



Investigation of Fourth Grade Students' Problem Posing Skills

Özlem ÖZÇAKIR SÜMEN*

Received date: 04.07.2020

Accepted date: 11.06.2021

Abstract

The concept of a fraction is the basis of many subjects in mathematics; therefore, it should be well understood by the students. In this study, fourth-grade students' problem-posing skills about fractions were investigated. The study was conducted as a survey type, one of the quantitative research methods. A total of 216 fourth-grade students participated in the study. The data were collected with Problem Posing Skills Test (PPST), consisting of five semi-structured questions on fractions and assessed through a rubric developed in the study. The four sub-dimensions of the rubric are clarity, mathematical accuracy, the complexity of the problem, and compliance with the given solution. Data were analyzed with descriptive statistics, Kruskal Wallis, and Mann Whitney U tests. Data analysis results revealed that the level of the students' problem-posing skills was sufficient. Besides, it was found that the problem-posing skills scores of the students differed significantly according to their mathematics achievement but did not show significant differences according to gender. The results were discussed in the light of the relevant literature, and suggestions for new studies were offered.

Keywords: Fourth-grade students, fractions, gender, mathematics achievement, problem-posing skills.

* Ondokuz Mayıs University, Faculty of Education, Samsun, Turkey; ozlem.ozcakir@omu.edu.tr

Dördüncü Sınıf Öğrencilerinin Problem Kurma Becerilerinin İncelenmesi

Özlem ÖZÇAKIR SÜMEN*

Geliş tarihi: 04.07.2020

Kabul tarihi: 11.06.2021

Öz

Kesirler matematikteki birçok konunun temelini oluşturduğu için öğrenciler tarafından iyi kavranması gereken bir konudur. Bu çalışmada, ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin kesirler konusundaki problem kurma becerileri incelenmiştir. Çalışma, nicel araştırma yöntemlerinden tarama türünde gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya farklı devlet okullarında öğrenim görmekte olan 216 dördüncü sınıf öğrencisi katılmıştır. Veriler, kesirler konusunda beş açık uçlu sorudan oluşan Problem Kurma Becerileri Testi (PKBT) ile toplanmış ve araştırma kapsamında geliştirilen rubrik ile değerlendirilmiştir. İlgili literatür incelenerek geliştirilen rubrik, dil açısından anlaşılabilirlik, matematiksel açıdan doğruluk, problemin karmaşıklık düzeyi ve verilen çözüme uygunluk olmak üzere dört alt boyuttan oluşmaktadır. Veri analizi betimsel istatistikler, Kruskal Wallis ve Mann Whitney U istatistikleri kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Veri analizi sonuçları öğrencilerin problem kurma becerilerinin yeterli düzeyde olduğunu göstermiştir. Ayrıca araştırma sonucunda, öğrencilerin problem kurma beceri puanlarının matematik başarılarına göre anlamlı farklılık gösterdiği ancak cinsiyete göre anlamlı olarak farklılaşmadığı bulunmuştur. Çalışmanın sonuçları ilgili literatür ışığında tartışılmış, alanda yapılacak yeni çalışmalara yönelik öneriler sunulmuştur.

Anahtar kelimeler: Cinsiyet, dördüncü sınıf öğrencileri, kesirler, matematik başarısı, problem kurma becerisi.

* Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Samsun, Türkiye; ozlem.ozcakir@omu.edu.tr

1. Giriş

Matematik eğitimi bir ülkenin sayısal alanda yetişen işgücünü etkileyen önemli bir değişkendir. Problem çözme matematik eğitiminin önemli bir bileşenidir ve iyi bir matematik eğitimi çok fazla ezbere dayanmak yerine matematiksel anlama, problem çözme ve muhakemeye dayanmalıdır (Putnam, Lampert ve Peterson, 1989). Amerikan Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi matematik eğitiminin amaçları arasında problem çözmenin önemine vurgu yapmakta ve matematik eğitiminin amaçlarını matematiğin değerini bilme, matematik yapmada yeteneklerine güvenme, matematikte problem çözücü olma, matematiksel iletişim kurma ve matematiksel muhakemeyi öğrenme olarak sıralamaktadır (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 1989). Milli Eğitim Bakanlığı da matematik dersi öğretim programının özel amaçları arasında öğrencilerin problem çözme becerilerinin geliştirilmesine yer vermektedir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018).

Geleneksel matematik eğitiminde öğretmen matematiksel bilgiyi parçalar halinde sunmakta, öğrenciler pasif alıcılar olarak bu bilgileri alıştırmalarla tekrar ederek almakta ve bu yolla matematik eğitimi ezbere dayalı bir kural ve bağıntı yığını haline gelmektedir. Hâlbuki günümüzde birçok meslek dalı az ya da çok matematiksel bilgi, akıl yürütme ve problem çözme becerisi gerektirmektedir (Olkun ve Toluk, 2012). Bundan dolayı matematik eğitimindeki yeni yaklaşımlar öğrencilerin gerçek hayat problemlerini bir matematikçi gibi araştırarak ve kendi çözüm yollarını geliştirerek çözmeleri gerektiğini, ancak bu şekilde problem çözme becerilerinin gerçekten gelişebileceğine vurgu yapmaktadır. Öğrencilerin gerçek yaşamda karşılaştıkları problemleri çözebilmeleri için önce bu problemlerin farkına varmaları gerekmekte, bu tür problemlerin farkına varmalarının sağlanmasında ise problem kurmanın önemi öne çıkmaktadır (Turhan ve Güven, 2014).

Problem kurma ilk kez 1989 yılında matematik eğitiminin yeniden yönlendirilmesine yönelik ulusal programın bir parçası olarak tanınmış ve Amerikan Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi tarafından öğrencilerin matematik öğrenmede daha aktif olmaları, açık uçlu matematik problemleri ile uğraşmaları, problemler oluşturarak sorular üretmeleri gerektiği vurgulanmıştır (Brown ve Walter, 1993; NCTM, 1989). Problem kurma, problem çözme ile doğrudan bağlantılıdır (Brown ve Walter, 2005; Cai, 1997; Silver ve Cai, 1996) ve matematiksel sorgulamanın anahtar bileşenlerindedir (Cai, 2003). Matematik disiplini ve matematiksel düşüncenin doğasında merkezi bir öneme sahiptir (Silver, MamonaDowns, Leung ve Kenney, 1996). Matematiksel problem kurma, öğrencilerin somut durumları kişisel olarak yorumladığı ve anlamlı matematiksel problemler olarak formüle ettiği bir süreçtir; aynı zamanda matematik kavramlarının anlaşılmasını sağlayarak öğrenme hedeflerine ulaşmada önemli bir etkiye sahiptir (Bonotto, 2006). Ayrıca problem kurma etkinliklerinin çok basit düzeyde bile olsa öğrencilerin problem çözme başarıları, matematik bilgileri ve matematiğe yönelik tutumları üzerinde olumlu etkileri vardır (Grundmeier, 2003; Silver, 1994; Silver ve Cai, 1996). Bu nedenle matematik eğitiminde problem kurma önemli bir öğretim aracı olarak görülmeli; her öğrencinin kendi matematik problemlerini kurması sağlanmalıdır (Akay, 2006; Kilpatrick, 1987). Çünkü kendi problemlerini kuran öğrenciler onları çözmeye diğer öğrencilere göre daha fazla motive olmaktadır (Brown ve Walter, 1993).

Gonzalez (1994) problem kurmayı Polya'nın problem çözme basamaklarına beşinci adım olarak eklemiştir (problemi anlama, çözüm için plan yapma, planı uygulama, çözümü değerlendirme ve ilgili bir problem kurma). Silver (1994)'a göre problem kurma yeni bir problem oluşturulması veya verilen bir problemin yeniden düzenlenmesi şeklinde gerçekleştirilebilir. Bununla birlikte

problem kurma etkinlikleri serbest, yarı-yapılandırılmış ve yapılandırılmış şeklinde üç kategori altından sınıflandırılmaktadır. Serbest problem kurma etkinliklerinde öğrenciler sınırlandırma olmadan problem kurarlar. Öğrencilere “zor bir problem kurun” veya daha basitçe “istediğiniz bir problem kurun” şeklinde yönerge verilebilir. Öğrenciler günlük hayattan bir durumu kullanarak birtakım sorular üreterek yeni bir problem kurarlar. Yarı-yapılandırılmış durumlarda, öğrencilere açık uçlu bir durum verilerek problemin yapısını araştırmaları ve önceden sahip oldukları matematik bilgileri, kavramları, ilişkileri, becerileri kullanarak tamamlamaları istenir. Yapılandırılmış problem durumlarında ise öğrenciler zaten çözdükleri problemleri yeniden düzenleyerek veya verilen problemdeki soruyu ve şartları değiştirerek problem kurarlar. Bilineni değiştirerek yeni bir problem oluşturabilir ya da verileni sabit tutarak isteneni değiştirebilirler (Akay, 2006; Stoyanova ve Ellerton, 1996’dan akt. Bonotto, 2013).

Problem kurma konusunda gerek yurtdışında gerekse yurtiçinde farklı eğitim kademelerinde çalışmalar yapıldığı görülmektedir. 5E öğrenme döngüsü ile gerçekleştirilen problem kurma eğitiminin öğrencilerin matematik başarısına etkisi (Setiawan, 2016), problem kurma sürecinde öğretmenin rollerinin incelenmesi (Chang, 2007), öğrencilerin problem kurma stratejilerinin incelenmesi (Stoyanova, 2005) bu konuda yurtdışında yapılan çalışmalardan bazılarıdır. Örneğin, Kalmpourtzis (2019), 5-6 yaş grubundaki on sekiz çocukla deneysel bir çalışma yürütmüştür. Araştırma sonucunda oyun tasarımı etkinliklerinin öğrencilerin problem kurma becerilerinin gelişimi üzerinde pozitif etkiye sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Problem kurma konusunda ülkemizde ise öğretmen adayları (Akbaba Dağ ve Kılıç Şahin, 2019; Korkmaz ve Gür, 2006), ortaokul öğrencileri (Gökkurt, Örnek, Hayat ve Soylu, 2015; Kavuncu, 2019; Tertemiz ve Sulak, 2013; Turhan ve Güven, 2014) ve ilkokul öğrencileri (Atalay, 2017; Tertemiz, 2017; Tertemiz, Doğan ve Karakaş, 2017) ile çalışmalar yürütülmüştür. Ayrıca öğrencilerin problem kurma ve problem çözme becerilerinin birlikte incelendiği çalışmalar da yapılmıştır (Bozkurt ve Ergin, 2018; Turhan ve Güven, 2014). Örneğin, Tertemiz (2017) 1-4. sınıf öğrencilerinin kurdukları dört işlem problemlerini ve bu problemlere yükledikleri anlamları incelemiştir. Araştırma sonucunda öğrencilerin çoğunun toplama ve çıkarma işlemlerine yönelik problem kurmada çarpma ve bölme işlemlerine göre daha başarılı oldukları belirlenmiştir. Atalay (2017) ise bilgisayar animasyonları yardımıyla kesirlerde problem kurma çalışmalarının 4. sınıf öğrencilerinin problem kurma başarılarını pozitif yönde geliştirdiğini bulmuştur.

Problem kurma etkinlikleri matematik dersi öğretim programında ve matematik ders kitabında yer almasına rağmen (MEB, 2018; Özçelik, 2018); öğretmenler ve matematik eğitimcileri tarafından göz ardı edildiği, bu konuyu çok yönlü inceleyen daha fazla araştırmaya ihtiyaç olduğu literatürde vurgulanmaktadır (Akay, 2006; Silver ve diğ., 1996; Turhan ve Güven, 2014). Bu doğrultuda bu çalışmada dördüncü sınıf öğrencilerinin problem kurma becerilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu nedenle çalışmanın alana katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Araştırmanın problemleri şunlardır;

Dördüncü sınıf öğrencilerinin problem kurma becerileri,

1. hangi düzeydedir?
2. matematik başarılarına göre anlamlı farklılık göstermekte midir?
3. cinsiyetlerine göre anlamlı farklılık göstermekte midir?

2. Yöntem

2.1. Araştırmanın Modeli/ Deseni

Bu araştırma betimsel bir çalışma olup, tarama modelinde gerçekleştirilmiştir. Karasar (2005)'a göre tarama modeli, geçmişte veya halen var olan bir durumu var olduğu şekliyle betimlemeyi amaçlayan araştırma yaklaşımıdır. Bu çalışmada, dördüncü sınıf öğrencilerinin problem kurma becerilerinin betimlenmesi amaçlanmıştır.

2.2. Örneklem

Araştırmanın örneklemini, Karadeniz bölgesindeki bir ilin iki farklı devlet okulunda öğrenim gören 216 dördüncü sınıf öğrencisinden oluşmaktadır. Okullar basit tesadüfi örnekleme seçilmiş ve bu okulların tüm dördüncü sınıf öğrencileri araştırmaya katılmıştır. Öğrencilerin % 51.9'u (n=112) kız ve % 48.1'i (n=104) erkektir.

2.3. Verilerin Toplanması

Bu araştırmaya ait veriler 2018 – 2019 eğitim yılı ikinci döneminde toplanmıştır. Araştırma kapsamında, veri toplama aracı belirlenen okullardaki tüm dördüncü sınıf öğrencilerine uygulanmıştır. Uygulamadan önce öğrencilere araştırmanın amacı açıklanmıştır. Daha sonra veri toplama aracı dağıtılmış ve öğrencilere ilgili yönerge okunarak açıklanmıştır. Veri toplama araçlarının doldurulması için pilot uygulamada bir ders saatinin yeterli olduğu görüldüğünden asıl uygulamalarda da öğrencilere bir ders saati süre verilmiştir.

2.3.1. Veri toplama araçları

Çalışma kapsamında öğrencilerin cinsiyet ve matematik başarı düzeylerine ait veriler kişisel bilgiler formu ile toplanmıştır. Öğrencilerden matematik başarı düzeylerini o yıla ait karnelerindeki matematik başarı ortalamalarını dikkate alarak işaretlemeleri istenmiştir.

Çalışmada öğrencilerin problem kurma becerilerini ölçmek amacıyla *Problem Kurma Becerisi Testi (PKBT)* geliştirilmiştir. Bu amaçla Matematik Dersi Öğretim Programı'nda (MEB, 2018) yer alan dördüncü sınıfa ait kesirler konusu kazanımları ve alt kazanımları incelenmiştir. Bu kazanımlar doğrultusunda problem kurmayı içeren açık uçlu sorular hazırlanmıştır. Testin kapsam geçerliliğini sağlayabilmek amacıyla belirtke tablosu hazırlanmış ve her kazanıma yönelik sorular hazırlanarak teste alınmıştır. Problem kurma soruları aşağıda yer alan kazanımlara yönelik olarak hazırlanmıştır;

1. *Bir çokluğun belirtilen bir basit kesir kadarını belirler.*
2. *Paydaları eşit kesirlerle toplama ve çıkarma işlemi yapar.*
3. *Kesirlerle toplama ve çıkarma işlemlerini gerektiren problemleri çözer (MEB, 2018).*


Hazırlanan sorular iki sınıf öğretmeni ve bir matematik öğretmenine uzman görüşüne sunulmuş ve gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Testte yer alan soru sayısı öğrencilerin gelişim özellikleri dikkate alınarak, uzman görüşleri doğrultusunda beş ile sınırlandırılmıştır. PKBT'nde problem kısmı boş bırakılarak çözüm kısmında problemin çözüm yolunun kesir modelleriyle ifade edildiği yarı yapılandırılmış beş soruya yer verilmiştir. Testte yer alan problemler kendi içinde kolaydan zora olacak şekilde sıralanmıştır. İlk problemler kesirlerde bütünden parçaya giden çözüm yolu içerirken sonraki problemler parçadan bütüne giden çözüm yolu ve kesirlerde işlemleri içermektedir. Hazırlanan PKBT dördüncü sınıf öğrencilerine uygulanarak pilot uygulama yapılmış ve anlaşılmayan kısımlar tekrar gözden geçirilerek düzenlenmiştir. Yapılan düzenlemelerle ilgili öğrencilerden tekrar dönüt alınmıştır. PKBT'nde yer alan örnek bir soru şu şekildedir;

5.Problem:

.....

?

Cözüm:



$$\frac{3}{8} + \frac{2}{8} = \frac{5}{8}$$

$$\begin{array}{r} 32 \overline{) 8} \\ -32 \\ \hline 00 \end{array} \quad 4 \times 5 = 20$$

Şekil 1. PKBT’nde yer alan sorulardan bir örnek

2.4. Verilerin Analizi

PKBT’nde yer alan problem kurma sorularının analizi için ilgili literatür incelenmiş ve özellikle bu alanda Silver ve Cai (1996) tarafından yapılan veri analizi aşamaları dikkate alınmıştır. Silver ve Cai (1996) çalışmalarında ortaokul öğrencilerinin kurdukları problemleri çözülebilirlik, dil açısından karmaşıklık, matematiksel açıdan karmaşıklık ve kurulan problemin bölümleri arasındaki ilişkiler olmak üzere dört boyuta göre incelemiştir. Bununla birlikte, bu alanda öğrencilerin problem kurma becerilerini değerlendirmek için geliştirilen rubrikler incelenmiştir (Kaba ve Şengül, 2016; Karaaslan, 2018). Bu doğrultuda çalışmada kullanılmak üzere dört alt boyuttan oluşan bir rubrik geliştirilmiştir. Geliştirilen rubrik uzman görüşü alınarak çalışmada kullanılmıştır. Rubrikte yer alan alt boyutlar şunlardır:

- 1) Dil açısından anlaşılabilirlik (DAA)
- 2) Matematiksel açıdan doğruluk (MAD)
- 3) Problemin karmaşıklık düzeyi (PKD)
- 4) Verilen çözüme uygunluk (VÇU)

Bu doğrultuda PKBT’de kurulan her bir problem bu dört alt boyuta göre yetersiz (0 puan), kısmen yeterli (1 puan), yeterli (2 puan) olmak üzere üçlü derecelendirme kullanılarak puanlanmıştır. Bir öğrencinin PKBT’nden alabileceği min-max puan aralığı 0 ile 40 puan aralığında değişmektedir. Puanlama yapılırken dikkat edilen bazı hususlar olmuştur. Eğer bir problem matematiksel açıdan doğru ise rubrikte yer alan 2. maddeden 2 puan ancak istenen yönde kurulmamışsa (kesirlere yönelik kurulmamışsa) 4. maddeden 0 puan almıştır. Örneğin, “5 kutu toplam 375 lira ise bunların bir tanesinin kaç lira olduğunu bulun. Bu kutulardan 4 tane alan biri kaç lira öder? (Ö11)” şeklinde kurulan bir problem matematiksel açıdan doğru olduğu için 2. maddeden 2 puan almıştır. Ancak problem kesirlere yönelik kurulmadığı için 4. maddeden 0 puan almıştır. Çalışmada kullanılan rubrik Tablo 1’de görülmektedir;

Tablo 1. PKBT'nin değerlendirilmesinde kullanılan rubrik

Öğrenci No	Problem no	Problem Kurma Becerisi Alt Boyutları				Toplam problem kurma puanı
		DAA	MAD	PKD	VÇU	
1	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
2	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
Toplam DAA						
Toplam MAD						
Toplam PKD						
Toplam VÇU						

(DAA: Dil açısından anlaşılabilirlik, MAD: Matematiksel açıdan doğruluk, PKD: Problemin karmaşıklık düzeyi, VÇU: Verilen çözüme uygunluk)

PKBT'nin puanlaması iki farklı puanlayıcı tarafından yapılmıştır. Puanlamalar arasındaki uyum yüzdesi $P = \frac{Na \text{ (Görüş Birliği)}}{Na \text{ (Görüş Birliği)} + Nd \text{ (Görüş Ayrılığı)}} \times 100$ (Miles ve Huberman, 1994) formülü ile belirlenmiştir. Elde edilen değer güvenilir kabul edilebilmesi için uyum yüzdesinin % 70'in üzerinde olması gerekmektedir (Şencan, 2005). Yapılan puanlamalar arasındaki uyum yüzdesi % 87 olarak hesaplanmıştır. Ayrıca Spearman-Brown testi yarılama yöntemi (Split half) ile güvenilirliği .84 ve Cronbach alfa güvenilirliği .96 bulunmuştur.

Araştırmanın birinci sorusu betimsel yöntemler kullanılarak analiz edilmiştir. Bu amaçla ölçekten alınabilecek min-max puan aralığı dört eşit aralıkta incelenmiştir: 0-10.00 (yetersiz); 10.01-20.00 (geliştirilmeli); 20.01-30.00 (yeterli) ve 30.01-40.00 (çok iyi). Ayrıca öğrencilerin problem kurma becerilerinin alt boyutlarına ait puanları da (toplam DAA, MAD, PKD ve VÇU puanları) betimsel olarak analiz edilmiştir. Bir öğrencinin PKBT'nin her bir alt basamağından alabileceği min-max puan aralığı 0-10.00 puan aralığında değişmektedir. Öğrencilerin alt boyutlardan aldıkları puanlar: 0-2.50 (yetersiz); 2.51-5.00 (geliştirilmeli); 5.01-7.50 (yeterli) ve 7.51-10.00 (çok iyi) aralığında değerlendirilmiştir. Örneğin, bir öğrenci kurduğu her problem için problemin anlaşılabilirliği alt boyutundan ikişer tam puan aldıysa öğrencinin PKBT yer alan beş sorudan aldığı toplam puan 10'dur ve anlaşılır problem kurma becerisi çok iyi düzeyinde değerlendirilmiştir. Öğrencilerin PKBT'nden aldıkları puanların normal dağılım durumları Kolmogorov-Smirnov testi ile incelenmiş ve normal dağılmadıkları görülmüştür ($p < .05$; Büyüköztürk, 2012). Öğrencilerin PKBT puanlarına ilişkin betimsel istatistikler ve Kolmogorov-Smirnov testi sonuçları Tablo 2'de sunulmuştur. Araştırmanın ikinci sorusu nonparametrik istatistiklerden Kruskal Wallis, üçüncü sorusu Mann Whitney U testi ile incelenmiştir. Kruskal Wallis testinde gruplar arasında gözlenen anlamlı farklılığın hangi gruplar arasındaki anlamlı farktan kaynaklandığı grupların ikili kombinasyonlarının Mann Whitney U testi ile karşılaştırılmasıyla bulunmuştur (Büyüköztürk, 2012). Öğrencilerin matematik başarı düzeyleri karne notlarına göre belirlenmiş, 0-100 arası puanları beş aralığa bölünerek başarı düzeyleri oluşturulmuştur. Bir en düşük matematik başarı düzeyini, beş ise en yüksek başarı düzeyini göstermektedir. Öğrencilerin problem kurma puanları bu başarı düzeylerine göre

karşılaştırılmıştır. Veriler SPSS programında .05 anlamlılık düzeyi dikkate alınarak analiz edilmiştir.

3. Bulgular

Dördüncü sınıf öğrencilerinin problem kurma beceri puanlarına ait betimsel istatistikler Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 2. Öğrencilerin problem kurma beceri puanlarına ait betimsel istatistikler

	N	\bar{X}	SS	Min	Max	Çarpıklık	Basıklık	Kolmogorov-Smirnov (p)
Dil açısından anlaşılabilirlik puanları	216	6.42	3.48	0.00	10.00	-.631	-.559	.000
Matematiksel açıdan doğruluk puanları	216	5.19	3.34	0.00	10.00	-.192	-1.214	.000
Problemin karmaşıklık düzeyi puanları	216	5.95	3.29	0.00	10.00	-.477	-.910	.000
Verilen çözüme uygunluk puanları	216	4.37	3.43	0.00	10.00	.191	-1.303	.000
Toplam problem kurma becerisi puanları	216	21.93	12.62	0.00	40.00	-.219	-1.142	.000

Tablo 2 incelendiğinde, öğrencilerin toplam problem kurma beceri puanlarının ortalamasının yeterli düzeyde olduğu görülmektedir ($\bar{X} = 21.93$). Problem kurma becerileri alt boyutlarında ise, öğrencilerin anlaşılır ($\bar{X} = 6.42$); matematiksel açıdan doğru ($\bar{X} = 5.19$) ve karmaşık ($\bar{X} = 5.95$) problem kurma düzeylerinin yeterli düzeyde olduğu görülmektedir. Verilen çözüme uygun problem kurma becerileri ($\bar{X} = 4.37$) ise geliştirilmeli düzeyinde bulunmuştur. Öğrencilerin problem kurma beceri puanlarının matematik başarılarına göre incelenmesine ilişkin sonuçlar Tablo 3'de sunulmuştur.

Tablo 3. Matematik başarısına göre problem kurma becerilerinin incelenmesi (Kruskal Wallis testi)

	Matematik Başarı Düzeyi	N	Sıra Ortalaması	sd	X^2	p	Anlamlı fark
Dil açısından anlaşılabilirlik puanları	Bir	20	52.75	4	86.674	.000	Bir-dört/Bir-beş/ İki-beş/ Üç-beş/ Dört-beş
	İki	22	62.18				
	Üç	36	84.75				
	Dört	43	90.28				
	Beş	95	148.21				
Matematiksel açıdan doğruluk puanları	Bir	20	46.48	4	76.763	.000	Bir-üç/Bir-dört/Bir-beş/ İki-beş/ Üç-beş/ Dört-beş
	İki	22	63.80				
	Üç	36	82.24				
	Dört	43	94.09				
	Beş	95	148.38				
Problemin karmaşıklık düzeyi puanları	Bir	20	49.53	4	79.166	.000	Bir-üç/Bir-dört/Bir-beş/ İki-dört/ İki-beş/ Üç-beş/ Dört-beş
	İki	22	54.39				
	Üç	36	81.53				
	Dört	43	92.42				
	Beş	95	150.95				
Verilen çözüme uygunluk puanları	Bir	20	48.43	4	89.039	.000	Bir-üç/Bir-dört/Bir-beş/ İki-dört/ İki-beş/ Üç-beş/ Dört-beş
	İki	22	59.32				
	Üç	36	80.13				
	Dört	43	92.86				
	Beş	95	150.37				
Toplam problem kurma becerisi puanları	Bir	20	48.38	4	86.674	.000	Bir-üç/Bir-dört/Bir-beş/ İki-dört/İki-beş/Üç-beş/ Dört-beş
	İki	22	57.52				
	Üç	36	81.49				
	Dört	43	91.73				
	Beş	95	150.79				

Tablo 3’de görüldüğü üzere analiz sonuçları, farklı matematik başarı düzeyine sahip öğrencilerin problem kurma becerilerinin anlamlı şekilde farklılaştığını göstermektedir, $X^2(sd=4, N=216)=86.624, p<.05$. Grupların sıra ortalamaları dikkate alındığında, matematik başarı düzeyi düşük olan öğrencilerin (bir düzeyi) en düşük problem kurma becerisine sahip olduğu (sıra ort.=48.38) ortaya çıkmıştır. Ayrıca tabloda, tüm gruplar arasındaki farklılıklar anlamlı olmamakla birlikte, matematik başarı düzeyi arttıkça grupların problem kurma beceri puanlarının da düzenli olarak arttığı görülmektedir. Matematik başarı düzeyi en yüksek (beş) olan grup en yüksek problem kurma becerisi puan ortalamasına sahiptir (sıra ort.=150.79). Problem kurma becerisi alt boyutlarına ait puanlar incelendiğinde de matematik başarısı düşük ve yüksek olan gruplar arasında anlamlı farklılıklar olduğu ($p<.05$) bulunmuştur. Sıra ortalamaları dikkate alındığında, matematik başarısı arttıkça öğrencilerin anlaşılır problem kurma, matematiksel açıdan doğru problem kurma, karmaşık problem kurma ve verilen çözüme uygun problem kurma puanlarının arttığı görülmektedir.

Öğrencilerin problem kurma becerileri cinsiyetlerine göre incelendiğinde Tablo 4’te bulunan sonuçlara ulaşılmıştır.

Tablo 4. Cinsiyete göre problem kurma becerilerinin incelenmesi (Mann Whitney U testi)

		N	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	U	p
Dil açısından anlaşılabilirlik puanları	Kız	112	111.83	12524.50	5451.50	.412
	Erkek	104	104.92	10911.50		
Matematiksel açıdan doğruluk puanları	Kız	112	112.25	12572.00	5404.00	.357
	Erkek	104	104.46	10864.00		
Problem karmaşıklık düzeyi puanları	Kız	112	111.64	12503.50	5472.50	.440
	Erkek	104	105.12	10932.50		
Verilen çözüme uygunluk puanları	Kız	112	110.95	12462.50	5549.50	.547
	Erkek	104	105.12	11009.50		
Toplam problem kurma becerisi puanları	Kız	112	111.50	12488.00	5488.00	.464
	Erkek	104	105.27	10948.00		

Tablo 4’te görüldüğü üzere, Mann Whitney U testi sonuçları kız öğrenciler ile erkek öğrencilerin problem kurma becerileri arasında anlamlı bir fark bulunmadığını göstermiştir ($U=5488.00, p>.05$). Bu durumda kız öğrenciler ile erkek öğrencilerin problem kurma becerileri arasında herhangi bir fark olduğu söylenemez. Aynı şekilde, problem kurma becerisinin alt boyutları olan anlaşılır, matematiksel açıdan doğru, karmaşık ve verilen çözüme uygun problem kurma puanlarının cinsiyete göre karşılaştırılmasında kız ve erkek öğrenciler arasında anlamlı farklılıklar görülmemiştir ($p>.05$).

4. Tartışma ve Sonuç

Problem kurma, problem çözmenin önemli bir bölümüdür (Brown ve Walter, 2005). Matematik eğitiminde yalnız problem çözme etkinliklerine değil, problem kurma etkinliklerine de yer verilmeli; öğrencilerin erken yaşlardan itibaren problem kurma becerilerinin de geliştirilmesi sağlanmalıdır. MEB, yenilenen matematik dersi öğretim programında problem kurmanın önemini vurgulamıştır (MEB, 2018). Problem kurmanın öneminden hareketle, bu çalışmada dördüncü sınıf öğrencilerinin problem kurma becerileri incelenmiş ve veri analiz sonuçları öğrencilerin problem kurma becerilerinin “yeterli” düzeyde olduğunu göstermiştir. Literatürde bu konuda farklı bulgular mevcuttur. Araştırma sonuçları, öğrencilerin problem kurma etkinliklerinde başarılı oldukları sonucuna ulaşan çalışmalar ile örtüşmektedir (Cai, 2003;

Kavuncu, 2019; Lin ve Leng, 2008; Şengül-Akdemir ve Türnüklü, 2017; Tertemiz, 2017). Örneğin, Tertemiz (2017) birinci, ikinci, üçüncü ve dördüncü sınıf öğrencilerinin doğal sayılarda dört işlem konusunda kurdukları problemleri incelemiş ve sonuçta tüm sınıf seviyelerinde öğrencilerin büyük oranda verilen işlemsel ifadelerle uygun doğru problem kurduklarını tespit etmiştir. Ancak öğrencilerin problem kurma etkinliklerinde yetersiz olduklarını gösteren çalışmalar da mevcuttur (Akay, Soybaş ve Argün, 2006; Arıkan ve Ünal, 2013; Gökkurt ve diğ., 2015; Işık ve Kar, 2012; Tertemiz ve Sulak, 2013). Arıkan ve Ünal (2013) 2. sınıf öğrencilerinin problem kurma becerilerini incelemiş ve bazı öğrencilerin istenen duruma uygun problem kuramadıklarını, kavram yanlışlığı yaşadıklarını belirlemiştir. Farklı bir çalışmada Gökkurt ve diğerleri (2015) ortaokul öğrencilerinin problem kurma becerilerinin yeterli düzeyde olmadığını bulmuştur. Literatürde bu konudaki araştırma sonuçları farklılaştığından çalışmanın sonuçlarının uyduğu ve ters düştüğü bulgular mevcuttur. Bu durum; öğrencilerin yetiştiği sosyoekonomik yapı, anne-baba eğitim düzeyi, okulda verilen eğitimin niteliği, öğretmen özellikleri gibi değişkenlerden kaynaklanabileceği gibi öğrencilerin sahip olduğu bireysel farklılıklardan da kaynaklanmış olabilir. Matematik eğitimi ile tüm sınıf düzeylerinde öğrencilerin problem kurma becerilerinin geliştirilmesi gerekmektedir.

Problem kurma becerisi alt boyutlarında ise; öğrencilerin anlaşılır, matematiksel açıdan doğru ve karmaşık problem kurma puanları yeterli düzeyde iken, verilen çözüme uygun problem kurma puanları en düşük seviyede bulunmuştur. Bu sonuç öğrencilerin çözümde verilen kesir ifadelerine uygun problemler kuramadıklarını göstermiştir. Veri analizinde öğrencilerin kurdukları problemlerin çoğunluğunun matematiksel açıdan doğru olduğu ancak çözümde verilen kesir ifadesine yönelik olmadıkları belirlenmiştir. Bu sonuç öğrencilerin kesirler konusunu tam olarak kavrayamamalarından kaynaklanmış olabilir. Bu bulgu literatürdeki öğrencilerin kesirler konusunu tam olarak kavrayamadıkları ve kavram yanlışlığına sahip oldukları yönündeki bulgular ile örtüşmektedir (Kocaoğlu ve Yenilmez, 2010; Pesen, 2010). Ancak kesirler birçok matematik konusunun temelini oluşturduğu için öğrenciler tarafından iyi kavranması gereken bir konudur. Öğretmenler bu konunun üzerinde önemle durmalıdır.

Öğrencilerin problem kurma becerileri matematik başarı düzeyine göre incelendiğinde, matematik başarısı yüksek ve düşük olan gruplar arasında anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Sonuçlar, matematik başarı düzeyi yüksek olan öğrencilerin düşük olan öğrencilere göre problem kurma becerilerinin daha yüksek ve problem kurma etkinliklerinde daha başarılı olduğunu ortaya koymuştur. Literatürde yer alan sonuçlar bu sonuç ile örtüşmektedir (Nicolaou ve Philippou, 2007; Özgen, Aydın, Geçici ve Bayram, 2017; Silver ve Cai, 1996). Nicolaou ve Philippou (2007), problem kurma ve genel matematik performansı arasında güçlü bir ilişki bulmuştur. Bu ilişki matematik başarısı arttıkça problem kurma becerisinin de arttığı şeklinde yorumlanabilir ve araştırma sonuçlarıyla tutarlıdır. Ayrıca bu konuda öğrencilerin problem kurma becerisi puanlarındaki toplam varyansın % 59'unun genel akademik başarı ve matematik dersi başarısı tarafından birlikte açıklandığı bulunmuştur (Özgen ve diğ., 2017). Bu sonuç problem kurma becerisi üzerinde genel ve matematik başarısının etkisinin büyüklüğünü ifade etmesi açısından önemlidir.

Problem kurma becerileri cinsiyet açısından karşılaştırıldığında ise kızlar ve erkekler arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır. Bu durum problem kurma becerilerinin alt boyutları için de böyle sonuçlanmıştır. Bu nedenle kız öğrenciler ile erkek öğrenciler arasında problem kurma becerisi açısından herhangi bir farklılık ifade edilemez. Aynı şekilde Özgen ve diğerleri (2017)

sekizinci öğrencilerinin problem kurma becerilerinin cinsiyete göre anlamlı farklılık göstermediğini ve Salman (2012) problem kurma çalışmalarında cinsiyetin anlamlı bir etkisinin olmadığını bulmuştur. Buna karşın Akkan, Çakıroğlu ve Güven (2009) erkek öğrencilerin, Semizoğlu (2013) kız öğrencilerin problem kurmada daha iyi olduklarını ifade etmişlerdir. Literatürde bu konuda bir birliktelik olmadığı görülmektedir.

Problem kurma yapısı itibarıyla problem çözmeden farklı bir beceridir. Problem çözme problemde verilenleri kullanarak doğru sonuca ulaşma şeklinde tanımlanırken, problem kurma öğrencinin verilen çözümden hareketle yeni bir problem kurmasını içerir. Bu konudaki bulgular öğrencilere verilen problem kurma temelli eğitimin öğrencilerin problemi anlama, problem kurma ve çözme becerilerini önemli ölçüde geliştirdiğini göstermektedir (Brown ve Walter, 2005; Cankoy ve Darbaz, 2010; Lowrie, 2002; Rosli, Capraro ve Capraro, 2014). Stoyanova (2005) da öğrencilerin başlangıçta kendi çözebilecekleri problemleri kurabilirken, öğretmenlerin derslerde veya ödevlerde problem kurma çalışmaları yaptırmasının öğrencilerin kurdukları problemlerin kalitesi ve zorluğunu geliştirdiğini belirtmektedir. Bu nedenle problem kurma matematik eğitiminde mutlaka yer verilmesi ve üzerinde durulması gereken bir konudur. Buna bağlı olarak çalışmanın sonucunda, ilköğretim öğretmenlerinin derslerde problem kurma etkinliklerine daha fazla yer vermeleri önerilebilir. Bu araştırmanın farklı eğitim düzeylerinde gerçekleştirilerek sonuçların karşılaştırılması sınıf seviyesi arttıkça problem kurma becerilerinin nasıl değiştiğiyle ilgili fikir verecektir. Ayrıca problem kurma etkinliklerindeki bilişsel süreçlerin nitel yöntemlerle araştırılması problem kurma konusundaki kuramsal altyapıyı geliştirecek, bu alandaki çalışmalara yön verecektir.

Kaynakça

- Akay, H. (2006). *Problem kurma yaklaşımı ile yapılan matematik öğretiminin öğrencilerin akademik başarısı, problem çözme becerisi ve yaratıcılığı üzerindeki etkisinin incelenmesi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Akbaba Dağ, S., & Kılıç Şahin, H. (2019). Sınıf öğretmeni adaylarının kesirlerle çıkarma işlemine yönelik kurdukları problemlerin incelenmesi. *Dumlupınar Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 3(1), 12-23.
- Akay, H., Soybaş, D., & Argün, Z. (2006). Problem kurma deneyimleri ve matematik öğretiminde açık uçlu soruların kullanımı. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 14(1), 129-146.
- Akkan, Y., Çakıroğlu, Ü., & Güven, B. (2009). İlköğretim 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin denklem oluşturma ve problem kurma yeterlilikleri. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(17), 41-55.
- Arıkan, E., & Ünal, H. (2013). İlköğretim 2. sınıf öğrencilerinin matematiksel problem kurma becerilerinin incelenmesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(2), 305-325.
- Atalay, Ö. (2017). *İlkokul 4. sınıf öğrencilerinin kesirler konusunda bilgisayar animasyonları yardımıyla problem kurma becerilerinin incelenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Rize.
- Bonotto, C. (2006). Extending students' understanding of decimal numbers via realistic mathematical modeling and problem posing. In J. Novotna, H. Moraova, M. Kratka, & N. Stehlikova (Eds.), *Proceedings of the 30th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics* (pp. 193-200). Prague: Charles University.
- Bonotto, C. (2013). Artifacts as sources for problem-posing activities. *Educational Studies in Mathematics*, 83(1), 37-55. doi:10.1007/s10649-012-9441-7
- Bozkurt, A., & Ergin, G. K. (2018). Öğrencilerin problem çözme ve kurma süreçlerindeki başarı ve matematiksel düşüncülerinin incelenmesi. *E-International Journal of Educational Research*, 9(3), 31-48.

- Brown, S. I., & Walter, M. I. (2005). *The art of problem posing*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Inc., Publishers.
- Brown, S. I., & Walter, M. I. (1993). *Problem posing: reflection and applications*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Büyüköztürk, Ş. (2012). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı, istatistik, araştırma deseni, SPSS uygulamaları ve yorum (16. baskı)*. Ankara: Pegem Akademi.
- Cai, J. (1997). An investigation of US and Chinese students' mathematical problem posing and problem solving. *Mathematics Education Research Journal*, 10(1), 37-50. doi:10.1007/BF03217121
- Cai, J. (2003). Singaporean students' mathematical thinking in problem solving and problem posing: an exploratory study. *International journal of mathematical education in science and technology*, 34(5), 719-737. doi:10.1080/00207390310001595401
- Cankoy, O., & Darbaz, S. (2010). Problem kurma temelli problem çözme öğretiminin problemi anlama başarısına etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38, 11-24.
- Chang, N. (2007). Responsibilities of a teacher in a harmonic cycle of problem solving and problem posing. *Early Child hood Education Journal*, 34(4), 265-271. doi:10.1007/s10643-006-0117-8
- Gonzales, N. A. (1994). Problem posing: A neglected component in mathematics courses for prospective elementary and middle school teachers. *School Science and Mathematics*, 94(2), 78-84. doi:10.1111/j.1949-8594.1994.tb12295.x
- Gökkurt, B., Örnek, T., Hayat, F., & Soyly, Y. (2015). Öğrencilerin problem çözme ve problem kurma becerilerinin değerlendirilmesi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(2), 751-774. doi:10.14686/buefad.v4i2.5000145637
- Grundmeier, T. A. (2003). *The effects of providing mathematical problem posing experiences for K-8 pre-service teachers: Investigating teachers' beliefs' and characteristics of posed problems* (Unpublished doctoral dissertation). University of New Hampshire, USA.
- Kaba, Y., & Şengül, S. (2016). Developing the rubric for evaluating problem posing (REPP). *International Online Journal of Educational Sciences*, 8(1), 8-25. doi:10.15345/iojes.2016.01.002
- Kalmpourtzis, G. (2019). Connecting game design with problem posing skills in early childhood. *British journal of educational technology*, 50(2), 846-860. doi:10.1111/bjet.12607
- Karaaslan, K. G. (2008). *Problem kurma yaklaşımıyla desteklenen bir matematik sınıfında öğrencilerin cebir öğrenmelerinin ve problem kurma becerilerinin incelenmesi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Karasar, N. (2005). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Kavuncu, T. (2019). *Beşinci sınıf öğrencilerinin kesir modellerine uygun problem kurma ve çözme becerilerinin incelenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Kilpatrick, J. (1987). Where do good problems come from?. In A. H. Schoenfeld, (Ed), *Cognitive science and mathematics education*, (pp. 123-148). USA: Lawrence Erlbaum Associates, Inc., Publishers.
- Kocaoğlu, T., & Yenilmez, K. (2010). Beşinci sınıf öğrencilerinin kesir problemlerinde yaptıkları hatalar ve kavram yanlışları. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14, 71-85.
- Korkmaz, E., & Gür, H. (2006). Öğretmen adaylarının problem kurma becerilerinin belirlenmesi. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 8(1), 65-74.
- Lin, K. M., & Leng, L. W. (2008). Using problem-posing as an assessment tool. In *10th Asia-Pacific Conference on Giftedness, Singapore* (pp. 1-15).
- Lowrie, T. (2002). Designing a framework for problem posing: Young children generating open-ended tasks. *Contemporary Issues in Early Childhood*, 3(3), 354-364. doi:10.2304/ciec.2002.3.3.4
- Işık, C., & Kar, T. (2012). Sınıf öğretmeni adaylarının problem kurma becerileri. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(23), 190-214.

- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2018). *Matematik dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar)*. Ankara: MEB Basımevi.
- Miles, M. B., & Huberman, M. A. (1994). *Qualitative analysis: An expanded sourcebook*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- National Council of Teachers of Mathematics [NCTM]. (1989). *Curriculum and evaluation standards for school mathematics*. Reston, VA: Author.
- Nicolaou, A. A., & Philippou, G. N. (2007). Efficacy beliefs, problem posing, and mathematics achievement. *Focus on Learning Problems in Mathematics*, 29(4), 48-70.
- Olkun, S., & Toluk, Z. (2012). *İlköğretimde etkinlik temelli matematik öğretimi (5. Baskı)*. Ankara: Eğiten Kitap.
- Özçelik, U. (2018). *İlkokul matematik 4 ders kitabı*. Ankara: Ata Yayıncılık.
- Özgen, K., Aydın, M., Geçici, M. E., & Bayram, B. (2017). Sekizinci sınıf öğrencilerinin problem kurma becerilerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 8(2), 323-351. doi:10.16949/turkbilmat.322660
- Pesen, C. (2010). Öğrencilerin kesirlerle ilgili kavram yanılgıları. *Eğitim ve Bilim*, 32(143), 79-88.
- Putnam, R. T., Lampert, M., & Peterson, P. L. (1989). *Alternative perspectives on knowing mathematics in elementary schools*. The Center for the Learning and Teaching of Elementary Subjects, Institute for Research on Teaching, 252 Erickson Hall, Michigan State University, East Lansing, Michigan.
- Rosli, R., Capraro, M. M., & Capraro, R. M. (2014). The effects of problem posing on student mathematical learning: A meta-analysis. *International Education Studies*, 7(13), 227-241. doi:10.5539/ies.v7n13p227
- Salman, E. (2012). *İlköğretim matematik öğretiminde problem kurma çalışmalarının öğrencilerin problem çözme başarısına ve tutumlarına etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Erzincan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzincan.
- Semizoğlu, R. (2013). *İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin okuduğunu anlama ve görsel okuma düzeyi ile problem kurma becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Setiawan, A. (2016). The effects of 5E learning cycle with problem posing on polyhedron viewed from the mathematics learning motivation. In *The First International Conference on Education ICONLEE 2016 Proceedings Book*. Bandar Lampung.
- Silver, E. A. (1994). On mathematical problem posing. *For the learning of mathematics*, 14(1), 19-28.
- Silver E. A., & Cai, J. (1996). An analysis of arithmetic problem posing by middle school. *Journal for Research in Mathematics Education*, 27(5), 521-539. doi:10.5951/jresmetheduc.27.5.0521
- Silver, E. A., Mamona-Downs, J., Leung, S. S., & Kenney, P. A. (1996). Posing mathematical problems: An exploratory study. *Journal for Research in Mathematics*, 27(3), 293-309. doi:10.5951/jresmetheduc.27.3.0293
- Stoyanova, E. (2005). Problem solving strategies used by years 8 and 9 students. *Australian Mathematics Teacher*, 61(3), 6-11.
- Şencan, H. (2005). *Sosyal ve davranışsal ölçümlerde güvenilirlik ve geçerlilik*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Şengül Akdemir, T., & Türnüklü, E. (2017). Ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin açılar ile ilgili problem kurma süreçlerinin incelenmesi. *International Journal of New Trends in Arts, Sports & Science Education*, 6(2), 17-39.
- Tertemiz, N. I. (2017). İlkokul öğrencilerinin dört işlem becerisine dayalı kurdukları problemlerin incelenmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 15(1), 1-25.
- Tertemiz, N. I., & Sulak, S. E. (2013). İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin problem kurma becerilerinin incelenmesi. *İlköğretim Online*, 12(3), 713-729.
- Tertemiz, N. I., 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), 161-188.

Turhan, B., & Güven, M. (2014). Problem kurma yaklaşımıyla gerçekleştirilen matematik öğretiminin problem çözme başarısı, problem kurma becerisi ve matematiğe yönelik görüşlere etkisi. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 43(2), 217-234. doi:10.14812/cufej.2014.021

Extended Summary

1. Introduction

Mathematics education is an important variable affecting a country's workforce in the digital field. Problem-solving is one of the aims of mathematics education, and mathematics education should be based on mathematical comprehension, problem-solving, and reasoning rather than relying on too much memorization (Putnam et al., 1989). Problem-posing is directly related to problem solving (Brown & Walter, 2005; Cai, 1997; Silver & Cai, 1996) and has importance inherent in mathematics and mathematical thinking (Silver et al., 1996). MoNE also emphasized the importance of problem posing in the mathematics program (MoNE, 2018).

In the literature, studies are investigating various aspects of problem posing (Akbaba Dağ & Kılıç Şahin, 2019; Chang, 2007; Gökkurt et al., 2015; Kalmpourtzis, 2019; Kavuncu, 2019; Korkmaz & Gür, 2006; Setiawan, 2016; Stayonova, 2005; Tertemiz & Sulak, 2013; Turhan & Güven, 2014). It is emphasized in the literature that problem-posing is a subject that teachers and mathematics educators ignore and that more research is needed to investigate this issue (Akay, 2006; Silver et al., 1996; Turhan & Güven, 2014). Therefore, in this study, the problem-posing skills of fourth-grade students were examined according to their gender and mathematics achievement.

2. Method

This research is a descriptive study, and was carried out in the survey model. The sample of the study consisted of 216 fourth-grade students. The data collection tool of the study is the Problem Posing Skills Test (PPST). PPST was developed considering the mathematics program (MoNE, 2018) and consisted of five open-ended questions on fractions. PPST was presented to expert opinions and applied to fourth-grade students as pilot applications.

A rubric of four sub-dimensions was developed to assess the PPSTs. The sub-dimensions in the rubric are language clarity, mathematical accuracy, the complexity of the problem, and compliance with the given solution. Accordingly, each problem posed in the PPST was scored according to these four sub-dimensions by using grades as insufficient (0 points), partially sufficient (1 point), sufficient (2 points). The min-max score range of the rubric varies between 0 and 40 points. PPSTs were scored by two researchers. The accordance between the researchers' scores was calculated as 87 % according to Miles and Huberman's (1994) formula. Also, the reliability of PPST with the Spearman-Brown test was found to be .84 and the Cronbach alpha reliability coefficient was found to be .96.

In the data analysis, descriptive analysis, Kruskal Wallis, and Mann Whitney U tests were used. The total scores of the scale were examined in four ranges (insufficient, have to be developed, sufficient, and very good).

3. Findings

As a result of the data analysis, it was found that the level of the problem posing skills of the students was sufficient. In the sub-dimensions of problem-posing skills, it was found that the levels of language clarity, mathematical accuracy, and complexity of the problem were "sufficient", but the level of compliance with the given solution was "have to be developed". When the problem-posing skills of the students were analyzed according to their mathematics achievement, it was seen that their problem-posing skills differed significantly according to their mathematics achievement. The students with low mathematics achievement had the lowest problem-posing skills according to the average rank of the groups. Although the differences between all groups were not significant, it was observed that as the mathematics achievement

level increased, the problem-posing skill scores of the groups also increased, and the group with the highest mathematics achievement had the highest problem-posing skill scores.

When the problem-posing skills of the students were examined according to their gender, it was found that there was no significant difference between female and male students' scores. Similarly, no significant differences were found between male and female students' language clarity, mathematical accuracy, the complexity of the problem, and compliance with the given solution scores.

4. Discussion and Results

This study aimed to determine the level of the problem-posing skills of the fourth-grade students, and at the end of the research, their problem-posing skills levels were found to be sufficient. The results of the research are consistent with the studies which concluded that the students were successful in problem-posing activities (Cai, 2003; Kavuncu, 2019; Lin & Leng, 2008; Şengül-Akdemir & Türnüklü, 2017; Tertemiz, 2017). However, the results are inconsistent with the studies that show the students are insufficient in problem-posing activities (Akay et al., 2006; Arıkan & Ünal, 2013; Gökkurt et al., 2015; Işık & Kar, 2012; Tertemiz & Sulak, 2013).

Data analyses also showed that the problem-posing skills of the students with different mathematics achievement levels differed significantly, and as the mathematics achievement level increased, the problem-posing skills scores of the groups also increased. There are similar results in the literature (Nicolaou & Philippou, 2007; Özgen et al., 2017; Silver & Cai, 1996). When the sub-dimensions scores of problem-posing skills were examined, it was also found that there were significant differences between the groups with low and high mathematics achievement. Another result of the research, there was no significant difference between the problem-posing skills of female and male students. Similarly, Özgen et al., (2017) found that the problem-posing skills of the eighth-grade students did not show significant differences according to gender and Salman (2012) found that gender had no significant effect on problem-posing skills.

Problem-posing is an important skill that must be included in mathematics education. As a result of this study, it can be suggested that elementary school teachers should include more problem-posing activities in their mathematics courses. Besides, it may be suggested that this research should be conducted at different educational levels. Comparing the results of this study with different educational levels will explain how problem-posing skills change as class level increases.

Etik Beyannameesi

Bu makalede "Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi" kapsamında belirtilen bütün kurallara uyduğumu, "Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler" başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbirini gerçekleştirmedi, hiçbir çıkar çatışmasının olmadığını ve oluşabilecek her türlü etik ihlalinde sorumluluğun makale yazarına ait olduğunu beyan ederim.

Araştırma makalesi: Özçakır Sümen, Ö. (2021). Dördüncü sınıf öğrencilerinin problem kurma becerilerinin incelenmesi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(2), 378-393.