



ARAŞTIRMA MAKALESİ

MATEMATİK OKURYAZARLIĞI PROBLEMLERİNİN DİĞER PROBLEM TÜRLERİNDEN FARKI: ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN DEĞERLENDİRMELERİ*

*Işıl Bozkurt^{a,**}, Murat Altun^b*

ÖZET

Matematik okuryazarlığı kavramının önem kazanması ve okul matematiği ile yaşam arasındaki kopukluğu gidermeye çare olarak görülmesi; kavramın daha ayrıntılı tartışılması ihtiyacını doğurmuştur. Bu çalışma kapsamında ortaokul öğrencileri ile matematik okuryazarlığı problemleri çözüldüğü bir araştırma sürecinde, öğrencilerin matematik okuryazarlığı problemleri hakkındaki düşünceleri ve değerlendirmelerini belirlemek amaçlanmıştır. Çalışma grubu 27 beşinci sınıf, 28 altıncı sınıf, 25 yedinci sınıf ve 25 sekizinci sınıf olmak üzere 105 öğrenciden oluşmaktadır. Yapılan toplam 98 saatlik matematik okuryazarlığı problemi çözme uygulamasında süreç içinde öğrencilerin haftalık olarak doldurdıkları günlüklerden elde edilen veriler incelenerek ortaokul öğrencilerinin matematik okuryazarlığı problemleri hakkındaki görüşleri belirlenmiştir. Bu kapsamda öğrenci görüşleri (i) matematik okuryazarlığı problemlerinin çözümü hakkındaki değerlendirmeler (ii) matematik okuryazarlığı problemlerinin karakteristiğine ilişkin değerlendirmeler (iii) diğer değerlendirmeler şeklinde kategorilere ayrılmıştır. Öğrenci görüşleri, derste matematik okuryazarlığı uygulamaları yapmak için uygun ortam olduğuna da işaret etmiştir. Elde edilen sonuçların matematik okuryazarlığı literatürü ile yüksek oranda tutarlı olduğu belirlenmiştir.

165

Anahtar Kelimeler: Matematik Okuryazarlığı, Matematik Okuryazarlığı Problemleri, Ortaokul Öğrencilerinin Matematik Okuryazarlığı Problemleri Hakkındaki Görüşleri

* Bu çalışma, birinci yazarın ikinci yazar danışmanlığında hazırladığı doktora tezinden üretilmiştir.

MAKALE HAKKINDA

Gönderim Tarihi: 14 Kasım 2019
Revize Tarihi: 20 Kasım 2019
Kabul Tarihi: 22 Kasım 2018

DOI: 10.31805/acjes.569937

^{a,**}Sorumlu Yazar: **Işıl Bozkurt**, Harran Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Şanlıurfa, Türkiye.
E-Mail: ibozkurt@uludag.edu.tr
<https://orcid.org/0000-0002-0720-7413>

^bBursa Uludağ Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Bursa, Türkiye.
E-Mail: maltun@uludag.edu.tr
<https://orcid.org/0000-0001-8853-8523>

E-ISSN: 2602-3342
Copyright © ACJES

RESEARCH ARTICLE**THE DIFFERENCE OF MATHEMATIC LITERACY PROBLEMS FROM OTHER PROBLEMS: EVALUATIONS OF SECONDARY SCHOOL STUDENTS***

*Işıl Bozkurt^{a,**}, Murat Altun^b*

ABSTRACT

The importance of the concept of mathematics literacy and the fact that it is seen as a remedy for eliminating the gap between school mathematics and life necessitated a more detailed discussion of the concept. In this study, it is aimed to determine students' thoughts and evaluations about mathematical literacy problems in a research process in which mathematical literacy problems are solved with middle school students. The study group consisted of 105 students: 27 fifth grade, 28 sixth grade, 25 seventh grade and 25 eighth grade. In the 98-hour mathematical literacy problem solving application, the data obtained from the diaries filled out by the students on a weekly basis were examined and their opinions about mathematical literacy problems were determined. In this context, students' views (i) assessments about the solution of mathematical literacy problems (ii) assessments of the characteristics of mathematical literacy problems (iii) other assessments are divided into categories. The students' views also pointed out that there is a suitable environment for mathematics literacy applications. The results were found to be highly consistent with the mathematical literacy literature.

166


Keywords: Mathematical Literacy, Mathematical Literacy Problems, Secondary School Students' Views On Mathematical Literacy Problems

*This study was produced from the doctoral thesis prepared by the first author under the supervision of the second author.

ARTICLE INFO

Received: 14 November 2019
Revised: 20 November 2019
Accepted: 22 November 2019

DOI: 10.31805/acjes.569937

^{a**}Corresponding Author: **Işıl Bozkurt**, Harran University, Faculty of Education, Şanlıurfa, Turkey.
E-Mail: ibozkurt@uludag.edu.tr
 <https://orcid.org/0000-0002-0720-7413>

^bBursa Uludağ University, Faculty of Education, Bursa, Turkey.
E-Mail: maltun@uludag.edu.tr
 <https://orcid.org/0000-0001-8853-8523>

E-ISSN: 2602-3342
Copyright © ACJES



Giriş

Matematikte, öğrencilerin matematik okuryazarı olarak kabul edilebilmesi için matematiksel metinleri (örn. Rakamları, sembolleri, grafikleri) okumaları, analiz etmeleri ve yazarak bilgiyi oluşturmaları beklenir (Colwell ve Enderson, 2016; Siebert ve Draper, 2012). Öğrencilerin klasik matematiksel metinleri okuyabilmeleri ve matematiksel dili kullanmaya başlamak için kendi matematik metinlerini yazarak uygulamalar yapabilmeleri de önemlidir (Johnson, Watson, Delahunty, McSwiggen ve Smith, 2011). Ancak bu beceriler bireyi matematik okuryazarı yapmak için yeterli değildir. Çalıştığımız matematiğin ve bilmemiz gereken matematiğin iki farklı şey olduğuna dikkat etmek önemlidir. Bu ayrımı yapma ihtiyacı, öğrenci olarak maruz kalınan her içeriğin günlük yaşamlarımızda yetişkinler olarak uygulamamasından kaynaklanmaktadır (Ojose, 2011).

Matematik okuryazarlığı (MO) başarı düzeyini artırmak, öğrencileri bilişsel olarak uyaran bir öğrenme ortamı ve gerçek dünyayla bağlantı kurma konusunda pratik deneyimler edinmesine fırsat vermeye gerektirir (Höfer ve Beckmann, 2009). Öğretmenler, matematikte öğrencinin düşünmesini, eyleme geçmesini ve düşündüklerini farklı şekillerde ifade etmesini teşvik edecek uyarıları ve dolayısıyla bağlamları sunar ve yapılandırmacı öğrenmenin temel karakterini de sınıfa getirerek bunu başarabilirler. Bu da MO yaklaşımının sınıfta matematik öğretimi ile bütünleştirilmesi düşüncesini desteklemektedir (Colwell ve Enderson, 2016). Bununla birlikte öğrencilerin zihinlerinde matematiksel olarak oluşturdukları şeyleri somutlaştırabilecekleri ve yüksek sesle düşünebildikleri matematiksel ortamlarda konuşmaları, öğretmenlerin matematik derslerinde kullanabilecekleri en güçlü okuryazarlık stratejilerindedir (Johnson, ve diğerleri, 2011). Matematiksel ortamlarda yapılacak olan sorular ve tartışmalar sırasında bireyin haklı çıkması ya da kendi fikrinin yanlışlığını fark etmesi önemlidir (Höfer ve Beckmann, 2009; Johnson ve diğerleri, 2011). Öğrencinin ne zaman yardıma ihtiyacı olduğunu anlamak ve aktif katılımı sürdürmek için gerekli rehberliği sunmak da öğretmenin sorumluluğundadır.

MO temelde “formal bilgi ve uygulama bilgisi”ni içerir, matematiksel kavramların ve yapıların yetkin kullanımına, ikisi arasındaki ilişkiye ve bilinmeyen durumlarla başa çıkma becerisini ortaya çıkarmaktadır (Höfer ve Beckmann, 2009). MO’yu desteklemek için, öğretmenler geleneksel ve uygulamalı bilgileri içeren bir öğretim tarzı benimsemelidirler (Höfer ve Beckmann, 2009). MO eğitimi; öğrenciye problemi yönettikten sonra öğrencilerin cevap vermesi için beklemek, öğrencinin açıklama yapmasını sağlamak için verdiği yanıtı yeniden ifade etmek, öğrencileri çeşitli çözümleri paylaşma yoluyla derse katılmaya teşvik etmek, öğrencilerin fikirlerini araştırmak, öğrencilere farklı düşüncelerle meşgul olmaları için fırsatlar yaratmak gibi söylem hareketleriyle yapılabilir (Leibowitz, 2016). Benzer şekilde öğrencilerin matematik okuryazarlık becerilerini geliştirmeleri için iletişimsel ve dil merkezli etkinliklere odaklanmak önerilmektedir (Colwell ve Enderson, 2016). Bu tür etkinlikler günlük yaşamda daha fazla karşılık bulabileceği için matematik okuryazarı öğrenciler yetiştirmede işlevseldir (Yore, Pimm ve Tuan, 2007).

Yaşamla yakından ilişkili olan matematik alanında yeterli donanıma sahip matematik okuryazarı bir birey olmak günümüz bilgi toplumuna önemli katkılar sunar. Bununla birlikte matematik bilgisizliği (illiteracy) olarak isimlendirilen, sayıların ve verilerin doğru işlenememesi, zihinsel işlem ve tahmin gerektiren problemlerle ilgili ifadelerin değerlendirilememesi gibi durumlar toplumlar için bilinenlerden daha büyük bir sorun teşkil etmektedir (Ojose, 2011). Toplumlarda var olan bu tehlikenin sebebi, matematik öğretiminde kullanılan yöntemlerin matematik bilgiyi yaşamla ilişkilendirme konusunda yeterli olmaması ve bireyleri matematik okuryazarı yapamamasıdır (Ojose, 2011).

Bireyin gelişen ve yeni beceriler gerektiren dünyaya uyum sağlaması için okullarda çok sayıda eleştirel düşünme deneyimi yaşatılıp, yaşamsal durumlar üzerinde uygulamalar yapılması ilgili literatürde vurgulanmaktadır. Günlük hayatta problem çözme becerisinin yanında, matematik okuryazarı öğrencilerin sahip olacağı beceriler (matematik okuryazarlığının göstergeleri) (Altun ve Bozkurt, 2017; Jablonka, 2003; MEB, 2011; Ojose, 2011; Tai, Leon, Hung, 2014, Akt. Firdaus, Wahyudin ve Herman, 2017) literatürde: Akıl yürütme ve ispat yoluyla geçerli argümanlar inşa etmek, başkalarının düşüncelerini eleştirmek, başkalarının fikirlerinden yola çıkarak mantık yürütmek ve uygulamak, matematiksel öneri geliştirme ve/veya geliştirilmiş öneriyi yorumlamak, tahmin edebilmek, verileri yorumlayabilmek, günlük yaşam problemlerini çözebilmek, sayısal, grafiksel ve geometrik durumlarda matematiği kullanarak iletişim kurabilmek, temel matematik bilgisi ve becerilerine sahip olmak, (sayıları ve sembolleri anlamak için matematiğini uygulamak ve temel düzeyde kavramları bilmek),

algoritmik işlem yapabilmek, belli bir düzeyde hesaplama yapabilmek, matematiksel çıkarımda bulunma ve mantıksal akıl yürütme yapabilmek, yaşamsal durumun matematik dilindeki karşılığını anlamak, matematik dilinin yaşamdaki karşılığını anlamak, matematiği kullanarak yaşamsal problemleri çözebilmek, problemin çözümünü günlük hayata yorumlayabilme becerilerine sahip olmak olarak yer bulmaktadır.

Öğrencilerin bilgilerini bir uygulama alanından diğerine etkili bir şekilde aktarabilmeleri için, pek çok farklı durum ve bağlam içeren problemleri çözme deneyimi yaşamaları gerekir (De Lange, 1987). Bu kapsamda uygulama alanından bağımsız olan yeterlikleri (akıl yürütme, karar verme, problem çözme, bilgiyi yorumlama, olayları planlama ve teknolojiyi kullanıp uygulama becerisi (Bansılal, Webb ve James, 2015) merkeze alan bir plan yapmak önemlidir. Yapılan plan dahilinde öğrencilere kendileri ile ilgili gerçek dünya koşulları önerilmelidir. Bu sayede birey gerçek dünya koşullarında bilgilendirilmiş olurken aynı zamanda da vatandaş olarak ya da mesleki açıdan ilgi alanları ile ilgili gerçek dünya durumlarını da tanıma fırsatı bulur (Ojose, 2011). Yeni bilgi edinmek için gerçek yaşam durumlarını kullanan bireylerin, bilgiyi soyut bir şekilde işlemeye eğilimli olan bireylerden MO açısından daha başarılı olması beklenir (Spangenberg, 2012). Buna paralel olarak öğrencileri yaşamsal uygulamalarla ya da problemlerle karşı karşıya bırakarak, mevcut veya gelecekteki yaşamlarında benzer bir olayla karşılaştıkları durumlarda bilinçli kararlar alabilen bireyler olmalarını bekleyebiliriz (Bansılal, Webb ve James, 2015). Bu çalışma kapsamında öğrencilerin MO başarı düzeyini artırmaya destek olmak ve gerçek yaşamda karşılaşılabilecekleri problem durumlarına çözüm bulabilmelerini sağlamak amacıyla, ortaokul öğrencileri ile MO problemleri çözülmüştür.

Literatürde MO'nun ne olduğu, niçin önemli olduğu, MO'yu anlamak için yapılan araştırmalar/sınıflamalar vb. çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalar incelendiğinde, nitelikli bir öğretim için öğrencinin MO problemlerini nasıl algıladığını belirlemenin bir ihtiyaç olduğu görülmüştür. Buradan hareketle öğrencilerle yapılan uygulama sürecinde, öğrencilerin MO problemleri hakkındaki düşünceleri ve değerlendirmelerini belirlemek bu çalışmanın amacını oluşturmuştur.

Yöntem

Bu çalışma, MO problemi çözme uygulamaları yapılmış olan karma desendeki tez çalışmasının bir kısmını raporlamaktadır. Bu nitel durum çalışması kapsamında 98 saatlik uygulamalardan sonra haftalık toplanmış olan veriler kullanılmıştır.

Çalışma grubu 27 beşinci sınıf, 28 altıncı sınıf, 25 yedinci sınıf ve 25 sekizinci sınıf olmak üzere 105 öğrenciden oluşmaktadır.

Uygulama

Ana çalışmada ortaokulun tüm sınıflarını (5., 6., 7. ve 8. sınıf) kapsayan bir planlama neticesinde her sınıfta bir öğretim dönemi boyunca MO problemleri çözülmüştür. Problemler sınıf düzeyine ve öğretim planlarına uygun olarak öğretmen denetiminde araştırmacılar tarafından seçilmiş ve çözümleri ile birlikte her dersten en az üç gün önce öğretmene iletilmiştir. Problem çözme dersleri sınıfın kendi öğretmeni tarafından yürütülmüş, araştırmacı derste katılımcı gözlemci olarak bulunmuştur. Öğretmenler uygulamadan önce 5 haftalık bir MO eğitimine alınmıştır.

Bu çalışmada ortaokul öğrencilerin perspektifinden, yapılan uygulamada çözülen MO problemlerinin diğer problemlerden farklı/benzerlikleri, öğrencilerin bu problemler hakkındaki düşünceleri belirlemeye çalışılmıştır. Bu kapsamda öğrenci günlüklerinden elde edilen bulgular değerlendirilmiştir.

Verilerin Toplanması ve Analizi

Araştırma sürecinde her hafta iki ders saati boyunca yapılan problem çözme (Ek 1'de bir örnek problem sunulmuştur) uygulamalarının sonunda öğrencilerden yarı yapılandırılmış günlük formunu doldurmaları istenmiştir. Veri toplama aracı yer alan farklı sorulara ek olarak bu yazının kapsamına giren ve öğrencilerin cevaplayacağı soru şu şekildedir:

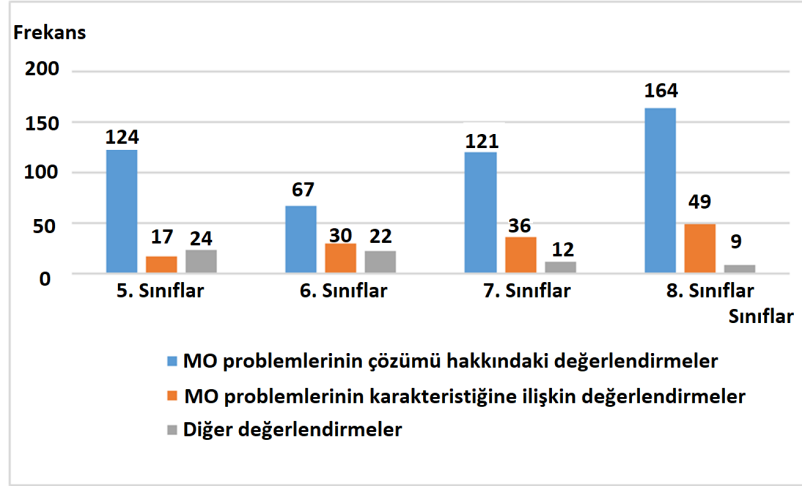
"Çözdüğünüz matematik okuryazarlığı sorularını, diğer matematik soruları ile karşılaştırınız. Düşüncelerinizi açıklayınız."

Veri toplama aracı haftalık olarak peş peşe iki ders saatinin sonunda her öğrenciye verilmiş ve veriler öğrencilerden yazılı olarak alınmıştır.

Günlükler aracılığıyla toplanmış olan veriler, önce iki araştırmacı tarafından kodlanmıştır. Daha sonra içerik analizine tabi tutularak, bulgular başlığı altında sunulacak olan kod ve kategoriler belirlenmiştir.

Bulgular ve Sonuçlar

Öğrencilerin MO problemlerine ilişkin değerlendirmelerinin analizinden elde edilen kodlar üç ana kategoride toplanmıştır. Bunlar (i) MO problemlerinin çözümü hakkındaki değerlendirmeler, (ii) MO problemlerinin karakteristiğine ilişkin değerlendirmeler ve (iii) diğer değerlendirmeler şeklinde isimlendirilmiştir. İlk iki kategori kendi içinde alt kategorilere ayrılmıştır. Şekil 1 her sınıf düzeyinde, öğrenci değerlendirmelerinin bu kategorilere dağılımını göstermektedir.



Şekil 1. Öğrenci Değerlendirmelerinin Sınıflara Göre Kategorilere Dağılımı (Frekans)

Şekil 1'e göre tüm sınıflarda en fazla çözüm hakkında değerlendirme yapıldığı ve 5. Sınıf dışında bu değerlendirmeyi MO problemlerinin karakteristiğine ilişkin değerlendirmelerin izlediği görülmektedir. Buna göre tüm sınıflar göz önüne alındığında yapılan değerlendirmelerin %70,5'inin MO problemlerinin çözümü hakkındaki değerlendirmeler, %19,6'sının MO problemlerinin karakteristiğine ilişkin değerlendirmeler ve geriye kalan %9,9'un ise diğer değerlendirmeler olarak sınıflanmıştır.

MO Problemlerinin Çözümü Hakkındaki Değerlendirmeler

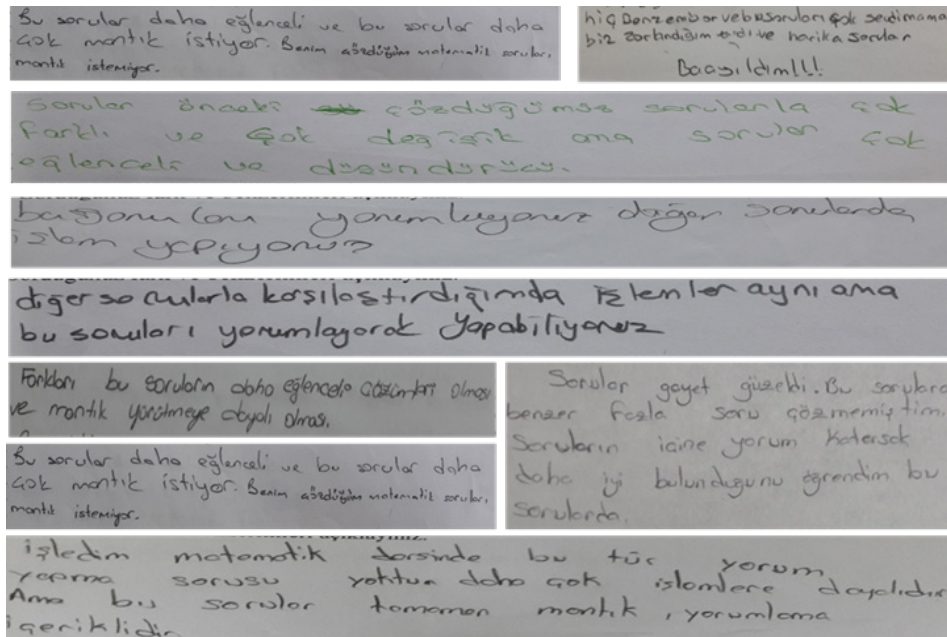
MO problemlerinin çözümü hakkındaki değerlendirmeler (i) çözümün gerektirdikleri ve (ii) MO problemlerinin çözümlerini diğer problemlerin çözümleri ile kıyaslama alt kategorilerinde değerlendirilmiştir. Tablo 1'de bu kategoriye ait alt kategori ve kodlara ilişkin frekans değerleri her sınıf için ayrı ayrı raporlanmıştır.

Tablo 1 üzerinden çözümün gerektirdikleri alt kategorisinde sınıflanan kodlar incelendiğinde özellikle 8. sınıfların çoğunlukla vurguladıkları gibi çözümün mantık gerektirmesi kodu en fazla frekansa (% 25,79) sahiptir ve her sınıf düzeyinde yer bulmuştur. Benzer şekilde çözüm için düşünmeye ihtiyaç olduğu (% 20,75) ve yorum yapmak gerektiği (%18,87) vurgulanmıştır. Bunlara ek olarak akıl yürütme (% 5,66), kavrama (%3,77), strateji (%3,14) ve tahmin (%3,14) de üzerinde durulan noktalardandır. %3,14 oranı ile 7. ve 8. sınıflarda ifade edilmiş olan yeni çözüm yolları üretmeyi gerektirme rutin olmayan problemlerin bir özelliği olarak (öğrencilere herhangi bir yönlendirme yapılmamış olmasına rağmen) ortaya çıkmıştır.

Tablo 1 üzerinden MO problemlerinin çözümlerini diğer problemlerin çözümleri ile kıyaslama alt kategorisinde sınıflanan kodlar incelendiğinde bu alt kategoride ortaya çıkan 320 frekansın 116'sında (%35,58) öğrencilerin bu problemleri çözerken eğlendiklerini ifade ettikleri görülmektedir. Bu durum, derslerde MO uygulamaları yapmak için uygun ortam oluşturulduğunu da göstermektedir. %8,28 oranında problemlerin sevildiği, %4,91 oranında ise ilginç bulunduğu ortaya çıkmıştır. Problemleri zor (%21,17) ya da kolay (%19,63) olarak niteleyen öğrencilerin oranları birbirine yakındır. Bunların yanı sıra MO problemlerinin temel özelliklerinden olan sonuçların çözüme göre değişebilmesi, çok cevaplılık nitelikleri de öğrencilerin dikkatinden kaçmamıştır. Öğrenci bu alt kategori bazındaki değerlendirmelerinin %2,15'inde ise MO problemlerinin mantığının ve çözüm yollarının farklı oluşu yer bulmuştur. Şekil 2'de bu kategoride sınıflanmış olan, öğrenci günlüklerinden alınmış örnekler paylaşılmıştır.

Tablo 1. MO Problemlerinin Çözümü Hakkındaki Değerlendirmelere İlişkin Alt Kategori ve Kodlar

Alt Kategori	Kodlar	5. Sınıf	6. Sınıf	7. Sınıf	8. Sınıf	Toplam
Çözümün Gerektirdikleri	Mantık gerektirmesi	5	2	11	23	41
	Düşündürücü/ Düşünmeye dayalı	2	6	4	21	33
	Yorum gerektirmesi	3	2	9	16	30
	Çok işlem gerektirmemesi	1	-	-	12	12
	Akıl yürütme-fikir gerektirmesi	6	2	-	1	9
	Sözel olarak da çözülebilmesi	-	-	3	6	9
	Sadece bilgiye dayalı olmayıp kavrama gerektirmesi	-	-	-	6	6
	Yeni çözüm yolları üretmeyi gerektirmesi	-	-	3	2	5
	Strateji gerektirmesi	1	-	2	2	5
	Tahmin gerektirmesi	-	-	-	5	5
	Dikkat gerektirmesi	1	1	2	-	4
	MO Problemlerinin Çözümlerini Diğer Problemlerin Çözümleri ile Kıyaslama	Daha eğlenceli / zevkli olması	36	27	26	17
Daha zor olması		30	11	17	11	69
Kolay olması		24	6	13	21	64
Severek çözdüm.		5	7	15	-	27
Daha ilginç / ilgi çekici olması		8	2	4	2	16
Çözüm yollarının - mantığının farklı olması		-	-	4	3	7
Sonuçları kesin olmaması, esnek olması		-	-	2	4	6
Çok cevaplı olabilmesi		-	-	2	4	6
Karmaşık olması		-	1	3	2	6
Ezbere dayalı olmaması		-	-	-	5	5
		2	-	1	1	4
Toplam		124	67	121	164	485



Şekil 2. Öğrenci Günlüklerinde MO Problemlerinin Çözümü Hakkındaki Değerlendirmeler

MO Problemlerinin Karakteristiğine İlişkin Değerlendirmeler

MO problemlerinin karakteristiğine ilişkin değerlendirmeler (i) problem metni ve bağlamına ilişkin değerlendirmeler ve (ii) MO problemi çözenin getirilerine ilişkin değerlendirmeler alt kategorilerinde değerlendirilmiştir. Tablo 2'de bu kategoriye ait alt kategori ve kodlara ilişkin frekans değerleri her sınıf için ayrı ayrı raporlanmıştır.

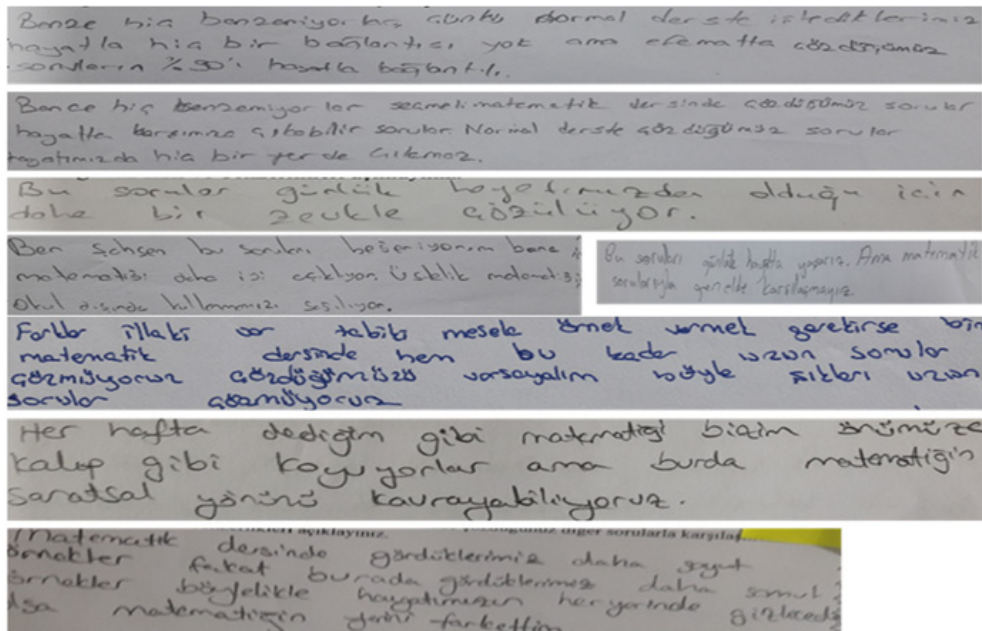
Tablo 2. MO Problemlerinin Karakteristiğine İlişkin Değerlendirmelere İlişkin Alt Kategori ve Kodlar

Alt Kategori	Kodlar	5. Sınıf	6. Sınıf	7. Sınıf	8. Sınıf	Toplam
Problem Metni ve Bağlamına İlişkin Değerlendirmeler	Gerçekçi/Hayatta karşılaşılabilecek durumlardan oluşması	1	9	16	25	51
	Değişik olması	7	8	4	1	20
	Gerçek verilerle oluşturulması	-	3	4	7	14
	Sorular ve cevapların uzun olması	-	-	7	1	8
	Belli bir konuya özgü olmaması	-	3	2	1	6
	Daha somut örnekler içermesi	-	-	-	1	1
MO Problemi Çözmenin Getirileri	Zeka - düşünme yeteneğini geliştirmesi	6	1	-	2	9
	Yeni bilgiler kazanma fırsatı sunması	1	2	3	3	9
	Mantığı geliştirmesi	1	-	-	4	5
	Müfredata uymadan özgürce çalışma imkanı sunması	-	4	-	-	4
	Matematiksel bakış açısını değiştirmesi	1	-	-	2	3
	Konuşma ve fikir üretme fonksiyonlarını geliştirmesi	-	-	-	1	1
	Matematiğin farklı yönlerini ortaya çıkarması	-	-	-	1	1
Toplam		17	30	36	49	132

Tablo 2 üzerinden problem metni ve bağlamına ilişkin değerlendirmeler alt kategorisinde sınıflanan kodlar incelendiğinde tam da MO problemlerinin özellikleri olan yaşamda karşılaşılabilecek (%51) ve aynı zamanda gerçek verilerden oluşturulma (%14) özelliği neredeyse tüm sınıflarda fark edilmiştir. Yine problemlerin belli bir konuya özgü olmaması (%6), soru ve cevaplarının uzun olması (%8) daha az sıklıkta tekrarlanan ancak yerinde yapılan değerlendirmeler olarak ortaya çıkmıştır.

171

Tablo 2 üzerinden MO problemi çözmenin getirilerine ilişkin değerlendirmeler alt kategorisinde sınıflanan kodlar incelendiğinde öğrencilerin MO problemlerinin kendilerine sağladığı ya da sağlayacağı faydaları değerlendirilebilecek kodlar görülebilir. Bu kodların her sınıf düzeyinde farklı dağılımlar gösterdiği Tablo 2'de açıktır. Buna göre öğrenciler MO problemlerinin düşünme yeteneğini geliştirdiğini (%28,13), kendilerine yeni bilgiler kazanma fırsatı sunduğunu (%28,13), mantığı geliştirdiğini (%15,63), matematiksel bakış açısını değiştirdiğini (%9,38), matematiğin farklı yönlerini ortaya çıkardığını (%3,13), konuşma ve fikir üretme fonksiyonunu geliştirdiğini (%3,13) ve özgür çalışma imkanı sunduğunu ifade etmişlerdir. Bulguların, matematiği değerli bulma yönünde işaretler ortaya koyduğu söylenebilir. Bu görüşlerin matematik okuyazarı bir bireyde olması gereken özellikler ile tam örtüştüğü açıktır. Şekil 3'te bu kategoride sınıflanmış olan, öğrenci günlüklerinden alınmış örnekler paylaşılmıştır.

**Şekil 3. Öğrenci Günlüklerinde MO Problemlerinin Karakteristiğine İlişkin Değerlendirmeler**

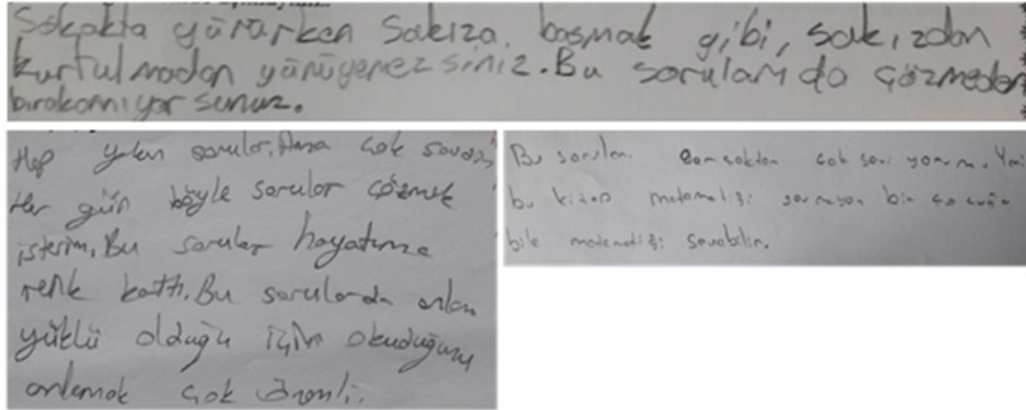
Diğer Kategorisindeki Değerlendirmeler

Bu değerlendirmeler alt kategorilere ayrılmadan direkt olarak sunulacaktır. Öğrencilerin kendilerine o ana kadar karşılaştıkları problemlerden farklı gelen MO problemlerine yönelik bir kısmı duyguları içeren ifadelerini ortaya koymuşlardır. Tablo 3'te bu kategoriye ait kodlara ilişkin frekans değerleri her sınıf için ayrı ayrı raporlanmıştır.

Tablo 3. Diğer Değerlendirmelere İlişkin Kodlar

Kodlar	5. Sınıf	6. Sınıf	7. Sınıf	8. Sınıf	Toplam	Yüzde(%)
İlk defa böyle sorularla karşılaştım.	9	13	3	3	28	41,79
Diğer problemlerle arasında fark yok	2	1	8	2	13	19,40
Zeka soruları gibi olması	8	-	1	2	11	16,42
Boş zamanlarda sıkılmadan çözülebilir olması	-	6	-	-	6	8,96
Çözdükten sonra kolay olduğunun anlaşılması	5	-	-	-	5	7,46
Çözmek için çok çalışmak gerekmemesi	-	-	-	2	2	2,99
Hayata renk katması	-	1	-	-	1	1,49
Heyecan verici olması	-	1	-	-	1	1,49
Toplam	24	22	12	9	67	100

Tablo 3 üzerinden diğer kategorisinde sınıflanmış olan değerlendirmelere ilişkin kodlar incelendiğinde, her sınıf düzeyinde tekrarlanmış olan, bu tür problemlerle ilk kez karşılaşılmış olması (%41,79) önemli yer tutmaktadır. Bunun aksine yorumların yine her sınıf düzeyinde yapılan toplam yorumların %19,40'ı MO problemlerin diğer problemlerden farklı olmadığını ifade etmiştir. Tablo 3'te görülen diğer yorumlarda ise öğrenciler MO problemlerinin zeka sorularına benzediğini, boş zaman aktivitesi olarak bile heyecanla çözebileceklerini, kolay olduğunun çözdükten sonra anlaşıldığını, çözmek için çok fazla çalışmak gerekmediğini ve heyecan verici, hayata renk katan problemler olduğunu ifade etmişlerdir. Şekil 4'te bu kategoride sınıflanmış olan, öğrenci günlüklerinden alınmış örnekler paylaşılmıştır.



Şekil 4. Öğrenci Günlüklerinde Diğer Kategorisinde Sınıflanmış Değerlendirmelere Örnekler

Tartışma ve Öneriler

Bu çalışma kapsamında toplam 98 saatlik MO problemi çözme uygulamasında süreç içinde öğrencilerin haftalık olarak doldurdukları günlüklerden elde edilen veriler incelenerek ortaokul öğrencilerinin MO problemleri hakkındaki görüşleri belirlenmiştir. Bu kapsamda öğrenci görüşleri (i) MO problemlerinin çözümünü hakkındaki değerlendirmeler (Alt Kategoriler: çözümün gerektirdikleri, MO problemlerinin çözümlerini diğer problemlerin çözümleri ile kıyaslama), (ii) MO problemlerinin karakteristiğine ilişkin değerlendirmeler (Alt Kategoriler: problem metni ve bağlamına ilişkin değerlendirmeler, MO problemi çözmenin getirilerine ilişkin değerlendirmeler) ve (iii) diğer değerlendirmeler şeklinde kategorilere ayrılmıştır.

Öğrenci görüşleri literatürle çok yüksek oranda uyumludur. Örneğin Colwell ve Enderson (2016)'ya göre MO, ezberci öğrenmeden ziyade akıl yürütme, düşünme ve yorumlama yoluyla matematiğin anlaşılmasını ve uygulanmasını; Hoogland (2003) MO'nun, salt matematiksel bilgi olarak tanımlana-



mayacağını ve matematiksel bilginin işlevsel olarak kullanılma yeterliği ile ilgili olduğunu, amacının ise dünyayı anlamlandırmak için matematiği uygulamaya koymak olduğunu (Spangenberg, 2012) dile getirmektedir. MO tanımlarında yer alan bu ifadelerin, öğretimde kullanılan MO problemleri için de geçerli olduğu söylenebilir.

Öğrencilerin ifadelerinde yer alan çözümle ilgili değerlendirmeler de literatürle tutarlıdır. Örneğin, NCTM (1989) tarafından MO'ya, bir problemi çözmek için bireyin, (i) keşfetme, (ii) tahmin etme, (iii) mantık yürütme ve (iv) problemleri çözmek için çeşitli matematiksel yöntemleri etkili bir şekilde kullanma yeteneği olacak şekilde dört unsur atfedilmiştir. Bu unsurlar, burada bahsedilen özelliklerin bir kısmı ile paralel hatta aynıdır. Yine NCTM'in 2000 yılında güncellediği standartlar arasında da geriye kalan maddelerin bir kısmı yer almaktadır. Bunlar: (i) karmaşık sorunlarla uğraşmayı içeren problemlerin çözümü, (ii) mantık ve kanıt gösterme, (iii) kavramların ve prosedürlerin net, inandırıcı ve kesin iletişimini sağlama, (iv) diğer konulardan gelen matematiksel fikirlerle, konular ve fikirler arasındaki bağlantılar, bu bağlantıların entegrasyonu ve (v) fikirlerin resimler, manipulatifler, tablolar, grafikler ve semboller gibi birden fazla şekilde temsil edilmesidir (NCTM, 2000).

MO problemlerinin genel yapısı incelendiğinde öğrencilerin ifadelerinde yer bulan özelliklere aykırı bir durumun yer almaması hem öğrencilerin doğru problemlerle karşı karşıya getirildiğini hem de çalışmanın amacına uygun ilerleyip sonuçlandığını göstermektedir.

Johnson, Watson, Delahunty, McSwiggen ve Smith (2011)'e göre öğretmenlerin matematik derslerinde kullanabilecekleri en güçlü okuryazarlık stratejileri, öğrencilerin zihinlerinde matematiksel olarak oluşturdukları şeyleri somutlaştırabilecekleri ve yüksek sesle düşünebildikleri matematiksel ortamlarda konuşmalarını sağlamaktır. Öğrenci verilerinde yer alan "konuşma ve fikir üretme açısından öğrenciyi geliştirmesi" ifadesi Johnson, Watson, Delahunty, McSwiggen ve Smith (2011)'in bahsettiği okuryazarlık stratejisinin MO problemleri çözülerek de yapılabileceğini ortaya koymuştur. Höfer ve Beckmann (2009)'da çalışmasında benzer ifadelere yer vererek, matematiksel ortamlarda yapılacak olan sorgulamalar ve tartışmalar sırasında bireyin haklı çıkması ya da kendi fikrinin yanlışlığını fark etmesinin önemi üzerinde durmaktadır. Bu bilgi de öğretim sırasında yapılan tartışmalarla ortaya çıkan diyaloglarla tutarlıdır. Bazı öğrencilerin boş zamanlarında (hobi gibi) bu problemleri çözebileceklerini ifade etmeleri de, öğrencilerin problemlere karşı tutumlarını göstermektedir. Goldman ve Hasselbring (1997)'ye göre öğrenciler, problemler kendileri için gerçek hissi verdiğinde yeni problemleri çözmeye motive olurlar. Bu çalışma kapsamında elde edilen sonuçlar, Goldman ve Hasselbring (1997)'nin bu tespiti ile tutarlıdır. Zamanla öğrenciler MO problemlerine alışmışlar ve ders sürecinde de daha çok problem çözmeye isteklerinde bulunmuşlar, başlangıçta zil çaldığı an kendilerini sınıftan dışarı atan öğrenciler uygulama ilerledikçe zil çalmasına rağmen sınıftan çıkmamışlar, tenefüse çıkarken bile bir sonraki çözülecek problemin hangisi olduğunu sorup ders aralarında problemler üzerinde çalışmışlardır. Bu durum günlüklere de yansımıştır.

Özellikle, başka bir sonuç da öğrenme güçlüğü çeken (kaynaştırma öğrencisi) öğrencilerle ilgilidir. Goldman ve Hasselbring (1997)'e göre ders kitabı bölümlerinin sonunda çıkan ve genellikle ev ödevi olarak verilen standart kelime problemleri, öğrenme güçlüğü çeken öğrencilere gerçek dünyadaki problemleri çözmek için matematiksel bilgilerin nasıl kullanılacağını anlama fırsatı sunmamaktadır. Bu kapsamda sekizinci sınıfta okuyan bir kaynaştırma öğrencisinin ifadeleri Goldman ve Hasselbring (1997)'nin tespitini onaylar niteliktedir. Kaynaştırma öğrencisine MO problemlerinin, matematik derslerinde çözdükleri diğer problemlerden farkları sorulduğunda, "Bu sorular dünyaya bakış açımı değiştiriyor." ve "Derste hep başkalarının matematiğini çalışıyoruz, burada ise kendimizin matematiği var." şeklinde cevaplar vermiştir. Bu cevaplar yine Goldman ve Hasselbring (1997)'nin problemler gerçek hissi verdiğinde öğrencilerin problemi çözmeye motive olacakları yönündeki ifadesiyle de tutarlıdır. Son olarak literatürde (Altun ve Bozkurt, 2017; Jablonka, 2003, s.93; MEB, 2011; Ojose, 2011; Tai, Leon ve Hung, 2014) matematik okuryazarı bireylerin özellikleri sıralanmaktadır. Bahsedilen bu özellikler ile uygulama kapsamında elde edilen sonuçların tutarlı olduğu görülmüştür.

Öğrenciler MO problemlerinin kullanımı ve sağladığı faydalarla ilgili olumlu görüşler bildirmişlerdir. Bu durum MO problemlerinin öğretimde yer almasının, matematiğin temel amaçlarından biri (NCTM, 1989) olan "matematiği değerli bulma"ya fırsat sağlayacağını ortaya koymaktadır. Sınıf düzeylerine uygun MO problemlerinin öğretim içeriklerine yerleştirilmesi ihtiyaç olarak görülmektedir.

Ek-1: Örnek Problem

Ülkemizde ve birçok ülkede seçim sistemi olarak kullanılan ve milletvekillerinin partilere nasıl dağıtılacağını belirleyen D'Hondt Sistemi şöyledir: Bir seçim bölgesinde partilerin aldıkları toplam oy sayıları; sırasıyla 1, 2, 3, 4, 5, ... bölünerek alt alta yazılıyor. Elde edilen sayı tablosundaki değerler büyükten küçüğe doğru sıralanıyor. Milletvekilleri en büyük değerden başlanarak sırayla partilere dağıtılıyor.

Beş milletvekili çıkararak bir seçim bölgesinde seçime giren dört parti aşağıdaki oyları almıştır:

A Partisi	B Partisi	C Partisi	D Partisi
300	660	120	420

Soru 2.1: MİLLETVEKİLİ

Her bir partiye kaç milletvekili düşer? Belirleyiniz.

Soru 2.2: MİLLETVEKİLİ

Mecliste daha çok partinin temsil edilmesini sağlamak için bölme işleminde nasıl bir değişiklik önerirsiniz? Açıklayınız. (Altun ve Bozkurt, 2017).



Kaynakça

- Altun, M. ve Bozkurt, I. (2017). Matematik okuryazarlığı problemleri için yeni bir sınıflama önerisi. *Eğitim ve Bilim*, 42(190), 171-188.
- Bansilal, S., Webb, L., & James, A. (2015). Teacher training for mathematical literacy: A case study taking the past into the future. *South African Journal of Education*, 35(1), 1-10.
- Colwell, J., & Enderson, M. C. (2016). "When I hear literacy": Using pre-service teachers' perceptions of mathematical literacy to inform program changes in teacher education. *Teaching and Teacher Education*, 53, 63-74.
- De Lange, J. (1987). *Mathematics, insight and meaning*. Utrecht, Holland: Rijksuniversiteit
- De Lange, J. (2003). Mathematics for literacy. In B.L. Madison, & L.A. Steen (Eds.), *Quantitative literacy: Why numeracy matters for schools and colleges* (pp. 75–89). Princeton, NJ: The National Council on Education and the Disciplines.
- Firdaus, F. M., Wahyudin, & Herman, T. (2017). Improving primary students' mathematical literacy through problem based learning and direct instruction. *Educational Research and Reviews*, 12(4), 212-219.
- Goldman, S. R., & Hasselbring, T. S. (1997). Achieving meaningful mathematics literacy for students with learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 30(2), 198-208.
- Hoogland, K. (2003). *Mathematical literacy and numeracy*. Utrecht: APS, National Center for School Improvement.
- Höfer, T., & Beckmann, A. (2009). Supporting mathematical literacy: examples from a cross-curricular project. *ZDM*, 41(1-2), 223-230.
- Jablonka, E. (2003). Mathematical literacy. In Bishop, A. J. et al. (Eds.), *Second international handbook of mathematics education* (pp. 75-102). Dordrecht, the Netherlands: Kluwer Academic Publisher.
- Johnson, H., Watson, P. A., Delahunty, T., McSwiggen, P., & Smith, T. (2011). What it is they do: Differentiating knowledge and literacy practices across content disciplines. *Journal of Adolescent & Adult Literacy*, 55(2), 100-109.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), (2011). *PISA Türkiye*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü, Eğitek.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (1989). *Curriculum and evaluation standards for school mathematics*. Reston, VA: Author.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: National Council of Mathematics Teachers.

- Ojose, B. (2011). Mathematics literacy: Are we able to put the mathematics we learn into everyday use? *Journal of Mathematics Education*, 4(1), 89-100.
- Siebert, D., & Draper, R. J. (2012). Reconceptualizing literacy and instruction for mathematics classrooms. In C. Shanahan & T. L. Jetton (Eds.), *Adolescent literacy in the academic disciplines: General principles and practical strategies* (pp. 172-198). New York: Guilford.
- Spangenberg, E. D. (2012). Thinking styles of mathematics and mathematical literacy learners: implications for subject choice. *Pythagoras*, 33(3), 1-12.
- Tai, C., Leon, S., & Hung, J. (2014). Mathematical literacy of indigenous students in Taiwan. *International Research Journal of Sustainable Science & Engineering*, 2(3), 1-5.
- Yore, L. D., Pimm, D., & Tuan, H. L. (2007). The literacy component of mathematical and scientific literacy. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 5(4), 559-589.