



Article Info/Makale Bilgisi

Received/Geliş: 29.07.2022 Accepted/Kabul: 28.02.2023 Published/Yayınlama: 31.05.2023

Özel Yetenekli Öğrencilerin Resim, Müzik ve Sayısal Yeteneklerine Göre Matematiksel Okuryazarlık Problemlerini Çözüm Süreçlerinin İrdelenmesi

Burcu KARADUMAN¹, Çiğdem ARSLAN², Menekşe Seden TAPAN BROUTIN³, Ridvan EZENTAŞ⁴

Öz

Bu çalışmanın amacı, özel yetenekli öğrencilerin resim, müzik ve sayısal yeteneklerine göre matematik okuryazarlığı problemlerini çözme süreçleri açısından incelenmesi; benzerlik ve farklılıkların ortaya çıkarılmasıdır. Araştırmada durum çalışması desenlerinden biri olan çoklu durum deseni kullanılmıştır. Çalışma, Türkiye'nin kuzey batısında bir ilin merkez ilçesinde 2018-2019 Eğitim öğretim yılında 5., 6., 7., 8. sınıfta okuyan özel yetenekli öğrencilerin bulunduğu Bilim Sanat Merkezindeki resim, müzik ve sayısal yeteneklerine göre 4 resim, 4 müzik, 6 sayısal yetenek öğrencisi ile yürütülmüştür. Veri toplama aracı olarak araştırmacılar tarafından literatür taranarak seçilen okuryazarlık problemlerinin yer aldığı Matematik Okuryazarlık Testi ve klinik mülakatlar kullanılmıştır. Çalışmanın bulgularına göre özel yetenekli öğrencilerin resim, müzik ve sayısal yeteneklerine göre matematik okuryazarlığı problemlerinin matematiksel süreç becerilerinde hata türleri açısından farklılıkların olduğu görülmüştür. Müzikde özel yetenekli öğrenciler matematik okuryazarlığı problemlerinde en çok problemi anlamada güçlük çekerken, resimde özel yetenekli öğrencilerin anlama ve matematiksel çıkarımda bulunmada zorlandıkları görülmüştür. Sayısal yetenekte özel yetenekli öğrencilerin ise matematik okuryazarlığı problemlerinde en çok matematiksel çıkarımda bulunmada zorlandıkları ortaya çıkmıştır. Okuryazarlık problemlerine verilen cevaplar incelendiğinde her üç yetenekteki özel yetenekli öğrencilerin özellikle durumları matematiksel olarak formüle etme kategorisinde yeterli olmadıkları tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Matematik okuryazarlığı, özel yetenekli öğrenci, hata türleri, problem çözme süreçleri

¹ Bursa Uludağ Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Matematik Eğitimi, burcukaraduman@uludag.edu.tr, ORCID: [0000-0001-9809-9077](https://orcid.org/0000-0001-9809-9077)

² Doç. Dr., Bursa Uludağ Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Matematik Eğitimi, arslanc@uludag.edu.tr, ORCID: [0000-0001-7354-8155](https://orcid.org/0000-0001-7354-8155)

³ Doç. Dr., Bursa Uludağ Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Matematik Eğitimi, tapan@uludag.edu.tr, ORCID: [0000-0002-1860-852X](https://orcid.org/0000-0002-1860-852X)

⁴ Prof. Dr., Bursa Uludağ Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Matematik Eğitimi, rezentas@uludag.edu.tr, ORCID: [0000-0001-8619-8334](https://orcid.org/0000-0001-8619-8334)

Investigation of The Mathematical Literacy Problems of Special Talented Students According to The Art, Music and Numerical Talents

Abstract

The aim of this study is to examine special talented students in terms of solving mathematical literacy problems according to their art, music and numerical skills; revealing similarities and differences. The multiple case design, which is one of the case study designs, was used in the research. The study was carried out in the Science Art Center with 4 art, 4 music, 6 numerical abilities talented students where there are 5th, 6th, 7th and 8th grade students in the central district of a province in the northwest of Turkey, in the 2018-2019 academic year. The Mathematical Literacy Test, which includes the literacy problems selected by the researchers by scanning the literature, and clinical interviews were used as data collection tools. According to the findings of the study, it was observed that there were differences in mathematical literacy problems in terms of error types in mathematical process skills of talented students according to their art, music and numerical abilities. While talented students in music had the most difficulty in understanding the problem in mathematical literacy problems, it was observed that talented students in art had difficulties in understanding and making mathematical inferences. It has been revealed that talented students in numerical ability have the most difficulty in making mathematical inferences in mathematical literacy problems. When the answers given to the literacy problems were examined, it was determined that the talented students in all three abilities were not sufficient, especially in the category of formulating situations mathematically.

Keywords: Mathematical literacy, talented (gifted) students, types of mistake, problem solving process

1. GİRİŞ

Günümüzde matematik dersinde, ortaokul öğrencilerinin zorlandıkları alanların başında okuryazarlık problemleri gelmektedir. Bu zorluğu ortadan kaldırmak için ise matematik okuryazarlığı problem çözümlerinde öğrencilerin yaşadıkları süreçleri, güçlükler ve avantajları irdelemek önem kazanmaktadır. Daha önce yapılanlardan farklı olarak PISA 2012 uygulamasında matematiksel süreçler açısından bir inceleme yapılmıştır. PISA matematik okuryazarlığında süreçler; problemin anlaşılması ve özetlenmesi, problemin çözümü (yürütme) ve çözümün değerlendirilmesi (kaç çözümün olduğu, sonuçların gerçek problemin koşulları için geçerliği ve sonuçların genellenmesi vb.) olmak üzere üç safhadan oluşur (Altun, 2015: 143). Matematiksel yeterlikler ise anlama ve ifade etme, muhakeme ve ispatlama, modelleme, işlem yapma, matematiksel araçları kullanma, sembolik dille ifade etme, çözüm stratejileri oluşturma ve kullanmadır (Saenz, 2009). Matematik okuryazarlığı öğrencilerin analiz etme, muhakeme ve iletişim kapasiteleri ile niceliksel, uzamsal, olasılıklı düşünme ve diğer matematiksel kavramları içeren farklı durumlardaki matematiksel problemleri çözme ve yorumlama becerileri olarak tanımlanmıştır. Bu beceriler altı düzeyde değerlendirilmiştir (OECD, 2007).

Sak (2014) zekânın genel bir tanımın olmadığını belirtmiştir. Farklı yönleri ile ele alınan tanımların bazısı, zekâyı sayısal değer olan IQ boyutunda ele alırken bazıları ise zekâyı çok boyutlu olarak tanımlamıştır. Standart zekâ testleri, akademik ve genel yetenek dışındaki yetenek alanlarını ölçme açısından sınırlıdır (Sternberg, Jarvin & Grigorenko, 2011). Sternberg (1999) e göre, IQ zeka ölçümünde tek bir standart etken değildir. Sekiz boyutu vardır ve çoklu zeka modelini oluşturmaktadır. Bunlar; “Dil bilimsel (Linguistic) Zeka, Mantıksal-Matematiksel Zeka, Uzamsal (Spatial) Zeka, Müzikal Zeka, Bedensel-Kinestetik Zeka, Sosyal (Interpersonal) Zeka, Özdedönük (Intrapersonal) Zeka, Doğal (Naturalistic) Zeka”dır. Gardner (1983)’a göre zekalar mantıksal-matematiksel, dilsel, müzikal, uzamsal, bedensel-kinestetik, kişilerarası ve içsel olmak üzere yedi tanedir.

Çağdaş zekâ kuramcılarında Gardner, insan beyninin modüler bir yapıda olduğunu ve beyinin dilsel, sayısal, görsel, işitsel ve diğer sistemleri kullanarak aynı psikolojik işlemleri gerçekleştirebildiğini ifade etmiştir. Zekâ ile ilgili, yetenek ve yaratıcılık konularına yönelik farklı tanımlar bulunmaktadır (Gardner & Hatch, 1990). LeMahleu (1980) üstün yetenekli öğrenciyi; zekâ alanları, akademik yetenek, yaratıcı düşünme liderlik özellikleri bakımından akranlarına göre daha yüksek performans sergileyen ve kendine yetebilmede farklı eğitim ihtiyacına gereksinim duyan nitelikli insanlardır şeklinde tanımlamaktadır. Tannenbaum (2003)’de üstün yeteneklilerin tanımlanmasında sadece zeka puanına değil farklı unsurlara da bakılması gerektiğini ifade etmektedir. Gagne (1991), Renzulli (1978) ve Tannenbaum (1986) kuramcılarında göre farklı özelliklerin bileşimi üstün zekadır. Bu kuramcılara göre, üstün zekâ ve yetenek zihinsel ve zihinsel olmayan niteliklerin uyumlu bir şekilde bir araya gelmesiyle ortaya çıkar.

Clark ve Zimmerman (1998) 20 yıl içinde yapılan görsel sanatlar çalışmalarında, akademik olarak başarılı olan üstün yetenekli öğrencilerin sanatta da başarılı olduğunu, görsel sanatlarda üstün olan öğrencilerin de akademik yönden başarılı olduğunu tespit etmiştir. Çoklu Zekâ Kuramına ilişkin literatüre bakıldığında bu kuramı esas alan uygulamaların ve etkinliklerin öğrencilerin başarılarını arttırdığı aynı zamanda öğrencilerin derslerde aktifleştirdiği ve motivasyonlarının olumlu olduğu görülmektedir (Campbell, 1992; Ellison, 1992; Emig, 1997; Goodnough, 2001; Hoerr, 1996). Örneğin, müzikal zekâyı arttırmak için diğer zekâ türlerinin katılımı, sadece bağlantıların yaratılmasını değil, aynı zamanda eğitilmiş kişinin kendini geliştirmesini aktifleştirir (Homone, 2020). Maule ve Hilpold (2013) müziğin diğer disiplinlerdeki bilişsel beceriler için bir katalizör görevinde olduğunu belirtmişlerdir. Bunu, müziğin matematiğe entegre edildiği derslerdeki müzik grubu öğrencilerinin matematiksel yetenekleri üzerindeki anlamlı artıştan görmek mümkündür (An & Tillman, 2015). Benzer şekilde, Boyd (2013) 6, 7 ve 8. sınıflardaki seçilmiş ortaokul öğrencilerinin müziğe katılımları ile matematik başarıları arasında pozitif bir ilişki olduğunu tespit etmiştir.

Üstün yetenekli birey olarak tanımlanan öğrenciler birçok yönden diğer öğrencilerden farklıdır (Sterberg, Jarvin & Grigorenko, 2011). Üstün zekâlı ve yetenekli çocuklar daha erken ve hızlı öğrenir. Bu çocuklar konuşmaya, okumaya ve yazmaya erken başlar. Ayrıca, duyarlılıkları ve empati becerileri yüksek olmakla birlikte liderlik vasıfları da gelişmiştir. Dolayısıyla, üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin iletişim becerileri normal yaşlılarına göre daha çok gelişmiştir (Clark, 2002). Fakat, özel yetenekli öğrencilerin derse aktif katılımını sağlamak için farklı yöntem ve tekniklerin birlikte uygulanması gerekir (Akdemir ve Karakuş, 2016). Gutiérrez (1996)'e göre, görselleme ile matematik daha kolay ve hızlı anlaşılmasıyla akılda kalıcı bir hale gelmektedir. Görsel öğeler (resim, grafik vb.) ile, kavramlar, görme duyusunun algılayabileceği bir şekilde somutlaştırılır, zihinde oluşturulan şekiller ve uzamsal tüm temsiller matematik yapmak için oluşturulur. Höfer ve Beckmann (2009) ise, öğrencilerin matematik okuryazarlığındaki başarı düzeylerini artırmak için öğrencilerin öğrenme ortamlarında bilişsel olarak uyarılması ve gerçek dünyayla bağlantı kurulması gerektiğini vurgulamıştır. Ortalamanın üzerinde matematik yeterliliği olan ancak düşük okuma becerisine sahip öğrenciler, sorular video biçiminde sunulduğunda daha iyi performans göstermişlerdir (Helwig, Rozek-tesesco, Tindal, Heath & Almond, 1999). Prakitipong ve Nakamura (2006) iyi problem çözücülerin iyi anladıklarını, ancak problem çözmeye başarılı olanlar ile başarılı olmayanlar arasında matematiğin temel becerilerinde büyük farklılıklar görülmediğini belirtmişlerdir. Okuduğunu anlama becerilerine (Anderson, 2010; Grimm, 2008) boylamsal olarak baktıklarında yıllar geçtikçe problem çözme başarılarının arttığı görülmüştür.

Üstün yetenekli öğrencilerin çoğu problem kurmada esnek, original ve yaratıcı düşünmektedirler (Taşkın, 2016). Garofalo (1993) ve Sriraman (2003) e göre üstün yetenekli öğrenciler problemleri yeniden okuma ve kendi cümlelerine göre ifade etme aşamasında fazla zaman harcamaktadırlar. Tertemiz, Doğan ve Karakaş (2017) üstün yetenekli öğrencilerin problem çözme süreçlerinde az hata yaptıklarına ve problem çözme stratejilerinden en az iki farklı stratejiyi kullandıkları sonucuna ulaşmışlardır. Akranları ise problemleri çözmeye zorlanmışlar, çözümlerindeki yanlış fazla olmuş ve farklı problem çözme stratejisi geliştirememişlerdir. Yıldız, Baltacı, Kurak ve Güven (2012) üstün yetenekli öğrencilerin problem çözümlerinde çok sayıda stratejiden yararlandıklarını tespit etmiştir. Kaplan, Doruk ve Öztürk (2017) yaptıkları çalışmada ise, üstün yetenekli öğrencilerin genellikle problem çözerken yansıtıcı düşünme becerilerini kullandıkları sonucuna ulaşmışlardır. Ayrıca, öğrencilerin problem çözme süreçlerinde nedenleme ve değerlendirme becerilerini sık olarak kullanmalarına rağmen sorgulama becerilerini az kullandıkları görülmüştür. Bir başka çalışma olan Ulu, Tertemiz ve Peker (2015) de ise 5. sınıf öğrencilerinin çoğunlukla anlama ile ilgili hatalar yaptıkları görülmüştür. Bu yapılan anlama temelli hatalar ise çoğunlukla yanlış anlamadan, ardından ilgisiz operasyondan ve eksik anlamadan kaynaklanmıştır. Araştırmalara bakıldığında, ortaokuldaki üstün yetenekli öğrencilerin problemleri nasıl çözdükleri, matematik kavramlarını nasıl genelledikleri ve soyutladıkları hakkında az sayıda çalışma olduğu görülmektedir (Sriraman, 2003). Ayrıca, matematik

alanına özgü üstün yeteneğe odaklanan ve üstün yetenekli öğrencilerin matematiksel problem çözme süreçlerinde (Kim, Cho ve Ahn, 2003) farklılaşma olduğunu gösteren sınırlı sayıda çalışma mevcuttur.

OECD paradigmasında matematik okuryazarlığı, matematiğin dünyadaki karşılığını tanımlama ve anlama, temelleri sağlam olan yargılarda bulunma ve bireyin matematiği yaşamdaki ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde kullanma ve bunlarla ilişkilendirmesi olarak tanımlanır (Pavlović Babić & Baucal, 2013). Boričić, Vulić and Videnović (2020) dört farklı matematik okuryazarlığı kavramını ortaya koymuştur (azalan sıklığa göre sıralanır): 1) temel matematiksel kavramlar hakkında bilgi (ana formüller, işlemler, geometri nesnelere, vb.); 2) matematiksel sembolizmin doğru kullanımı; 3) matematiğin günlük durumlarda kullanılması (örneğin mağazalarda veya pazarlarda); 4) belirli bir düşünme şekli geliştirmek. Matematik okuryazarlığı, kişinin matematiği hayatımızda karşılaştığımız çeşitli durumlarda formüle etme, uygulama ve yorumlama basamaklarını kullanma kapasitesi olarak tanımlanır (Organisation for Economic Co-Operation and Development [OECD], 2016). Matematik okuryazarlığı problemleri süreç itibarıyla, üç kategoriye ayrılabilir. Bunlar; formüle etme, muhakeme ve işlem yapma veya yorumlama değerlendirme ağırlıklı problemler şeklinde sınıflandırılabilir. PISA uygulamalarında bu üç türün ağırlıkları sırasıyla %25, %50 ve %25 'tir (Altun, 2020). Bozkurt (2019)'e göre matematik okuryazarlığı problemlerinin çözüm sürecinde yaşanan hataların nedenlerin başında problemi anlama aşaması gelmektedir. Bunun yanı sıra, öğrencilerin zorlandığı süreçler, matematiksel çıkarımda bulunma, matematiksel öneri geliştirme, problemin matematiksel modelini oluşturma, matematiksel dilin yaşamdaki karşılığını anlama ve yaşamsal durumun matematik dilindeki karşılığını anlamadır. Hata türlerinden en çok tekrarlanan hata "Formüle Etme Problemlerinde" gerçekleşmiş olup yapılan hatalar "Problemi anlama ve Matematiksel öneri geliştirme" hata türlerinde olmuştur. Formüle etme den sonra "Uygulama Problemleri" gelmektedir. Bunlardaki hata türü ise "Problemi anlama"dır. Diğer matematiksel süreç olan "Yorumlama - Değerlendirme Problemlerinde" ise "Problemi anlama ve Matematiksel çıkarımda bulunma" hataları görülmüştür. Bu çalışma da özel yetenekli öğrencilerin çözüm süreçlerinde yaşadıkları zorlukları ve hataları görmek açısından önemlidir.

Öğrencilerin düşündüklerini açıklayabilmesi, yeni fikirler keşfetmesi ve düşünceler üretmesi için bir araç olarak matematikte okuryazarlığı öğrencilere yardımcı olur. Öğrencilerin yeni matematiksel kavramlar geliştirmelerini sağlar (Whitin & Whitin 2000). Matematik öğretiminde okuryazarlığın yeri, "Öğrenciler, matematiğin belirli dil özelliklerini içeren sözcük problemlerini ve talimatları anlamak ve yorumlamak için okuryazarlığı kullanırlar. Okuryazarlığı soru sormak ve cevaplamak, matematiksel problem çözme ile meşgul olmak ve çözümleri tartışmak, üretmek ve açıklamak için kullanırlar" şeklinde belirtilmiştir (ACARA, 2015).

Matematik okuryazarlığı ile ilgili pek çok çalışma literatürde mevcuttur (Altun, 2020; Altun ve Bozkurt, 2017; Höfer & Beckmann, 2009; Saenz, 2009; Pavlović Babić & Baucal, 2013; Boričić, Vulić & Videnović, 2020; OECD, 2016; Bozkurt; 2019; Whitin & Whitin 2000; ACARA, 2015). Ancak, özel

yetenekli öğrencilerin resim, müzik ve sayısal yeteneklerine göre matematik okuryazarlığı problemlerinde hata türlerine göre süreç becerilerini karşılaştırmalı olarak inceleyen bir çalışmaya rastlanmamıştır. Dolayısıyla, ele alınan konunun önemli olduğu düşünülmüştür. Bu ayırma gitmek özel yetenekli öğrencilerin resim, müzik ve sayısal yeteneklerine göre matematik okuryazarlık problemlerinin çözüm süreçlerindeki farklılıkların hangi aşamada olduğunu ve yaşadıkları hataları görme açısından önemli bir çalışmadır. Ayrıca, bu çalışmanın klinik mülakatlardan elde edilen veriler doğrultusunda, özel yetenekli öğrenciler; resim, müzik ve sayısal yeteneklerine göre başarılı mı değil mi ve bunun nedenlerini öğrenmek noktasında literatüre katkısı olacağı düşünülmektedir. Üstün yetenekli öğrencilerde matematik okuryazarlık problemleriyle ilgili az çalışma olması açısından bu çalışma alan yazındaki bir boşluğu da dolduracaktır. Bu çalışmanın amacı, özel yetenekli öğrencilerin resim, müzik ve sayısal yeteneklerine göre matematik okuryazarlığı problemlerini çözme süreçleri açısından incelenmesi; benzerlik ve farklılıkların ortaya çıkarılmasıdır. Buradan hareketle, aşağıdaki araştırma problemleri ortaya çıkmıştır.

1. Müzik alanındaki özel yetenekli öğrencilerin matematik okuryazarlığı problemlerini çözme süreçleri nasıldır?
2. Resim alanındaki özel yetenekli öğrencilerin matematik okuryazarlığı problemlerini çözme süreçleri nasıldır?
3. Sayısal yetenek alanındaki özel yetenekli öğrencilerin matematik okuryazarlık problemlerini çözme süreçleri nasıldır?
4. Özel yetenekli öğrencilerin resim, müzik ve sayısal yeteneklerine göre matematik okuryazarlığı problemlerini çözme süreçlerinde benzer ve farklı yönler nelerdir?

2. YÖNTEM

Araştırmanın Modeli

Özel yetenekli öğrencilerin resim, müzik ve sayısal yeteneklerine göre matematik okuryazarlık problemlerini çözüm süreçlerinin hata türlerine göre irdelendiği bu çalışma nitel araştırma yöntemlerine uygun olarak tasarlanmıştır. Araştırma çoklu durum çalışması olarak desenlenmiş olup nasıl ve niçin sorularını esas almıştır. Durum çalışması bir olgu ya da olayı derinlemesine inceleme imkânı vermektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Ayrıca, resim, müzik ve sayısal yetenek alanındaki katılımcıların, matematik okuryazarlığı süreçlerinde karşılaştıkları hataları anlamak için, hata türlerine göre analizleri yapılmıştır.

Çalışma Grubu

Bu araştırmanın çalışma grubu, Türkiye'nin kuzey batısında bir ilin merkez ilçesinde ortaokul 5., 6., 7., 8. sınıfta okuyan özel yetenekli öğrencilerin bulunduğu Bilim Sanat Merkezi (BİLSEM) deki resim, müzik ve sayısal yeteneklerine göre olan 3 kategoride 4 resim, 4 müzik, 6 sayısal yetenek öğrencisinden oluşmaktadır. Çalışmaya katılan toplam 30 öğrenci içerisinde klinik mülakat yapmayı kabul eden 14 öğrenci ile araştırma yürütülmüştür. Tablo 1 'de öğrencilerin kodları, yetenek türleri, cinsiyetleri ve öğrenim gördükleri sınıflar yer almaktadır. Analizleri akıcı hale getirmek için öğrenciler Ö1, Ö2, Ö3,....., Ö14 şeklinde kodlanmıştır.

Tablo 1. Katılımcıların kodları, yetenekleri, cinsiyetleri ve öğrenim gördükleri sınıflar

Kod	Yetenek Türü	Sınıfı	Cinsiyet
Ö1	Müzik	8	Kız
Ö2	Müzik	5	Kız
Ö3	Müzik	5	Kız
Ö4	Müzik	6	Erkek
Ö5	Resim	7	Kız
Ö6	Resim	6	Kız
Ö7	Resim	5	Kız
Ö8	Resim	8	Kız
Ö9	Sayısal Yetenek	6	Erkek
Ö10	Sayısal Yetenek	8	Kız
Ö11	Sayısal Yetenek	6	Erkek
Ö12	Sayısal Yetenek	5	Erkek
Ö13	Sayısal Yetenek	8	Erkek
Ö14	Sayısal Yetenek	6	Erkek

Veri Toplama Aracı

Çalışmada iki temel veri toplama aracı kullanılmıştır. Bunlar, açık uçlu sorulardan oluşan Matematik Okuryazarlık Testi ve klinik mülakatlardır. Matematik okuryazarlığı problemlerinin çözüm sürecinde öğrencilerin ortaya koyacakları bilişsel gelişimlerine yönelik derinlemesine veri toplayabilmek amacıyla, çözüm süreçleri sonunda birebir klinik mülakatlar gerçekleştirilmiştir. Klinik mülakatlarda öğrencilerin çözümlerini anlamlandırmalarına yönelik kendi çözümleri üzerinden neden nasıl gibi sorular sorulmuştur. Matematik Okuryazarlık Testindeki problemler (Öğrenci Numaraları, Gişede İşlemler) literatür araştırması sonucu Altun (2018; sayfa: 28-33)'dan alınmıştır. Problemlerin her biri iki kısımdan oluşmakta olup, her bir madde ayrı bir problem olarak ele alındığında, Matematik Okuryazarlık Testi toplam 4 problemden oluşmaktadır. Araştırmada kullanılan bu iki kısım a ya da b harfleriyle adlandırılmıştır ve problemler metin içinde numara ve harflendirme ile yer almıştır. Bu 4 problem açık uçlu problemlerdir. Araştırmacılar tarafından uygulanan problemler seçilirken, uzman

olan 3 matematik öğretmeni ve 3 öğretim üyesine sunularak gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Mülakat sorularının hazırlanmasında özel yetenekli öğrencilere uygulanabilirliği ve seviyeleriyle ilgili 6 uzman görüşü alınmış ve soruların son hali verilmiştir. Öğrencilere yöneltilen aşağıdaki “Öğrenci Numaraları” probleminin ilk kısmı, matematiksel süreç becerilerinden uygulama basamağında bulunmaktadır. Diğer bölümü ise yorumlama-değerlendirme basamağındadır. “Gişe İşlemleri” probleminin ilk kısmı, matematiksel süreç becerilerinden yorumlama-değerlendirme basamağında bulunmaktadır. Diğer kısmı ise formüle etme basamağındadır.

Bu problemler cebir öğrenme alanı ile ilgili olup PISA’nın “Değişim ve İlişkiler” konu alanında bulunmaktadır. Ayrıca, formüle etme, uygulama ve yorumlama-değerlendirme süreçlerini içermektedir. Bu sayede öğrencilerin matematiksel süreç becerilerine bakılması ve hem cebir alanına hem de okuryazarlığa hâkimiyetinin görülmesi hedeflenmiştir.

Araştırmada Kullanılan Problemler;

1.Öğrenci Numaraları

600 civarında öğrencisi bulunan bir ortaokulda öğrencilere numara verilirken öğrenci numaralarında iki tür bilginin sıralı olarak yer alması (kodlanması) amaçlanıyor. Bu bilgiler aşağıda verilmiştir:

- i. Okula başladığı yıl
- ii. Öğrencinin kayıt sırası.

Buna göre,

Öğrenci numaralarının en az kaç basamaklı bir yapıda oluşturulması gerekir?

Kodlama için bilgiler dışında yeni bir bilgiye ihtiyacınız olsun (Örneğin cinsiyet gibi). Bunu kendiniz kararlaştırınız ve bir numara örneği yazınız. Yazdığınız numaranın okulun ihtiyacını nasıl karşıladığını açıklayınız.

İşinizi kolaylaştıracak ise şekildeki gibi yan yana karelerden oluşan kod kutucukları yapınız (□□□□ gibi).

2.Gişe İşlemi

Üç gişe memurunun çalıştığı bir sinemada günde ortalama 435 gişe işlemi yapılmaktadır. Bir gişe işlemi ortalama olarak 3 dakika sürmektedir. Bu sinemada günde 7,5 saat hizmet verildiği dikkate alınırca,

Gişe memuru sayısını yeterli bulmakta mısınız?

Kararınızı bir hesaba dayandırınız.

Bir sinemanın işlem yapmak üzere günlük 7,5 saat hizmet verdiği ve bir gişe işleminin ortalama 3 dakikada tamamlanabildiği göz önüne alındığında, gişede işlem yaptıran müşteri sayısı M , gişe memuru sayısı da m iken; M ile m arasında nasıl bir bağlantı olması gerekir ki işler aksamadan yürütülebilir? Cebirsel olarak nasıl ifade edersiniz?

Veri Toplama Süreci

Çalışmanın veri toplama süreci, özel yeteneklilerin öğrenim gördüğü BİLSEM’de 2018-2019 öğretim yılı güz döneminde gerçekleşmiştir. Uygulanma yapılmadan önce öğrencilere; araştırılmak istenen konu ile ilgili olan matematik okuryazarlık testi hakkında açıklamalarda bulunulmuştur. Her bir matematik okuryazarlığı probleminin olduğu matematik okuryazarlık testi öğrencilere bir ders saatinde uygulanmıştır. Öğrenciler cevaplarını problemlerin altındaki boşluklara yazmıştır. Bu öğrencilerin çözüm kağıtları üzerinde yaptıkları çözümleri sonucunda yapılan analizlerle çalışma yapılmış ve 30 kişiden çalışmaya gönüllü olarak katılan 14 kişi ile klinik mülakatlar sürdürülmüştür. Araştırmaya

katılan öğrenciler ile bire bir şekilde gerçekleşen 20-25 dk klinik mülakatlar uygulamadan yaklaşık 1 hafta sonrasında gerçekleştirilmiştir.

Verilerin Analizi

Veriler analiz edilirken iki farklı analiz tekniği kullanılmıştır. Katılımcılarda kullanılan okuryazarlık testinin çözümünde işletilen eylemleri çözümlmek için matematiksel süreçlere bakılmıştır. Bu süreçler, (i) durumları matematiksel olarak formüle etme, (ii) matematiksel kavramları, gerçekleri, yöntemleri kullanma ve muhakeme, (iii) matematiksel çıktıları yorumlama, uygulama ve değerlendirme olmak üzere üç başlıkta kategorize edilmektedir (OECD, 2016, s. 66). Bu kategoriler kullanılarak betimsel analiz tekniği kullanılmıştır. Ayrıca, öğrencilerin hata türleri betimsel analiz tekniğiyle çözümlenmiş olup bu hata türleri Bozkurt (2019) un matematik okuryazarlığı problem çözme sürecinde yaşanan; “Problemi anlama, Algoritmik işlem yapma (Çözüm için gerekli prosedürleri uygulama), Matematiksel dilin yaşamdaki karşılığını anlama, Yaşamsal durumum matematik dilindeki karşılığını anlama, Problemin matematiksel modelini oluşturma, Matematiksel içeriğe hâkim olma, Matematiksel çıkarımda bulunma, Matematiksel öneri geliştirme” hata türleri göz önünde bulundurularak incelenmiştir. Klinik mülakat sorularının olduğu mülakatlar sonucunda elde edilen veriler ise içerik analizi tekniği ile çözümlenmiştir. Analizlerde mülakat sorularına verilen cevaplar için kodlar ve temalar oluşturulmuştur.

Geçerlik güvenirlilik

Toplanan veriler, araştırmanın problemleri temel alınarak düzenlenip yorumlanmıştır. Araştırmacılar öğrencilerin çözümlerinden elde ettiği bu verileri kontrol etmek ve desteklemek için klinik mülakatlar kullanılmıştır. Araştırmacılardan biri katılımcı gözlemci olmuştur. Bu sürede öğrencilerle 5 hafta boyunca etkileşimde bulunmuştur. Ayrıca, öğrencilerle yapılan görüşmelerin gizlilik esasında korunacağı ifade edilmiştir. Bunun yanında, araştırmacılar dışında olan kimsenin bu konuda bilgisinin olmayacağı dile getirilmiştir. Bu süreçte yapılan mülakat transkriptleri ile araştırmanın güvenirliliği sağlanmıştır. Araştırmanın tutarlılığı için “Güvenirlilik=Görüş birliği / (Görüş birliği + Görüş ayrılığı)” formülü kullanılmıştır (Miles ve Huberman, 1994). Buna göre, bu çalışmayla ilgili bilgi sahibi ve uzman akademisyenlerle transkriptlerde görüş birliği ve görüş ayrılığı olan noktalar tartışılmış ve gerekli düzenlemeler yapılarak son hali verilmiştir. Yapılan kodlama güvenirliliği %70’in üzerinde olması nedeniyle güvenilir bir çalışma olmuştur. Araştırmanın tekrar edilebilirliği için araştırmanın deseni, katılımcıları, veri toplama araçları, veri toplama süreci ve verilerin analizine ait betimlemeler detaylandırılmıştır.

3. BULGULAR

Özel yetenekli öğrencilerin resim, müzik ve sayısal yetenek alanlarına göre matematik okuryazarlık problemlerini çözüm süreçlerinin analizi ve çözümlerine yönelik görüşleriyle ilgili toplanan verilere yer verilmiştir.

Matematiksel süreçlerinin irdelenmesi özelliği teması altında üç tane cevap kategorisi ortaya konulmuştur. Bunların kodlanmaları şu şekildedir; bu süreçler, *durumları matematiksel olarak formüle etme* (2b), *matematiksel kavramları, gerçekleri, yöntemleri kullanma ve muhakeme* (1a), *matematiksel çıktıları yorumlama, uygulama ve değerlendirme* (1b, 2a) olmak üzere üç başlıkta kategorize edilmiştir. Tüm problemlerde yapılan hata türleri, “problemi anlama, algoritmik işlem yapma, matematiksel çıkarımda bulunma, problemin matematiksel modelini oluşturma, matematiksel dilin yaşamdaki karşılığını anlama, yaşamsal durumun matematik dilindeki karşılığını anlama ve matematiksel içeriğe hâkim olma” başlıkları altında incelenmiştir. Ayrıca, görüşmeden elde edilen verilere yer verilmiştir.

Müzik alanındaki özel yetenekli öğrencilerin matematik okuryazarlığı problemlerini çözme süreçlerine ait bulgular ve yorumlar

Çalışmanın, birinci alt problemini oluşturan “Müzik alanındaki özel yetenekli öğrencilerin matematik okuryazarlığı problemlerini çözme süreçleri nasıldır?” sorusuna ilişkin bulgular aşağıda bulunmaktadır.

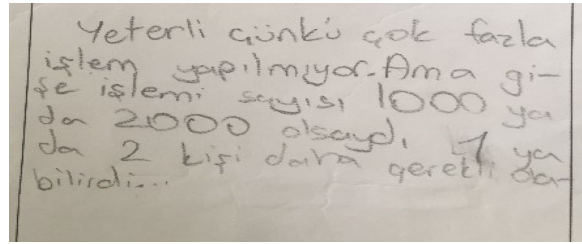
Tablo 2. Müzik alanındaki özel yetenekli öğrencilerin matematik okuryazarlığı problemlerini çözme süreçleri

Matematik Okuryazarlığı Problemi	Kategori	Hata Türleri	Kod
Öğrenci numaraları 1a	Matematiksel kavramları, gerçekleri, yöntemleri kullanma ve muhakeme	Algoritmik işlem yapma Problemi anlama	Ö3 Ö4
Öğrenci numaraları 1b	Matematiksel çıktıları yorumlama, uygulama ve değerlendirme	Yaşamsal durumun matematik dilindeki karşılığını anlama Problemi anlaması Matematiksel çıkarımda bulunma	Ö1, Ö3, Ö1, Ö4 Ö3, Ö4
Gişede 2a	İşlemler Matematiksel çıktıları yorumlama, uygulama ve değerlendirme	Algoritmik işlem yapma Problemi anlama Matematiksel dilin yaşamdaki karşılığını anlama	Ö1, Ö2, Ö3 Ö1, Ö3 Ö4
Gişede 2b	İşlemler Durumları Matematiksel olarak Formüle Etme	Problemi anlama Problemin matematiksel modelini oluşturma Matematiksel çıkarımda bulunma	Ö1, Ö2, Ö3, Ö4 Ö1, Ö2, Ö3, Ö4 Ö1, Ö2, Ö3, Ö4

Matematiksel süreçlerden, matematiksel kavramları, gerçekleri, yöntemleri kullanma ve muhakeme olan “Öğrenci Numaraları” probleminin ilk kısmını öğrencilerin tamamı cevaplandırmıştır. Bu cevaplardan üçü doğru, biri ise kısmi doğrudur. Bu süreçte öğrencilerden biri olan Ö3 algoritmik işlem hatası yaparak eksik cevap vermiştir. Ö4 ise istenen maddeleri sağlamış fakat matematiksel çıkarımda bulunurken problemi anlamadığı ortaya çıkmıştır.

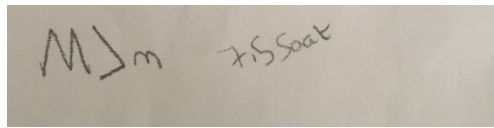
Matematiksel süreçlerden, matematiksel çıktıları yorumlama, uygulama ve değerlendirme olan “Öğrenci Numaraları” probleminin diğer kısmını öğrencilerin tamamı cevaplandırmıştır. Bu cevaplardan ikisi doğru, ikisi ise kısmi doğrudur. Bu öğrencilerden Ö3 ve Ö4 matematiksel öneri geliştirememiştir. Ö1 ve Ö3 yaşamsal durumun matematik dilindeki karşılığını anlamamaktadır. Öğrencilerden Ö1 ve Ö4’ün ise problemi anlamadıkları görülmüştür.

Matematiksel süreçlerden matematiksel çıktıları yorumlama, uygulama ve değerlendirme olan “Gişede İşlemler” probleminin ilk kısmına katılan öğrencilerin tamamı cevaplandırmıştır. Bu cevaplardan ikisi kısmi doğru, ikisi ise doğru değildir. Bu öğrencilerden Ö1, Ö2 ve Ö3 algoritmik işlem hatası yaparak eksik cevap vermişlerdir. Kalan öğrencilerden Ö1 ve Ö3 ise problemi anlamadıklarını göstermişlerdir. Ö4 ise matematiksel dilin yaşamdaki karşılığını anlama konusunda zorlanmıştır. Ö2 nin “Gişe İşlemleri” yorumlama-değerlendirme probleminin çözümü Şekil 1’de verilmiştir.



Şekil 1. “Gişe İşlemleri” yorumlama-değerlendirme

“Gişede İşlemler” probleminin diğer kısmına katılan öğrencilerin tamamı cevaplandıramamıştır. Bu cevaplardan dördü de doğru değildir. Ö1, Ö2, Ö3 ve Ö4 algoritmik işlemler yaparak çözüm yapmaya çalışmışlar fakat çözüme ulaşamamışlardır. Cevapları incelendiğinde ise hiç akıl yürütememiş olup problemi anlamadıklarını göstermişlerdir. Öğrenciler problemin matematiksel modelini oluşturamamışlardır. Ö4’ün “Gişe İşlemleri” formüle etme probleminin çözümü Şekil 2’de verilmiştir.



Şekil 2. “Gişe İşlemleri” formüle etme

Çalışmanın ikinci aşamasında katılımcıların matematik okuryazarlıkları ile ilgili problemler hakkında görüşleri alınmıştır. Klinik mülakatlarda katılımcılardan biri hariç üçü, “Öğrenci Numaraları” problemin ilk kısmındaki maddeleri göz önüne alarak cevaplamış ve direk rakam olarak ifade etmiştir. Klinik mülakatta okuryazarlık ile ilgili verilen “Öğrenci Numaraları” ilk kısmında “matematiksel kavramları, gerçekleri, yöntemleri kullanma ve muhakeme” kategorisi altında ele alınan problem matematiksel olarak işlem yapmak yerine problemin maddeleriyle ilişkili olup mantık kullanarak zihinden işlem yaparak cevaplayan katılımcıların klinik mülakatta bu problemi beklendiği gibi matematiksel olarak yorumlayarak doğru bir şekilde cevapladıkları görülmüştür. Bu şekilde ifade eden Ö1, Ö2 ve Ö3’ün düşünceleri aynı yöndedir. Bu ifadelere örnek verilirse Ö1’in ifadesi aşağıdaki gibi olmuştur:

Ö1: “... Şimdi iki tür bilginin sıralı yer veriyormuş, kodlanacakmış ilk bilgi okula başladığı yıl olacakmış, İkinci bilgi ise öğrencinin kayıt sırası.. Şimdi burda bize en az sorduğu için öğrencinin kayıt sırasına 1 dedim çünkü en azı soruyor okula başladığı yıl ise şimdi şöyle düşündüm.. normal 2006 da doğan bir insan 5. Sınıfta düşünürsek 2012 diye düşündüm ve ordan 5 basamaklı oluyor.”

Ö1: “Çünkü 600 öğrenci varmış en azı 1 olur diye düşündüm o yüzden hiç işlem yapmadım.. bugüne göre düşünüp 4 rakamlı bir yıl yaptım o yüzden işlem gerek duymadım yani mantık yürütmeye çalıştım”.

Klinik mülakatta okuryazarlık ile ilgili verilen “Öğrenci Numaraları” probleminin diğer kısmında “matematiksel çıktıları yorumlama, uygulama ve değerlendirme” kategorisi altında ele alınan problem yaşamsal durumun matematik dilindeki karşılığını anlama ve matematiksel içeriğe hakim olması ve problem anlaması beklenen katılımcıların klinik mülakatta bu problemi beklendiği gibi matematiksel olarak yorumlayarak doğru bir şekilde cevaplamakta zorlandıkları görülmüştür. Bu şekilde ifade eden Ö1, Ö2 ve Ö4’ün düşünceleri aynı yöndedir. Bu ifadelere örnek verilirse Ö4’ün ifadesi aşağıdaki gibi olmuştur:

Ö4: “Sorunun ne demek istediğini tam anlayamadım ama.. burda kutucuklar koyun diyor orda kutucuklar bende örnek olarak mesela 2019 yazdım bide kaçınıcı sınıf olduğu falan...”

Katılımcıların muhakeme ve argüman üretme ile problem çözme için strateji oluşturmada yetersiz olduğu görülmüştür.

Klinik mülakatta okuryazarlık ile ilgili verilen “Gişede İşlemler” probleminin ilk kısmında “matematiksel çıktıları yorumlama, uygulama ve değerlendirme” kategorisi altında ele alınan problem yaşamsal durumun matematik dilindeki karşılığını anlama ve matematiksel içeriğe hakim olması ve algoritmik işlem yapması beklenen katılımcıların klinik mülakatta bu problemi beklendiği gibi matematiksel olarak yorumlayarak doğru bir şekilde cevaplamakta zorlandıkları görülmüştür. Bu şekilde ifade eden Ö1, Ö2, Ö3 ve Ö4’ün düşünceleri aynı yöndedir. Bu ifadelere örnek verilirse Ö1’in ifadesi aşağıdaki gibi olmuştur:

Ö1: “İlk önce bu problem bana çok karışık geldi ve bunu dedim kid aha kısa bi şekilde özetleyim yazıyım diye düşündüm.. 3 gişe memuru varmış. 1 tanesi 1 müşteriye bakıyor o işlem 3 dk sürüyormuş. 3 kişi 9

dakikada içeriye geçiyor. O yüzden 3 kişi 9 dakika dedim ...”

Katılımcıların muhakeme ve argüman üretme ile problem çözme için strateji oluşturmada yetersiz olduğu görülmüştür.

Klinik mülakatta okuryazarlık ile ilgili verilen “Gişede İşlemler” probleminin diğer kısmında “durumları matematiksel olarak formüle etme” kategorisi altında ele alınan problemin matematiksel modelini oluşturması beklenen katılımcıların klinik mülakatta bu problemi beklendiği gibi matematiksel olarak yorumlayarak doğru bir şekilde cevaplayamadıkları görülmüştür. Bu şekilde ifade eden Ö1, Ö2, Ö3 ve Ö4’ün düşünceleri aynı yöndedir. Bu ifadelere örnek verilirse Ö1’in ifadesi aşağıdaki gibi olmuştur:

Ö3: “*Aklıma gelmedi yine aklıma çözüm gelmiyor...*”

Ö4: “*Cebirsel dediğiniz için büyüktür küçüktür yaptım. Bilemedim yani.. Yani need olsa sırada beklemicek olsalar memur sayısı müşteri sayısından daha azdır diye düşündüm direk öyle yaptım.*”

Resim alanındaki özel yetenekli öğrencilerin matematik okuryazarlığı problemlerini çözme süreçlerine ait bulgular ve yorumlar

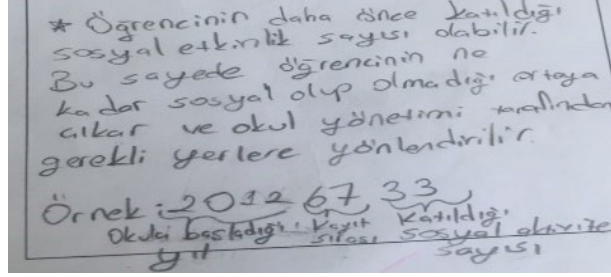
Çalışmanın, ikinci alt problemini oluşturan “Resim alanındaki özel yetenekli öğrencilerin matematik okuryazarlığı problemlerini çözme süreçleri nasıldır?” sorusuna ilişkin bulgular aşağıda bulunmaktadır.

Tablo 3. Resim alanındaki özel yetenekli öğrencilerin matematik okuryazarlığı problemlerini çözme süreçleri

Matematik Okuryazarlığı Problemi	Kategori	Hata Türleri	Kod
Öğrenci numaraları a	Matematiksel kavramları, gerçekleri, yöntemleri kullanma ve muhakeme	Yaşamsal durumum matematik dilindeki karşılığını anlam	Ö6
Öğrenci numaraları b	Matematiksel çıktılarını yorumlama, uygulama ve değerlendirme	Problemi anlama Yaşamsal durumun matematik dilindeki karşılığını anlama Matematiksel çıkarımda bulunma	Ö6, Ö7 Ö6, Ö7 Ö5, Ö7
Gişede İşlemler a	Matematiksel çıktılarını yorumlama, uygulama ve değerlendirme	Problemi anlama Algoritmik işlem yapma Matematiksel çıkarımda bulunma Matematiksel dilin yaşamdaki karşılığını anlama	Ö5, Ö6, Ö7 Ö5, Ö6, Ö7 Ö5, Ö6, Ö7 Ö5, Ö6, Ö7
Gişede İşlemler b	Durumları Matematiksel olarak Formüle Etme	Algoritmik işlem yapma Problemi anlama Problemin matematiksel modelini oluşturma Matematiksel çıkarımda bulunma	Ö5, Ö6, Ö7 Ö5, Ö6, Ö7 Ö5, Ö6, Ö7 Ö5, Ö6, Ö7

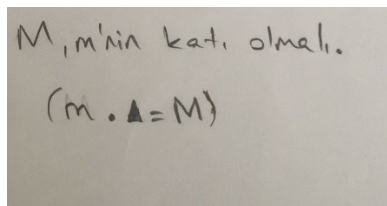
“Öğrenci Numaraları” probleminin ilk kısmına katılan öğrencilerin tamamı cevaplandırmıştır. Bu cevaplardan üçü doğru, biri ise kısmi doğrudur. Bu öğrencilerden Ö6 yaşamsal durumun matematik dilindeki karşılığını ifade etmeden direk cevap vermiştir.

“Öğrenci Numaraları” probleminin diğer kısmına katılan öğrencilerin tamamı cevaplandırmıştır. Bu cevaplardan üçü doğru olmakla birlikte biri boş bırakılmış olup cevaplanmamıştır. Ö6 ve Ö7 problemi anlayamamıştır. Ö6 ve Ö7 yaşamsal durumun matematik dilindeki karşılığını anlamada sorun yaşamıştır. Ö5 ve Ö7 ise matematiksel çıkarımda bulunamamıştır. Klinik mülakatlar esnasında katılan öğrenciye mülakat sorularından 6. Soru sorulmuş ve tekrar çözebileceğini ifade etmiştir. Alınan cevabın doğru olduğu görülmüştür. Bu öğrencilerden ikisi matematisel öneri geliştirememiştir. Ö8’in “Öğrenci Numaraları” yorumlama-değerlendirme probleminin çözümü Şekil 3’te verilmiştir.



Şekil 3. “Öğrenci Numaraları” yorumlama-değerlendirme

“Gişede İşlemler” probleminin ilk kısmına katılan öğrencilerin tamamı cevaplandırmıştır. Bu cevaplardan birisi doğru, üçü kısmi doğrudur. Bu öğrencilerden Ö5, Ö6 ve Ö7 algoritmik işlem hatası yaparak eksik cevap vermişlerdir. Katılan öğrencilerden Ö5, Ö6 ve Ö7 matematiksel dilin yaşamdaki karşılığını anlama, matematiksel çıkarımda bulunma ve problemi anlamada sıkıntı yaşadığı tespit edilmiştir. “Gişede İşlemler” probleminin diğer kısmına katılan öğrencilerin tamamı cevaplandırmıştır. Bu cevaplardan üçü yanlış, biri ise doğrudur. Bu öğrencilerden Ö5, Ö6 ve Ö7 problemle ilgisi olmayan algoritmik işlemler yaparak çözüm yapmaya çalışmışlar fakat çözüme ulaşamamışlardır. Öğrencilerden Ö6 cevabı incelendiğinde ise hiç akıl yürütememiş olup problemi anlamadığını göstermiştir. Ö5, Ö6 ve Ö7 problemi anlamamış olup problemin matematiksel modelini oluşturamamış ve matematiksel çıkarımda bulunamamıştır. Ö6’nın “Gişe İşlemleri” formüle etme probleminin çözümü Şekil 4’te verilmiştir.



Şekil 4. “Gişe İşlemleri” formüle etme

Çalışmanın ikinci aşamasında katılımcıların matematik okuryazarlıkları ile ilgili problemler hakkında görüşleri alınmıştır. Klinik mülakatlarda katılımcılardan biri hariç üçü, “Öğrenci Numaraları” probleminin ilk kısmındaki” maddeleri göz önüne alarak cevaplamış ve direkt rakam olarak ifade etmiştir. Klinik mülakatta okuryazarlık ile ilgili verilen “Öğrenci Numaraları” probleminin ilk kısmında “matematiksel kavramları, gerçekleri, yöntemleri kullanma ve muhakeme” kategorisi altında ele alınan problem matematiksel olarak işlem yapmak yerine problemin maddeleriyle ilişkili olup mantık kullanarak zihinden işlem yaparak cevaplayan katılımcıların klinik mülakatta bu problemi beklendiği gibi matematiksel olarak yorumlayarak doğru bir şekilde cevapladıkları görülmüştür. Bu şekilde ifade eden Ö5, Ö6, Ö7 ve Ö8’in düşünceleri aynı yöndedir. Bu ifadelere örnek verilirse Ö1’in ifadesi aşağıdaki gibi olmuştur:

Ö6: “Çünkü şöyle düşündüm.. imm az önce dediğim gibi yıl 4 basamaklı yani 2000 lerde olduğumuz için kayıt sırasıda bir .. dört artı bir.. beş kafadan yaptım.”

Klinik mülakatta okuryazarlık ile ilgili verilen “Öğrenci numaraları” probleminin diğer kısmında “matematiksel çıktılar yorumlama, uygulama ve değerlendirme” kategorisi altında ele alınan problem yaşamsal durumun matematik dilindeki karşılığını anlama ve matematiksel içeriğe hakim olması ve problem anlaması beklenen katılımcıların klinik mülakatta bu problemi beklendiği gibi matematiksel olarak yorumlayarak cevaplamaları istenmiştir. Ö5, Ö6, Ö7 ve Ö8’in ifadelerinden birine örnek verilirse Ö6 ve Ö8’in ifadesi aşağıdaki gibi olmuştur:

Ö6: “Imm.. zaten şeyi yazdım başladığı yıl 2011 yazdım kayıt sırasında 4 yaparsam burdaki öğrenci 5. Sınıf diyelim o yüzden son basamağı şey yazdım kaçınıcı sınıf olduğunu yazdım...böyle...”

Ö8: “Soruya göre düşündüm. Soruda ilk önce yılı istedi onu yazdım ek bişi istiyor en sonunda da istediği şeyi yazdım...”

Klinik mülakatta okuryazarlık ile ilgili verilen “Gişede İşlemler” probleminin ilk kısmında “matematiksel çıktılar yorumlama, uygulama ve değerlendirme” kategorisi altında ele alınan problem yaşamsal durumun matematik dilindeki karşılığını anlama ve matematiksel içeriğe hakim olması ve algoritmik işlem yapması beklenen katılımcıların klinik mülakatta bu problemi beklendiği gibi matematiksel olarak yorumlayarak doğru bir şekilde cevaplamakta zorlandıkları görülmüştür. Bu şekilde ifade eden Ö5, Ö6, Ö7 ve Ö8’in düşünceleri aynı yöndedir. Bu ifadelere örnek verilirse Ö5’in ifadesi aşağıdaki gibi olmuştur:

Ö5: “Bunda şeyi yanlış yapmış olabilirim işlemleri yanlış yapmış olabilirim. Çünkü bölmem büyük sayılarda iyi değil.. Direk şey düşünmüştüm 435 işlem yapıyorsa bunu 3 ile çarptım toplam 3 gişe ne kadar yapıldığını bulmaya çalıştım...”

Katılımcıların muhakeme ve argüman üretme ile problem çözme için strateji oluşturmada yetersiz olduğu görülmüştür.

Klinik mülakatta okuryazarlık ile ilgili verilen “Gişede İşlemler” probleminin diğer kısmında “durumları matematiksel olarak formüle etme” kategorisi altında ele alınan problemin matematiksel modelini oluşturması beklenen katılımcıların klinik mülakatta bu problemi beklendiği gibi matematiksel olarak yorumlayarak doğru bir şekilde cevaplayamadıkları görülmüştür. Bu şekilde ifade eden Ö5, Ö6 ve Ö7’nin düşünceleri aynı yöndedir. Bu ifadelere örnek verilirse Ö1’in ifadesi aşağıdaki gibi olmuştur: Ö5: “Bilmiyorum büyük ihtimalle 135 saat 435 se böle böle 7 saate indiririm diye düşünmüşüm ama galiba onu yapamamışım sonra direk bu yönteme başvurmuşum...”

Ö7: “Hem problem birazcık kafamı karıştırdı birazcık anlayamadım..”

Sayısal yetenek alanındaki özel yetenekli öğrencilerin matematik okuryazarlığı problemlerini çözme süreçlerine ait bulgular ve yorumlar

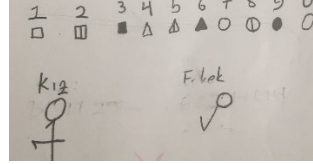
Çalışmanın, üçüncü alt problemini oluşturan "Sayısal yetenek alanındaki özel yetenekli öğrencilerin matematik okuryazarlık problemlerini çözme süreçleri nasıldır?" sorusuna ilişkin bulgular aşağıda bulunmaktadır.

Tablo 4. Sayısal yetenek alanında özel yetenekli öğrencilerin matematik okuryazarlığı problemlerini çözme süreçleri

Matematik Okuryazarlığı Problemi	Kategori	Hata Türleri	Kod
Öğrenci numaraları a	Matematiksel kavramları, gerçekleri, yöntemleri kullanma ve muhakeme	Algoritmik işlem yapma	Ö9, Ö12, Ö14
Öğrenci numaraları b	Matematiksel çıktıları yorumlama, uygulama ve değerlendirme	Problemi anlama Yaşamsal durumun matematik dilindeki karşılığını anlama Matematiksel çıkarımda bulunma	Ö9, Ö14 Ö9, Ö14 Ö10, Ö11, Ö13, Ö14
Gişede İşlemler a	Matematiksel çıktıları yorumlama, uygulama ve değerlendirme	Algoritmik işlem yapma Problemi anlama Matematiksel dilin yaşamdaki karşılığını anlama Matematiksel çıkarımda bulunma	Ö14 Ö14 Ö14
Gişede İşlemler b	Durumları Matematiksel olarak Formüle Etme	Algoritmik işlem yapma Problemi anlama Problemin matematiksel modelini oluşturma Matematiksel çıkarımda bulunma	Ö9, Ö11, Ö12, Ö14 Ö9, Ö10, Ö11, Ö14 Ö9, Ö10, Ö11, Ö14 Ö9, Ö10, Ö11, Ö14 Ö9, Ö10, Ö11, Ö12, Ö14

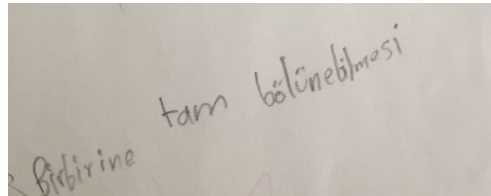
“Öğrenci Numaraları” probleminin ilk kısmına katılan öğrencilerin tamamı doğru cevaplandırmıştır. Bu cevaplardan ikisi doğru, üçü ise kısmi doğrudur. Bu öğrencilerden Ö9, Ö12 ve

Ö14 matematiksel verileri kullanmadan direk cevabı yazmışlardır. “Öğrenci Numaraları” probleminin diğer kısmına katılan öğrencilerin tamamı cevaplandırmıştır. Bu cevaplardan üçü doğru, ikisi ise doğru değildir. Bu öğrencilerin Ö10, Ö11, Ö13 ve Ö14 ise matematiksel çıkarımda bulunamamıştır. Öğrencilerden Ö9 ve Ö14 ise problemi anlamadıklarını ve yaşamsal durumun matematik dilindeki karşılığını anlayamadıklarını göstermişlerdir. Ö14’ün “Öğrenci Numaraları” yorumlama-değerlendirme probleminin çözümü Şekil 5’te verilmiştir.



Şekil 5. “Öğrenci Numaraları” yorumlama-değerlendirme

“Gişede İşlemler” probleminin ilk kısmına katılan öğrencilerin tamamı cevaplandırmıştır. Bu cevaplardan ikisi doğru, ikisi kısmi doğru, biri de doğru değildir. Ö14, algoritmik işlem yapmada sorun yaşamış olup problemi anlayamamıştır. Matematiksel dilin yaşamdaki karşılığını anlamada sorun yaşamıştır. Ö9, Ö11, Ö12 ve Ö14 ise matematiksel çıkarımda bulunamamıştır. Bu öğrencilerden ikisi doğru olan klinik mülakat esnasında doğru cevaplandırmışlardır. Kısmi doğru olanlar algoritmik işlemler yaparak çözüm yapmaya çalışmışlar fakat çözüme ulaşamamışlardır. “Gişede İşlemler” problemin diğer kısmına katılan öğrencilerin tamamı cevaplandırmıştır. Bu cevaplardan ikisi doğru, üçü ise doğru değildir. Bu öğrencilerden ikisi problemle ilgisi olmayan sözel ifadeler kullanmış, biri ise problemle ilgisi olmayan işlem yapmıştır. Doğru cevaplamayan öğrencilerin problemi anlamadıkları ve problemin matematiksel modelini oluşturamadıkları tespit edilmiştir. Ö9, Ö10, Ö11 ve Ö14 algoritmik işlem yapmada sorun yaşamış, problemi anlamamış olup problemin matematiksel modelini oluşturamamıştır. Ö9, Ö10, Ö11, Ö12 ve Ö14 matematiksel çıkarımda bulunmamıştır. Ö11’in “Gişe İşlemleri” formüle etme probleminin çözümü Şekil 6’da verilmiştir.



Şekil 6. “Gişe İşlemleri” formüle etme

Çalışmanın ikinci aşamasında katılımcıların matematik okuryazarlıkları ile ilgili problemler hakkında görüşleri alınmıştır. Klinik mülakatlarda katılımcılardan biri hariç beşi, “Öğrenci Numaraları” probleminin ilk kısmındaki” maddeleri göz önüne alarak cevaplamış ve direk rakam olarak ifade

etmiştir. Klinik mülakatta okuryazarlık ile ilgili verilen birinci problemin ilk kısmında “matematiksel kavramları, gerçekleri, yöntemleri kullanma ve muhakeme” kategorisi altında ele alınan problem matematiksel olarak işlem yapmak yerine problemin maddeleriyle ilişkili olup mantık kullanarak zihinden işlem yaparak cevaplayan katılımcıların klinik mülakatta bu problemi beklendiği gibi matematiksel olarak yorumlayarak doğru veya kısmi doğru bir şekilde cevapladıkları görülmüştür. Bu şekilde ifade eden Ö9, Ö10, Ö11, Ö12, Ö13 ve Ö14’ ün düşünceleri aynı yöndedir. Bu ifadelere örnekler aşağıdaki gibi olmuştur:

Ö11: *“Mesela burda okula başladığı yıl 2010 yılında başladı diyelim 2010 dört basamaklı ve öğrencinin kayıt sırası mesela en az dediği için burda öğrenci kayıt sırasında okul numarası 1 se en azl olması gerek zaten 5 oluyor.”*

Ö13: *“Çünkü en az dediği için sırayı tek basamaklı olarak düşündüm yılıda normal bişi olarak düşündüm.. Bu yüzden en doğru yöntem olarak bunu buldum 5 basamaklı.”*

Klinik mülakatta okuryazarlık ile ilgili verilen “Öğrenci Numaraları” problemin diğer kısmında “matematiksel çıktıları yorumlama, uygulama ve değerlendirme” kategorisi altında ele alınan problem yaşamsal durumun matematik dilindeki karşılığını anlama ve matematiksel içeriğe hakim olması ve problem anlaması beklenen katılımcıların klinik mülakatta bu problemi beklendiği gibi matematiksel olarak yorumlayarak cevaplamaları istenmiştir. Doğru yanıt veren Ö10, Ö11, Ö12 ve Ö13’ün ifadelerinden ve yanlış cevap veren Ö9 ve Ö14’ün ifadelerinden birine örnek verilirse aşağıdaki gibi olmuştur:

Ö10: *“Burda öncelik sırasına göre gitmişti..bende öncelik sırasına göre gitmek istedim.Önce yıl sonra kayıt sırası sonra doğduğu ayı yazdım.”*

Ö14: *“Şekilleri niye yaptığımı hatırlamıyorum tam olarak..Mesela kız sayısı bir sayıya bölünebiliyor. Erkek sayısı da başka bir sayıya...”*

Klinik mülakatta okuryazarlık ile ilgili verilen “Gişede İşlemler” probleminin ilk kısmında “matematiksel çıktıları yorumlama, uygulama ve değerlendirme” kategorisi altında ele alınan problem yaşamsal durumun matematik dilindeki karşılığını anlama ve mülakatta matematiksel içeriğe hakim olması ve algoritmik işlem yapması beklenen katılımcıların klinik bu problemi beklendiği gibi matematiksel olarak yorumlayarak doğru bir şekilde cevaplamakta zorlandıkları görülmüştür. Bu şekilde ifade edilen Ö12 ve Ö14 doğru, Ö9, Ö10 ve Ö11 kısmi doğru ve Ö13 ise yanlış cevap vermiştir. Bu ifadelere örnek verilirse Ö13 ve Ö14’ün ifadesi aşağıdaki gibi olmuştur:

Ö13: *“...Ortalamadan değerlendirmiştim ortalama 435 ama daha fazlası da olabilir. Yeterli olmayabilir gişe memuru.”*

Ö14: *“Ortalaması bir memurun normalde ne kadar yaptığını bulmak istemişim burda. Yani kaç bilet yaptığını.. yani kaç kişi işleme düşüyor onu bulmuşum.”*

Klinik mülakatta okuryazarlık ile ilgili verilen “Gişede İşlemler” probleminin diğer kısmında “durumları matematiksel olarak formüle etme” kategorisi altında ele alınan problemin matematiksel modelini oluşturması beklenen katılımcıların klinik mülakatta bu problemi beklendiği gibi matematiksel olarak yorumlayarak doğru bir şekilde cevaplayamadıkları görülmüştür. Bu şekilde ifade edilen Ö12 ve Ö13 doğru, Ö9, Ö10, Ö11 ve Ö14 yanlış cevaplar vermişlerdir. Aşağıda örnek ifadeler yer almaktadır:
Ö11: “Ben anlayamamıştım bunu..”

Ö13: “Çünkü bu bütün sorunun mantığını anlamak için kaç dakika olduğunu hesaplamak lazımdı. Saatten hesaplamak çok zor olurdu o yüzden dakikaya çevirdim ilk olarak.”

Özel yetenekli öğrencilerin hata türlerindeki benzerliklere ve farklılıklara yönelik bulgular ve yorumlar

Çalışmanın, dördüncü alt problemini oluşturan “Özel yetenekli öğrencilerin resim, müzik ve sayısal yeteneklerine göre matematik okuryazarlığı problemlerini çözme süreçlerinde benzer ve farklı yönler nelerdir?” sorusuna ilişkin bulgulara değinilmiştir.

Resim, müzik ve sayısal yetenek alanındaki özel yetenekli öğrencilerin matematik okuryazarlığı problemlerinden uygulama problemi olan “Öğrenci Numaraları”na katılan öğrencilerin hemen hemen hepsi algoritmik işlem yapmadan direk cevap vermiştir. Resim ve müzik alanındaki özel yetenekli öğrencilerin matematik okuryazarlığı problemlerinden “Öğrenci Numaraları” probleminin diğer kısmına katılan öğrencilerin ikisinin matematisel öneri geliştiremediği görülmüştür. Bu bakımdan resim ile müzik alanındaki öğrencilerin yetenekleri bu soruda benzerlik göstermiştir. Sayısal yetenekli öğrencilerde ise tamamında matematisel öneri geliştiremediği görülmüştür.

Müzik alanındaki özel yetenekli öğrencilerin matematik okuryazarlığı problemlerinden “Gişede İşlemler” probleminin ilk kısmına katılan öğrencilerin ikisi algoritmik işlem hatası yaparak eksik cevap vermişlerdir. Resim ve sayısal yetenek alanındaki öğrencilerden üçü algoritmik işlem hatası yaparak eksik cevap vermişlerdir. Genel itibarıyla, resim, müzik ve sayısal yetenek alanındaki öğrencilerin cevapları incelendiğinde problemi anlamadıkları tespit edilmiştir. Müzik alanındaki özel yetenekli öğrencilerin matematik okuryazarlığı problemlerinden “Gişede İşlemler” probleminin diğer kısmına katılan öğrencilerin dördü de cevaplandıramamıştır. Resim alanındaki öğrencilerin üçü yanlış biri doğru cevaplandırmıştır. Sayısal yetenek alanındaki öğrenciler ise ikisini doğru dördünü yanlış cevaplandırmıştır. Resim ve müzik alanındaki öğrenciler hiç akıl yürütememiş olup problemi anlamadığını göstermiştir. Sayısal yetenek alanındaki öğrencilerin ise problemi anlamadıkları ve problemin matematiksel modelini oluşturamadıkları tespit edilmiştir. Özel yetenekli öğrencilerin geneli bu problemlerde zorluk yaşamıştır.

4. TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER

Araştırmadan elde edilen veriler ışığında okuryazarlık problemlerini çözme sürecinde matematiksel süreç becerilerini kullanabilen öğrencilerin doğru sonuca ulaşabildiği görülürken, matematiksel süreç becerilerini kullanamayan öğrencilerin ise problemlere yanlış cevap verdiği görülmektedir. Okuryazarlık problemlerine verilen cevaplar incelendiğinde her üç yetenekteki özel yetenekli öğrencilerin özellikle durumları matematiksel olarak formüle etme kategorisinde yeterli olmadıkları tespit edilmiştir. Ayrıca, uygulama problemine verilen cevaplara bakıldığında algoritmik işlem yapma süreçlerinin görülemediği soruların cevaplanmasında direkt sonuçların verildiği görülmüştür.

Okuryazarlık problemlerinden bir başkası olan “Gişede İşlemler” probleminin yorumlama ve değerlendirme katagorilerinde ise problemi anlayamadıkları yaşamsal durumu matematikleştirmekte zorluk çektikleri görülmüştür. Taşkın’ın (2016) çalışmasına göre üstün yetenekli öğrencilerin çoğu üstün yetenekli tanısı konulmamış akranlarına göre problem kurmada daha esnek, original ve yaratıcı düşünmektedirler. Bu çalışmadaki “Öğrenci Numaraları” probleminin yorumlama değerlendirme basamağında ise öğrencilerden yaratıcı fikirler gelmediği tespit edilmiştir. Bu yönüyle Taşkın (2016) ile örtüşmemektedir. Klinik mülakatlarda yapılan görüşmelerden okuryazarlık problemlerini 8. sınıfların diğer sınıflara nazaran daha rahat çözdükleri söylenebilir.

Müzikde özel yetenekli öğrenciler matematik okuryazarlığı problemlerinde en çok problemi anlamada güçlük çekmişlerdir. Bunu takip eden ise matematiksel çıkarımda bulunma olmuştur. Matematiksel süreç becerilerinden en çok sorun yaşanan basamak, yorumlama ve değerlendirme ile formüle etme basamağı olmuştur. An ve Tillman’ın (2015) çalışmasındaki gibi müzik ve matematik derslerinin entegre edilmesi ile, müzik grubu öğrencilerinin matematiksel yetenekleri üzerinde bir gelişim oluşturulabilir. Ayrıca, Gençel-Ataman (2014) ve Boyd (2013) da çalışmalarında Mozart müziğinin matematik derslerindeki başarıyı arttırdığı sonucuna ulaşmışlardır. Resimde özel yetenekli öğrencilerin matematik okuryazarlığı problemlerinde problemi anlama ve matematiksel çıkarımda bulunmada zorlandıkları görülmüştür. Bunu algoritmik işlem yapma takip etmiştir. Yorumlama ve değerlendirme ile formüle etme basamağı en zorlandıkları basamak olmuştur. Sayısal yetenekte özel yetenekli öğrenciler matematik okuryazarlığı problemlerinde en çok matematiksel çıkarımda bulunmada zorlanmışlardır. Güçlük çektikleri diğer hata türleri olan algoritmik işlem yapma ve problem anlama olmuştur. Yorumlama ve değerlendirme ile formüle etme basamağında zorlanmışlardır.

Genel olarak bakıldığında ise en zorlanılan matematik okuryazarlığı problemi ise formüle etme problemi olmuştur. Hata türlerinden en sık rastlanan problemi anlama olmuş ve hata sayılarının çok olduğu görülmüştür. Bozkurt’a (2019) göre matematik okuryazarlığı problem çözme sürecinde yaşanan en büyük güçlüğün problemi anlama aşamasında yaşandığı belirlenmiştir. Dolayısıyla, bu çalışma ile paraleldir. Tertemiz, Doğan ve Karakaş’ın (2017) çalışmalarında üstün yetenekli öğrencilerin problem çözmelerindeki hata sayılarının çok az olduğu tespit edilmiştir. Bu bakımdan çalışmanın bu yönüyle

örtüşmemektedir. Ulu, Tertemiz ve Peker'in (2015) çalışmalarında ise çoğunlukla anlama ile ilgili hatalar yapıldığı görülmüştür. Nedeninin ise çoğunlukla yanlış anlama, ardından ilgisiz operasyon ve eksik anlama olduğu bilinmektedir. Dolayısıyla, bu çalışma ile örtüşmemektedir.

Kaplan, Doruk ve Öztürk'ün (2017) çalışmalarında da üstün yetenekli öğrencilerin genellikle problem çözme bakımından yansıtıcı düşünme becerilerinin olduğu görülmüştür. Bunun yanında, nedenleme ve değerlendirme becerilerini sıkça kullanırken sorgulama becerilerini az kullandığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu bakımdan bu çalışmadaki okuryazarlık problemlerine öğrencilerin gösterdiği performans ile paralellik göstermektedir. Üstün yetenekli olan öğrencilerle ilgili bir başka çalışma olan Yıldız, Baltacı, Kurak ve Güven (2012) de bir problemin çözümünde öğrencilerin birden fazla strateji kullandıkları sonucuna ulaşmışlardır. Bu anlamda bu çalışmayla kısmen örtüşmektedir.

Ulu, Tertemiz ve Peker'in (2015) çalışmalarının amacı, 5. sınıf öğrencilerinin problemlerdeki hatalarını belirlemektir. Araştırma sonucuna göre öğrenciler çoğunlukla anlama ile ilgili hatalar yapmışlardır. Bu yönüyle bu çalışma ile paralellik göstermektedir. Altun ve Bozkurt'un (2017) çalışmaları sonucunda öğrencilerin matematiksel çıkarımda bulunma, matematiksel öneri geliştirme ve/veya geliştirilmiş öneriyi yorumlama, yaşamsal durumun matematik dilindeki karşılığını anlama unsurlarında başarılı olmadıkları tespit edilmiştir. Genel anlamda bu çalışmadan elde edilen sonuçlara bakıldığında mevcut çalışma Altun ve Bozkurt'un (2017) çalışmasıyla paralellik göstermektedir. Özel yetenekli öğrencilerin belirlenmesinde kullanılan testler ayırt edici nitelikte soruları kapsmalıdır. Farklı alanlarda bulunan özel yetenekli öğrencilerin matematik okuryazarlığıyla ilgili gelişmelerini sağlayacak etkili faktörlerin belirlenmesi, başka araştırmalara konu olabilir. Anne-babaların gerekse öğretmenlerin farklı alanlardaki özel yetenekli öğrencilerin matematik okuryazarlığını geliştirmeleri açısından bilinçlendirilmeleri önerilmektedir.

5. KAYNAKÇA

- Australian Curriculum, Assessment and Reporting Authority (ACARA). (2015). *General Capabilities* (Version 8.2). Retrieved from <http://www.australiancurriculum.edu.au/>.
- Akdemir, H. ve Karakuş, M. (2016). Yaratıcı drama yönteminin akademik başarı üzerine etkisi: bir meta-analiz çalışması. *International Journal of Active Learning*, 1(2), 55-67. <http://dergipark.ulakbim.gov.tr/ijal/>
- Altun, M. (2015). *Ortaokullarda (5, 6, 7 ve 8. Sınıflarda) Matematik Öğretimi*. Alfa Akademi.
- Altun, M. (2018). *Liselere Giriş Matematik*. Aktüel Alfa Akademi.
- Altun, M. ve Bozkurt, I. (2017). Matematik okuryazarlığı problemleri için yeni bir sınıflama önerisi. *Eğitim ve Bilim*, 42 (190), 171-188.
- An, S. A. & Tillman, D. A. (2015). Music activities as a meaningful context for teaching elementary students mathematics: a quasi-experiment time series design with random assigned control group. *European Journal of Science and Mathematics Education*, 3(1), 45-60.
- Anderson, U. (2010). Skill development in different components of arithmetic and basic cognitive functions: Findings from a 3-year longitudinal study of children with different types of learning difficulties. *Journal of Educational Psychology*, 102(1), 115-134.
- Boyd, J. R. (2013). *The relationship between music participation and mathematics achievement in middle school students*. Doctoral dissertation. Liberty University.
- Campbell, B. (1992). Multiple intelligences in action. *Childhood Education*, 68(4), 197-201.
- Clark, B. (2002). *Growing up gifted: Developing the potential of children at home and at school* (6th ed.). Upper Saddle River, NJ: Merrill-Prentice Hall.
- Clark, G., & Zimmerman, E. (1998). Nurturing the arts in programs for gifted and talented students. *Phi Delta Kapan*, 79(10), 746-751.
- Çilingir, E. (2015). *Gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının ilkökul öğrencilerinin görsel matematik okuryazarlığı düzeyine ve problem çözme becerilerine etkisi* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Dabic Boricic, M., Vulic, I., & Videnovic, M. (2020). Mathematical literacy and assessment: Differences between the PISA study paradigm and mathematics teachers' conceptions. *Malta Review of Educational Research*, 14, 101-121.
- Ellison, L. (1992). Using multiple intelligences to set goals. *Educational Leadership*, 50(2), 69-72.
- Emig, V.B. (1997). A multiple intelligence inventory. *Educational Leadership*, 55(1), 47-50.
- Gagne, F. (1991). *Toward a differentiated model of giftedness and talent*. In N. Colangelo & G. A. Davis (Eds.), *Handbook of gifted education* (pp. 65-80). Boston: Allyn & Bacon.
- Gardner, H. (1983). *Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences*. New York: Basic Books.

- Gardner, H. & Hatch, T. (1990). Multiple intelligences go to school: educational implications of the theory of multiple intelligences. CTE Technical Report <http://www.edc.org/CCT/ccthome/reports/tr4.html>.
- Garofalo, J. (1993). Mathematical problem preferences of meaning-oriented and number-oriented problem solvers. *Journal for the Education of the Gifted*, 17, 26-40.
- Gençel-Ataman, Ö. (2014). Ortaokul öğrencilerinin matematik dersi başarısında mozart müziği etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(2), 81-93.
- Goodnough, K. (2001). Multiple intelligences theory: A framework for personalizing science curricula. *School Science and Mathematics*, 101(4), 180-194.
- Grimm, K. J. (2008). Longitudinal associations between reading and mathematics. *Developmental Neuropsychology*, 33(3), 410-426.
- Gutiérrez, A. (1996). Visualization in 3-dimensional geometry: In search of a framework. In L. Puig & A. Gutierrez (Eds.), *Proceedings of the 20th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 1, 3-19. University of Valencia, Valencia (Spain).
- Helwig, R., Rozek-tesesco, M. A., Tindal G., Heath, B., & Almond, P. J. (1999). Reading as an access to mathematics problem solving on multiple choice tests for sixth-grade students, *The Journal of Educational Research*, 93(2), 113-125, doi: 10.1080/00220679909597635.
- Hoerr, T. R. (1996). Introducing the theory of multiple intelligences. *NASSP Bulletin*, 80(583), 8-10.
- Homone, A. I. (2020). Musical Education aspects in the contemporary school based on the Theory of Multiple Intelligence. *Bulletin of the Transilvania University of Braşov, Series VIII: Performing Arts*, 13(2-Suppl), 93-102. <https://doi.org/10.31926/but.pa.2020.13.62.3.10>
- Höfer, T., & Beckmann, A. (2009). Supporting mathematical literacy: examples from a cross-curricular project. *ZDM*, 41(1-2), 223-230.
- Işık Tertemiz, N., Doğan, A. ve Karakaş, H. (2017). 4.Sınıf üstün yetenekli öğrenciler ile başarılı akranlarının problem çözme stratejilerinin karşılaştırılması. *Uluslararası Eğitim Programları ve Öğretim Çalışmaları Dergisi*, 7(13), 161-188.
- Kaplan, A., Doruk, M. ve Öztürk, M. (2017). Üstün yetenekli öğrencilerin problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerilerinin incelenmesi: Gümüşhane örneği. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12 (23), 415-435.
- Kim, H., Cho, S. & Ahn, D. (2003). Development of mathematical creative problem solving ability test for identification of gifted in math. *Gifted Education International*, 18, 164–174.
- LeMahleu, B. (1980). Synthesis of research on the gifted. *Educational Leadership*, (December), 261-265.

- Maule, E. & Hilpold, M. (2013). The influence of singing on 15-year-old students school performances in mathematics, science and reading comprehension. *American Journal of Educational Research*, 1(8), 294-299.
- Miles, M. B. & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. California: SAGE.
- OECD (2007). PISA 2006: Science competencies for tomorrow's world executive summary [Online] <http://www.pisa.oecd.org/dataoecd/15/13/39725224.pdf> adresinden 3 Haziran 2022 tarihinde indirilmiştir.
- OECD. (2016). *PISA 2015 assessment and analytical framework. Science, reading, mathematic and financial literacy*. Paris: OECD Publishing.
- Pavlović-Babić, D. & Baucal, A. (2013). *Podrži me, inspiriši me: Prvi rezultati PISA 2012 u Srbiji*. Beograd: Institut za psihologiju i Centar za primenjenu psihologiju.
- Prakitipong, N., & Nakamura, S. (2006). Analysis of mathematics performance of grade 5 students in Thailand using Newman procedure. *Journal of International Cooperation in Education*, 9(1), 111-122.
- Renzulli, J. S. (1978). What makes giftedness? Reexamining a definition. *Phi Delta Kappan*, 60, 180-184. doi: 10.1177/003172171109200821
- Saenz, C. (2009). The role of contextual, conceptual and procedural knowledge in activating mathematical competencies (PISA). *Educational Studies in Mathematics*, 71(2), 123-143.
- Sak, U. (2014). *Üstün zekâlılar özellikleri tanılanmaları eğitimleri* (4. Baskı). Vize Yayıncılık.
- Sriraman, B., 2003. Mathematical giftedness, problem solving, and the ability to formulate generalizations, *The Journal of Secondary Gifted Education*, 14, 151-165.
- Sternberg, R. J., Jarvin, L. & Grigorenko, E. L. (2011). *Explorations in giftedness*. New York: Cambridge University Press.
- Sternberg, R.J. (1999). Successful intelligence: finding a balance. *Trends in Cognitive Sciences*. 3(11), 436-442.
- Tannenbaum, A. J. (1986). *Giftedness: A psychosocial approach*. In R. J. Sternberg & J. E. Davidson (Eds.), *Conceptions of giftedness* (pp. 21-52). Cambridge University Press.
- Tannenbaum, A. J. (2003). *Nature and nurture of giftedness*. N. Colangelo ve G. A. Davis içinde, *Handbook of gifted education* (s. 45-59). Allyn & Bacon.
- Taşkın, D. (2016). *Üstün yetenekli tanısı konulmuş ve konulmamış öğrencilerin matematikte yaratıcılıklarının incelenmesi: bir özel durum çalışması* [Yayımlanmamış Doktora Tezi]. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Tertemiz, N., Doğan, A., & Karakaş, H. (2017). 4. Sınıf üstün yetenekli öğrenciler ile başarılı akranlarının problem çözme stratejilerinin karşılaştırılması. *Uluslararası Eğitim Programları ve Öğretim Çalışmaları Dergisi*, 7(13), 161-183.

-
- Ulu, M., Tertemiz, N. ve Peker, M. (2015). İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin problem çözme sürecinde yaptıkları hata türlerinin belirlenmesi. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi - Journal of Theoretical Educational Science*, 9(4), 571-605.
- Whitin, P., & Whitin D. J. (2000). *Mathematics is language too: Talking and writing in mathematics classroom*. NCTM.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2008). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Seçkin Yayıncılık.
- Yıldız, A., Baltacı, S., Kurak, Y. ve Güven, B. (2012). Üstün yetenekli ve üstün yetenekli olmayan 8. sınıf öğrencilerinin problem çözme stratejilerini kullanma durumlarının incelenmesi. *Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(1), 123-143.

Extended Abstract

In today's mathematics course, literacy problems are at the forefront of the areas where secondary school students have difficulty. In order to eliminate this difficulty, it is important to examine the processes, difficulties and advantages experienced by students in mathematical literacy problem solving. Unlike the previous ones, an examination was made in terms of mathematical processes in the PISA 2012 application. Processes in PISA mathematical literacy; It consists of three stages: understanding and summarizing the problem, solving the problem (executing it) and evaluating the solution (how many solutions there are, validity of the results for the conditions of the real problem and generalization of the results, etc.) (Altun, 2015: 143). Mathematical competences are understanding and expressing, reasoning and proving, modeling, making operations, using mathematical tools, expressing in symbolic language, creating and using solution strategies (Saenz, 2009). PISA defined mathematical literacy as students' capacity to analyze, reason, and communicate, and their ability to solve and interpret mathematical problems in different situations, including quantitative, spatial, probabilistic thinking, and other mathematical concepts. These skills were evaluated at six levels (OECD, 2007). Many studies on mathematical literacy are available in the literature (Altun, 2020; Altun & Bozkurt, 2017; Höfer & Beckmann, 2009; Saenz, 2009; Pavlović Babić & Baucal, 2013; Boričić, Vulić & Videnović, 2020; OECD, 2016; Bozkurt ; 2019; Whitin & Whitin 2000; ACARA, 2015). However, no study has been found that comparatively examines the process skills of gifted students according to the types of errors in mathematical literacy problems according to their art, music and numerical abilities. Therefore, the subject discussed was considered to be important. Making this distinction is an important study in terms of seeing at what stage the differences in the solution processes of mathematical literacy problems according to the art, music and numerical abilities of gifted students are and to see the mistakes they experience. In addition, in line with the data obtained from clinical interviews of this study, gifted students; It is thought that it will contribute to the literature in terms of learning whether it is successful or not according to its art, music and numerical abilities and the reasons for this. This study will fill a gap in the literature since there are few studies on mathematical literacy problems in gifted students. The aim of this study is to examine the secondary school gifted students in terms of the process of solving mathematical literacy problems according to their art, music and numerical abilities; revealing similarities and differences. This study, which examines the solution processes of mathematical literacy problems according to the art, music and numerical abilities of gifted students, according to the error types, was designed in accordance with the qualitative research methods. The study group of this research consisted of 4 students in 3 categories according to their art, music and numerical abilities in the Science and Art Center (BİLSEM) where there are 5th, 6th, 7th, 8th grade students with special talents in the central district of a province in the northwest of Turkey. consists of art, 4 music, 6 numerical ability students. The research was conducted with 14 students who agreed to make clinical interviews out of a total of 30 students who participated in the study. Two basic data collection tools were used in the study. These are the Mathematical Literacy Test consisting of open-ended questions and clinical interviews. While analyzing the data, two different analysis techniques were used. Special talented students in music had the most difficulty in understanding problems in mathematical literacy problems. What followed was mathematical inference. Among the mathematical process skills, the most problematic step was interpretation and evaluation and formulation. In general, the most difficult mathematical literacy problem was the formulation problem. The most common problem among error types was comprehension and it was seen that the number of errors was high.

**Özel Yetenekli Öğrenciler İçin Hazırlanan Matematik Okuryazarlığı Problemlerinin
Cevap Anahtarı ve Süreç Becerileri/ Yeterlikler Rubriği**

Soru	Olası Çözüm Adımları/Doğru Cevap	Matematiksel Süreç Becerileri /Yeterlikler
Öğrenci Numaraları 1	<p>Öğrenci numarası oluşturulurken okula başladığı yıl en az 2 basamak ile öğrencinin kayıt sırası ise 600 öğrenci bulunduğu için en az 3 basamak ile gösterilebilir. Bu durumda öğrenci numarası en az $2+3=5$ basamaklı olmalıdır (Okula başlama yılı dört basamaklı olur ise kod $4+3=7$ basamaklı olur).</p>	<p>Uygulama/Muhakeme ve Argüman Üretme, İletişim, Problem Çözme İçin Stratejiler Oluşturma</p>
Öğrenci Numaraları 2	<ul style="list-style-type: none"> • Öğrencinin cinsiyeti kullanılabilir. Cinsiyetinin öğrencinin numarasından anlaşılması, sınıflar karma yapılırken işleri kolaylaştırabilir. • Öğrencinin cinsiyeti de bir rakam ile kodlanarak öğrenci numarasına eklenecek olursa 6 basamak olur. • Bu durumda kız öğrenci 1, erkek öğrencinin ise 0 ile kodlandığını 	<p>Yorumlama ve Değerlendirme/ Muhakeme ve Argüman Üretme, İletişim, Problem Çözme İçin Stratejiler Oluşturma</p>

	<p>düşünelim. Örneğin öğrencinin kayıt yılının 2015, cinsiyeti erkek, kayıt sırası 123 olursa öğrenci numarası 151123 şeklinde olabilir.</p>	
Gişede İşlemler1	<p>Gişe memurları $3 \times 7,5 \times 60 = 1350$ dakika hizmet vermektedir.</p> <p>İşlemler için gerekli zaman $435 \times 3 = 1305$ dakikadır. $1305 < 1350$ olduğu için gişe memuru sayısı yeterlidir.</p>	<p>Yorumlama ve Değerlendirme/ Muhakeme ve Argüman Üretme, İletişim, Problem Çözme İçin Stratejiler Oluşturma</p>
Gişede İşlemler2	<p>$M.3 = m.7,5.60$ olduğuna göre</p> $m = \frac{M.3}{7,5.60}$	<p>Formüle Etme/ Modelleme, İletişim, Problem Çözme İçin Stratejiler Oluşturma</p>