

## Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Kesirlerde Çarpma İşlemine Yönelik Problem Kurma Konusunda Alan Bilgilerinin İncelenmesi\*

Kübra SEFEROĞLU KAYNAK<sup>a</sup>, Yasin SOYLU<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Milli Eğitim Bakanlığı, Erzurum/Türkiye,

[kubra\\_seferoglu@hotmail.com](mailto:kubra_seferoglu@hotmail.com), <https://orcid.org/0009-0006-4474-0184>

<sup>b</sup>Atatürk Üniversitesi, Fen ve Matematik Eğitimi Bölümü, Erzurum/Türkiye,

[yasinsoylu@gmail.com](mailto:yasinsoylu@gmail.com), <https://orcid.org/0000-0003-0906-4994>

Anahtar Kelimeler:	Öz
alan bilgisi, kesirlerde çarpma, problem kurma <b>Makale Türü:</b> Araştırma	<p>Bu çalışma, ortaokul matematik öğretmenlerinin kesirlerle çarpma işlemi konusundaki problem kurma becerilerini, pedagojik alan bilgisinin "alan bilgisi" alt bileşeni açısından incelemeyi amaçlamaktadır. Çalışma, nitel bir yöntem olan durum çalışması deseni kullanılarak gerçekleştirilmiştir ve amaçlı örnekleme yöntemiyle seçilen bir ortaokul matematik öğretmeni ile yürütülmüştür. Veriler, Problem Kurmaya Yönelik Alan Bilgi Testi (PKYABT) aracılığıyla toplanmıştır. Katılımcı öğretmenden verilen işleme uygun problem kurmaları istenmiş ve bu problemler Örnek (2020) tarafından belirlenen puanlama yönergeleri doğrultusunda "anamlılık", "çözülebilirlik", "dil" ve "gerçekçilik" boyutlarına göre değerlendirilmiş ve analiz edilmiştir. Yapılan analizler sonucu öğretmenlerin gerçekçi hikâyeler ile dil bakımından "kısmen yeterli", biçimsel olarak çözülebilen, verilerin anlamlı olduğu problemler kurduğu ortaya çıkmıştır.</p>

\*Bu araştırma, Erzurum Atatürk Üniversitesi'nde yürütülmekte olan "Ortaokul matematik öğretmenlerinin problem kurma konusuna ilişkin pedagojik alan bilgilerinin incelenmesi: kesirlerde çarpma işlemi" başlıklı doktora tezinin pilot çalışmasından elde edilmiştir. Bu makale yazarın birinci yazarın doktora tezinden üretilmiştir.

## Examining the Field Knowledge of Secondary School Mathematics Teachers on Posing Problems Regarding Multiplication of Fractions\*

Kübra SEFEROĞLU KAYNAK<sup>a</sup>, Yasin SOYLU<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Milli Eğitim Bakanlığı, Erzurum/Türkiye,

[kubra\\_seferoglu@hotmail.com](mailto:kubra_seferoglu@hotmail.com), <https://orcid.org/0009-0006-4474-0184>

<sup>b</sup>Atatürk Üniversitesi, Fen ve Matematik Eğitimi Bölümü, Erzurum/Türkiye,

[yasinsoylu@gmail.com](mailto:yasinsoylu@gmail.com), <https://orcid.org/0000-0003-0906-4994>

### Keywords:

content knowledge,  
multiplication of  
fractions,  
problem posing

### Paper Type:

Research

### Abstract

This study aims to examine the problem-posing skills of middle school mathematics teachers on the topic of multiplication with fractions, specifically from the perspective of the "content knowledge" subcomponent of pedagogical content knowledge. The study was conducted using a qualitative method, specifically a case study design, and was carried out with a middle school mathematics teacher selected through purposive sampling. Data were collected using the Problem Posing Content Knowledge Test (PPCKT). The participating teacher was asked to create problems suitable for the given operations, and these problems were evaluated and analyzed according to the scoring guidelines determined by Örnek (2020), which include the dimensions of "meaningfulness," "solvability," "language," and "realism." The analyses revealed that the teacher created problems that were "partially adequate" in terms of language, realistic stories, and problems where the data were meaningful and solvable in a formal sense.

\* This research was obtained from the pilot study of the doctoral thesis titled "Investigation of secondary school mathematics teachers' pedagogical content knowledge on the subject of problem posing: Multiplication in fractions", which is being conducted at Erzurum Atatürk University. This article was produced from the doctoral thesis of the first author.

## Giriş

Eğitim, bireylerin bilgi, beceri, değer ve tutumlarını sistematik bir şekilde geliştirme sürecidir. Bu süreçte, bireyler yeni bilgilere ulaşır, becerilerini geliştirir, değerler edinir ve tutumlar kazanır. Eğitim sürecinin temel unsurları arasında öğrenci, öğretmen, eğitim programları ve fiziksel koşullar yer alır. Ancak, toplumların gereksinimlerine uygun bireyler yetiştirme sorumluluğu en çok öğretmenlere düşmektedir (Arslan & Kılcan, 2006; Özden, 2023). Öğretmenlerin eğitimdeki rolü, öğrencilerin akademik başarıları üzerinde belirleyici bir etkiye sahiptir. Yapılan birçok araştırma, öğretmenlerin öğrenci başarısı üzerindeki etkisinin diğer faktörlere kıyasla çok daha büyük olduğunu göstermektedir. Örneğin, RAND Corporation tarafından yürütülen bir çalışmada, okul içi faktörler arasında öğretmenlerin, öğrencilerin akademik performansı üzerinde en büyük etkiye sahip olduğu belirtilmiştir (Oppen, 2019). Bu nedenle, öğretmenlerin sahip olması gereken bilgi, beceri ve yetkinlikler, eğitimin genel kalitesini doğrudan etkilemektedir (Çiftçi vd., 2021; Gümüş, 2019; Özmantar & Önal, 2017).

Öğretmenlerin sahip olması gereken yeterlilikler mesleki ve kişisel özellikler olarak ikiye ayrılmaktadır (MEB, 2017). Mesleki yeterlilikler, öğretmenlerin sınıf yönetimi, zaman yönetimi, alan bilgisi ve pedagojik bilgi gibi temel becerileri kapsamaktadır (Ball vd., 2008; Darling-Hammond vd., 2017; Shulman, 1986; Yenen, 2022). Pedagojik Alan Bilgisi (PAB), öğretmenlerin alan bilgisi ve pedagojik bilgiyi birleştirerek etkili öğretim yapabilmelerini sağlayan temel bir kavramdır (Shulman, 1986). Alan bilgisi, öğretmenlerin ders verdikleri konuyu derinlemesine anlamalarını ve bu bilgiyi öğrencilere en uygun yöntemlerle aktarabilme becerisini içerir. Bu bilgi, öğretmenlerin karmaşık konuları basitleştirme, öğrenci yanlış anlamalarını tanıma ve bunları düzeltme yeteneklerini geliştirir (Shulman, 1986). Ayrıca, öğretmenlerin ders materyallerini öğrencilerin seviyelerine uygun hale getirme ve dersleri onların ihtiyaçlarına göre uyarlama becerilerini de içerir (Grossman, 1990). PAB'nin önemli bir bileşeni olan alan bilgisi, öğretmenlerin mesleki yeterliliklerini doğrudan etkiler ve öğrencilerin başarılarına önemli katkılar sağlar (Hill vd., 2008).

Öğretmenlerin alan bilgisi, matematik eğitimi gibi soyut kavramların öğretiminde daha da önem kazanmaktadır. Bu bilgi, özellikle problem kurma süreçlerinde öğretmenlerin rehberliğine ihtiyaç duyulan alanlardan biridir. Problem kurma, matematiksel düşünmeyi ve problem çözme becerilerini geliştirmek için etkili bir stratejidir (Silver, 1994). Öğretmenler, problem kurma sürecinde alan bilgilerini kullanarak öğrencilerin seviyelerine uygun problemler oluşturur ve bu problemleri çözme süreçlerinde onlara rehberlik ederler (Ball vd., 2008; Hill vd., 2008). Problem kurma süreci, öğrencilere matematiksel kavramları daha derinlemesine anlamaları için fırsatlar sunar ve onların matematiksel düşünme becerilerini geliştirmelerine olanak tanır (Cai & Hwang, 2020). Problem kurmanın başarılı bir şekilde gerçekleştirilebilmesi için, öğretmenlerin derin bir alan bilgisine sahip olmaları gerekmektedir. Alan bilgisi, öğretmenlerin öğrencilerin seviyelerine uygun ve anlamlı problemler oluşturmalarına olanak tanır. Bu tür anlamlı ve ilgi çekici problemler, öğrencilerin öğrenmeye karşı motivasyonlarını güçlendirir ve öğrenme sürecine aktif katılımlarını sağlar (Hill, Ball & Schilling, 2008). Ayrıca, öğretmenlerin bu alandaki bilgisi, öğrencilerin kavramsal hatalarını fark etme ve bu hataları düzeltecek stratejiler geliştirme becerisini destekler (Ball vd., 2008).

Matematik eğitimi kapsamında, öğrencilerin sıkça zorlandığı soyut kavramlardan biri de kesirlerdir. Öğretmenlerin alan bilgisini problem kurma süreçlerinde etkili bir şekilde kullanmaları, kesirler gibi kavramların öğrencilere anlamlı bir şekilde öğretilmesinde büyük bir fark yaratır. Kesirler, öğrencilerin matematiksel düşünme becerilerini geliştirmeleri ve cebir gibi daha ileri düzey matematik konularında başarılı olabilmeleri için anlaşılması gereken temel konulardan biridir. Ancak, kesirler ülkemizde ve dünya genelinde öğrenciler için zorluk teşkil eden bir konudur (Van De Walle vd., 2020). Özellikle kesirlerde çarpma işlemi, soyut

matematiksel kavramların somut durumlarla ilişkilendirilmesini sağlayan önemli bir konudur. Öğrencilerin kesirlerde çarpma işlemi anlamaları, onların matematiksel düşünme becerilerini geliştirir ve günlük yaşamla ilişkilendirilmiş problemlere matematiksel bir bakış açısıyla yaklaşmalarını sağlar (Biber vd., Aktaş, 2013; Özaltun vd., 2020).

Bu çalışma, ortaokul düzeyindeki matematik öğretmenlerinin özellikle kesirlerde çarpma işlemi konusundaki problem kurmaya yönelik alan bilgilerini incelemeyi amaçlamaktadır. Kesirlerde çarpma işlemi, öğrencilerin soyut matematiksel kavramları somut problemlerle ilişkilendirme ve günlük yaşam problemlerine çözüm üretme becerilerini geliştirmelerine olanak tanır. Öğretmenlerin kesirlerde çarpma işlemi gibi zorlayıcı konularda doğru ve anlamlı problemler oluşturma yeteneği, öğrencilerin bu işlemi kavramalarını ve matematiksel düşünme becerilerini geliştirmelerini sağlamaktadır (Izsák, 2008; Osmanoglu & Özgeldi, 2018). Literatürde, öğretmenlerin problem kurma becerilerinin, öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerini ve problem çözme yeteneklerini artırmada önemli bir etkiye sahip olduğu belirtilmektedir (Bozkurt & Ergin, 2018; Gökkurt vd., 2015; Hourigan & Leavy, 2023). Dolayısıyla, öğretmenlerin kesirlerde çarpma işlemine yönelik problem kurma konusundaki alan bilgisi, öğrencilerin bu kavramı daha derinlemesine anlamaları ve etkili bir şekilde öğrenmeleri açısından büyük önem taşımaktadır.

## Yöntem

### *Araştırma Deseni*

Bu çalışma, öğretmenlerin kesirlerde çarpma işlemine ilişkin problem oluşturma becerilerini ve alan bilgilerini derinlemesine incelemeyi amaçlamaktadır. Doküman analizi yöntemi kullanılarak öğretmenlerin kurdukları problemler detaylı bir şekilde incelenmiştir. Araştırmada nitel araştırma yaklaşımı ve durum çalışması deseni benimsenmiş, bu sayede belirli bir olayın daha iyi anlaşılması için kapsamlı veri toplama, analiz etme ve yorumlama süreçleri gerçekleştirilmiştir (Gay vd., 2012; Morgan, 1996; McMillan & Schumacher, 2010; Yıldırım & Şimşek, 2013). Nitel araştırma, belirli bir olay veya olgunun daha iyi anlaşılması için kapsamlı veri toplama, analiz etme ve yorumlama süreçlerini içeren bir yaklaşımdır (Gay vd., 2012; Morgan, 1996). Durum çalışması deseni ise belirli bir sorunun, durumun veya olgunun detaylı bir şekilde incelenmesine olanak tanıyan ve neden, nasıl ve niçin sorularına cevap arayan bir araştırma desendir (McMillan & Schumacher, 2010; Yıldırım & Şimşek, 2013).

### *Çalışma Grubu*

Nitel araştırma, derinlemesine ve detaylı bilgi edinme amacı taşıdığı için genellikle küçük gruplarla veya bireylerle yürütülen bir araştırma yöntemidir (McMillan & Schumacher, 2010). Bu çalışmada, milli eğitime bağlı bir ortaokulda görev yapan bir öğretmen ile çalışılmış ve katılımcıların seçiminde, zengin bilgiye sahip durumların derinlemesine incelenmesine olanak tanıyan ölçüt örnekleme modeli kullanılmıştır (Yıldırım & Şimşek, 2013). Ölçüt örnekleme, önceden belirlenmiş bir dizi ölçütü sağlayan kişilerle araştırmayı yürütmektir. Bu araştırmanın katılımcıları için; hizmet süreleri, eğitim durumları, altıncı ve yedinci sınıflarda öğretim yapmış olmaları, derslerde problem kurma etkinliklerine yer veriyor olmaları, araştırmaya katılmaları hususunda gönüllü olmaları ölçüt olarak alınmıştır. Öğretmenlerin bu ölçütleri karşılayıp karşılamadıklarını belirlemek için yarı- yapılandırılmış bir form ile görüşme yapılmıştır. Araştırmanın katılımcısı olan öğretmen, hizmet süresi 9 yıl olan ve lisans düzeyinde eğitim almış bir ortaokul matematik öğretmenidir. Bu öğretmen, beşinci, altıncı ve yedinci sınıfların derslerine girmekte olup, derslerinde problem kurma etkinliklerine düzenli olarak yer vermektedir. Ayrıca, araştırmaya gönüllü olarak katılmayı kabul etmiştir. Bu özellikler, katılımcının belirlenen ölçütleri eksiksiz bir şekilde sağladığını göstermektedir.

**Veri Toplama Araçları**

Bu araştırmada, öğretmenlerin kesirlerde çarpma işlemine ilişkin problem kurma becerilerini ve alan bilgilerini derinlemesine incelemek amacıyla Problem Kurmaya Yönelik Alan Bilgi Testi (PKYABT) kullanılmıştır. PKYABT'nin geliştirilmesi sürecinde, testte toplam 12 maddeye yer verilmiştir. Bu süreçte, testin geçerliliğini ve güvenilirliğini artırmak amacıyla Erzurum'da bir ortaokulda görev yapan 2 matematik öğretmeni ve bir akademisyenden uzman görüşü alınmıştır. Öğretmenlerin geri bildirimleri ve uzman görüşleri doğrultusunda test maddeleri yeniden gözden geçirilmiş ve gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Uzmanlardan biri, "Test maddeleri kesirlerin çarpımına yönelik çok çeşitli örnekler içeriyor, her kesir sayısından bir örnek olsa yeter" diyerek geri bildirimde bulunmuştur. Bir diğer uzman, "Özellikle bileşik kesirlerin çarpımına yönelik maddeler de kesirlerin sadeleşebileceği örneklerle yer vermen kurulacak problemlere sonuç itibarıyla yön verir. Sadeleşebilen kesir sayıları kullanman önemli" şeklinde öneride bulunmuştur. Geri bildirimler doğrultusunda, test maddeleri kesirlerin ve çarpımının özellikleri açısından yeniden düzenlenmiş, 9 maddeye indirilmiş ve teste son hali verilmiştir. Kesirlerde çarpma işlemine yönelik olarak hazırlanan PKYABT 'nin son halinde bir doğal sayı ile bir kesrin çarpımına yönelik çeşitli maddeler içermektedir. Bu maddelerde, doğal sayı ile basit kesir, doğal sayı ile bileşik kesir ve doğal sayı ile tamsayı kesrin çarpımı istenmiştir. Ayrıca, testte iki basit kesrin, iki bileşik kesrin ve iki tamsayı kesrin çarpılmasıyla ilgili örnek işlemler de bulunmaktadır. Tablo 1, testte yer alan kesir işlemlerinin detaylarını ve özelliklerini içermektedir.

**Tablo 1. PKYABT 'de çarpma işlemine yönelik yer alan maddeler ve özellikleri**

Maddeler	Özellikleri
$3 \times \frac{1}{4} = ?$	Bir doğal sayı ile bir basit kesrin çarpılması
$\frac{1}{2} \times \frac{3}{5} = ?$	İki basit kesrin çarpılması
$\frac{6}{5} \times \frac{1}{3} = ?$	Bir bileşik kesir ile bir basit kesrin çarpılması
$1\frac{1}{4} \times \frac{2}{5} = ?$	Bir tam sayılı kesir ile bir basit kesrin çarpılması
$7 \times \frac{5}{3} = ?$	Bir doğal sayı ile bir bileşik kesrin çarpılması
$\frac{3}{2} \times \frac{5}{3} = ?$	İki bileşik kesrin çarpılması
$\frac{8}{5} \times 3\frac{4}{9} = ?$	Bir bileşik kesir ile bir tam sayılı kesrin çarpılması
$4 \times 2\frac{2}{7} = ?$	Bir doğal sayı ile bir tam sayılı kesrin çarpılması
$1\frac{1}{5} \times 2\frac{2}{3} = ?$	İki tam sayılı kesrin çarpılması

Yapılan araştırmalar incelendiğinde, kesirlerle ilgili problemler oluşturma sürecinde araştırmacıların bu tür işlemleri kullanarak yarar sağladıklarını ortaya koymaktadır (Işık, 2011; Toluk-Uçar, 2009). Ayrıca, bu tür işlemlere yönelik problem oluşturma durumları 2018 Ortaokul Matematik dersi 5-8. Sınıflar Öğretim Programı'nda da önemli bir yer tuttuğu söylenebilir (MEB, 2018). Bu bağlamda, katılımcı öğretmenden PKYABT testindeki, her bir işleme ilişkin günlük yaşam durumlarıyla bağlantılı, sadece verilen matematik işlemleri kullanılarak çözülebilecek sözel problemler oluşturmaları istenmiştir.

**Veri Analizi**

Araştırmanın verileri, nitel yöntemlerle elde edilmiş olup, betimsel analiz ve içerik analizi yöntemleri kullanılmıştır. Katılımcı öğretmenin Problem Kurmaya Yönelik Alan Bilgi Testi'ndeki (PKYABT) ki her bir soruya verdiği cevaplar detaylı bir şekilde incelenmiştir. Katılımcının test maddelerine ilişkin ortaya koyduğu problemler, Örnek (2020) tarafından belirlenen puanlama yönergeleri doğrultusunda "anlamlılık", "çözülebilirlik", "dil" ve "gerçekçilik" boyutlarına göre değerlendirilmiş ve analiz edilmiştir. Bu puanlamaya ait yönerge Tablo 2'de gösterilmiştir.

**Tablo 2. Puanlama Yönergesine Ait Puanlama Tablosu**

<b>Anlamlılık (%40)</b>	<b>Verilerin Anlamlılığı</b>	<i>Yetersiz</i>	0	
		<i>Kısmen Yeterli</i>	10	
		<i>Yeterli</i>	20	
<b>Sonucun Anlamlılığı</b>		<i>Yetersiz</i>	0	
		<i>Kısmen Yeterli</i>	10	
		<i>Yeterli</i>	20	
<b>Çözülebilirlik(%35)</b>	<b>Çözülemez</b>	<i>Çözülemez</i>	0	
		<i>Biçimsel Olarak</i>	<i>Verilen İşleme Uygun Değil</i>	5
		<i>Çözülebilir</i>	<i>Verilen İşleme Uygun</i>	10
		<i>Kavramsal Olarak</i>	<i>Verilen İşleme Uygun Değil</i>	15
<b>Dil (%15)</b>	<b>Çözülebilir</b>	<i>Çözülebilir</i>	35	
		<b>Matematiksel Dil</b>	<i>Yetersiz</i>	0
			<i>Kısmen Yeterli</i>	10
			<i>Yeterli</i>	20
<b>Gerçekçilik (%10)</b>	<b>Dil Bilgisi</b>	<i>Yetersiz</i>	0	
		<i>Kısmen Yeterli</i>	2.5	
		<i>Yeterli</i>	5	
		<b>Gerçekçilik</b>	<i>Gerçekçi Değil</i>	0
<i>Kısmen Gerçekçi</i>	5			

Katılımcı öğretmenin PKYABT'ye verdiği cevaplar, başlangıçta belirlenen problemlerin genel özelliklerine yönelik detaylı bir analizle incelenmiştir. Bu analiz sürecinde cevaplar, boş cevaplar, problem olmayan cevaplar ve problem içeren cevaplar olmak üzere üç temel kategoriye ayrılmıştır. "Problem" kategorisi, kesir sayılarının problemde doğru biçimde kullanılması, çarpma işleminin sözel ifadelerle dönüştürülmesi ve soru kökünün açıkça tanımlanması gibi etkinlik koşullarını içermektedir. Dolayısıyla geçerli bir problem, tüm bu koşulları sağlayan ve sunulan matematiksel işlemle çözülebilen problemleri kapsamaktadır. "Problem olmayan" kategorisi ise, sadece betimleme içeren, bir veya birkaç cümlenin ötesine geçmeyen ve doğrudan bir soru formatına sahip olmayan cevapları içermektedir. Bu tür cevaplar genellikle günlük yaşam durumlarıyla ilişkilendirilemez ve daha çok alıştırmaya amaçlı yapılandırılmıştır. Sınıflandırma yaklaşımı, günlük yaşam durumlarına bağlanamayan, soru kökü içermeyen ve genellikle alıştırmaya amacı güden cevapları ayırt etmeyi amaçlamaktadır (Leung & Silver, 1997).

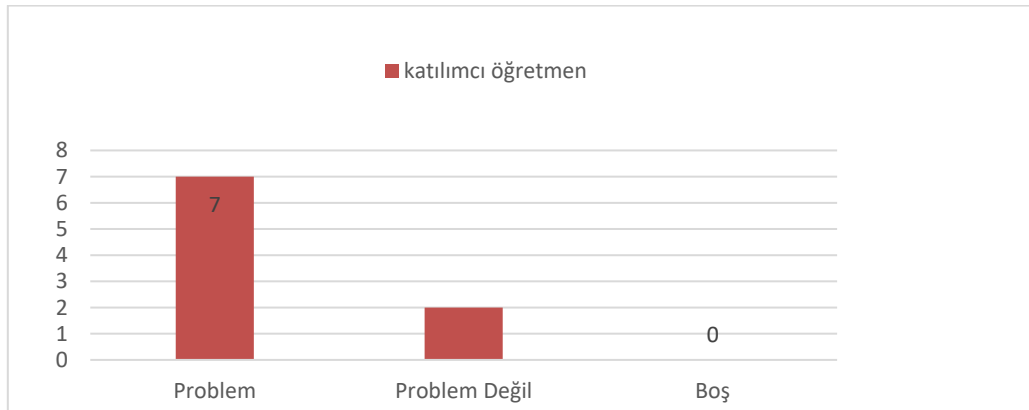
Veri analiz sürecinde, araştırma güvenilirliğini sağlamak ve kodlama hatalarını en aza indirmek amacıyla, iki bağımsız araştırmacı, katılımcıların cevaplarını Tablo 2'de yer alan kriterler doğrultusunda değerlendirmiş ve bu kriterlere göre sınıflandırmıştır. Her iki araştırmacı da

problemleri "anlamlılık", "çözülebilirlik", "dil" ve "gerçekçilik" boyutlarına göre incelemiş ve bağımsız kodlamalar yapmıştır. Miles & Huberman'ın (1994) nitel araştırmalarda önerdiği araştırmacılar arası uyumun sağlanması ilkesine uygun olarak, bu bağımsız kodlamalar karşılaştırılmış ve kodlamaların tutarlılığı değerlendirilmiştir. Araştırmacılar arasındaki uyum oranı %86,67 olarak hesaplanmıştır. Bu oran, kodlama sürecindeki tutarlılığın yüksek olduğunu ve verilerin analizine dair güvenilir sonuçlar elde edildiğini göstermektedir. Kalan sorularda ise, kodlama farklılıkları üzerine yapılan görüşmeler sonucunda mutabakata varılmış ve analizler bu doğrultuda tamamlanmıştır.

## Bulgular

Katılımcı öğretmenin PKYABT'ye verdiği cevaplar, başlangıçta belirlenen problemlerin genel özelliklerine yönelik detaylı bir analizle incelenmiştir. Bu analizin sonuçları Tablo 3'te görselleştirilmiştir.

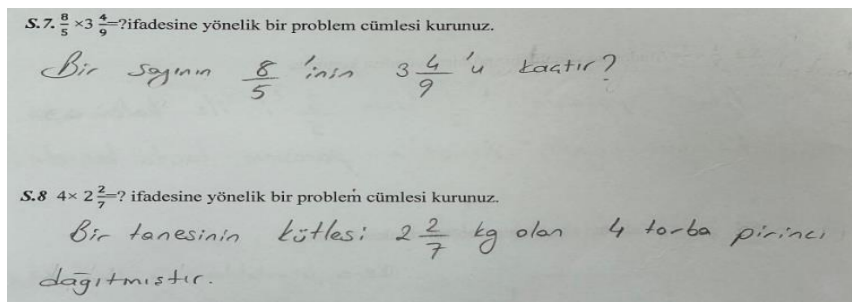
**Tablo 3. Katılımcı Öğretmenin PKYABT' ne Verdiği Cevapların Genel Özelliklerine Göre İncelenmesi**



Tablo 3 incelendiğinde, katılımcı öğretmenin PKYABT'de bulunan 9 soruya da cevap verdiği görülmektedir. Bu cevapların 7 tanesi problem kategorisinde yer alırken 2 tanesi problem değil kategorisinde yer almıştır.

Katılımcı öğretmenin PKYABT'nin 7. ve 8. sorularına verdiği cevaplar incelendiğinde, her iki cevabın da "problem değil" kategorisine dahil olduğu tespit edilmiştir. 7. soruda verilen cevap günlük yaşam durumlarıyla ilişkilendirilmemiş ve alıştırmaya amacı taşımıştır. 8. soruda verilen cevapta ise soru kökü eksikliği gözlemlenmiştir. Her iki problemde birden büyük kesirlerle olan çarpmada olduğu görülmektedir.

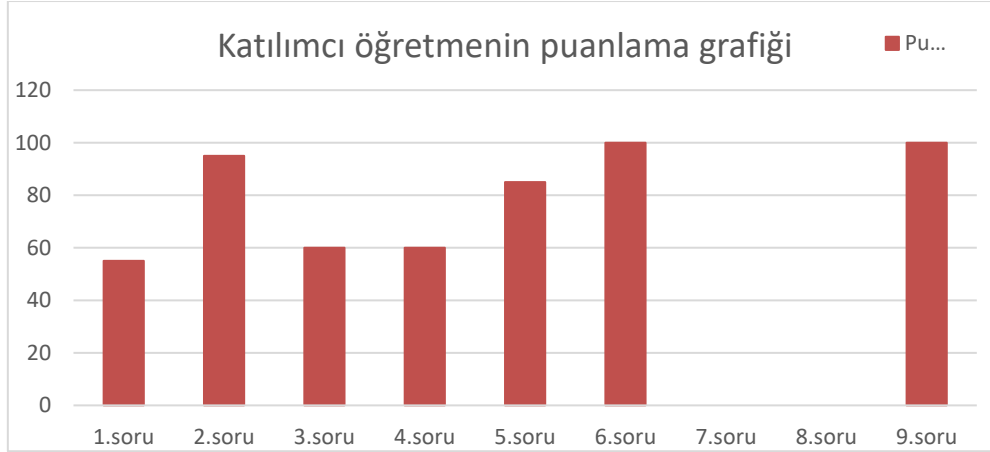
Katılımcı öğretmenin problem değil kategorisinde yer alan verdiği cevaplar Şekil 1'de verilmiştir.



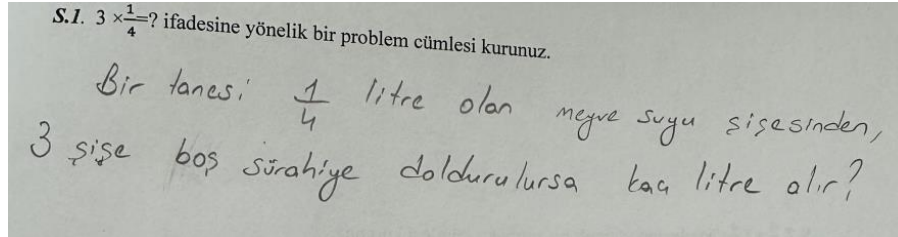
**Şekil 1. Katılımcı Öğretmenin Problem Değil Kategorisinde Yer Alan Cevapları**

Katılımcı Öğretmenin PKYABT'ye verdiği cevaplar puanlama anahtarına göre analiz edilmiştir. Analiz sonucunda katılımcı Öğretmenin her bir sorudan aldığı puan Tablo 4'de gösterilmektedir.

**Tablo 4. Katılımcı Öğretmenin PKYABT'n deki Sorulara Verdiği Cevabın Puanlama Yönergesine Ait Puanlama Tablosu**



Katılımcı öğretmenin PKYABT'nin 1. Soru “bir doğal sayı ile bir kesri çarpmak” için verdiği cevap Şekil 2’de gösterilmiştir.



**Şekil 2. Katılımcı Öğretmenin Birinci Soruya Verdiği Cevap**

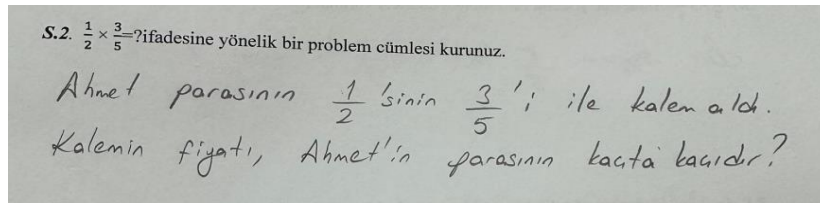
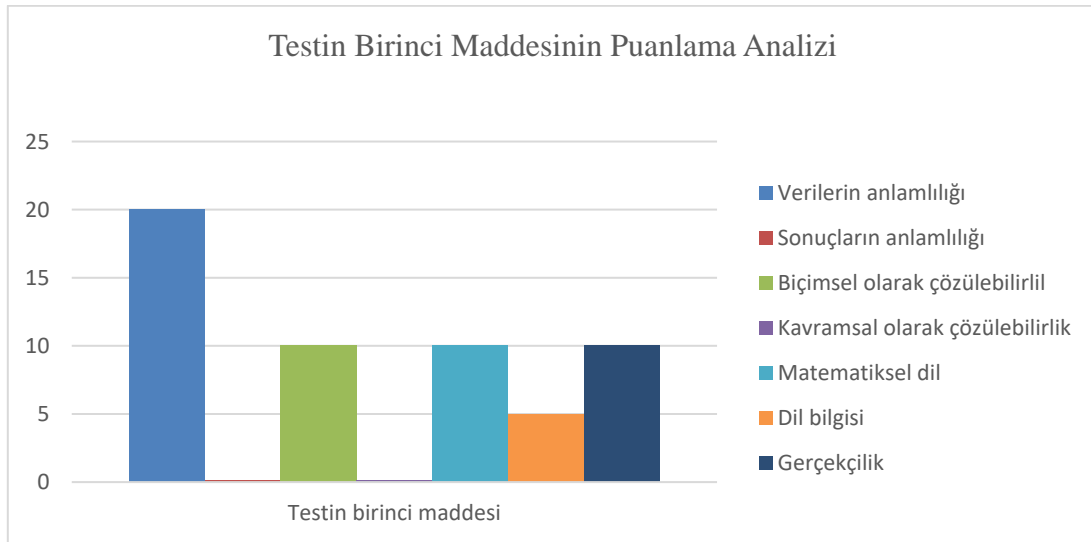
Yazılan cevap problem kategorisinde olduğu için problem cümlesi anlamlılık, çözülebilirlik, dil ve gerçekçilik boyutları doğrultusunda değerlendirilmiştir. Bu problemde 'bir tanesi 1/4 litre olan meyve suyu şişesi' ifadesi, (1/4) kesriyle ilgili doğru anlamı taşımaktadır. '3 şişe' ifadesi ise doğal sayıya atfedilen anlam açısından doğrudur. Dolayısıyla, bu problemde her iki terim için doğru anlamlar yüklendiğinden dolayı, verilerin anlamlılığı alt boyutu için kurulan problem 'Yeterli' olarak değerlendirilmiş ve öğretmen bu alt boyuttan 20 puan almıştır. Problem kurulması istenen işlemde işlem sonucunda sürahiye dökülecek meyve suyu miktarı hesaplanacaktır. Ancak “kaç litre alır” ifadesi ile işlemin sonucuyla boş sürahinin kaç litre alacağını hesaplanacağı düşünülmektedir. Bu nedenle, kurulan problemde elde edilen sonuç anlam bakımından yetersiz bulunmuş ve öğretmen bu alt boyuttan 0 puan almıştır. Böylece öğretmen kurulan problemin anlamlılık bileşeninden toplam 20 puan almıştır.

Kurulan problem kavramsal olarak hatalar içerse de biçimsel olarak verilen işleme uygun olacak şekilde biçimsel olarak çözülebilir bir problemdir. Kavramsal olarak ise soru kökünde boş şişenin kaç litre alacağı sorulduğundan dolayı verilen işleme kavramsal olarak uygun olmayan bir problem olduğu görülmektedir. Sonuç olarak öğretmen “çözülebilirlik” bileşeninden 10 puan almıştır. Problemde matematiksel olarak kullanılan dil yeterli olup dil bilgisi kurallarına da uygunluk söz konusu olduğundan öğretmen “dil” alt bileşeninden toplam 15 puan almıştır. Kurulan problemin hikâyesi ve verileri gerçekçidir. Dolayısıyla problem “Gerçekçi” olarak



değerlendirilmiş ve bu bileşenden öğretmen, 10 puan almıştır. Katılımcı öğretmenin PKYABT'nin birinci maddesinde verilen işleme yönelik kurduğu problemden aldığı toplam puan Tablo 5'de verilmiştir.

**Tablo 5. Katılımcı Öğretmenin  $3 \times 1/4 = ?$  İşlemine Yönelik Kurduğu Problemin Puanlama Tablosu**

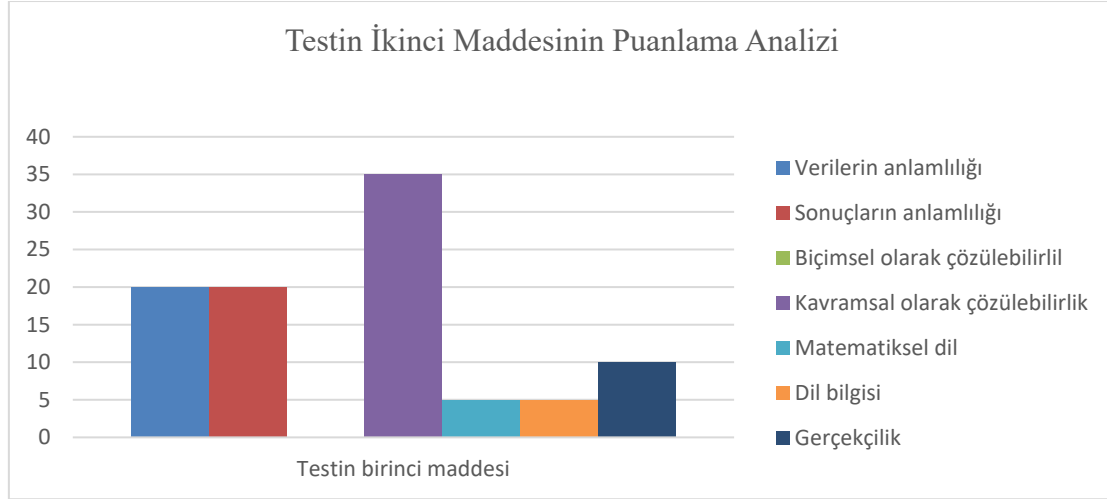


**Şekil 3. Katılımcı Öğretmenin İkinci Soruya Verdiği Cevap**

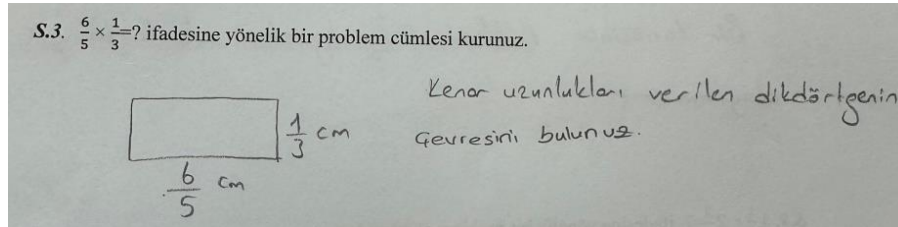
Bu problemde “parasının  $1/2$ 'sinin  $3/5$ 'ünün ifadesi, kesirlere atfedilen anlam açısından doğrudur. Dolayısıyla, bu problemde her iki terim için doğru anlamlar yüklendiğinden dolayı, verilerin anlamlılığı alt boyutu için 'Yeterli' olarak değerlendirilmiş ve bu alt boyut için öğretmen 20 puan almıştır. Problem kurulması istenen işlemde işlem sonucu bir basit kesirdir. Kurulan problemin soru kökünde kullanılan “kaçta kaçtır” ifadesi de basit kesirler için sonucu anlamlı kılmaktadır. Bu nedenle, kurulan problemde elde edilen sonuç anlam bakımından da yeterli bulunmuş ve öğretmen bu alt boyuttan da 20 puan almıştır. Böylece öğretmen kurulan problemin anlamlılık bileşeninden toplam 40 puan almıştır. Kurulan problem de kavramsal bir hata görülmemektedir, hem kavramsal olarak hem de biçimsel olarak çözülebilen bu problemde öğretmen çözülebilirlik bileşeninden toplam 35 puan almıştır. Problemde “ $1/2$  sinin  $3/5$ 'i” ifadeleri matematiksel olarak kullanılan dil için hatalıdır. Çünkü kesir sayıları okunurken önce payda sonra pay kısmı okunur.  $1/2$  kesir sayısı “iki de bir”,  $3/5$  kesir sayısı ise “beşte üç” olarak okunur. Kurulan problem cümlesi, matematiksel dil açısından iki hata içerdiği için kısmen yeterli görülmüş ve öğretmen bu alt bileşenden 5 puan almıştır. Ayrıca, problem dil bilgisi kurallarına uygun olduğundan dil bilgisi alt bileşeninden yeterli görülmüş ve öğretmen bu alt bileşenden de 5 puan almıştır. Sonuç olarak, öğretmen “dil” bileşeninden toplamda 10 puan almıştır. Problemde kullanılan hikâye ve veriler gerçekçi bulunmuş ve bu sebeple problem “Gerçekçi” olarak değerlendirilmiş ve öğretmen bu bileşenden 10 puan almıştır. Katılımcı öğretmenin

PKYABT'nin ikinci maddesinde verilen işleme yönelik kurduğu problemden aldığı toplam puan Tablo 6'da verilmiştir

**Tablo 6. Katılımcı Öğretmenin  $1/2 \times 3/5 = ?$  İşlemine Yönelik Kurduğu Problemin Puanlama Tablosu**



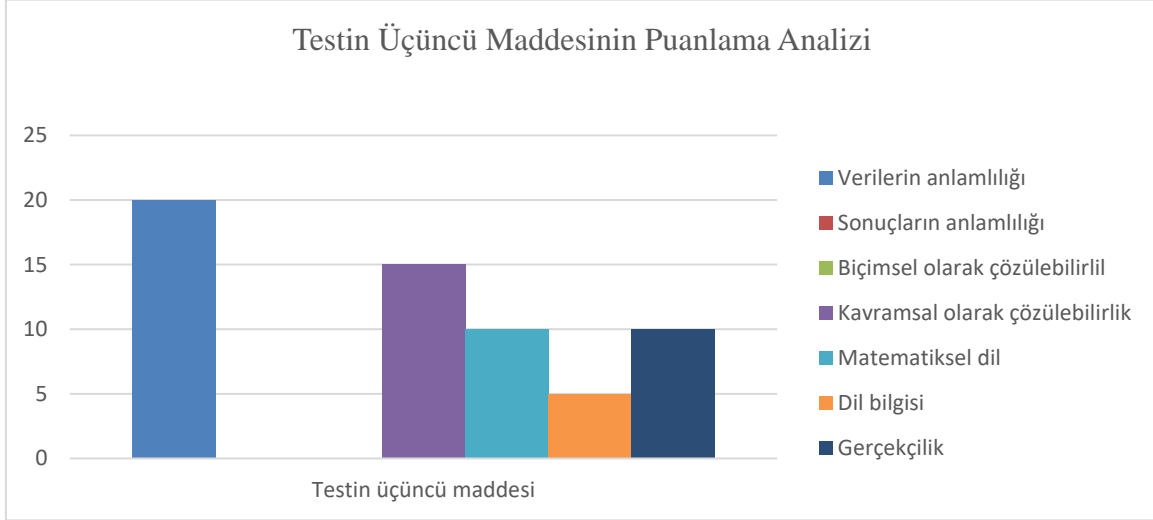
Katılımcı öğretmenin PKYABT'nin "Bir Kesri Başka Bir Kesir ile Çarpma - 1'den büyük bir çarpan" 3. Sorusuna yönelik verdiği cevap Şekil 4'de gösterilmiştir.



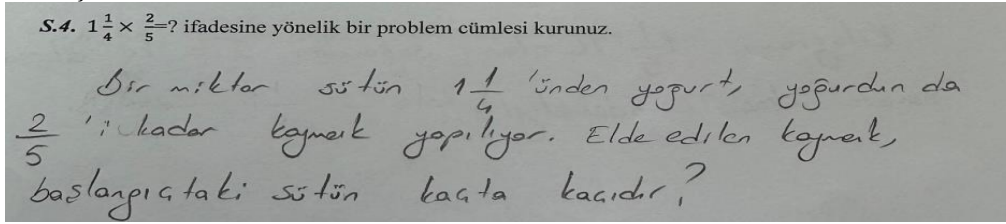
**Şekil 4. Katılımcı Öğretmenin Üçüncü Soruya Verdiği Cevap**

Bu problemde "kenar uzunlukları  $\frac{1}{3} \text{ cm}$  ve  $\frac{6}{5} \text{ cm}$ " ifadesi kesir sayılarına yüklenen anlam açısından doğrudur ve her iki terim için doğru anlamlar yüklendiğinden dolayı, verilerin anlamlılığı alt boyutu için öğretmen 'Yeterli' olarak değerlendirilmiş ve 20 puan almıştır. Ancak kurulan problemde şeklin çevresini istediği için hesaplanacak sonuç istenen işlem için anlamlı değildir. Bu sebeple sonuçların anlamlılığı alt bileşeni için yetersiz bulunan problem de öğretmen 0 puan almıştır. Böylece kurulan problem de öğretmen anlamlılık bileşeninden toplam 20 puan almıştır. Kurulan problem hem kavramsal hem de biçimsel olarak çözülebilir bir problemdir. Ancak problem de cevaba ulaşmak için " $\frac{1}{3} + \frac{6}{5} + \frac{1}{3} + \frac{6}{5}$ " işleminin yapılması gerekir bu çözüm ise verilen işleme uygun değildir. Sonuç olarak öğretmen "çözülebilirlik" bileşeninden 15 puan almıştır. Problemde matematiksel olarak kullanılan dil yeterli olup dil bilgisi kurallarına da uygunluk söz konusu olduğundan öğretmen "dil" bileşeninden toplam 15 puan almıştır. Kurulan problemin hikâyesi ve verileri gerçekçidir. Dolayısıyla problem "Gerçekçi" olarak değerlendirilmiş, öğretmen bu bileşenden 10 puan almıştır. Katılımcı öğretmenin PKYABT'nin üçüncü maddesinde verilen işleme yönelik kurduğu problemden aldığı toplam puan Tablo 7'de verilmiştir.

**Tablo 7. Katılımcı Öğretmenin  $\frac{6}{5} \times \frac{1}{3}=?$  İşlemine Yönelik Kurduğu Problemin Puanlama Tablosu**



Katılımcı öğretmenin PKYABT'nin 4. Sorusuna yönelik verdiği cevap Şekil 5'de gösterilmiştir.

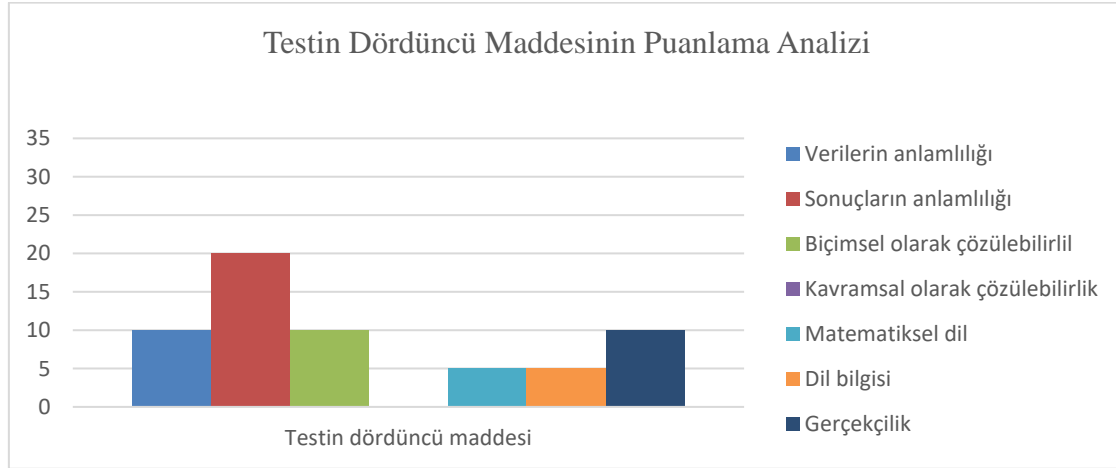


**Şekil 5. Katılımcı Öğretmenin Dördüncü Soruya Verdiği Cevap**

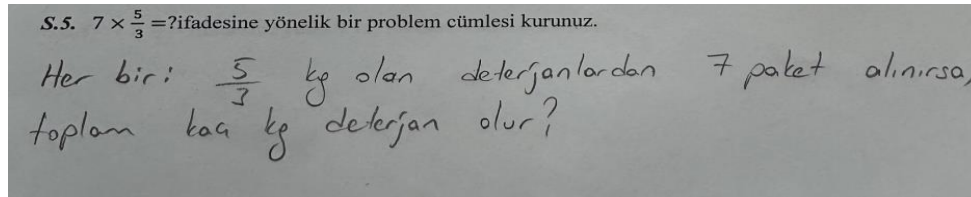
Bu problemde “sütün  $1\frac{1}{4}$ 'nden bahsediyor. Bu ifade de var olan sütün daha fazlasını kullandığını söylüyor. Bu durum kesir sayısına yüklenen anlam bakımından hatalıdır. Ancak ikinci kesir sayısı “ $\frac{2}{5}$ ” ise bir miktarın bir kısmı olarak düşünüldüğünde kesir sayısına yüklenen anlam doğrudur. Bu durumda kesir sayılarından biri doğru ifade edilmişken diğeri hatalıdır. Verilerin anlamlılığı alt boyutu için öğretmenin kurduğu problem 'kısmen yeterli' olarak değerlendirilmiş ve öğretmen 10 puan almıştır. İstenen işlem için kurulan problemde, işlem sonucu basit bir kesirdir. Problemde kullanılan “kaçta kaçtır” ifadesi, bu basit kesir sonucunun anlamını vurgulamaktadır. Dolayısıyla problem, sonucun anlamlılığı açısından yeterli bulunmuş ve öğretmen bu alt boyuttan 20 puan almıştır. Böylece öğretmen anlamlılık bileşeninden toplam 30 puan almıştır. Cevap olarak yazılan problem de bir bütünden daha fazlasını ifade eden tam sayılı kesre doğru anlam yüklenemediğinden kavramsal bir hata görülmektedir. Kavramsal olarak hatalı ancak biçimsel olarak verilere uygun çözülebilir problem kategorisinde değerlendirilen cevapta öğretmen bu bileşenden 10 puan almıştır. Problem de geçen “ $1\frac{1}{4}$ 'ünden” ve “ $\frac{2}{5}$ 'i” ifadeleri matematiksel olarak kullanılan dil için hatalıdır. Çünkü kesir sayıları okunurken önce payda sonra pay kısmı okunur.  $1\frac{1}{4}$  kesir sayısı “bir tam dörtte bir”,  $\frac{2}{5}$  kesir sayısı ise “beşte iki” olarak okunur. Problem cümlesi, matematiksel dil açısından iki hata içerdiği için kısmen yeterli bulunmuş ve öğretmen bu alt bileşenden 5 puan almıştır. Ayrıca, problem dil bilgisi kurallarına uygun olduğu için öğretmen dil bilgisi alt bileşeninden de 5 puan kazanmıştır. Dolayısıyla, toplamda “dil”

bileşeninden öğretmen 10 puan elde etmiştir. Problemden kullanılan hikâye ve veriler gerçekçi bulunduğu için problem "Gerçekçi" olarak değerlendirilmiş ve bu kriterden dolayı da öğretmen bu bileşenden 10 puan almıştır. Katılımcı öğretmenin PKYABT'nin dördüncü maddesinde verilen işleme yönelik kurduğu problemden aldığı toplam puan Tablo 8'de verilmiştir.

**Tablo 8. Katılımcı Öğretmenin  $1\frac{1}{4} \times \frac{2}{5}=?$  İşlemine Yönelik Kurduğu Problemin Puanlama Tablosu**



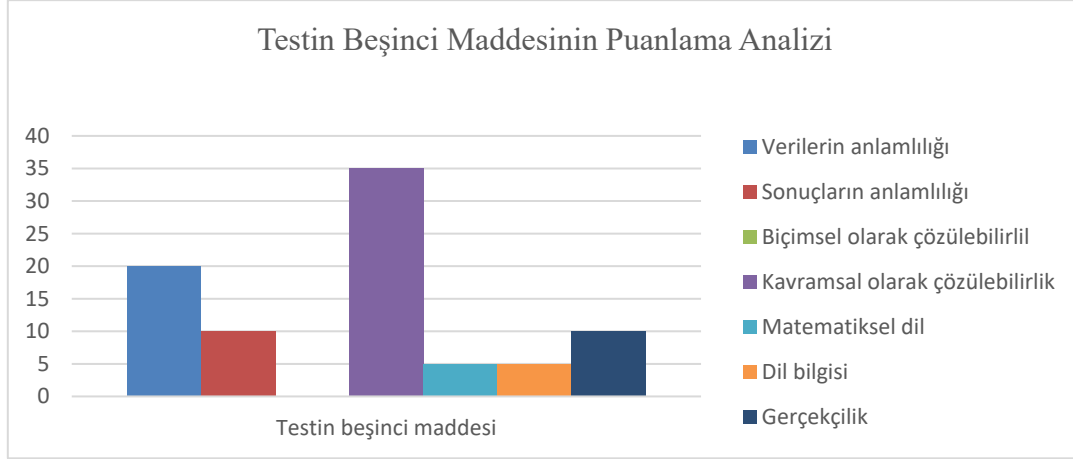
Katılımcı öğretmenin PKYABT'nin 5. Sorusuna yönelik verdiği cevap Şekil 6'da gösterilmiştir.



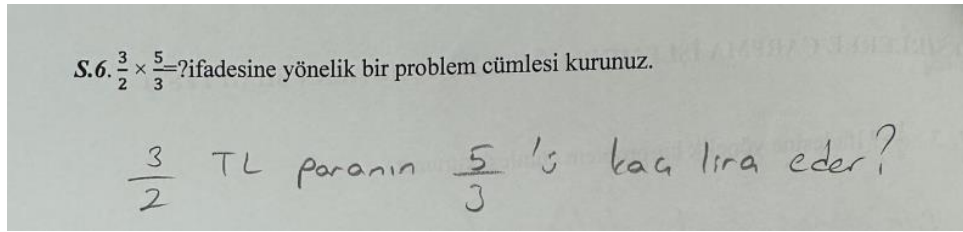
**Şekil 6. Katılımcı Öğretmenin Beşinci Soruya Verdiği Cevap**

Çarpmanın tekrarlı toplama anlamına odaklanılarak ve değişme özelliği kullanılarak hazırlanan problem de " $\frac{5}{3}$ " kesir sayısına ve "7" doğal sayısına doğru anlamlar yüklenmiştir. Veriler anlamlıdır ve öğretmen "verilerin anlamlılığı" alt bileşeninden 20 tam puan almıştır. Ancak sonuçta "kaç kg deterjan olur" ifadesi yerine *alınan* deterjanın kaç kg olduğunu sorması sonucu daha anlamlı kılacaktır. Bu sebeple sonucun anlamlılığı alt bileşeni "kısmen yeterli" görülmüş ve öğretmen bu alt bileşenden 10 puan almıştır. Cevap olarak yazılan problem verilere uygun bir şekilde kavramsal olarak çözülebilir bir problemdir bu sebeple öğretmen çözülebilirlik bileşeninden 35 tam puan almıştır. Dil bilgisi açısından yeterli görülen problem de deterjanların "eş" olduğundan bahsetmemiş matematiksel ifade kısmı "kısmen yeterli" görülmüş ve öğretmen bu bileşenden toplam 10 puan almıştır. Hikâyeler ve veriler gerçek bir durumu yansıttığı için bu bölümden de öğretmen 10 tam puan almıştır. Katılımcı öğretmenin PKYABT'nin beşinci maddesinde verilen işleme yönelik kurduğu problemden aldığı toplam puan Tablo 9'da verilmiştir.

**Tablo 9. Katılımcı Öğretmenin  $7 \times \frac{5}{3} = ?$  İşlemine Yönelik Kurduğu Problemin Puanlama Tablosu**



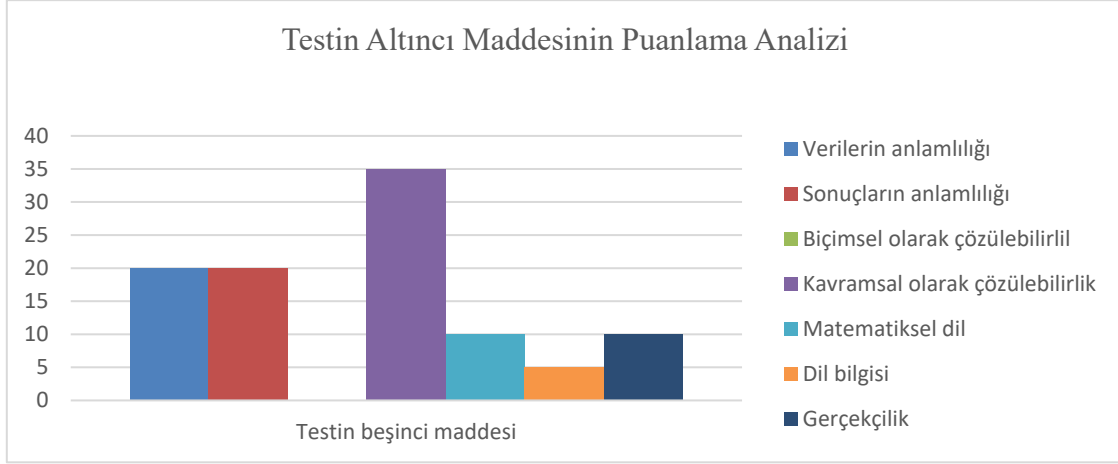
Katılımcı öğretmenin PKYABT'nin 6. Sorusuna yönelik verdiği cevap Şekil 7'de gösterilmiştir.



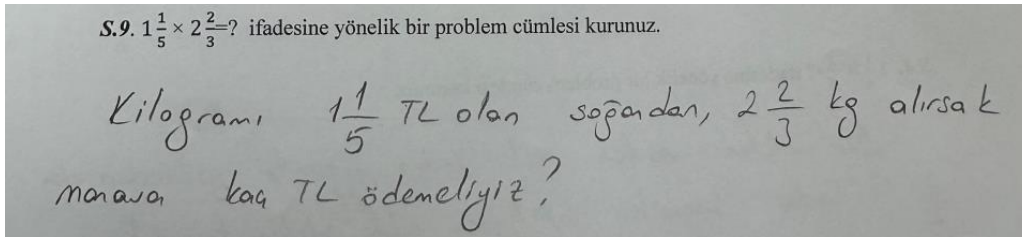
**Şekil 7. Katılımcı Öğretmenin Altıncı Soruya Verdiği Cevap**

Bu problem de " $\frac{3}{2}$ " kesri bir bütün gibi düşünülerek bu miktarın " $\frac{5}{3}$ "ünün hesaplanması istenmiştir. Dolayısıyla her iki kesir sayısına yüklenen anlamlar doğrudur. Ayrıca "kaç lira eder" sorusu ile sonuç anlamlı kılınmıştır. Kavramsal olarak verilere uygun şekilde hazırlanan, gerçek hayatta karşılığı olan, dil bilgisi kuralları dikkate alınarak oluşturulan problem de matematiksel dil de herhangi bir hata görülmemiştir. Katılımcı öğretmen, testin bu maddesine yönelik kurduğu probleminden 100 tam puan almıştır. Öğretmenin PKYABT'nin altıncı maddesinde verilen işleme yönelik kurduğu probleminden aldığı toplam puan Tablo 10'da verilmiştir.

**Tablo 10. Katılımcı Öğretmenin  $\frac{3}{2} \times \frac{5}{3} = ?$  İşlemine Yönelik Kurduğu Problemin Puanlama Tablosu**



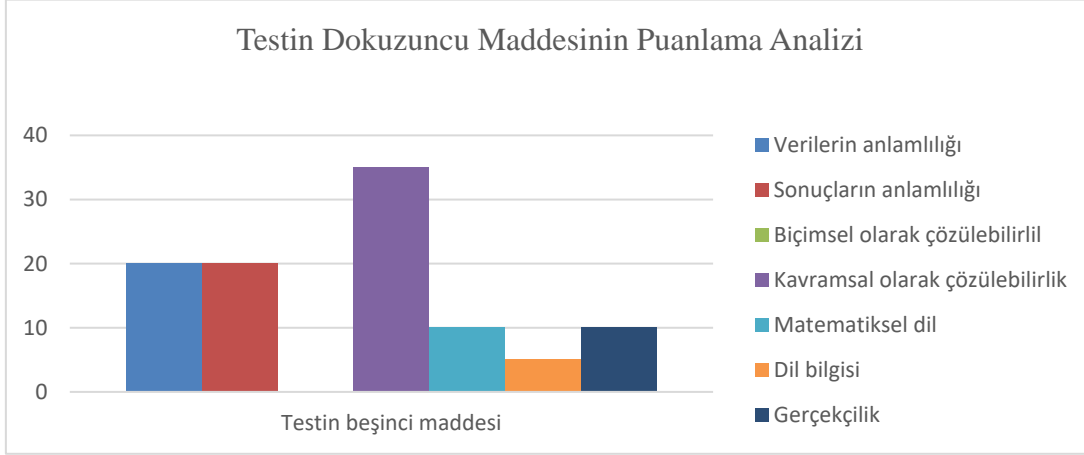
Katılımcı öğretmenin PKYABT'nin Dokuzuncu Sorusuna yönelik verdiği cevap Şekil 8'de gösterilmiştir.



**Şekil 8. Katılımcı Öğretmenin Dokuzuncu Soruya Verdiği Cevap**

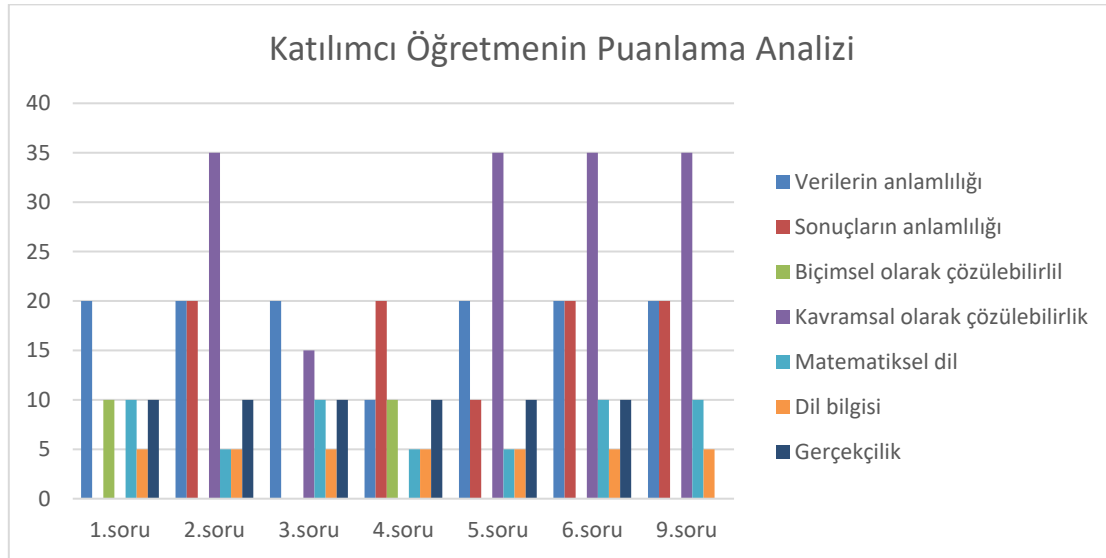
Bu problem de kesirlere doğru anlamlar yüklenmiş ve sonucu itibariyle de anlamlı bir problem oluşturulmuştur. Problem kavramsal olarak verilere uygun şekilde hazırlanmıştır. Gerçek hayatta karşılığı olan, dil bilgisi kuralları dikkate alınarak oluşturulan problem de matematiksel dil de herhangi bir hata görülmemiştir. Katılımcı öğretmen kurduğu bu problem 100 tam puan almıştır. Öğretmenin PKYABT'nin dokuzuncu maddesinde verilen işleme yönelik kurduğu probleminden aldığı toplam puan Tablo 11'de verilmiştir.

**Tablo 11. Katılımcı Öğretmenin  $1\frac{1}{5} \times 2\frac{2}{3}=?$  İşlemine Yönelik Kurduğu Problemin Puanlama Tablosu**



Öğretmenin PKYABT'ye verdiği cevaplardan problem olarak kabul edilmiş sorular puanlama anahtarına göre anlamlılık, çözülebilirlik, dil ve gerçekçilik olarak 4 boyutta incelenmiştir. Bu inceleme sonucu Tablo 12'de gösterilmiştir.

**Tablo 12. Katılımcı Öğretmenin PKYABT'ndeki Sorulara Verdiği Cevabın Puanlama Yönergesinin Alt Kategorilerine Göre Sınıflandırılmasına Ait Tablo**



Tablo 1'deki PKYABT doğrultusunda Tablo 12 oluşturulmuştur. Tablo 12'ye bakıldığında katılımcı öğretmenin PKYABT'nde kurduğu tüm problemleri gerçekçilik kategorisine göre hazırladığı görülmüştür. Matematiksel dil boyutu incelendiğinde 1., 3., 6., ve 9. Sorular “yeterli” görülmüşken diğer sorular “kısmen yeterli” görülmüştür. 2. soru hariç geri kalan sorulardan tam puan aldığı ve dil bilgisi boyutu incelendiğinde tüm sorulardan tam puan aldığı görülmüştür. Verilerin anlamlılığı boyutu incelendiğinde 4. ve 5. sorular hariç geri kalan sorulardan tam puan aldığı görülmüştür. Sonucun anlamlılığı boyutunda 1. ve 3. sorulardaki cevapları yetersiz kalmışken diğer sorularda ki cevapları yeterli görülmüş ve tam puan almıştır. 6. ve 9. sorular hariç diğer tüm sorularda çözülebilirlik kategorisine göre eksiklikler tespit edilmiştir.

## Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Bu çalışma, matematik öğretmenlerinin kesirlerde çarpma işlemi konusundaki pedagojik alan bilgilerini "alan bilgisi" alt bileşeni doğrultusunda değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Araştırma kapsamında, katılımcı öğretmenlere "Problem Kurmaya Yönelik Alan Bilgi Testi (PKYABT)" uygulanmış ve öğretmenlerin bu test üzerinden kurdukları problemler detaylı olarak incelenmiştir. Elde edilen bulgular neticesinde, öğretmenlerin kurduğu problemler "anlamlılık", "çözülebilirlik", "dil" ve "gerçekçilik" boyutlarına göre sınıflandırılmıştır.

Anlamlılık boyutu, verilerin anlamlılığı ve sonucun anlamlılığı olarak iki alt başlıkta incelenmiştir. Çözülebilirlik boyutu ise çözülemez, biçimsel olarak çözülebilir (verilere uygun-verilere uygun değil), kavramsal olarak çözülebilir (verilere uygun-verilere uygun değil) olarak sınıflandırılmıştır. Dil boyutu ise matematiksel dil ve dil bilgisi olarak ayrılmıştır. Şengül Akdemir ve Türnüklü (2023) de benzer kriterleri, Örnek (2020) bu kriterleri kullanarak kurulan problemleri değerlendirmiştir. Ayrıca, Aydoğdu (2024), matematik öğretmenlerinin kurulan problemleri 7 farklı kritere göre değerlendirdiğini tespit etmiştir ve bu kriterler arasında bizim çalışmamızda kullanılan değerlendirme kriterlerini de içermektedir. Literatürde, kurulan problemleri değerlendirirken farklı kriterler kullanılmaktadır. Türnüklü, Ergin ve Aydoğdu (2017), problemin problem olup olmama durumu kriterini ele alırken, Silber ve Cai (2021) çözülebilirlik, Ulusoy (2023) bağlamsallık ve Nedaei, Radmehr ve Drake (2022) dil kullanımı kriterlerini incelemiştir. Bu çalışmalar, öğretmenlerin problem kurma ve değerlendirme süreçlerinde dikkate aldıkları farklı boyutları ortaya koymaktadır. Literatüre bakıldığında problem kurmada kullandığımız kriterlerin diğer çalışmalarda kullanılan kriterleri kapsadığı görülmektedir. Bu anlamda yapılan çalışmada problem kurma ile ilgili alt bileşenlerin öğretmenlerin kesirlerde çarpma işlemi ile ilgili problem kurmadaki Pedagojik Alan Bilgisinin doğru bir şekilde belirleneceği söylenebilir.

Elde edilen sonuçlara göre, katılımcı öğretmenin PKYABT çerçevesinde kurduğu problemler, gerçekçilik kategorisinde değerlendirildiğinde, öğretmenin problemleri gerçek dünya ile ilişkilendirebildiği ve bu bağlamda yeterli olduğu görülmektedir. Bu bulgu, öğretmenlerin matematiksel kavramları somutlaştırma ve öğrencilere daha anlamlı hale getirme yeteneklerinin bir göstergesi olarak değerlendirilebilir (Cochran-Smith & Villegas, 2015). Çalışma ortaokul matematik öğretmeni ile yapılmıştır. Ortaokul matematik öğretmenleri beceri temelli sorularla çok sık karşılaşmaktadır. Beceri temelli sorular MEB'in (2013) özellikle 5,6,7 ve 8. sınıflarda soruların birden fazla kazanımı içine alan ve günlük yaşam ile birleştirilerek öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini ölçmeyi amaçladığı soru türleridir. Dolayısıyla ortaokul matematik öğretmenlerinin gerçekçilik alt bileşeninde bu etkenin önemli olduğu söylenebilir (Bayrak, 2024).

Matematiksel dil boyutunda, öğretmenin 1., 3., 6. ve 9. sorularının yeterli, diğer sorularının ise kısmen yeterli görülmesi, matematiksel dil kullanımının belirli durumlarda ve konularda iyileştirilmesi gerektiğine işaret etmektedir. Bu durum, öğretmenlerin matematiksel kavramları açık ve anlaşılır bir şekilde ifade etme becerilerinin önemini vurgulayan literatürle uyumludur (Boesen, Lithner, & Palm, 2016). Yine Gokkurt vd., (2013) yaptıkları çalışmada matematik öğretmenlerinin matematiksel dili kullanmada yetersiz olduklarını söylemişlerdir. Dil bilgisi boyutunda tüm sorulardan tam puan alınmış olması, öğretmenin dil bilgisi kurallarına hakimiyetini göstermektedir. Öğretmenlerin dil bilgisi konusundaki yeterlilikleri, öğrencilerin problemleri doğru anlamaları ve çözmeleri açısından kritik bir faktördür (Verschaffel, Greer, & De Corte, 2000).

Verilerin anlamlılığı boyutunda, 4. ve 5. sorular hariç diğer sorulardan tam puan alınmış olması, öğretmenin genellikle anlamlı ve mantıklı problemler kurabildiğini göstermektedir. Sonucun anlamlılığı boyutunda, 1. ve 3. sorulardaki cevapların yetersiz bulunması, öğretmenin bazı problemlerin sonuçlarını açıklamada zorluk yaşadığını göstermektedir. Bu durum, öğretmenlerin



öğrencilerin problem çözme süreçlerini değerlendirme ve rehberlik etme konusundaki yeterliliklerinin geliştirilmesi gerektiğine işaret etmektedir (Bozkurt & Ergin, 2018).

Çözülebilirlik kategorisinde, 6. ve 9. sorular hariç diğer tüm sorularda eksikliklerin tespit edilmesi, öğretmenin bazı problemlerin çözüm sürecini düşünmediğini sadece sayılara odaklandığını, çözüm sürecinde karşılaşılabileceği zorlukları öngöremediğini göstermektedir. Bu bulgu, öğretmenlerin problem çözme süreçlerini daha dikkatli bir şekilde analiz etmeleri gerektiğini vurgulamaktadır (Cumhur & Karadeniz, 2023). Bu alt bileşene bakıldığında biçimsel olarak çözülebilirde problem yaşanmadığı fakat kavramsal olarak çözülebilir alt başlığında problemlerin olduğu görülmüştür. Bu durumda öğretmenin çözülebilir problem kurduğu fakat kavramsal olarak ele alındığında yetersiz olduğunu söyleyebiliriz. Benzer şekilde Çomarlı (2018) öğretmenlerin problem kurma durumunu değerlendirdiği çalışmasında kurmuş oldukları problemlerin çözülebilir olduğu fakat öğretmenlerle yapılan görüşmeler sonucunda öğretmenlerin problem kurarken zorlandıkları sonucuna varmıştır. Aynı şekilde Çomarlı, Gökçurt-Özdemir (2018) yapmış oldukları çalışmada ortaokul matematik öğretmenlerinin kurdukları problemlerin çözülebilir olduğunun fakat büyük çoğunluğunun birbirine benzer problem kurduğunu veya kaynak kitaplarda hazır bulunan problemlere benzediğini tespit etmişlerdir. Kar ve Işık'ın (2012) yapmış oldukları çalışmada sınıf öğretmeni adaylarının basit düzeyde çözülebilir problem kurdukları farklı matematiksel kavramlarla problem kurmaktan kaçındıkları görülmektedir. Yine (Bayrakçı, 2024) yaptığı çalışmada benzer sonuçlar elde etmiştir.

Bu çalışmanın bulguları, katılımcı öğretmenin PKYABT çerçevesinde kurduğu problemlerin genel olarak gerçekçi ve anlamlı olduğunu, ancak matematiksel dil kullanımı, verilerin anlamlılığı, sonucun anlamlılığı ve çözülebilirlik boyutlarında bazı eksikliklerin bulunduğunu göstermektedir. Bu durum, öğretmenlerin matematiksel kavramları açık ve anlaşılır bir şekilde ifade etme, öğrencilerin problem çözme süreçlerini değerlendirme ve rehberlik etme konusundaki becerilerinin geliştirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Öğretmenlerin bu alanlarda yeterliliklerini artırmak için sürekli mesleki gelişim programlarına katılmaları ve kendi öğretim uygulamalarını düzenli olarak gözden geçirmeleri önerilmektedir. Ayrıca öğretmenlere, kurulan matematik problemlerini değerlendirme konusunda eğitimler verilerek, problem kurma şemalarının geliştirilmesi sağlanabilir. Literatürden (Bayrak, 2024; Çomarlı, Gökçurt-Özdemir, 2018) ve araştırmadan elde edilen sonuçlardan matematik öğretmenlerinin problem kurma alışkanlıklarının olmadığı ve derslerinde bu tarz etkinliklere yer vermedikleri anlaşılmaktadır. Bunun sebebi matematik dersinde bir problem kurma etkinliğine ait yönergenin olmaması olabilir. Bu yüzden matematik öğretmenlerinin derste kullanması için yol gösterecek problem kurma etkinliği, yazılı veya görsel materyaller geliştirilebilir.

## Kaynakça

- Arslan –Kılcan, S. (2006) *İlköğretim Matematik Öğretmenlerinin Kesirlerle Bölmeye İlişkin Kavramsal Bilgi Düzeyleri*(Tez No. 188598) [Yüksek lisans tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi - Bolu]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi
- Aydoğdu, M. Z. (2024). Öğretmen adaylarının kurulan matematik problemlerini değerlendirme kriterlerinin incelenmesi. *Trakya Eğitim Dergisi*, 14(1), 427-441.
- Ball, D. L., Thames, M. H., & Phelps, G. (2008). Content knowledge for teaching: What makes it special? *Journal of Teacher Education*, 59(5), 389-407.
- Baumert, J., Kunter, M., Blum, W., Brunner, M., Voss, T., Jordan, A., ... & Tsai, Y.M. (2010). Öğretmenlerin matematiksel bilgisi, sınıftaki bilişsel aktivasyon ve öğrenci gelişimi. *Amerikan eğitim araştırma dergisi*, 47 (1), 133-180.
- Bayrak, E. N. (2024). *Ortaokul matematik öğretmenlerinin problem kurma düzeyleri: olasılık örneği*, [Yüksek lisans tezi, Atatürk Üniversitesi - Erzurum]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi

- Biber, A. Ç., Abdulkadir, T. U. N. A., & Aktaş, O. (2013). Öğrencilerin kesirler konusundaki kavram yanılgıları ve bu yanılgıların kesir problemleri çözümlerine etkisi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(2), 152-162.
- Boesen, J., Lithner, J., & Palm, T. (2018). Assessing mathematical competencies: an analysis of Swedish national mathematics tests. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 62(1), 109-124.
- Bozkurt, A., & Ergin, G. K. (2018). Öğrencilerin Problem Çözme ve Kurma Süreçlerindeki Başarı ve Matematiksel Düşünüşlerinin İncelenmesi. *E-International Journal of Educational Research*, 9(3).
- Cai, J., & Hwang, S. (2020). Learning to teach through mathematical problem posing: Theoretical considerations, methodology, and directions for future research. *International Journal of Educational Research*, 102, 101420.
- Cochran-Smith, M., & Villegas, A. M. (2015). Framing teacher preparation research: An overview of the field, part 1. *Journal of Teacher Education*, 66(1), 7-20.
- Cumhur, F., ve Karadeniz, M. H. (2023). Öğretmen Adaylarının Problem Çözme Stratejileri Hakkındaki Farkındalıkları. *Educational Academic Research*, (51), 63-74.
- Çomarlı, S. K., & Gökkurt Özdemir, B. (2018, 16-17 Kasım). Ortaokul matematik öğretmenlerinin yapılandırılmış problem kurma becerilerinin incelenmesi [Sözlü bildiri]. V. Uluslararası Multidisipliner Çalışmaları Sempozyumu, Ankara.
- Çomarlı, S. K. (2018). Ortaokul matematik öğretmenlerinin veri işleme öğrenme alanına ilişkin problem kurma becerilerinin incelenmesi. (Tez No. 525365) [Yüksek lisans tezi, Bartın Üniversitesi- Bartın]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Darling-Hammond, L., Hyler, M. E., & Gardner, M. (2017). *Effective Teacher Professional Development*. Learning Policy Institute. <https://learningpolicyinstitute.org/product/effective-teacher-professional-development-report>
- Çelikten, M., Şanal, M., & Yeni, Y. (2005), Öğretmenlik Mesleği ve Özellikleri, Erciyes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Sayı 19, Yıl : 2005/2 (207-237)
- Çiftçi, S., Yayla, A., & Sağlam, A. (2021). 21. yüzyıl becerileri bağlamında öğrenci, öğretmen ve eğitim ortamları. *RumeliDE Dil ve Edebiyat Araştırmaları Dergisi*, (24), 718-734.
- Embacher smidt 2023Gay, L.R., Mills, G.E., & Airasian, P.W. (2012). *Educational research: Competencies for*
- Gokkurt, B., Soylu, Y & Ornek, T. (2013). Mathematical language skills of mathematics teachers. *International Journal of Academic Research*, 5(6).
- Gökkurt, B., Örnek, T., Hayat, F., & Soylu, Y. (2015). Öğrencilerin problem çözme ve problem kurma becerilerinin değerlendirilmesi. *Bartın University Journal of Faculty of Education*, 4(2), 751-774.
- Grossman, P. L. (1990). The making of a teacher: Teacher knowledge and teacher education. Teachers College Press.
- Gürbüz, R., Erdem, E., & Gülburnu, M. (2013). Sınıf Öğretmenlerinin Matematik Yeterliklerini Etkileyen Faktörlerin İncelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(2), 255-272.
- Hourigan, M. & Leavy, A.M (2023). İlkokul öğretmenlerinin ders çalışması kullanarak problem çözme yoluyla öğretime katılma deneyimleri. *Matematik Eğitimi Araştırma Dergisi*, 35 (4), 901-927.
- Hill, H. C., Ball, D. L., & Schilling, S. G. (2008). Unpacking pedagogical content knowledge: Conceptualizing and measuring teachers' topic-specific knowledge of students. *Journal for research in mathematics education*, 39(4), 372-400.
- Hill, H. C., Sleep, L., Lewis, J., ve Ball, D. L. (2008). *Assessing teachers' mathematical knowledge: What knowledge matters and what evidence counts*. In F. K. Lester (Ed.),

- Second handbook of research on mathematics teaching and learning (pp. 111 - 156). Charlotte, NC: Information Age Publishing.
- Işık, C. (2011). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının kesirlerde çarpma ve bölmeye yönelik kurdukları problemlerin kavramsal analizi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41(41).
- Izsák, A. (2008). Mathematical Knowledge for Teaching Fraction Multiplication. *Cognition and Instruction*, 26(1), 95–143. <https://doi.org/10.1080/07370000701798529>
- Kar, T., & Işık, C. (2014). Ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin kesirlerle çıkarma işlemine kurdukları problemlerin analizi. *İlköğretim Online*, 13(4), 1223-1239.
- Koichu, B. (2020). Problem posing in the context of teaching for advanced problem solving. *International Journal of Educational Research*, 102, 101428.
- McMillan, JH & Schumacher, S. (2010). Eğitimde Araştırma: Kanıta Dayalı Sorgulama, MyEducationLab Serisi. Pearson .Meb 2018 *school mathematics*,
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded Sourcebook*. (2nd ed). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (MEB). (2013a). *Ortaokul matematik dersi öğretim programı ve kılavuzu*. MEB Yayınları.
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB). (2024). Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli. Ankara: MEB Yayınları.
- Morgan, D. L. (1996). *Focus groups as qualitative research* (Vol. 16). Sage publications.
- National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], (2000). *Principles and standarts for*
- Nedaei, M., Radmehr, F., & Drake, M. (2022). Exploring undergraduate engineering students' mathematical problem-posing: the case of integral-area relationships in integral calculus. *Mathematical Thinking and Learning*, 24(2), 149-175.
- Opper, I. M. (2019). Teachers matter: Understanding teachers' impact on student achievement.
- Osmanoğlu, A., & Özgeldi, M. (2018). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Kesirlerde Çarpma ve Bölme İşlemlerine Yönelik Kavramsal Anlamalarının İncelenmesi. *Ilkogretim Online*, 17(4). Yetiştirme, Ö., & Müdürlüğü, E. G. (2017). Öğretmenlik mesleği genel yeterlikleri. Ankara: MEB.
- Örnek, T. (2020). *Problem kurma becerisini geliştirmek için tasarlanan Problem Kurma Öğrenme Modeli'nin değerlendirilmesi* (Tez No. 624464) [Doktora tezi, Atatürk Üniversitesi-Erzurum]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi
- Özaltun, S., Danacı, D., & Orbay, K. (2020). Altıncı sınıf öğrencilerinin kesirler konusundaki kavram yanılgılarını belirleme testi ve bir uygulaması. *International Journal of Field Education*, 6(1), 175-200.
- Özden, Y. (2023). *Öğrenme ve öğretme*. Pegem Yayıncılık.
- Özmantar, M. F., & Önala, S. (2017). Matematik öğretmenlerinin mesleki gelişim programlarına ilişkin ihtiyaç, değerlendirme ve beklentileri. *International Journal Of Field Education*, 3(1), 120-140.
- Özoğlu, M. (2010). Türkiye'de öğretmen yetiştirme sisteminin sorunları. *Seta Analiz*, 17, 1-37.
- Santos-Trigo, M. (2024). Problem solving in mathematics education: tracing its foundations and current research-practice trends. *ZDM–Mathematics Education*, 1-12.
- Shulman L. (1986). Paradigms and research programs in the study of teaching: a contemporary perspective. In M, Wittrock (Ed.), *Handbook of Research on Teaching*. NY: Macmillian Publishing Company.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational researcher*, 15(2), 4-14.
- Silber, S., & Cai, J. (2021). Exploring underprepared undergraduate students' mathematical problem posing. *ZDM–Mathematics Education*, 53(4), 877-889.
- Şengül Akdemir, T., & Türnüklü, E. (2023). Sınıf içi problem kurma uygulaması ve kurulan problemlerin değerlendirilmesine ilişkin ortaokul matematik öğretmenlerinin görüşleri.

- International Journal of New Trends in Arts, Sports & Science Education (IJTASE)*, 12(1), 9-22
- Türnüklü, E., Ergin, A. S. & Aydoğdu, M. Z. (2017). 8. sınıf öğrencilerinin üçgenler konusunda problem kurma çalışmalarının incelenmesi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(24) , 467-486.
- Ulusoy, F. (2023). Değerlendirme Aracı Olarak Problem Kurma. *Matematikte Problem Çözme ve Problem Kurma* (283-307). Pegem Yayınevi.
- Verschaffel, L., Greer, B., & de Corte, E. (2001). Making Sense of Word Problems. *Book Reviews*, 33, 1.
- Yenen, E. T. (2022). Öğretmenlerin mesleki yeterliklerini etkileyen faktörler. *MANAS Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 11(1), 27-45.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2011). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri (8.baskı)*. Seçkin Yayıncılık.

#### ETİK ve BİLİMSEL İLKELER SORUMLULUK BEYANI

Bu çalışmanın tüm hazırlanma süreçlerinde etik kurallara ve bilimsel atıf gösterme ilkelerine riayet edildiğini yazar(lar) beyan eder. Aksi bir durumun tespiti halinde OJOMSTE'nin hiçbir sorumluluğu olmayıp, tüm sorumluluk makale yazarlarına aittir.

#### ARAŞTIRMACILARIN MAKALEYE KATKI ORANI BEYANI

1. yazar katkı oranı : % 60
2. yazar katkı oranı : % 40