düzenli olabilmesi için hazırlanan taslağa alan karelere ayrılmış ve her bir karenin bir kenarı 2metre olarak belirlenmiştir. 2 metrelik karenin köşegen uzunluğu ise yaklaşık olarak 2,8metredir. Çiçek ekilecek olan bölgenin çevresini bulunuz.



K harfinin çevresi:

Şekil 5. Ö28 kodlu öğrencinin yaptığı hatalı yanıt örneği

Ayrıca Ö24 kodlu öğrencinin, 14. soruda, ifade edilen “son süre, reaksiyon süresi ve koşu süresinin ikisini içerir” ifadesini dikkate almadan direk olarak son sürelerine göre sıralamış olduğu tespit edilmiştir. Benzer şekilde Ö8, Ö7, Ö27 kodlu öğrencilerin de aynı hatayı yapmış olup Ö6, Ö10,



Ö26, Ö11 kodlu öğrencilerin ise yine belirtilen ifadeyi göz önünde bulundurmadığı saptanmıştır. Ö24 kodlu öğrencinin yanıtı şekil 6'de yer almaktadır.

SORU 14) REAKSIYON SÜRESİ

Bir kısa mesafe koşusunda, 'reaksiyon süresi' başlama tabancasının ateşlenmesi ile atletin başlangıç tahtasından ayrılması arasındaki zaman aralığıdır. 'Son süre', reaksiyon süresi ve koşu süresinin ikisini de içerir.

Aşağıdaki tablo 100 metre kısa mesafe koşusunda 8 koşucuya ait reaksiyon süresini ve son süresini vermektedir.

Kulvar	Reaksiyon süresi (sn)	Son süre (sn)
1	0,147	10,09
2	0,136	9,99
3	0,197	9,87
4	0,180	Yarışı bitirmedi.
5	0,210	10,17
6	0,216	10,04
7	0,174	10,08
8	0,193	10,13

Bu yarışmada Altın, Gümüş ve Bronz madalya kazananları belirleyiniz. Aşağıdaki tabloya madalya alanların kulvar numarası, reaksiyon süresi ve son süresini yazınız.

Madalya	Kulvar	Reaksiyon süresi (sn)	Son süre (sn)
ALTIN	3	0,197	9,87
GÜMÜŞ	2	0,136	9,99
BRONZ	6	0,216	10,04

Şekil 6. Ö24 kodlu öğrencinin yaptığı hatalı yanıt örneği

Matematiksel ilişkileri tanıma teması kapsamında; problemde yer alan nicelikler arasındaki uygun matematiksel bağlantıları kurma, bu ilişkileri tanıma ve çözüm sürecine doğru şekilde yansıtma konusunda yeterlilikleri incelenmiştir. Araştırma bulguları, öğrencilerin bazı problem çözümlerinde verilen veriler arasındaki matematiksel ilişkileri algılamakta güçlük çektiklerini göstermektedir. Örneğin, Ö14 kodlu öğrencinin 12. soruda gerçekleştirdiği işlemler incelendiğinde, tabloda verilen sayısal veriler arasındaki oransal ilişkiyi fark edemediği belirlenmiştir. Öğrencinin, çimento ve su arasındaki matematiksel ilişkiyi incelemek yerine yalnızca çimento verilerini sütun bazında ele alarak $2x$, $2x+1$ şeklinde ifadeler kullanmaya çalıştığı ve ardından yine bu veriler arasındaki artış miktarlarına odaklandığı gözlemlenmiştir. Benzer şekilde, Ö3, Ö19, Ö26 ve Ö30 kodlu öğrencilerin de aynı soruda benzer hatalar yaptığı tespit edilmiştir. Bir diğer örnekte, Ö6 kodlu öğrencinin soruyu anlayarak çözüm yöntemi geliştirmeye çalıştığı, 15 yılda yaklaşık 5.400 gün olduğunu hesapladığı, 86.500 sayısını bu değere bölerek bir günde yaklaşık kaç kez döndüğünü bulduğu ancak astronomun kalış süresiyle ilişkilendiremeyip "mantığını anlayamadım" şeklinde bir ifade yazarak soruyu yarım bıraktığı görülmüştür. Öğrencinin bu durumu, yapılan görüşmelerde de ifade ettiği ve çözüm sürecini bu nedenle tamamlayamadığı belirlenmiştir. Aynı soruda Ö5, Ö9 ve Ö11 kodlu öğrencilerin de benzer



güçlükler yaşadığı saptanmıştır. Ö28 ve Ö6 kodlu öğrencilerin sırasıyla 15. ve 2. sorulara verdikleri yanıtlar Şekil 7’de sunulmuştur.

SORU 12)

İnşaatçı çalışan Mehmet usta beton hazırlamak için çimento-su karışımı hazırlamak istiyor. İsteddiği sağlamlıkta beton yapabilmesi için çimento-su oranını iyi ayarlaması gerekmektedir. En iyi betonu elde etmek için gerekli çimento-su miktarlarından bazıları aşağıdaki tabloda verilmiştir. Tablodaki miktarlar dökülecek betonun büyüklüğüne göre ayarlanmaktadır. (Oran çimento ve su miktarının yaklaşık değerini olarak hesaplayınız).

ÇİMENTO (KG)	SU (KG)
150	75
251	125
301	153
605	301

Aşağıdaki soruları tabloda verilen çimento-su miktarlarının arasındaki ilişkiden yararlanarak çözünüz.

402 kg çimento ile beton hazırlanabilmesi için yaklaşık olarak kaç kg suya ihtiyaç vardır?

Handwritten calculations: 251 - 125 = 126, 301 - 153 = 148, 126 + 148 = 274, 274 + 125 = 399, 399 + 153 = 552, 552 + 301 = 853, 853 + 125 = 978, 978 + 153 = 1131, 1131 + 301 = 1432, 1432 + 125 = 1557, 1557 + 153 = 1710, 1710 + 301 = 2011, 2011 + 125 = 2136, 2136 + 153 = 2289, 2289 + 301 = 2590, 2590 + 125 = 2715, 2715 + 153 = 2868, 2868 + 301 = 3169, 3169 + 125 = 3294, 3294 + 153 = 3447, 3447 + 301 = 3748, 3748 + 125 = 3873, 3873 + 153 = 4026, 4026 + 301 = 4327, 4327 + 125 = 4452, 4452 + 153 = 4605, 4605 + 301 = 4906, 4906 + 125 = 5031, 5031 + 153 = 5184, 5184 + 301 = 5485, 5485 + 125 = 5610, 5610 + 153 = 5763, 5763 + 301 = 6064, 6064 + 125 = 6189, 6189 + 153 = 6342, 6342 + 301 = 6643, 6643 + 125 = 6768, 6768 + 153 = 6921, 6921 + 301 = 7222, 7222 + 125 = 7347, 7347 + 153 = 7500, 7500 + 301 = 7801, 7801 + 125 = 7926, 7926 + 153 = 8079, 8079 + 301 = 8380, 8380 + 125 = 8505, 8505 + 153 = 8658, 8658 + 301 = 8959, 8959 + 125 = 9084, 9084 + 153 = 9237, 9237 + 301 = 9538, 9538 + 125 = 9663, 9663 + 153 = 9816, 9816 + 301 = 10117, 10117 + 125 = 10242, 10242 + 153 = 10395, 10395 + 301 = 10696, 10696 + 125 = 10821, 10821 + 153 = 10974, 10974 + 301 = 11275, 11275 + 125 = 11400, 11400 + 153 = 11553, 11553 + 301 = 11854, 11854 + 125 = 11979, 11979 + 153 = 12132, 12132 + 301 = 12433, 12433 + 125 = 12558, 12558 + 153 = 12711, 12711 + 301 = 13012, 13012 + 125 = 13137, 13137 + 153 = 13290, 13290 + 301 = 13591, 13591 + 125 = 13716, 13716 + 153 = 13869, 13869 + 301 = 14170, 14170 + 125 = 14295, 14295 + 153 = 14448, 14448 + 301 = 14749, 14749 + 125 = 14874, 14874 + 153 = 15027, 15027 + 301 = 15328, 15328 + 125 = 15453, 15453 + 153 = 15606, 15606 + 301 = 15907, 15907 + 125 = 16032, 16032 + 153 = 16185, 16185 + 301 = 16486, 16486 + 125 = 16611, 16611 + 153 = 16764, 16764 + 301 = 17065, 17065 + 125 = 17190, 17190 + 153 = 17343, 17343 + 301 = 17644, 17644 + 125 = 17769, 17769 + 153 = 17922, 17922 + 301 = 18223, 18223 + 125 = 18348, 18348 + 153 = 18501, 18501 + 301 = 18802, 18802 + 125 = 18927, 18927 + 153 = 19080, 19080 + 301 = 19381, 19381 + 125 = 19506, 19506 + 153 = 19659, 19659 + 301 = 19960, 19960 + 125 = 20085, 20085 + 153 = 20238, 20238 + 301 = 20539, 20539 + 125 = 20664, 20664 + 153 = 20817, 20817 + 301 = 21118, 21118 + 125 = 21243, 21243 + 153 = 21396, 21396 + 301 = 21697, 21697 + 125 = 21822, 21822 + 153 = 21975, 21975 + 301 = 22276, 22276 + 125 = 22401, 22401 + 153 = 22554, 22554 + 301 = 22855, 22855 + 125 = 22980, 22980 + 153 = 23133, 23133 + 301 = 23434, 23434 + 125 = 23559, 23559 + 153 = 23712, 23712 + 301 = 24013, 24013 + 125 = 24138, 24138 + 153 = 24291, 24291 + 301 = 24592, 24592 + 125 = 24717, 24717 + 153 = 24870, 24870 + 301 = 25171, 25171 + 125 = 25296, 25296 + 153 = 25449, 25449 + 301 = 25750, 25750 + 125 = 25875, 25875 + 153 = 26028, 26028 + 301 = 26329, 26329 + 125 = 26454, 26454 + 153 = 26607, 26607 + 301 = 26908, 26908 + 125 = 27033, 27033 + 153 = 27186, 27186 + 301 = 27487, 27487 + 125 = 27612, 27612 + 153 = 27765, 27765 + 301 = 28066, 28066 + 125 = 28191, 28191 + 153 = 28344, 28344 + 301 = 28645, 28645 + 125 = 28770, 28770 + 153 = 28923, 28923 + 301 = 29224, 29224 + 125 = 29349, 29349 + 153 = 29502, 29502 + 301 = 29803, 29803 + 125 = 29928, 29928 + 153 = 30081, 30081 + 301 = 30382, 30382 + 125 = 30507, 30507 + 153 = 30660, 30660 + 301 = 30961, 30961 + 125 = 31086, 31086 + 153 = 31239, 31239 + 301 = 31540, 31540 + 125 = 31665, 31665 + 153 = 31818, 31818 + 301 = 32119, 32119 + 125 = 32244, 32244 + 153 = 32397, 32397 + 301 = 32698, 32698 + 125 = 32823, 32823 + 153 = 32976, 32976 + 301 = 33277, 33277 + 125 = 33402, 33402 + 153 = 33555, 33555 + 301 = 33856, 33856 + 125 = 33981, 33981 + 153 = 34134, 34134 + 301 = 34435, 34435 + 125 = 34560, 34560 + 153 = 34713, 34713 + 301 = 35014, 35014 + 125 = 35139, 35139 + 153 = 35292, 35292 + 301 = 35593, 35593 + 125 = 35718, 35718 + 153 = 35871, 35871 + 301 = 36172, 36172 + 125 = 36297, 36297 + 153 = 36450, 36450 + 301 = 36751, 36751 + 125 = 36876, 36876 + 153 = 37029, 37029 + 301 = 37330, 37330 + 125 = 37455, 37455 + 153 = 37608, 37608 + 301 = 37909, 37909 + 125 = 38034, 38034 + 153 = 38187, 38187 + 301 = 38488, 38488 + 125 = 38613, 38613 + 153 = 38766, 38766 + 301 = 39067, 39067 + 125 = 39192, 39192 + 153 = 39345, 39345 + 301 = 39646, 39646 + 125 = 39771, 39771 + 153 = 39924, 39924 + 301 = 40225, 40225 + 125 = 40350, 40350 + 153 = 40503, 40503 + 301 = 40804, 40804 + 125 = 40929, 40929 + 153 = 41082, 41082 + 301 = 41383, 41383 + 125 = 41508, 41508 + 153 = 41661, 41661 + 301 = 41962, 41962 + 125 = 42087, 42087 + 153 = 42240, 42240 + 301 = 42541, 42541 + 125 = 42666, 42666 + 153 = 42819, 42819 + 301 = 43120, 43120 + 125 = 43245, 43245 + 153 = 43398, 43398 + 301 = 43699, 43699 + 125 = 43824, 43824 + 153 = 43977, 43977 + 301 = 44278, 44278 + 125 = 44403, 44403 + 153 = 44556, 44556 + 301 = 44857, 44857 + 125 = 44982, 44982 + 153 = 45135, 45135 + 301 = 45436, 45436 + 125 = 45561, 45561 + 153 = 45714, 45714 + 301 = 46015, 46015 + 125 = 46140, 46140 + 153 = 46293, 46293 + 301 = 46594, 46594 + 125 = 46719, 46719 + 153 = 46872, 46872 + 301 = 47173, 47173 + 125 = 47298, 47298 + 153 = 47451, 47451 + 301 = 47752, 47752 + 125 = 47877, 47877 + 153 = 48030, 48030 + 301 = 48331, 48331 + 125 = 48456, 48456 + 153 = 48609, 48609 + 301 = 48910, 48910 + 125 = 49035, 49035 + 153 = 49188, 49188 + 301 = 49489, 49489 + 125 = 49614, 49614 + 153 = 49767, 49767 + 301 = 50068, 50068 + 125 = 50193, 50193 + 153 = 50346, 50346 + 301 = 50647, 50647 + 125 = 50772, 50772 + 153 = 50925, 50925 + 301 = 51226, 51226 + 125 = 51351, 51351 + 153 = 51504, 51504 + 301 = 51805, 51805 + 125 = 51930, 51930 + 153 = 52083, 52083 + 301 = 52384, 52384 + 125 = 52509, 52509 + 153 = 52662, 52662 + 301 = 52963, 52963 + 125 = 53088, 53088 + 153 = 53241, 53241 + 301 = 53542, 53542 + 125 = 53667, 53667 + 153 = 53820, 53820 + 301 = 54121, 54121 + 125 = 54246, 54246 + 153 = 54399, 54399 + 301 = 54699, 54699 + 125 = 54824, 54824 + 153 = 54977, 54977 + 301 = 55278, 55278 + 125 = 55403, 55403 + 153 = 55556, 55556 + 301 = 55857, 55857 + 125 = 55982, 55982 + 153 = 56135, 56135 + 301 = 56436, 56436 + 125 = 56561, 56561 + 153 = 56714, 56714 + 301 = 57015, 57015 + 125 = 57140, 57140 + 153 = 57293, 57293 + 301 = 57594, 57594 + 125 = 57719, 57719 + 153 = 57872, 57872 + 301 = 58173, 58173 + 125 = 58298, 58298 + 153 = 58451, 58451 + 301 = 58752, 58752 + 125 = 58877, 58877 + 153 = 59030, 59030 + 301 = 59331, 59331 + 125 = 59456, 59456 + 153 = 59609, 59609 + 301 = 59910, 59910 + 125 = 60035, 60035 + 153 = 60188, 60188 + 301 = 60489, 60489 + 125 = 60614, 60614 + 153 = 60767, 60767 + 301 = 61068, 61068 + 125 = 61193, 61193 + 153 = 61346, 61346 + 301 = 61647, 61647 + 125 = 61772, 61772 + 153 = 61925, 61925 + 301 = 62226, 62226 + 125 = 62351, 62351 + 153 = 62504, 62504 + 301 = 62805, 62805 + 125 = 62930, 62930 + 153 = 63083, 63083 + 301 = 63384, 63384 + 125 = 63509, 63509 + 153 = 63662, 63662 + 301 = 63963, 63963 + 125 = 64088, 64088 + 153 = 64241, 64241 + 301 = 64542, 64542 + 125 = 64667, 64667 + 153 = 64820, 64820 + 301 = 65121, 65121 + 125 = 65246, 65246 + 153 = 65399, 65399 + 301 = 65699, 65699 + 125 = 65824, 65824 + 153 = 65977, 65977 + 301 = 66278, 66278 + 125 = 66403, 66403 + 153 = 66556, 66556 + 301 = 66857, 66857 + 125 = 66982, 66982 + 153 = 67135, 67135 + 301 = 67436, 67436 + 125 = 67561, 67561 + 153 = 67714, 67714 + 301 = 68015, 68015 + 125 = 68140, 68140 + 153 = 68293, 68293 + 301 = 68594, 68594 + 125 = 68719, 68719 + 153 = 68872, 68872 + 301 = 69173, 69173 + 125 = 69298, 69298 + 153 = 69451, 69451 + 301 = 69752, 69752 + 125 = 69877, 69877 + 153 = 70030, 70030 + 301 = 70331, 70331 + 125 = 70456, 70456 + 153 = 70609, 70609 + 301 = 70910, 70910 + 125 = 71035, 71035 + 153 = 71188, 71188 + 301 = 71489, 71489 + 125 = 71614, 71614 + 153 = 71767, 71767 + 301 = 72068, 72068 + 125 = 72193, 72193 + 153 = 72346, 72346 + 301 = 72647, 72647 + 125 = 72772, 72772 + 153 = 72925, 72925 + 301 = 73226, 73226 + 125 = 73351, 73351 + 153 = 73504, 73504 + 301 = 73805, 73805 + 125 = 73930, 73930 + 153 = 74083, 74083 + 301 = 74384, 74384 + 125 = 74509, 74509 + 153 = 74662, 74662 + 301 = 74963, 74963 + 125 = 75088, 75088 + 153 = 75241, 75241 + 301 = 75542, 75542 + 125 = 75667, 75667 + 153 = 75820, 75820 + 301 = 76121, 76121 + 125 = 76246, 76246 + 153 = 76399, 76399 + 301 = 76699, 76699 + 125 = 76824, 76824 + 153 = 76977, 76977 + 301 = 77278, 77278 + 125 = 77403, 77403 + 153 = 77556, 77556 + 301 = 77857, 77857 + 125 = 77982, 77982 + 153 = 78135, 78135 + 301 = 78436, 78436 + 125 = 78561, 78561 + 153 = 78714, 78714 + 301 = 79015, 79015 + 125 = 79140, 79140 + 153 = 79293, 79293 + 301 = 79594, 79594 + 125 = 79719, 79719 + 153 = 79872, 79872 + 301 = 80173, 80173 + 125 = 80298, 80298 + 153 = 80451, 80451 + 301 = 80752, 80752 + 125 = 80877, 80877 + 153 = 81030, 81030 + 301 = 81331, 81331 + 125 = 81456, 81456 + 153 = 81609, 81609 + 301 = 81910, 81910 + 125 = 82035, 82035 + 153 = 82188, 82188 + 301 = 82489, 82489 + 125 = 82614, 82614 + 153 = 82767, 82767 + 301 = 83068, 83068 + 125 = 83193, 83193 + 153 = 83346, 83346 + 301 = 83647, 83647 + 125 = 83772, 83772 + 153 = 83925, 83925 + 301 = 84226, 84226 + 125 = 84351, 84351 + 153 = 84504, 84504 + 301 = 84805, 84805 + 125 = 84930, 84930 + 153 = 85083, 85083 + 301 = 85384, 85384 + 125 = 85509, 85509 + 153 = 85662, 85662 + 301 = 85963, 85963 + 125 = 86088, 86088 + 153 = 86241, 86241 + 301 = 86542, 86542 + 125 = 86667, 86667 + 153 = 86820, 86820 + 301 = 87121, 87121 + 125 = 87246, 87246 + 153 = 87399, 87399 + 301 = 87699, 87699 + 125 = 87824, 87824 + 153 = 87977, 87977 + 301 = 88278, 88278 + 125 = 88403, 88403 + 153 = 88556, 88556 + 301 = 88857, 88857 + 125 = 88982, 88982 + 153 = 89135, 89135 + 301 = 89436, 89436 + 125 = 89561, 89561 + 153 = 89714, 89714 + 301 = 90015, 90015 + 125 = 90140, 90140 + 153 = 90293, 90293 + 301 = 90594, 90594 + 125 = 90719, 90719 + 153 = 90872, 90872 + 301 = 91173, 91173 + 125 = 91298, 91298 + 153 = 91451, 91451 + 301 = 91752, 91752 + 125 = 91877, 91877 + 153 = 92030, 92030 + 301 = 92331, 92331 + 125 = 92456, 92456 + 153 = 92609, 92609 + 301 = 92910, 92910 + 125 = 93035, 93035 + 153 = 93188, 93188 + 301 = 93489, 93489 + 125 = 93614, 93614 + 153 = 93767, 93767 + 301 = 94068, 94068 + 125 = 94193, 94193 + 153 = 94346, 94346 + 301 = 94647, 94647 + 125 = 94772, 94772 + 153 = 94925, 94925 + 301 = 95226, 95226 + 125 = 95351, 95351 + 153 = 95504, 95504 + 301 = 95805, 95805 + 125 = 95930, 95930 + 153 = 96083, 96083 + 301 = 96384, 96384 + 125 = 96509, 96509 + 153 = 96662, 96662 + 301 = 96963, 96963 + 125 = 97088, 97088 + 153 = 97241, 97241 + 301 = 97542, 97542 + 125 = 97667, 97667 + 153 = 97820, 97820 + 301 = 98121, 98121 + 125 = 98246, 98246 + 153 = 98399, 98399 + 301 = 98699, 98699 + 125 = 98824, 98824 + 153 = 98977, 98977 + 301 = 99278, 99278 + 125 = 99403, 99403 + 153 = 99556, 99556 + 301 = 99857, 99857 + 125 = 99982, 99982 + 153 = 100135, 100135 + 301 = 100436, 100436 + 125 = 100561, 100561 + 153 = 100714, 100714 + 301 = 101015, 101015 + 125 = 101140, 101140 + 153 = 101293, 101293 + 301 = 101594, 101594 + 125 = 101719, 101719 + 153 = 101872, 101872 + 301 = 102173, 102173 + 125 = 102298, 102298 + 153 = 102451, 102451 + 301 = 102752, 102752 + 125 = 102877, 102877 + 153 = 103030, 103030 + 301 = 103331, 103331 + 125 = 103456, 103456 + 153 = 103609, 103609 + 301 = 103910, 103910 + 125 = 104035, 104035 + 153 = 104188, 104188 + 301 = 104489, 104489 + 125 = 104614, 104614 + 153 = 104767, 104767 + 301 = 105068, 105068 + 125 = 105193, 105193 + 153 = 105346, 105346 + 301 = 105647, 105647 + 125 = 105772, 105772 + 153 = 105925, 105925 + 301 = 106226, 106226 + 125 = 106351, 106351 + 153 = 106504, 106504 + 301 = 106805, 106805 + 125 = 106930, 106930 + 153 = 107083, 107083 + 301 = 107384, 107384 + 125 = 107509, 107509 + 153 = 107662, 107662 + 301 = 107963, 107963 + 125 = 108088, 108088 + 153 = 108241, 108241 + 301 = 108542, 108542 + 125 = 108667, 108667 + 153 = 108820, 108820 + 301 = 109121, 109121 + 125 = 109246, 109246 + 153 = 109399, 109399 + 301 = 109699, 109699 + 125 = 109824, 109824 + 153 = 109977, 109977 + 301 = 110278, 110278 + 125 = 110403, 110403 + 153 = 110556, 110556 + 301 = 110857, 110857 + 125 = 110982, 110982 + 153 = 111135, 111135 + 301 = 111436, 111436 + 125 = 111561, 111561 + 153 = 111714, 111714 + 301 = 112015, 112015 + 125 = 112140, 112140 + 153 = 112293, 112293 + 301 = 112594, 112594 + 125 = 112719, 112719 + 153 = 112872, 112872 + 301 = 113173, 113173 + 125 = 113298, 113298 + 153 = 113451, 113451 + 301 = 113752, 113752 + 125 = 113877, 113877 + 153 = 114030, 114030 + 301 = 114331, 114331 + 125 = 114456, 114456 + 153 = 114609, 114609 + 301 = 114910, 114910 + 125 = 115035, 115035 + 153 = 115188, 115188 + 301 = 115489, 115489 + 125 = 115614, 115614 + 153 = 115767, 115767 + 301 = 116068, 116068 + 125 = 116193, 116193 + 153 = 116346, 116346 + 301 = 116647, 116647 + 125 = 116772, 116772 + 153 = 116925, 116925 + 301



Ö30: Bazılarını evet bazılarını hayır. (soruları anlayıp anlamadıklarına yönelik). Bazılarında hemen anladım bazılarında biraz daha üstüne düşmem gerekti. Tekrardan daha dikkatlice okudum.

“Matematiksel gösterimle ifade etme.” ‘de yaşadıkları zorluklara yönelik ifadeler aşağıda yer almaktadır;

Ö11: formüle dökmekte zorlandım genelde. Ben bunu yaparken formülde zorlandım (alan sorusunu göstererek).

MO sorularının çözümünde öğrencilerin “kullanma” sürecinde karşılaştıkları zorluklara ilişkin bulgular

Bu süreçte, öğrencilerin problemi çözmek için uygun stratejileri belirleyip belirlemedikleri, matematiksel işlemleri doğru ve etkili bir biçimde gerçekleştirip gerçekleştiremedikleri ve algoritmalar ile kurallardan nasıl yararlandıkları incelenmiştir. Ayrıca, öğrencilerin problemde verilen bilgileri çözüm sürecinde nasıl kullandıkları, çok adımlı işlemleri sıralı ve tutarlı bir şekilde yürütme düzeyleri, matematiksel modelleri uygulama becerileri ve işlem hatalarından kaçınma yeterlilikleri de değerlendirilmiştir. Araştırma kapsamında elde edilen bulgular, öğrencilerin “kullanma” sürecine yönelik yaptıkları hataların; “algoritmalarından ve kurallardan yararlanma”, “çözüm için uygun strateji seçme ve uygulama” ile “sonuca ulaşmak için çok adımlı işlemleri gerçekleştirme” boyutlarında olduğu belirlenmiştir." Kullanma sürecinde öğrencilerin yaşadıkları zorluklara ilişkin oluşturulan temalar ve bulgulara Tablo 6’da yer verilmiştir.

Tablo 6.

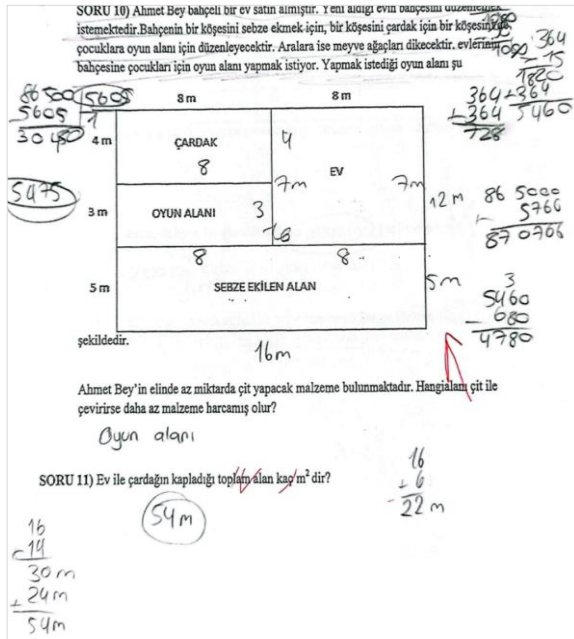
Kullanma süreci kapsamında öğrencilerin yaşadıkları zorluklar.

Süreç	Tema	Soru No	Zorluk Yaşayan Öğrenciler
Kullanma	Algoritma ve kurallardan yararlanma	1	Ö22
		2	Ö16
		8	Ö21, Ö17, Ö18, Ö21, Ö26
		10	Ö2, Ö17, Ö21
	Çözüm için strateji seçme ve kullanma	2	Ö16, Ö17
		15	Ö17, Ö18, Ö9, Ö20, Ö24
		1	Ö3, Ö8, Ö11
		2	Ö7, Ö10, Ö11, Ö20, Ö22, Ö24, Ö27
	Sonuca ulaşmada çok adımlı işlemleri uygulama	4	Ö29
		9	Ö24
		11	Ö12, Ö22
		14	Ö2, Ö9
		15	Ö3
		4	Ö9, Ö7, Ö11, Ö18, Ö24, Ö28
		16	Ö2, Ö18, Ö20

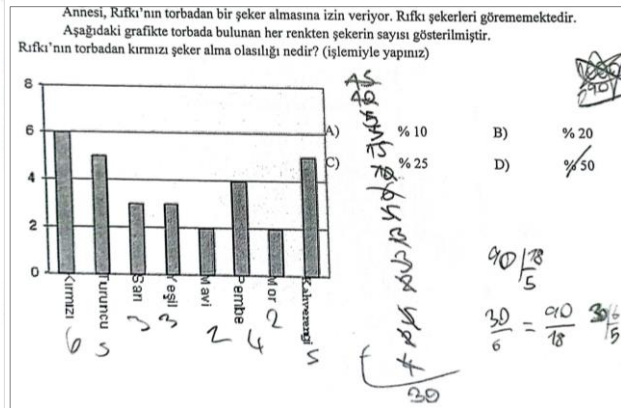
Algoritmalarından ve kurallardan yararlanma teması kapsamında; öğrencilerin matematiksel işlemlerde uygun algoritmaları seçme, işlemleri doğru sırayla ve eksiksiz uygulama, temel



matematiksel kuralları doğru biçimde kullanma düzeyleri incelenmiştir. Elde edilen veriler incelendiğinde öğrencilerin bazı konularda algoritma ve kuralları uygulamada zorlandıkları tespit edilmiştir. Özellikle çevre ve alan hesaplamaları, olasılık kurallarının uygulanması, kesirlerin yüzde ifadeye dönüştürülmesi ve işlemlerin doğru sırayla yapılması gibi konularda hata yaptıkları ve güçlük çektikleri belirlenmiştir. Örnek olarak, Ö2 kodlu öğrencinin 10. soruda alan ve çevre hesaplama kurallarını hatalı şekilde uyguladığı belirlenmiştir. Benzer hata örneklerinin Ö17 ve Ö21 kodlu öğrenciler tarafından da yapıldığı gözlemlenmiştir. Başka bir öğrenci olan Ö21 kodlu öğrencinin ise benzer başlıklı hataya yönelik 8.soruda olasılık ile ilgili kural ve bilgileri kullanmada hata yaptığı, Ö17, Ö18, Ö21 ve Ö26 kodlu öğrencilerin de benzer hataları yaptığı saptanmıştır. Bu hatayla ilgili olarak 2. soruda Ö16 kodlu öğrencinin, 1. soruda ise Ö22 kodlu öğrencinin çevre hesaplama kuralında yanlış yaptıkları belirlenmiştir. Ö21 ve Ö2 kodlu öğrencilere ait yanıtlar Şekil 8' ve Şekil 9'de sunulmuştur.



Şekil 8. Ö2 kodlu öğrencinin yaptığı hatalı yanıt örneği



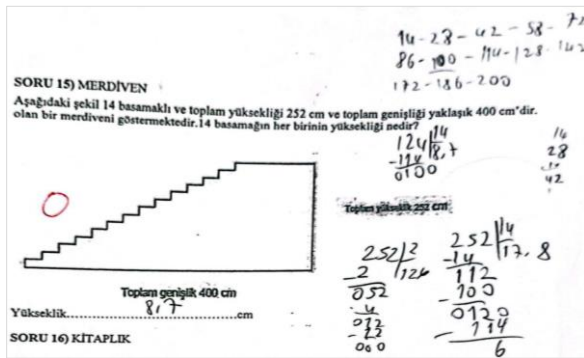
Şekil 9. Ö21 kodlu öğrencinin yaptığı hatalı yanıt örneği

Çözüm için strateji seçme ve uygulama teması kapsamında; öğrencilerin çözüm için uygun stratejiyi belirleme ve kullanma, stratejileri etkin olarak kullanmada ve problem koşullarına uygun olmayan yöntemleri tanımlamada zorluk yaşadıkları belirlenmiştir. Yapılan bu değerlendirme sonucunda, özellikle 2. ve 15. sorularda çözüm için strateji seçme ve uygulama aşamasında yanlış strateji belirlemelerinden kaynaklanan hataların olduğu tespit edilmiştir. Örneğin öğrencilerden Ö17 kodlu öğrencinin 15.soru çözümünde yanlış strateji uyguladığı yatay merdivenleri dikey merdiven kapsamında düşündüğü, benzer hatayı Ö8 kodlu öğrencinin de yaptığı tespit edilmiştir. Ö9, Ö20 ve Ö24 kodlu öğrencilerin de bu soruda benzer şekilde strateji belirlemede hata yaptıkları ve zorlandıkları saptanmıştır. Aynı zamanda Ö16 kodlu öğrencinin de 2. soruda strateji seçiminde hata yapmış olduğu bütün halinde verilen kay kay fiyatı ile parçalardan oluşturularak elde edilen kay kay fiyatlarını topladığı



görülmüştür. Ö17 ve Ö16 kodlu öğrencilerin 15. ve 2. sorulara verdikleri yanıtlara şekil 10'da yer verilmiştir.

Sayfa | 3461



Soru 2) KAYKAY

Ercan koyu bir kaykay meraklısıdır. O, bazı fiyatları öğrenmek için KAYKAYCILAR adlı mağazaya gidiyor. Bu mağazada bütün halde bir kaykay satın alabilirsiniz. Ya da bir kaykay tahtası, bir tane 4'lü tekerlek seti, bir 2'li tekerlek mili seti ve bir kaykay birleştirme setini satın alabilir ve bunları birleştirerek kendi kaykayınızı yapabilirsiniz. Mağazanın ürün fiyatları şöyledir:

(1. ve 2. soruları tabloya göre cevaplayınız.) (1 ZED=1 TL)

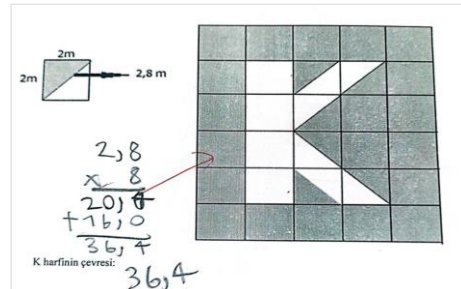
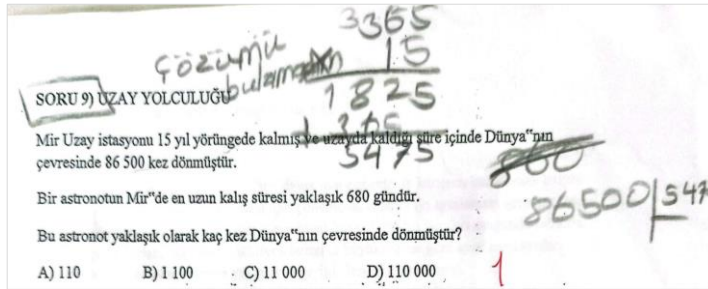
Ürün	Zed cinsiyat	
Bütün olarak bir kaykay	82 ya da 84	
Kaykay Tahtası	40, 60 ya da 65	EXSUPERLIGHT
Bir tane 4'lü tekerlek seti	14 ya da 36	
Bir tane 2'li tekerlek mili seti	16	
Bir tane kaykay birleştirme seti (mil yatakları, lastik destek gereçleri, civatalar ve vida somunları)	10 ya da 20	

Ercan kendi kaykayını kendisi yapmak istiyor. Parçaları birleştirilerek yapılan kaykay için bu mağazadaki en düşük ve en yüksek fiyat ne olacaktır?

(a) En düşük fiyat: 162 Zed.
(b) En yüksek fiyat: 221 Zed.

Şekil 10. 15 ve 2. sorulara sırasıyla Ö17 ve Ö16 kodlu öğrencilerin verdiği cevaplar

Sonuca ulaşmada çok adımlı işlemleri uygulama teması kapsamında yapılan hatalar incelenirken, öğrencilerin işlem adımlarını doğru sırayla takip edip etmedikleri, ara hesaplamalarda yaptıkları hatalar ile işlem adımları arasındaki mantıksal bağlantıları koruyup koruyamadıkları değerlendirilmiştir. Öğrencilerin, özellikle bölme işlemi ve uzun işlem basamakları gerektiren sorularda hata yaptıkları belirlenmiştir. Örneğin, Ö24 kodlu öğrencinin 9. soruda uygun çözüm stratejisini belirlediği ancak bölme işleminin uzun ve zahmetli olması nedeniyle işlem adımını gerçekleştirmekten vazgeçtiği ve soruya 'çözümü bulamadım' şeklinde not düştüğü gözlemlenmiştir. Bununla birlikte; 11. soruda Ö12 ve Ö22, 2. soruda Ö7, Ö10, Ö11, Ö20, Ö22, Ö24 ve Ö27, 1. soruda Ö3, Ö8 ve Ö11, 4. soruda Ö29, 14. soruda Ö2 ve Ö9 ile 15. soruda Ö3 kodlu öğrencilerin de benzer hatalar yaparak soruları yanlış yanıtladıkları belirlenmiştir. Ayrıca, Ö3 kodlu öğrencinin 1. soruda işlemleri gerçekleştirirken işlem hatası yaptığı tespit edilmiştir. Ö24 ve Ö3 kodlu öğrencilerin 9.ve 1. sorulara verdikleri yanıtlara şekil 11'de yer verilmiştir.



Şekil 11. 9 ve 1. sorulara sırasıyla Ö24 ve Ö3 kodlu öğrencilerin verdiği cevaplar



Yapılan görüşmelerde, öğrencilerin “kullanma” sürecine ilişkin yaşadıkları güçlükleri belirlemek amacıyla kendilerine; “Soruların çözümünde nasıl bir strateji belirledin?” ve “Problemlerin çözümünde (formüle etme, kullanma ve değerlendirme süreçlerinde) zorlandın mı? Zorlandıysan hangi hususlarda zorlandın, açıklar mısın?” şeklinde sorular yöneltilmiştir. Öğrencilerin bu sorulara verdikleri yanıtlar incelendiğinde, matematik okuryazarlığı sorularını çözerken özellikle “kullanma” sürecinde çözüm yöntemi geliştirmekte zorlandıkları ve işlem adımlarını uygulama sürecinde çeşitli hatalar yaptıkları görülmüştür. Katılımcıların birçoğu, özellikle “*çözüm için strateji seçme*” kapsamında güçlük yaşadıklarını ifade etmiştir. Örneğin, Ö30 kodlu öğrenci çözüm yolunun aklına gelmediğini belirtirken; Ö6, Ö22 ve Ö30 kodlu öğrenciler sorunun çözümünde nasıl bir yol izleyeceklerini ya da hangi stratejiyi kullanacaklarını belirlemede zorlandıklarını ifade etmişlerdir. Ayrıca Ö6 kodlu öğrenci işlem seçiminde tereddüt yaşadığını, Ö23 kodlu öğrenci ise sorularda verilen bilgilerin karmaşık yapısı nedeniyle uygun bir çözüm stratejisi oluşturmakta güçlük çektiğini dile getirmiştir. Bununla birlikte, Ö14 kodlu öğrenci daha önce karşılaşmadıkları türdeki soruları “garip” bulduğunu; bu nedenle kısa yanıtlı sorularla başlamayı tercih ettiğini ve uzun soruları zorlayıcı bulduğu için bazılarını boş bıraktığını belirtmiştir. Öğrenci görüşlerine ilişkin doğrudan alıntılara aşağıda yer verilmiştir.

“*Çözüm için strateji seçme*” ‘de de zorluk yaşadıklarına yönelik ifadeler aşağıda yer almaktadır:

Ö30: 1. soruda soruyu anlayamadım. 14. Soruda burada yazdığım gibi yapılışı aklıma gelmedi. Bunda çözüm aklıma gelmedi. (soruyu göstererek).

Ö23: Veriler karışık geldi. Ne işlem yapacağımı nasıl yapacağımı yapamadım.

Ö22: En çok çözüm yolu bulurken. Çözümünü bulmakta zorlandım

Ö14: Daha önceden çözmediğim soru tipleri vardı biraz garipsedim açıkçası. Boş bırakılan soruyu (2. Soru) kaykay sorusunda yani aslında biraz üşengeçliğime de geldi ayrıca daha önceden böyle bir soru hiç çözmemiştim. Zor olacağını düşündüm.

Ö6: Bir tane boşum var o boşumda yani soruda bir bilgi veriyor o bilgiye göre bir işlem yapıyorum ama işlem başka bir bilgiye ters düşüyor o yüzden bir kafam karıştı o yüzden boş bıraktım. (Uzay sorusunu göstererek)

Ö16: “Sadece hangi işlemleri yapacağımı seçerken biraz düşünmem gerekti. Geri kısmı gayet güzeldi. Aslında hangi işlemleri yapacağımı bulmakta zorlandım.

Öğrencilerin karşılaştıkları problem türlerine ilişkin önceki deneyimlerinin, problem çözme sürecinde kullandıkları yöntem ve stratejilerin oluşumuna veya seçimine etkisini değerlendirmek amacıyla yöneltilen “Daha önce bu tür sorular çözdün mü? Bu soruları daha önce çözmüş olmanın, çözüm sürecine avantaj ya da dezavantaj açısından bir etkisi oldu mu?” şeklinde sorular yöneltilmiştir. Yanıtlar incelendiğinde, özellikle düşük ve orta seviyede puan ortalamasına sahip öğrencilerden Ö23, Ö17 ve Ö14’ün bu tür sorularla daha önce ya hiç karşılaşmadıkları ya da nadiren karşılaştıklarını ifade etmiştir. Buna karşılık, yüksek puan ortalamasına sahip öğrencilerden Ö15 ve Ö16, benzer nitelikteki sorularla daha önce matematik yarışmalarında ve beceri temelli etkinliklerde karşılaştıklarını belirtmişlerdir. Ö14 kodlu öğrenci, bu tür sorularla önceden karşılaştığında onları daha doğru ve hızlı bir şekilde çözebildiğini ifade etmiştir:



Ö23: Çözüyoruz yani arada sırada hocalar ayda bir çözüyor.

Ö17: Çözmüştüm. Benim ek kaynaklarım var orada yeni nesil sorulara benziyor biraz.

Ö14: Karşılaştım ama e yani sürekli olarak çözmüyoruz. Denemelerde bazen karşıma çıkıyor çok çözmüyoruz.

Ö15: Çok çözdüm bu sorulara benzer sorular okuldan ödevler olsun beceri temelli sorular var.

Ö16: Daha önceden bu sorularla karşılaşmıştım. Zaten beceri temelli sorular olduğu için benzer sorular derslerde de oluyor. Evet daha önce bu tarz sorular çözdüğüm için daha kolay çözdüm.

Ö14: Buna benzer sorular çözdüğümde soruyu nasıl çözeceğimi de kavramış oluyorum. Daha doğru yapabiliyorum ve daha hızlı çözebiliyorum.

Ö6: Açıkçası tam bu tarzda sorular çözmedim. Matematik dersinde bazen yeni nesil çözüyoruz da onlara da benzemiyor biraz değişik bu sorular.

MO sorularının çözümünde öğrencilerin “değerlendirme” sürecinde karşılaştıkları zorluklara ilişkin bulgular

Değerlendirme sürecinde öğrencilerin çözümün doğruluğunu, geçerliliğini ve bağlama uygunluğunu sorgulayıp sorgulamadıklarına yönelik bulgular incelenmiştir. Bu aşamada, öğrencilerin çözüm adımlarını tekrar gözden geçirip hataları fark etme, birden fazla çözüm yolu arasında en uygun olanı seçme ve sonucu problem bağlamında değerlendirme becerileri dikkate alınmıştır. Ayrıca, öğrencinin eksik ya da hatalı çözümleri fark edip düzeltmeye çalışması ve süreci geriye dönük olarak analiz etmesi de değerlendirilmiştir. Yapılan analizler, öğrencilerin bu tür hatalarının “çözümlerin kapsamını ve sınırlarını yorumlama” boyutunda ortaya çıktığını göstermiştir. Değerlendirme sürecinde öğrencilerin yaşadıkları zorluklara ilişkin oluşturulan temalar ve bulgulara Tablo 7’de yer verilmiştir.

Tablo 7.

Değerlendirme süreci kapsamında öğrencilerin yaşadıkları zorluklar.

Süreç	Tema	Soru No	Zorluk Yaşayan Öğrenciler
Değerlendirme	Çözümlerin kapsamını ve sınırlılıklarını yorumlama	3	Ö9, Ö7, Ö11, Ö24, Ö28
		4	Ö9, Ö7, Ö11, Ö18, Ö24, Ö28
		16	Ö2, Ö18, Ö20

“Çözümlerin kapsamını ve sınırlarını yorumlama” teması kapsamında, öğrencilerin ulaştıkları sonuçların probleme uygunluğunu değerlendirme ve elde edilen çözümün geçerliliğini sorgulama becerileri incelenmiştir. Bunun yanı sıra, öğrencilerin alternatif çözüm yollarını dikkate alabilme ve çözümün gerçek yaşam bağlamındaki anlamını irdeleyebilme yeterlikleri de analiz edilmiştir. Bu tema doğrultusunda yapılan hatalara örnek olarak, 16. soruya ilişkin Ö2 kodlu öğrencinin kitaplık yapımında her bir malzeme türünü ayrı ayrı değerlendirdiği, ancak tüm malzemeleri birlikte ele alarak en az sayıda raf yapılmasına neden olan sınırlayıcı malzemeyi belirleyemediği ve dolayısıyla çözümün kapsam ve sınırlarını yeterli düzeyde göz önünde bulunduramadığı tespit edilmiştir. Benzer hataların Ö18 ve Ö20 kodlu öğrenciler tarafından da yapıldığı belirlenmiştir. Ayrıca, 3. soruda kaykay ve parçaları arasından en pahalı olanların seçilmesinin istendiği durumda, Ö9 kodlu öğrencinin bütçe sınırı olan 120 TL’yi göz önünde bulundurmadığı; benzer biçimde Ö7, Ö11, Ö18, Ö24 ve Ö28 kodlu



öğrencilerin de aynı türden hata yaptığı saptanmıştır. Ö9 ve Ö2 kodlu öğrencilerin sırasıyla 3. ve 16. sorulara verdikleri yanıtlar Şekil 12’de sunulmuştur.

Sayfa | 3464

Soru 3 Ercan’ın harcayabileceği 120 zed’i var ve elindeki parayla alabileceği en pahalı kaykayı satın almak istiyor. Ercan, 4 parçanın her birine ne kadar para harcayabilir? Yanıtlarınızı aşağıdaki çizelgeye yazınız.

Parça	Miktar (zed)
Kaykay Tahtası	60
Tekerlekler	36
Tekerlek Milleri	16
Kaykay Birleştirme Gereçleri	10

SORU 16) KİTAPLIK

Bir kitaplık yapmak için, bir marangoz aşağıdaki parçalara gereksinim duyar:

4 uzun tahta levha,
6 kısa tahta levha,
12 küçük çivi,
2 büyük çivi ve
14 vida.

Marangozun deposunda 26 uzun tahta levha, 33 kısa tahta levha, 200 küçük çivi, 20 büyük çivi ve 510 vida vardır.

Bu marangoz kaç tane kitaplık yapabilir?

Yanıt:

Handwritten calculations and answers:

26/4 = 6,5
33/6 = 5,5
200/12 = 16,6
20/2 = 10
510/14 = 36,4

Final answer: 6, 5, 1

Şekil 12. 3 ve 16. sorulara sırasıyla Ö9 ve Ö2 kodlu öğrencilerin verdiği cevaplar

Yapılan görüşmelerde, öğrencilerin “değerlendirme” sürecine ilişkin yaşadıkları güçlükleri belirlemek amacıyla kendilerine, “Problemlerin çözümünde (formüle etme, kullanma ve değerlendirme süreçlerinde) zorlandın mı? Zorlandıysan hangi hususlarda zorlandın, açıklar mısın?” şeklinde sorular yöneltilmiştir. Öğrencilerin bu sorulara verdikleri yanıtlar incelendiğinde, değerlendirme sürecine ilişkin görüşlerin ağırlıklı olarak “sonuçları yorumlama” boyutunda toplandığı, ancak çoğu öğrencinin bu adımı tutarlı biçimde gerçekleştirmediği görülmüştür. Örneğin, Ö20 kodlu öğrenci doğru sonuca ulaştığını düşündüğünde doğrudan bir sonraki soruya geçtiğini belirtmiş; Ö17 kodlu öğrenci değerlendirmeyi yalnızca zaman kaldığında yaptığını ifade etmiştir. Ö15 kodlu öğrenci zaman zaman sağlamasını gerçekleştirdiğini aktarırken, Ö11 kodlu öğrenci yalnızca çözümden emin olmadığında değerlendirme yaptığını, sonuçtan eminse bu adımı atladığını dile getirmiştir. Ayrıca Ö5 kodlu öğrenci, ulaştığı sonucu yanlış yorumladığını ifade etmiştir. Bu bulgular, öğrencilerin değerlendirme sürecini tutarlı ve sistematik biçimde uygulamada zorlandıklarını göstermektedir. Öğrenci görüşlerinden alınan doğrudan alıntılara aşağıda yer verilmiştir.

“Sonuçları yorumlama” da yaşadıkları zorluklara yönelik ifadeler aşağıda yer almaktadır:

Ö22: Daha çok hemen bulup ötekine geçiyorum.”

Ö17: Değerlendirmeden diğer soruya geçerim. Ama zamanım artarsa değerlendiririm.

Ö11: Genelde emin olduğum zaman bir daha bakma durumunda kalmıyorum ama emin değilsem ikinci defa çözüyorum.

Ö20: Hayır (değerlendirme yapmıyorum anlamında)

Ö15: Sağlamasını yapıyorum bazen. Onu da bazen unutuyorum yapmıyorum.



Ö15: Kay kay sorusunda dikkat dağınıklığı oldu herhâlde 84'ü de bir daha topladım. Yanlış yorumladım.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Sayfa | 3465

Çalışmada, özel yetenekli 6. sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlık sorularında karşılaştıkları zorluklar matematiksel süreçler (formüle etme, kullanma ve değerlendirme) bağlamında incelenmiştir. Bu kapsamda, öğrencilerin matematik okuryazarlık başarı durumları ile en fazla boş bırakılan ve en düşük puan ortalamasına sahip soruların içeriksel özellikleri incelenmiştir. Ayrıca, öğrencilerin matematiksel süreçlere göre yaptıkları hatalar, karşılaştıkları zorluklar ve bu zorluklara ilişkin görüşleri, matematiksel süreç bileşenleri çerçevesinde analiz edilmiştir. MO seviyeleri farklı dokuz öğrenciyle bireysel görüşmeler yapılarak ses kaydı alınmış, veriler yazıya dökülüp matematiksel süreçler bağlamında sınıflandırılmıştır. Çalışmada 6. sınıfa devam eden 30 özel yetenekli öğrenciye ait MO ölçme aracından aldıkları puan ortalamalarının 21,36 olduğu ve öğrencilerin MO seviyelerinin orta seviyede (%43,3) yer aldığı tespit edilmiştir. Öğrencilerin MO seviyelerinin belirlenmesine yönelik yapılan çalışmalar incelendiğinde özel yetenekli olmayan öğrencilere yönelik yapılan çalışmalarda araştırmaların genelinde öğrencilerin MO düzeylerinin orta ve orta düzeyin altında oldukları saptanmıştır (Yeğit, 2019; Altun vd.,2018; Uysal ve Yenilmez,2011). Altun ve arkadaşları (2018), yaptıkları araştırmada 8. sınıf öğrencilerinin MO düzeylerinin düşük seviyede olduğunu ortaya koymuştur. Uysal ve Yenilmez (2011) ise 8. sınıf öğrencileriyle yürüttükleri çalışmada, öğrencilerin çoğunluğunun MO düzeylerinin üçüncü düzeyin altında olduğunu tespit etmiştir. Yeğit (2019), beşinci sınıf öğrencileriyle yaptığı araştırmada, sınıfın genel başarı ortalaması okul ortalamasının üzerinde olmasına rağmen, MO düzeylerinin orta seviyeyi aşmadığını ve öğrencilerin yaklaşık yarısının düşük seviyede yer aldığını saptamıştır. Bu bağlamda, elde edilen sonuçlar benzer çalışmalarla karşılaştırıldığında, MO genel ortalamasının özel yetenekli olmayan öğrencilerle yapılan çalışmalardan (Uysal ve Yenilmez, 2011; Yeğit, 2019; Altun vd., 2018), daha yüksek olduğu ve düşük düzeyde MO sergileyen öğrenci sayısının daha az olduğu görülmektedir. Ancak buna rağmen, MO başarı ortalamasının beklendiği düzeyde yüksek olmadığı ve orta seviyede kaldığı belirlenmiştir. Albayrak ve arkadaşları (2023) özel yetenekli öğrencilerin MO başarılarını okul türü ve sınıf seviyesi gibi değişkenler açısından inceledikleri çalışmada benzer veriler elde etmiş ve özel yetenekli öğrencilerin MO başarılarının ortalama değerde olduğunu saptamışlardır. Çalışma grubundaki öğrencilerin özel yetenekli olmaları ve matematik başarı puanlarının 90 ve üzeri olduğu göz önünde bulundurulduğunda, MO seviyelerinin diğer öğrencilere kıyasla daha yüksek olması beklenen bir durumdur. Bununla birlikte, MO ortalamalarının orta seviyede kalması, bu alandaki başarılarının beklenen seviyede olmadığını göstermektedir. Bu durum, özel yetenekli öğrencilerin MO becerilerini daha da ileri taşıyabilmek adına farklılaştırılmış öğretim stratejilerine ve daha derinlemesine matematiksel düşünmeyi destekleyen çalışmalara ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir.

Çalışmada, öğrencilerin formüle etme sürecinde karşılaştıkları zorluklar, “*problemin anlaşılması*” ve “*problemdaki matematiksel ilişkileri tanıma*” olmak üzere iki alt tema altında sınıflandırılmıştır. Öğrencilerin özellikle günlük yaşam bağlamında yapılandırılmış, uzun ve karmaşık soru cümlelerini anlamada, tablo verilerini yorumlamada ve problemde sunulan veriler arasındaki Alyeşil Kabakçı, D. ve Yılmaz, S. (2025). Matematik okuryazarlığı sorularının çözümlerinde özel yetenekli öğrencilerin yaşadıkları zorlukların incelenmesi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 16 (2), 3442-3470. DOI. 10.51460/baebd.1615436



ilişkileri kurmada güçlük yaşadıkları belirlenmiştir. Bunun yanı sıra en düşük puan ortalamasına sahip olan ve en fazla boş bırakılan sorular incelendiğinde, öğrencilerin, uzun metin içeren ve tablo yorumlama becerisi gerektiren sorularda zorlandıkları gözlemlenmiştir. Yıldız ve Ezendaş (2020) da benzer şekilde, çalışmalarında öğrencilerin soru metinlerini okuma sürecinde güçlük yaşadıklarını ve vurgu ile noktalama işaretlerini doğru kullanmada zorlandıklarını belirtmişlerdir. Söz konusu araştırmada öğrencilerin özellikle problemi anlama, soruyu okuma ve anlamlandırma süreçlerinde zorluk yaşadıkları, bu zorlukların ise “günlük yaşamla ilişki kuramama”, “okuma ve anlama güçlüğü”, “dikkat eksikliği”, “geçmiş konulardaki bilgi eksiklikleri” ve “sınav süresi yetersizliği” olmak üzere beş temel başlık altında toplandığı belirtilmiştir. Araştırmanın bulgularından farklı olarak “geçmiş konulara dair bilgi eksikliği” ve “sınav süresi yetersizliği” temaları bu çalışmada öne çıkmamıştır. Bu durumun özel yetenekli öğrencilerin sahip oldukları bilgi düzeyinin yüksekliği ve zamanı daha verimli kullanmalarıyla ilişkili olabileceği düşünülmektedir. Güler (2013) tarafından yürütülen çalışmada da öğrencilerin MO sorularındaki hatalarının temel nedenleri arasında özgüven eksikliği, soruları tam olarak okumama, bilgi eksikliği, dikkatsizlik ve okuduklarını anlamama gibi unsurlar öne çıkmıştır. Bu anlamda genel olarak formül etme sürecinde problemin anlaşılmasında öğrencilerin zorluk yaşadıkları söylenebilir. Karaduman ve arkadaşları (2023), özel yetenekli öğrencilerin farklı yetenek alanlarına (resim, müzik, sayısal) göre matematik okuryazarlık problem çözme süreçlerini karşılaştırdıkları çalışmalarında, bu araştırmada elde edilen bulgularla paralel biçimde veriler elde etmiştir. Çalışmasında özellikle "problemi anlama" ve "matematiksel olarak formüle etme" süreçlerinde öğrencilerin yeterli performans sergileyemediklerini ortaya koymuşlardır. Çalışmada ve yapılan araştırmalarda elde edilen bu benzer bulgular, öğrencilerin özellikle formüle etme sürecinde zorlandıklarını göstermektedir. Bu durum, öğrencilerin genellikle kısa ve doğrudan bilgi isteyen sorularla karşılaşmalarından ya da derslerde metinleri sadeleştirme ve anlamlandırma becerilerini geliştirmeye yönelik yeterli çalışmaların yapılmamasından kaynaklanıyor olabilir.

Bu durumun, öğrencilerin genellikle kısa ve doğrudan bilgi isteyen sorularla karşılaşmaları veya metinleri sadeleştirme becerilerinin yeterince gelişmemiş olmasıyla ilişkili olabileceği düşünülmektedir. Saenz (2009), öğretmen adaylarının PISA (2003) sorularını çözme sürecinde karşılaştıkları güçlükleri incelediği çalışmada, adayların grafik yorumlama ve sembolik dili kullanma konularında zorlandıklarını ortaya koymuştur. Bu beceriler, matematiksel süreçler bağlamında değerlendirildiğinde, özellikle formül etme aşamasında sergilenmesi gereken yeterlikler arasında yer aldığı görülmektedir. Araştırma sonuçlarında da benzer sonuçlar elde edilmiş olup, öğrencilerin formül etme sürecinde özellikle “matematiksel ilişkileri tanıma” ve bu ilişkileri matematiksel ifadelerle formüle etme konusunda güçlük yaşamaları öğrencilerin problemde sunulan veriler arasındaki ilişkileri kavramsal düzeyde kurmakta ve bu ilişkileri matematiksel ifadelere dönüştürmekte zorlandıkları saptanmıştır. Çelik ve Bukova Güzel (2017) tarafından yürütülen çalışmada da bu sonuçları destekler nitelikte olarak, öğrencilerin, gerçek yaşam durumlarına dayalı matematiksel problemleri çözerken bağlamsal bilgileri matematiksel modele dönüştürme sürecinde zorlandıkları ifade edilmiştir. Özellikle grafik, tablo ve sözel ifadelerin sembolik dile aktarımı sırasında öğrencilerin anlamlandırma güçlüğü yaşadıkları vurgulanmıştır. Öğrencilerle yapılan görüşmeler doğrultusunda elde edilen veriler de bu durumu destekler niteliktedir. Öğrencilerin büyük çoğunluğu, formül etme sürecinde en çok problemi anlama aşamasında zorlandıklarını ifade etmiştir (Ö30, Ö22, Ö17, Ö14, Ö15). Özellikle uzun metinli ifadeleri okumaktan kaçındıklarını veya bu ifadeleri yanlış



okuduklarını, bu nedenle metni yeniden okumak zorunda kaldıklarını dile getirmişlerdir. Öğrencilerin formül etme sürecinde yaşadıkları zorlukların nedenleri arasında; derslerde problem anlama üzerinde yeterince durulmaması, tablo yorumlamaya yönelik etkinliklere sınırlı yer verilmesi, öğrencilerin birbirleriyle yarışmaya teşvik edilmesi gibi faktörler yer alabilir. Bu durum, öğrencilerin soruları hızlıca okuyarak doğrudan çözüme geçme çabasıyla hata yapmalarına yol açtığı düşünülmektedir.

Kullanma sürecine yönelik yapılan hatalar ve yaşanan zorluklar incelendiğinde, öğrencilerin çoğunlukla “çözüm için strateji seçme ve kullanma”, “çok adımlı işlemleri uygulama” ile “algoritma ve kurallardan yararlanma” alt başlıklarında güçlük yaşadıkları belirlenmiştir. Elde edilen verilerde, en fazla boş bırakılan sorunun (18. soru) strateji geliştirme becerisi gerektiren bir soru olduğu görülmüş; bu soruda hata yapan öğrencilerin büyük çoğunluğunun uygun çözüm stratejisi oluşturmakta zorlandığı tespit edilmiştir. Bulgular, öğrencilerin özellikle tablo gibi görsel verilerde sunulan bilgileri çözüme entegre etme sürecinde kararsızlık yaşadıklarını ve uzun işlem gerektiren sorularda çok adımlı işlemleri yürütürken sıklıkla işlem hatalarına düştüklerini ortaya koymaktadır. Yıldız ve Ezendaş (2020) tarafından gerçekleştirilen araştırmada da araştırmada elde edilen sonuçlara paralel olacak şekilde, öğrencilerin çözüm sürecini planlama ve alternatif stratejiler üretme konusunda zorlandıkları belirtilmiştir. Bununla birlikte, araştırma bulguları öğrencilerin özellikle olasılık, alan ve çevre hesaplamalarına ilişkin algoritmaları ve kuralları hatırlamakta zorlandıklarını ortaya koymuştur. Ayrıca, ondalık gösterimli ve basamak sayısı fazla olan sayıları içeren çok adımlı işlemlerde dikkat ve işlem hataları yaptıkları belirlenmiştir. Kayan ve Erdoğan (2020) da yürüttükleri çalışmada bu bulguları destekler nitelikte sonuçlara ulaşmış; matematik okuryazarlığı sorularının çoğunlukla çok adımlı işlemler gerektirmesi nedeniyle öğrencilerin bu işlemleri sırayla ve dikkatli bir şekilde yürütmede zorlandıklarını, işlem basamaklarını karıştırdıklarını belirtmiştir. Karaduman ve arkadaşları (2023) tarafından yürütülen çalışmada benzer bulgulara ulaşılmıştır. Özellikle algoritmik işlem basamaklarının açıkça belirtilmediği durumlarda öğrencilerin süreci atlayarak doğrudan sonuca ulaşmaya çalıştıkları; bunun da hata olasılığını artırdığı ve çok adımlı işlemlerde çözümün tamamlanamadan yarıda bırakılmasına neden olduğu belirlenmiştir. Yaşanılan zorlukların nedeni olarak öğrencilerin yeterince süreç odaklı soru çözmemelerinden ve sonuca hızlı ulaşma çabaları gösterilebilir. Nitekim Saenz (2009), öğrencilerin verilenleri analiz etme ve problemleri matematiksel modellere dönüştürme gibi matematiksel okuryazarlığın temel bileşenlerinde yeterli deneyime sahip olmamalarının, bu süreci olumsuz yönde etkilediğini belirtmiştir. Yapılan öğrenci görüşmelerde kullanma sürecine yönelik öğrencilerin ifadelerinin elde edilen verilerle örtüşecek şekilde olduğu görülmüştür. Öğrencilerin özellikle “çözüm için strateji seçme” (Ö30, Ö6, Ö11, Ö16) aşamasında zorlandıklarını ifade ettikleri tespit edilmiştir. Buna karşın, MO puanı yüksek olan öğrencilerin strateji geliştirmede daha başarılı oldukları ve bu tür sorulara daha önce karşılaştıkları (örneğin Ö16), düşük gösteren öğrencilerin ise (Ö15, Ö16) bu tarz sorulara yeterince aşina olmadıkları belirlenmiştir. Bu hatanın nedeni olarak, soruların alışagelmışin dışında olması, uzun işlem gerektiren soruları çözerken sabırlı davranılamaması, kavramların doğru anlaşılabilmesi gösterilebilir.

Öğrencilerin yaptığı hatalar değerlendirme süreci açısından incelendiğinde “matematiksel “çözümlerin kapsamını ve sınırlarını yorumlama” kapsamında zorluklar yaşadıkları, bazı soruların çözümlerinde soruda verilen sınırlılıkları hesaba katmadıkları, sonucu bulduktan sonra buldukları cevabın soruda istenileni karşılayıp karşılamadığını kontrol etmedikleri saptanmıştır. Benzer şekilde,



Karaduman ve diğerleri'nin (2023) farklı alanlarda özel yetenekli öğrencilerle yürüttükleri ve MO sorularında yapılan hataların incelendiği çalışmada, bu araştırmanın sonuçlarını destekler nitelikte bulgular elde edilmiş; öğrencilerin, değerlendirme sürecinde problemi matematiksel olarak yorumlama ve değerlendirme yapmada zorlandıkları belirtilmiştir. Kayan ve Erdoğan (2020) da çalışmalarında elde edilen bu sonucu destekler nitelikte tespitlerde bulunarak araştırmalarında öğrencilerin ara sonuçları değerlendirmediklerini ifade etmişlerdir. Yapılan görüşmelerde öğrencilerin problem çözümlerinde değerlendirme sürecine pek yer vermediklerini, sonuçları kontrol etmediklerini (Ö20, Ö22, Ö11.Ö15) genellikle çözümden emin olmadıklarında (Ö11) veya zamanları artarsa değerlendirme yaptıklarını (Ö17) ifade ettikleri saptanmıştır. Bu durumun nedeni olarak, öğrencilerin genellikle çoktan seçmeli sorularla karşılaşmaya alışkın olmaları ve bu tür sorularda yalnızca seçeneklerde doğru cevabı bulamadıklarında değerlendirme yapma gereği duymaları ile sınıf ortamında çözülen problemlerde yorumlamaya yeterince yer verilmemesi gösterilebilir. Bunun önlenmesi için matematik derslerinde, problem çözüm aşaması ve sonrasında sonuçların yorumlanmasını gerektiren soruların yöneltmesi önerilebilir. Ayrıca, sınıf içi tartışmaların yapılması, sürece bağlı hata oranını azaltabilir.

Sonuç olarak çalışmada öğrencilerin MO sorularında en çok formül etme sürecinde “*problemi anlama*” kapsamında ve kullanma aşamasında “*sonuca ulaşmada çok adımlı işlemleri uygulama*” temalarında zorlandığı belirlenmiştir. Karaduman ve arkadaşları (2023)' da araştırmada elde edilen verileri destekler nitelikte olup tüm alanlarda yer alan özel yetenekli öğrencilerin yaptığı hata türlerinden en sık karşılaşılan hata türünün “*problemi anlama*” olduğunu tespit etmiştir (Karaduman vd., 2023). Ayrıca araştırmada öğrencilerin değerlendirme süreci üzerinde fazla durmadığı belirlenmiştir. Özel yetenekli öğrencilerin matematik eğitiminde, gerçek yaşam problemleri içeren ve PISA sorularına benzer nitelikteki sorulara yer verilmesi; matematiksel modelleme, sorgulama temelli öğrenme ve gerçekçi matematik öğretimi kapsamında etkinliklerin gerçekleştirilmesi bu hataların azaltılmasında etkili olabilir. Ayrıca, problem çözümlerinde sonuç odaklılıktan ziyade süreç odaklı yaklaşımların benimsenmesi, matematiksel okuryazarlık başarı ortalamalarını ve performanslarını artırarak bu sorularda yaşanan zorlukların giderilmesine katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Özel yetenekli öğrencilerin MO becerilerinin geliştirilmesine yönelik yapılan araştırmalar incelendiğinde, geleneksel öğretim yöntemlerinin ötesine geçilerek, öğrenci merkezli ve yenilikçi öğretim yaklaşımlarının benimsenmesinin, gerçekçi matematik uygulamalarına yer verilmesinin, işbirlikli ve akran destekli öğrenme ortamlarının oluşturulmasının, öğrencilerin MO başarılarını anlamlı düzeyde artırdığı tespit edilmiştir (Sari ve Yandari, 2017; Karakaş,2019). Bununla birlikte, Kaiser ve Wilander (2005) tarafından yürütülen uzun süreli bir öğretim programı uygulamasında, MO düzeyi düşük olan öğrencilerde kayda değer gelişmeler gözlemlenirken; MO düzeyi yüksek öğrencilerde ise sınırlı düzeyde ilerleme sağlandığı ortaya konmuştur. Bu sonuçlar, özel yetenekli öğrencilerin MO gelişmelerinin desteklenmesinde, öğretim süreçlerinin farklılaştırılarak planlanması gerektiğini göstermektedir. Özellikle formüle etme sürecinde problemin anlaşılması, kullanma sürecinde uygun çözüm stratejisinin belirlenmesi ve değerlendirme sürecinde, öğrencilerin aktif roller üstlenmeleri bu gelişimi destekleyici bir unsur olarak değerlendirilebilir.



Kaynakça

- Albayrak, H. B., Tarım, K., ve Baypınar, K. (2023). Özel yetenekli öğrencilerin matematik okuryazarlığı öz-yeterlik algıları ile matematik okuryazarlığı başarılarının incelenmesi. *Trakya Eğitim Dergisi*, 13(1), 115–127.
- Altun, M., Gümüş, N. A., Akkaya, R., Bozkurt, I., ve Ülger, T. K. (2018). Sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlığı beceri düzeylerinin incelenmesi. *Fen Matematik Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Dergisi*, 1(1), 66–88.
- Andrews, P. (2013). The curricular importance of mathematical literacy: What can we learn from the English experience? *European Educational Research Journal*, 12(4), 821–832. <https://doi.org/10.2304/eerj.2013.12.4.821>
- Burkhardt, H. (2008). Making mathematical literacy a reality in classrooms. In *Proceedings of the Fifth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education* (pp. 2090–2100). University of Cyprus.
- Creswell, J. W. (2007). *Qualitative inquiry ve research design: Choosing among five approaches* (2nd ed.). SAGE Publications. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/812/1/012013>
- Çelik, S., ve Bukova Güzel, E. (2017). Ortaokul öğrencilerinin matematik okuryazarlığı bağlamında grafik okuma ve yorumlama süreçlerinin incelenmesi. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, 5(4), 7–28.
- Davey, L. (2009). The application of case study evaluations. *Elementary Education Online*, 8(2), 1–3.
- Güler, H. K. (2013). Türk öğrencilerin PISA'da karşılaştıkları güçlüklerin analizi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26(2), 501–522.
- Hardianti, S., and Zulkardi, Z. (2019). Students mathematical literacy abilities in solving PISA type math problem with LRT context. *IOP Conference Series: Journal of Physics: Conference Series*, 1315. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1315/1/012016>
- Kaiser, G., and Willander, T. (2005). Development of mathematical literacy: Results of an empirical study. (*Yayın bilgisi eksik - lütfen tamamlayınız.*)
- Kanlı, E. (2021). Özel yetenekli bireylerin özellikleri ve eğitim. In M. S. Köksal ve M. R. Barın (Eds.), *Özel Yetenekliler ve BİLSEM'ler* (ss. 49–75). MEB.
- Karaduman, B., Arslan, Ç., Broutin, M. S. T., ve Ezentaş, R. (2023). Özel yetenekli öğrencilerin resim, müzik ve sayısal yeteneklerine göre matematiksel okuryazarlık problemlerini çözüm süreçlerinin irdelenmesi. *Turkish Journal of Educational Studies*, 10(2), 193–220. <https://doi.org/10.33907/turkjes.1150966>
- Karakaş, A. (2019). *Yedinci sınıf öğrencilerine verilen matematik okuryazarlığı eğitiminin planlanması* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Uludağ Üniversitesi.
- Kayan, F., ve Erdoğan, T. (2020). Matematik okuryazarlığı sorularına yönelik öğrenci yaklaşımlarının incelenmesi. *İlköğretim Online*, 19(3), 1320–1334.
- McCrone, S. S., and Dossey, J. A. (2007). Mathematical literacy – it's become fundamental. *Principal Leadership*, 7(5), 32–37.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2022). *PISA 2022 uluslararası öğrenci değerlendirme programı*. https://pisa.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2022_01/26105818_PISA_2022_TanYtYm_KitapcYYY.pdf
- OECD. (2016). *PISA 2015 assessment and analytical framework: Science, reading, mathematics and financial literacy*. OECD Publishing.
- OECD. (2018). *PISA 2018 assessment and analytical framework: Mathematics, reading, science and financial literacy*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/b25efab8-en>
- OECD. (2019). *PISA 2018 assessment and analytical framework*. OECD Publishing.
- Polat, M., ve Turhan, N. S. (2022). PISA testlerinde matematik okuryazarlığı ile matematik başarıları arasındaki ilişkiye ilişkin bir meta-analiz çalışması. *Uluslararası Çevrimiçi Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 9(2), 661–676.
- Pugalee, D. K. (1999). Constructing a model of mathematical literacy. *The Clearing House*, 73(1), 19–22.
- Sáenz, C. (2009). The role of contextual, conceptual and procedural knowledge in activating mathematical competencies (PISA). *Educational Studies in Mathematics*, 71(2), 123–143.

Alyeşil Kabakçı, D. ve Yılmaz, S. (2025). Matematik okuryazarlığı sorularının çözümlerinde özel yetenekli öğrencilerin yaşadıkları zorlukların incelenmesi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 16 (2), 3442-3470.

DOI. 10.51460/baebd.1615436



- Sarı, F. A., and Yandari, I. A. V. (2017, February). The application of problem based learning model to improve mathematical literacy skill and the independent learning of student. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 812, No. 1, p. 012013). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/812/1/012013>
- Teaching Mathematics and Its Applications. (n.d.). 24(2–3). <https://doi.org/10.1093/teamat/hri016>
- Uysal, E., ve Yenilmez, K. (2011). Sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlığı düzeyi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(2), 1–15.
- Uysal, E. (2009). *İlköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlık düzeyleri* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi.
- Yeğit, H. (2019). Beşinci sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlık başarı düzeylerinin incelenmesi. *Fen Matematik Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Dergisi*, 2(3), 174–195.
- Yeniçel, A. (2019). *Seçmeli matematik uygulamaları dersinin öğrencilerin matematik okuryazarlık düzeylerine ve matematiğe yönelik tutumlarına etkisi ve öğretmen görüşlerinin incelenmesi* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Konya Necmettin Erbakan Üniversitesi.
- Yıldırım, A., ve Şimşek, H. (2018). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Seçkin Yayıncılık.
- Yılmaz, T. (2014). Eğitim araştırmalarında durum çalışması desenleri: Keşfedici, açıklayıcı ve betimleyici örnekler. *Uluslararası Eğitimde Nitel Araştırmalarda Mükemmellik Arayışı Dergisi*, 1(2), 57–67.
- Yıldız, H., ve Ezentaş, R. (2020). Yedinci sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlığı sorularının çözümünde karşılaştıkları zorlukların incelenmesi. *Fen Matematik Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Dergisi*, 3(2), 98–112.