

# Examination of Middle School Sixth Grade Students' Problem Posing Skills about Fraction Operations<sup>1</sup>

**Buket Turhan Türkkan**

Çukurova University Faculty of Education

## Abstract:

The purpose of the study was determined as "examining the problem posing skills of secondary school sixth-grade students within the scope of the subject of fractions according to the skill level, gender, and socioeconomic levels of schools." In line with the aim of the study, survey research among quantitative research methods was used. The "Problem Posing Test" that was created by the researcher and consists of nine open-ended questions was used in order to determine the problem posing skills of students., 320 students studying at the sixth grade at eight secondary schools from low, middle and high socio-economic levels in Bilecik province constituted the participants of the study. Descriptive statistics, Mann-Whitney U Test and Kruskal Wallis Test were used in the analysis of data. As a result of the study, students were found to be successful in the most structured problem posing type, while at least semi-structured problem posing type. Nevertheless, it was found out that there is a significant difference in favour of females in the problem posing success of students by their gender. Furthermore, no significant difference was found between the problem posing success of students by their school levels.

**Keywords:** Mathematics instruction, problem posing skill, fraction operations, middle school sixth grade students



Inönü University  
Journal of the Faculty of Education  
Vol 19, No 3, 2018  
pp. 374-390  
DOI: 10.17679/inuefd.358159

Received : 27.11.2017  
Accepted : 19.07.2018

## Suggested Citation

Turhan Türkkan, B. (2018). Examination of middle school sixth grade students' problem posing skills about fraction operations, *Inonu University Journal of the Faculty of Education*, 19(3), 374-390. DOI: 10.17679/inuefd.358159

<sup>1</sup> This study was presented at the XI. National Science and Mathematics Education Congress (September 11-14, 2014, Adana, Turkey).

## EXTENDED ABSTRACT

### Introduction

Problem posing is important since it addresses problem solving from different aspects (Altun, 2005). It is stated that problem posing and problem solving are interconnected skills, and they are in the centre of mathematics (Silver, 1997). Furthermore, it is also expressed that problem posing has a strong effect on problem solving (Grundmeier, 2003). However, students are rarely given a chance to pose problems (Lavy & Bershady, 2003). Learners create and discover problems by themselves outside the school, in daily life, but almost all the problems encountered by a learner at school are produced by other people (Kilpatrick, 1987). Therefore, the creation of problems in the educational process by others may constitute an obstacle to the transfer of what is learnt in mathematics lesson by learners to daily life and the discovery of the problems encountered in daily life. In this direction, it is deemed necessary to give students opportunities to pose problems, which is qualified as an important skill. In the studies in the literature, it was determined that problem posing has positive effects from different aspects (English, 1997; Demir, 2005; Akay, 2006; Akay & Boz, 2008; Fidan, 2008; Akay & Boz, 2010; Silver, 2013; Turhan & Güven, 2014; Kwek, 2015; Lavy, 2015; Solórzano, 2015). In certain studies, it has been determined that students experience problems and difficulties in posing problems (Cai & Hwang, 2002; Işık & Kar, 2012c; Arıkan & Ünal, 2013; Kılıç, 2013a; Kojima, Miwa & Matsui, 2015; Özgen, Aydın, Geçici & Bayram, 2017). In this context, it is believed that the problem posing skills of students should be examined in a more detailed manner considering the positive effects of problem posing and the difficulties encountered in problem posing.

Fractions are used in order to represent the part-whole relationship; they constitute a basis to measure continuous multiplicities; they are present especially where the amounts are divided, and are used in the multiplicative comparisons of two quantities (Toluk-Uçar, 2009). The subject of fractions is among the basic operation skills (Albayrak, İpek & Işık, 2006), and it is believed that the subject of fractions is among the basic subjects with critical importance for students (Van De Walle, Karp & Bay-Williams, 2012). Nevertheless, in the studies conducted on fractions in the literature, it is stated that students have difficulty in applying certain knowledge they have about fractions (Soylu & Soylu, 2005) and they have misconceptions about the operations in fractions (Biber, Tuna & Aktaş, 2013). Accordingly, teachers are suggested to use problem posing tasks to reveal the mathematical mistakes or misconceptions of students in relation to fractions and teach concepts related to fractions (Kılıç, 2013b). Nevertheless, recent studies show that students, teachers or preservice teachers make a lot of mistakes in problem posing in relation to the addition or subtraction operations with fractions (Kar & Işık, 2015). In this sense, it is believed that the examination of the problem posing skills of students in relation to fractions will contribute to the field.

Upon examining the mathematics course curricula, while twenty-seven problem posing attainments are included in the curriculum of 2009 for the fifth, sixth, seventh and eighth grades, there is no attainment in relation to problem posing in the curriculum of 2013 (the Ministry of National Education [MNE], 2009; MNE, 2013). As for the mathematics course curriculum for secondary school level that started to be implemented in the 2017-2018 academic year, it was stated that problem posing studies could be included only in the explanation of one attainment related to problem solving at the fifth-grade level, while no attainment or explanation was included on problem posing in sixth, seventh and eighth grades (MNE, 2017). Therefore, it is believed that there is a need to reveal the existing situation regarding problem posing at secondary school level and make an examination on the subject. In this sense, this study is also important in terms of determining the need for re-including the problem posing attainments in the curriculum.

### Purpose

The purpose of the study was determined as "examining the problem posing skills of secondary school sixth-grade students within the scope of the subject of fractions according to the skill level, gender, and socioeconomic levels of schools."

### Method

In line with the aim of the study, survey research among quantitative research methods was used. Suitable sampling method among the types of sampling based on probability was used in order to determine the participants of the study. Accordingly, 320 students studying at the sixth grade at eight secondary schools from low, middle and high socio-economic levels in Bilecik province, where the researcher can easily access, make up the participants of the study. The "Problem Posing Test" that was created by the researcher and

consists of nine open-ended questions was used in order to determine the problem posing skills of students. The duration of the test was determined to be two lesson hours, i.e. 80 minutes. The data analysis was performed according to the scoring directions created based on the data coding schemes developed by Silver and Cai (1996) and Turhan (2011). Descriptive statistics, Mann-Whitney U Test and Kruskal Wallis Test were used in the analysis of data.

### ***Discussion & Conclusion***

The questions in which students succeeded at most are the first and eighth questions according to the result of the study. These questions are within the scope of structured problem posing. The question in which students succeeded at least is within the scope of posing problems for a semi-structured and given number sentence. Upon examining the "Problem Posing Test" total scores of students, their average over 45 points was determined to be 14,59. This shows that the problem posing skills of students are at a low level. Nevertheless, it was found out that there is a significant difference in favour of females in the problem posing success of students by their gender. While the arithmetic mean of the total scores of female students was calculated to be 17,17, the arithmetic mean of the total scores of male students was calculated to be 12,10. Furthermore, no significant difference was found between the problem posing success of students by their school levels. The average of all three types of school was calculated to be close to each other. The arithmetic mean of the total scores of the schools from the middle socio-economic level was calculated to be 15,30; the arithmetic mean of the total scores of the schools from the high socio-economic level was calculated to be 14,64; and the arithmetic mean of the total scores of the schools from the low socio-economic level was calculated to be 12,83. It was determined that the success scores of all three school levels are low. In line with the research results, it was suggested to conduct studies on developing the problem posing skills of students, including attainments related to problem posing in the mathematics course curriculum, and arrange lessons and seminars on problem posing within the scope of preservice and inservice training.

# Ortaokul Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Kesirlerle İşlemlere Yönelik Problem Kurma Becerilerinin İncelenmesi<sup>2</sup>

**Buket Turhan Türkkan**

Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi

## Öz

Araştırmanın amacı, ortaokul altıncı sınıf öğrencilerinin kesirler konusu kapsamında problem kurma becerilerini, beceri düzeyi, cinsiyet ve okulların sosyoekonomik düzeylerine göre incelemektir. Araştırmanın amacı doğrultusunda nicel araştırma yöntemlerinden tarama araştırması kullanılmıştır. Öğrencilerin problem kurma becerilerini belirlemek için, araştırmacı tarafından oluşturulan ve açık uçlu dokuz sorudan oluşan problem kurma testi kullanılmıştır. Araştırmanın katılımcılarını, Bilecik ilindeki alt, orta ve üst sosyo-ekonomik düzeye sahip sekiz ortaokulda altıncı sınıf düzeyinde öğrenim gören 320 öğrenci oluşturmaktadır. Verilerin analizi kapsamında betimsel istatistikler, Mann-Whitney U Testi ve Kruskal Wallis Testi kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda, öğrenciler en çok yapılandırılmış problem kurma türünde başarılı olurken, en az yarı-yapılandırılmış yapılandırılmış problem kurma türünde başarılı oldukları belirlenmiştir. Bununla birlikte, öğrencilerin cinsiyetlerine göre problem kurma başarılarına göre kızlar lehine anlamlı farklılık olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, öğrencilerin okul türlerine göre problem kurma başarıları arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Matematik öğretimi, problem kurma becerisi, kesirlerle işlemler, ortaokul altıncı sınıf öğrencileri.



İnönü Üniversitesi  
Eğitim Fakültesi Dergisi  
Cilt 19, Sayı 3, 2018  
ss. 374-390  
DOI: 10.17679/inuefd.358159

Gönderim Tarihi : 27.11.2017  
Kabul Tarihi : 19.07.2018

## Önerilen Atıf

Turhan Türkkan, B. (2018). Ortaokul altıncı sınıf öğrencilerinin kesirlerle işlemlere yönelik problem kurma becerilerinin incelenmesi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(9), 374- 390. DOI: 10.17679/inuefd.358159

<sup>2</sup> Bu çalışma XI. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sözlü bildiri olarak sunulmuştur (11-14 Eylül 2014, Adana, Türkiye).

## GİRİŞ

Problem kurma, verilen bir durum veya problemden yola çıkılarak yeni bir problem yaratma olarak tanımlanmaktadır (Stickles, 2006). Bir öğretmenin ya da ders kitabının sağladığı problemlerin çözümüne ek olarak, öğrenenlerin problemler yarattığı problem kurma, aynı zamanda matematik eğitiminde önemli bir etkinlik olarak görülmekte ve günlük yaşamda problem çözmek için gerekli bir beceri olarak ele alınmaktadır (Kojima, Miwa & Matsui, 2015). Bu bağlamda problem kurma, yeni bir şey üretmeyi veya bir dizi veriden yeni bir şey ortaya koymayı kapsamaktadır (Singer & Voica, 2015). Bir problem kurma görevi ise, öğretmenler tarafından öğrencilere bir veya daha fazla sözel problem üretmelerini sağlamaya yönelik tasarlanan bir görev olarak tanımlanmaktadır (Kwek, 2015). Problem kurma, problem çözme ile ilişkili bir beceri olarak nitelendirilmekte ve problem çözme kadar önemli bir beceri olarak görülmektedir (Kojima, Miwa & Matsui, 2015). Bu doğrultuda, problem kurmanın akademik başarıyı ve matematiksel açıdan kavramayı geliştirdiği (Solórzano, 2015), matematik öğrenmeye yönelik olumlu tutum ve isteği artırdığı (Lavy & Shriki, 2010), öğrencileri gerçek yaşam problemlerini çözmede matematiği kullanmaya teşvik ettiği (Crespo, 2015) ve dünya çapında problem kurmanın önemli bir rolü olduğu belirtilmektedir (Chen, van Dooren & Verschaffel, 2015). Buradan yola çıkılarak, problem kurmanın önemli bir beceri olarak nitelendirildiği söylenebilir.

Alan yazında problem kurmaya yönelik, çeşitli problem kurma stratejileri (Brown & Walter, 1990; Moses, Bjork & Goldenberg, 1993; Stoyanova, 1997) yer almaktadır. Bu bağlamda Brown ve Walter (1990), öğrencilerin verilen bir durum ya da problemdeki durumları tersine çevirerek yeni bir problem oluşturmasına yönelik "olmaz ise ne olur?" stratejisi oluşturulmuştur. Mose, Bjork ve Goldenberg (1993) ise, problem kurmaya yönelik iki temel strateji sunmuşlardır. Bunlardan birincisi, ders kitabından seçilen problemleri zenginleştirerek yeni bir problem üretmek; ikincisi ise, birden fazla çözüm yolu olan problemlerin öğrencileri problem kurmaya teşvik edeceği düşüncesiyle tek yanıtı problemlerden kaçınmaktır. Stoyanova (1997) ise, bu kapsamda daha ayrıntılı bir sınıflandırma yapmıştır. Bu bağlamda, öğrencilerden özgür bir şekilde yapay veya doğal bir durumdan yola çıkarak basit bir şekilde bir problem oluşturmalarını istemeyi serbest problem kurma; öğrencilere verilen açık uçlu bir durumdan yola çıkarak önceden konuyla ilgili sahip olduğu bilgi, beceri ve deneyimleri kullanarak bir problem oluşturmalarını istemeyi yarı-yapılandırılmış problem kurma ve verilen bir problemdeki verileri veya öğeleri değiştirerek yeni bir problem oluşturmalarını istemeyi ise yapılandırılmış problem kurma olarak ele almıştır. Bu stratejilerden yola çıkılarak, problem kurmanın temelde yeni bir problem oluşturma süreci olduğu söylenebilir.

Problem kurma, problem çözmeyi farklı yönlerden ele aldığı için önemlidir (Altun, 2005). Problem kurma ve problem çözmenin birbiriyle bağlantılı beceriler olduğu ve matematiğin merkezinde yer aldığı belirtilmektedir (Silver, 1997). Bununla birlikte, problem kurmanın problem çözme üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu da dile getirilmektedir (Grundmeier, 2003; Silber & Cai, 2017). Fakat öğrencilere nadiren problem kurma fırsatı verilmektedir (Lavy & Bershadsky, 2003). Öğrenenler, okulun dışında, günlük hayatta, problemlerini kendileri yaratmakta ve keşfetmektedir, ancak okulda bir öğrenenin karşılaştığı problemlerin neredeyse tamamı başkaları tarafından üretilmektedir (Kilpatrick, 1987). Bu nedenle, öğretme-öğrenme sürecinde yer alan problemlerin başkaları tarafından üretilmesinin, öğrenenlerin matematik dersinde öğrendiklerini günlük yaşama aktarmada ve gerçek yaşamda karşılaştıkları problemleri keşfetmede engel teşkil edebileceği düşünülmektedir. Bununla birlikte, okul matematiğinde problem çözmeye sıklıkla yer verilmesine rağmen, problem kurmaya yönelik eksikliklerin olduğu dile getirilmektedir (Cai, Hwang, Jiang & Silber, 2015). Bu doğrultuda, önemli bir beceri olarak nitelendirilen problem kurma konusunda öğrencilere fırsatlar verilmesi gerekli görülmektedir. Alan yazında yer alan araştırmalarda problem kurmanın çeşitli açılardan olumlu etkileri olduğu belirlenmiştir (English, 1997; Demir, 2005; Akay, 2006; Akay & Boz, 2008; Fidan, 2008; Akay & Boz, 2010; Silver, 2013; Turhan & Güven, 2014; Kwek, 2015; Lavy, 2015; Solórzano, 2015). Bazı çalışmalarda ise öğrencilerin problem kurma konusunda sorunlar ve güçlükler yaşadıkları belirlenmiştir (Cai & Hwang, 2002; Işık & Kar, 2012; Arıkan & Ünal, 2013; Kılıç, 2013a; Kojima, Miwa & Matsui, 2015; Özgen, Aydın, Geçici & Bayram, 2017). Bu bağlamda, problem kurmanın olumlu etkileri ve problem kurmada yaşanan güçlükler göz önünde bulundurulduğunda öğrencilerin problem kurma becerilerinin daha detaylı olarak incelenmesinin gerekli olduğu düşünülmektedir.

Problem kurmaya yönelik cinsiyet, okul türü, akademik başarı, problem çözme becerisi, yaratıcılık, tutum gibi pek çok farklı boyutlarda çalışmaların yapıldığı görülmüştür. Bu boyutlar kapsamında yer alan cinsiyet açısından problem kurma becerilerinin incelendiği çalışmalarda ise birbirinden farklı sonuçlara ulaşıldığı belirlenmiştir. Bu bağlamda, Akkan, Çakıroğlu ve Güven (2009) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, erkek öğrencilerin kız öğrencilere göre biraz daha yeterli olduğu belirlenmiştir. Semizoğlu (2013) tarafından gerçekleştirilen çalışmada ise, kız öğrencilerin problem kurma becerisi açısından daha başarılı oldukları görülmüştür. Özgen, Aydın, Geçici ve diğerleri (2017) tarafından gerçekleştirilen çalışmada ise, kız ve erkek öğrencilerin problem kurma beceri düzeyleri arasında bir farklılık olmadığı belirlenmiştir. Benzer boyutta

yapılan bu üç çalışmada birbirinden farklı sonuçlar çıkması nedeniyle, problem kurma becerisinin cinsiyet açısından incelenmesinin yararlı olacağı düşünülmektedir. Bununla birlikte, eğitimin niteliğinin ve öğrenci başarısının büyük oranda sosyoekonomik ve sosyokültürel faktörlerden etkilendiği belirtilmektedir (Aydın, Sarier & Uysal, 2012). Bu açıdan problem kurma beceri düzeyinin, sosyoekonomik düzey açısından incelenmesinin önem taşıdığı söylenebilir. Bu bağlamda, araştırmada öğrencilerin problem kurma becerilerinin cinsiyet ve sosyoekonomik düzey açısından incelenmesinin alan yazına katkılar sağlayacağı düşünülmektedir. Ayrıca, ortaokul düzeyinde gerçekleştirilen problem kurma çalışmaları incelendiğinde kesirler konusuna yönelik çok sayıda araştırma yapıldığı; bu araştırmaların sonuçları doğrultusunda kesirlerle işlemlere yönelik güçlük yaşandığı ve çeşitli hatalar yapıldığı belirlenmiştir (Işık, 2011; Işık & Kar, 2012; Kar & Işık, 2014; Işık & Kar, 2015; Kar & Işık, 2015). Bu açıdan, öğrencilerin kesirlerle problem kurma becerilerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesinin, bu güçlük ve hataları gidermede ışık tutacağı düşünülmektedir. Kesirler, parça-bütün ilişkileri temsil etmek için kullanılır; sürekli çoklukları ölçmek için temeldir; özellikle, miktarların bölüldüğü yerlerde yer alırlar ve iki niceliğin çarpımsal karşılaştırmalarında kullanılır (Toluk-Uçar, 2009). Kesirler konusu, temel işlem becerileri içinde yer almaktadır (Albayrak, İpek & Işık, 2006) ve kesirler konusunun öğrenciler için kritik öneme sahip temel konulardan biri olarak görülmektedir (Van De Walle, Karp & Bay-Williams, 2012). Ancak alan yazında kesirlerle ilgili yapılan çalışmalarda öğrencilerin kesirlerle ilgili sahip oldukları bazı bilgileri uygulamada zorluk yaşadıkları (Soylu & Soylu, 2005), kesirlerle işlem yapmada güçlük çektikleri (Gürbüz & Birgin, 2008), kesirlerle ilgili işlemsel ve kavramsal bilgi gerektiren sorularda performanslarının yeterli düzeyde olmadığı (Birgin & Gürbüz, 2009) ve kesirlerde işlemlerle ilgili kavram yanlışlarına sahip oldukları (Biber, Tuna & Aktaş, 2013) belirtilmektedir. Bu doğrultuda, öğretmenlere, öğrencilerin kesirler konusunda matematiksel hatalarını veya yanlış anlamalarını ortaya çıkarmak ve kesirlerle ilgili kavramları öğretmek için problem kurma görevlerini kullanabilecekleri önerilmektedir (Kılıç, 2013b). Bununla birlikte, son yıllarda yapılan çalışmaların, öğrenciler, öğretmenler veya öğretmen adaylarının kesirlerle toplama veya çıkarma işlemlerine yönelik problem kurmada birçok hata sergilediklerini gösterdiği belirtilmektedir (Kar & Işık, 2015). Bu açıdan, öğrencilerin kesirlerle ilgili problem kurma becerilerinin incelenmesinin alana katkılar sağlayacağı düşünülmektedir.

Matematik dersi öğretim programları incelendiğinde 2009 programında beşinci, altıncı, yedinci ve sekizinci sınıflar kapsamında yirmi yedi problem kurma kazanımına yer verilirken, 2013 programında problem kurmaya yönelik herhangi bir kazanım bulunmamaktadır (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2009; MEB, 2013). Bununla birlikte, ortaokul matematik ders kitaplarının, problem kurma etkinlikleri açısından sınırlı sayı ve çeşitlilikte olduğu belirlenmiş ve ortaokul matematik ders kitaplarında daha çok sayıda ve türde problem kurma etkinliğine yer verilmesine yönelik düzenlemeler yapılması önerilmiştir (Ev Çimen & Yıldız, 2017). 2017-2018 eğitim öğretim yılında uygulamaya konulan ortaokul düzeyine yönelik matematik dersi öğretim programında ise, beşinci sınıf düzeyinde sadece problem çözümlerle ilgili bir kazanımın açıklamasında problem kurma çalışmalarına yer verilebileceği belirtilmiş, altıncı, yedinci ve sekizinci sınıflarda ise problem kurmaya yönelik kazanım veya açıklamaya yer verilmemiştir (MEB, 2017). Bu nedenle ortaokul altıncı sınıf düzeyinden itibaren problem kurmayla ilgili mevcut durumun ortaya çıkarılmasına ve incelemeler yapılmasına yönelik bir gereksinim olduğu düşünülmektedir. Bu nedenle, çalışmanın ilk etapta altıncı sınıf düzeyinde gerçekleştirilmesinin yararlı olacağı düşünülmüştür. Bu açıdan, bu çalışma, problem kurma kazanımlarına programda yeniden yer verilmesine yönelik ihtiyacın belirlenmesi açısından da önem taşımaktadır. Bu doğrultuda araştırmanın amacı, "ortaokul altıncı sınıf öğrencilerinin kesirler konusu kapsamında problem kurma becerilerini incelemek" olarak belirlenmiştir. Araştırmanın alt soruları ise şu şekildedir:

- Ortaokul altıncı sınıf öğrencilerinin kesirler konusu kapsamında problem kurma becerileri ne düzeydedir?
- Ortaokul altıncı sınıf öğrencilerinin kesirler konusu kapsamında problem kurma becerileri cinsiyet açısından farklılık göstermekte midir?
- Ortaokul altıncı sınıf öğrencilerinin kesirler konusu kapsamında problem kurma becerileri okul düzeyine (alt-orta-üst) göre farklılık göstermekte midir?

## YÖNTEM

### Araştırmanın Modeli

Araştırmanın amacı doğrultusunda nicel araştırma yöntemlerinden tarama araştırması kullanılmıştır. Tarama araştırması, bir grubun çeşitli niteliklerini tespit etmek amacıyla gerçekleştirilir (Büyüköztürk, Kılıç-Çakmak, Akgün, Karadeniz & Demirel, 2011). Bu çalışma da, ortaokul altıncı sınıf öğrencilerinin problem kurma becerisine yönelik özelliklerini belirlemek amaçlandığından, bir tarama araştırması niteliği taşımaktadır. Tarama araştırmalarında, problem ve alt problemler belirlendikten sonra, ölçme araçları düzenlenir ve

belirlenen örnekleme yer alan katılımcılardan bu ölçme araçları aracılığıyla veri toplanır; daha sonra verilerin niteliğine yönelik uygun yollarla veriler analiz edilir ve veriler yorumlanır (Sönmez & Alacapınar, 2011). Bu doğrultuda, tarama araştırmalarında izlenen bu süreç dikkate alınarak araştırma gerçekleştirilmiştir.

### **Katılımcılar**

Araştırmanın katılımcılarını belirlemek amacıyla, seçkisiz olmayan örneklem türlerinden uygun örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Uygun örnekleme, üzerinde kolay bir biçimde araştırma yapılacak kişi ve grupların seçimini içermektedir (Sönmez & Alacapınar, 2011). Uygun örnekleme yönteminin seçilmesinin temel nedeni, araştırmacının Bilecik ilindeki okullara ulaşımının kolay olması; zaman ve işgücü açısından ekonomik olmasıdır. Bu doğrultuda, araştırmanın katılımcılarını, araştırmacının kolay ulaşabileceği Bilecik ilindeki alt, orta ve üst sosyo-ekonomik düzeye sahip sekiz ortaokulda altıncı sınıf düzeyinde öğrenim gören 320 öğrenci oluşturmaktadır. Okulların sosyo-ekonomik düzeye göre sınıflandırılması, İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nün okul listesinden belirlenmiş ve bu listeden her üç okul türünden de oranlama yapılarak seçimler yapılmıştır.

Tablo 1.

*Katılımcıların Cinsiyet ve Okul Düzeyi Durumlarına Göre Dağılımı*

<b>Cinsiyet</b>	<b>Kız</b>	<b>Erkek</b>		
	<b>n</b>	157	163	
<b>%</b>	49	51		
<b>Okul Düzeyi</b>	<b>Alt</b>	<b>Orta</b>	<b>Üst</b>	
	<b>n</b>	60	139	121
	<b>%</b>	18.75	43.44	37.81

### **Verilerin Toplanması**

Öğrencilerin problem kurma becerilerini belirlemek için, araştırmacı tarafından oluşturulan ve açık uçlu dokuz sorudan oluşan "Problem Kurma Testi" kullanılmıştır. Testin süresi iki ders saati yani 80 dakika olarak belirlenmiştir. Problem kurma testinde, Stoyanova (1997) tarafından oluşturulan yapılandırılmış, yarı-yapılandırılmış ve serbest problem kurma durumlarının üçüne de yer verilmiştir. Bununla birlikte, problem kurma testinde dört işlemin tamamına yönelik problem kurma soruları yer almasına dikkat edilmiştir. Problem kurma testi oluşturulurken bir matematik öğretmeni, iki matematik eğitimi uzmanı ve bir program geliştirme uzmanından kapsam geçerliği ve kullanılacak yönergeye yönelik görüş alınmıştır. Uzman görüşleri doğrultusunda testin son hali verilerek 61 altıncı sınıf öğrencisi üzerinde pilot uygulaması gerçekleştirilmiştir. Uzman görüşleri kapsamında, öğrencilerin kurdukları problemleri kendilerinin de inceleme yapmalarına olanak sağlayacak şekilde ve problem kurma ile problem çözmenin birbiriyle ilişkili beceriler olması düşüncesiyle kurdukları problemlerin çözümlerinin de yapılmasına yönelik düzenleme yapılmıştır. Bununla birlikte, problem kurmanın, genellikle kurulan problemin çözülmesiyle sonlanana bir süreç olduğuna yönelik görüşler de (Siswono, 2010; Ellerton, Singer & Cai, 2015) bu düzenlemenin yapılmasında göz önünde bulundurulmuştur. Pilot uygulamada, öğrencilerin özellikle yapılandırılmış problem kurma durumlarında problemin hangi kısmını değiştirecekleriyle ilgili bir sorun yaşanmış ve bu doğrultuda, yapılandırılmış problem kurma gerektiren sorulara "Problemde istediğiniz değişikliği yapabilirsiniz. Sayıları, işlemleri veya kullanılan isim/nesnelere değiştirebilirsiniz." uyarısı eklenmiştir. Bununla birlikte, dokuzuncu soruda verilen işlemin sonucu kaldırılmış, bu işlemin sonucuna problemin çözümü yoluyla kendilerinin ulaşması sağlanmıştır. Pilot uygulamadan sonra gerekli düzeltmeler yapılmış ve problem kurma testine son hali verilerek katılımcı öğrencilere uygulanmıştır.

Tablo 2.  
Problem Kurma Testinin Kapsamı

Soru No	Türü	İçeriği
1	Yapılandırılmış	Toplama – çıkarma
2	Yarı yapılandırılmış	Çarpma
3	Yarı yapılandırılmış	Bölme
4	Yarı yapılandırılmış	Toplama – çıkarma
5	Serbest	Toplama – çıkarma - çarpma - bölme
6	Yarı yapılandırılmış	Toplama – çıkarma – çarpma - bölme
7	Yarı yapılandırılmış	Çarpma
8	Yapılandırılmış	Bölme
9	Yarı yapılandırılmış	Toplama – çıkarma

Tablo 2’de görüldüğü üzere, altı yarı-yapılandırılmış, iki yapılandırılmış ve bir serbest problem kurma sorusu yer almaktadır. Bu sorulardan üçü kesirlerle toplama ve çıkarma işlemlerine yönelik, ikisi çarpma işlemine yönelik, ikisi bölme işlemine yönelik ikisi ise dört işlemin tamamına yönelik olarak oluşturulmuştur. Problem kurma testinde yer alan örnek sorular aşağıda verilmiştir:

**3. Soru:** Pasta kelimesi, 4 sayısı ve  $\frac{1}{5}$  kesrini kullanarak kesirlerle bölme işlemi gerektiren bir problem kurunuz ve kurduğunuz problemi çözünüz.

**5. Soru:** Günlük yaşamda karşılaştığınız durumlardan yararlanarak kesirlerle işlem yapmayı gerektiren bir problem kurunuz ve kurduğunuz problemi çözünüz.

**8. Soru:** Bir portakalın  $\frac{3}{4}$ 'ü 2 çocuğa paylaşılacak isteniyor. Bu durumda her bir çocuğa portakalın kaçta kaç düşer?

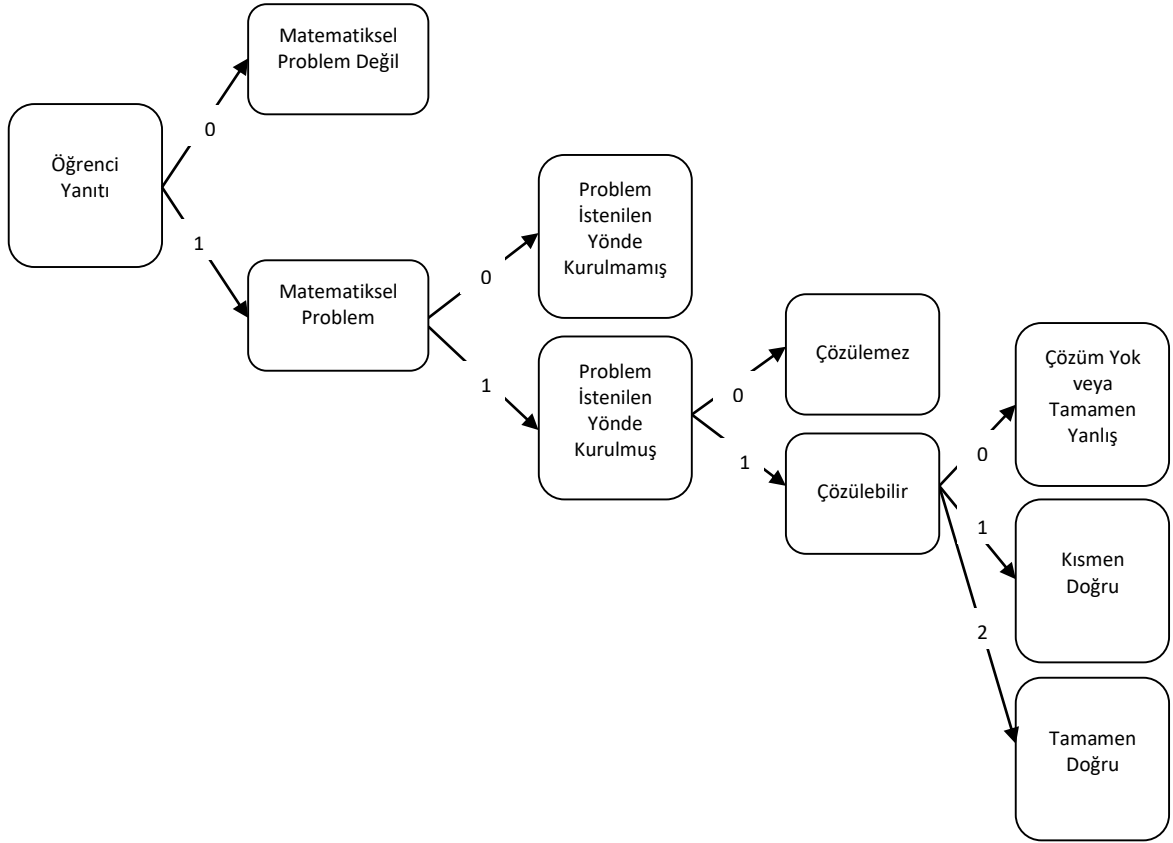
Yukarıda verilen problemdeki bilgileri değiştirerek yeni bir problem kurunuz ve kurduğunuz problemi çözünüz.

Not: Problemden istediğiniz değişikliği yapabilirsiniz. Sayıları, işlemleri veya kullanılan isim/nesneleri değiştirebilirsiniz.

#### Verilerin Analizi

Verilerin analizi Silver ve Cai (1996) ve Turhan (2011) tarafından geliştirilen veri kodlama şemaları kaynak alınarak oluşturulan puanlama yönergesine göre analiz edilmiştir. "Problem Kurma Testi"ndeki her bir sorudan alınabilecek en yüksek puan 5 olarak belirlenmiştir. Dolayısıyla testin tamamından alınabilecek en büyük puan 45 olarak belirlenmiştir.

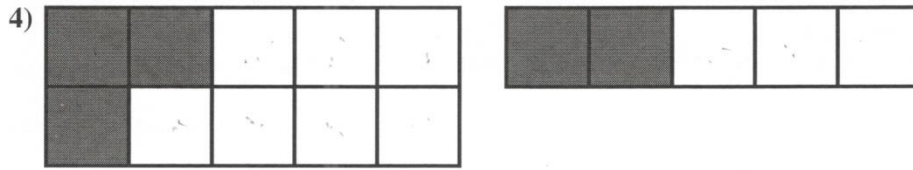




Şekil 1. Araştırmada Kullanılan Puanlama Yönergesi

Şekil 1’de görüldüğü üzere, öğrenci yanıtı matematiksel bir problem değilse sıfır puan, matematiksel bir problem fakat problem istenilen yönde kurulmamışsa bir puan verilmektedir. Bununla birlikte istenilen yönde kurulan problem çözülemeyen nitelikteyse iki puan verilmektedir. İstenilen yönde kurulan ve çözülebilir nitelikte olan bir problemin çözümü yapılmamış veya çözümü yanlış yapılmışsa üç puan; çözümü kısmen doğruysa dört puan ve çözümü tamamen doğruysa beş puan verilmektedir. Bu doğrultuda, problem kurma testine verilen yanıtlar yukarıda yönerge kullanılarak aşamalı olarak bu şekilde puanlanmaktadır. Veri analizine yönelik örnek durumlar aşağıda sunulmuştur.

Ö6 kodlu öğrencinin yanıtı Şekil 2’de verilmiştir.



Yukarıda verilen kesir modellerini temsil eden kesirleri kullanarak, kesirlerle toplama ve çıkarma gerektiren bir problem kurunuz ve kurduğunuz problemi çözünüz.

Yukarıda 10 tane blok var 10 tanesinden 3 tanesi koyu, diğer 7 tane blokta 5 tane blok var 2 tane si koyu, geriye kaç tane kalır.

$$\frac{3}{7} + \frac{2}{3} = \frac{21}{21} + \frac{14}{21} = \frac{35}{21}$$

Şekil 2. Ö6'nın yanıtı

Şekil 2'de görüldüğü üzere, öğrencinin yanıtı matematiksel bir problemdir fakat problem istenilen yönde, kesirlerle işlem yapılacak şekilde kurulmamıştır. Dolayısıyla öğrencinin yanıtı yönergede ikinci basamağa geçememiştir. Dolayısıyla öğrencinin yanıtına bir puan verilmiştir.

Ö10 kodlu öğrencinin yanıtı Şekil 3'te verilmiştir.

6)



Yanda verilen resimden yola çıkarak, kesirlerle işlem yapmayı gerektiren bir problem kurunuz ve kurduğunuz problemi çözünüz.

Bir aşçı sebze çorbası yapmaktadır. Çorbanın  $\frac{5}{10}$ 'i sebze,  $\frac{1}{10}$  yağ ve  $\frac{1}{10}$ 'i su. Geri kalanına su kaynaktır. Verilen bilgilere göre kaç litre su çorbanın kaba kaşığı?

$$\frac{5}{10} + \frac{1}{10} + \frac{1}{10} = \frac{7}{10} \quad \frac{10}{10} = \frac{10}{10}$$

Şekil 3. Ö10'nun yanıtı

Şekil 3'te görüldüğü üzere, Ö10 kodlu öğrencinin yanıtı matematiksel bir problemdir, problem istenilen yönde, kesirlerle işlem yapılacak şekilde düzenlenmiştir ve kurulan problem çözülebilir niteliktedir. Fakat öğrencinin kurduğu probleme yönelik yaptığı çözüm kısmen doğrudur. Bu nedenle öğrencinin yanıtına 4 puan verilmiştir.

Ö4 kodlu öğrencinin yanıtı Şekil 4'te verilmiştir.

9) Aşağıda verilen matematiksel cümleye uygun bir problem kurunuz ve kurduğunuz problemi çözünüz.

$$30 \times \left( \frac{2}{5} + \frac{1}{3} \right)$$

Bir tabakta Ali 3 yemek tabağı, Ali ve Ayşe 'iki de sonra her iki 5 yıl tabağına verdiler.

Şekil 4. Ö4'ün yanıtı

Şekil 4'te görüldüğü üzere, Ö4 kodlu öğrencinin yanıtı bir soru cümlesi ve problem niteliği taşımamaktadır. Dolayısıyla öğrencinin yanıtına sıfır puan verilmiştir.

Puanların normalliğine yönelik anlamlılık düzeyi .003 olarak hesaplanmıştır. Buradan verilerin normal dağılım göstermediği belirlenmiştir ( $p=.003 < .05$ ). Dolayısıyla istatistiksel hesaplamalar parametrik olmayan testler

aracılığıyla gerçekleştirilmiştir. Bu doğrultuda cinsiyet durumuna göre analizler Mann-Whitney U Testi, okul düzeylerine yönelik analizler ise Kruskal Wallis Testi ile gerçekleştirilmiştir.

"Problem Kurma Testi"nin puanlamasına yönelik güvenilirlik hesaplaması, bir testin iki yarıya bölünmesi yöntemiyle gerçekleştirilmiştir. Testin güvenilirliği, Spearman-Brown formülüyle hesaplanmış ve 0.81 olarak bulunmuştur.

## BULGULAR

Araştırmanın bulguları kapsamında, testte bulunan sorulara ve testin genel toplam puanına yönelik betimsel istatistikler ile toplam puanın cinsiyete ve okul türüne göre farklılaşp farklılaşmadığına yönelik analizlere yer verilmiştir.

Tablo 3.

*Testte Bulunan Sorulara ve Testin Genel Toplamına Ait Eğilim ve Yayılma Ölçüleri*

Soru No	Problem Türü	Aritmetik Ortalama	Mod	Medyan	Standart Sapma
Soru 1	Yap.	2.59	2	2	1.60
Soru 2	Yarı-yap.	1.32	0	1	1.57
Soru 3	Yarı-yap.	1.20	1	1	1.36
Soru 4	Yarı-yap.	1.29	0	1	1.57
Soru 5	Serbest	1.92	0	2	1.72
Soru 6	Yarı-yap.	1.96	2	2	1.63
Soru 7	Yarı-yap.	1.56	1	1	1.56
Soru 8	Yap.	2.22	0	2	1.83
Soru 9	Yarı-yap.	0.53	0	0	0.84
<b>Genel Toplam</b>		14.59	14	14	8.75

Tablo 3'te görüldüğü üzere, öğrencilerin en başarılı oldukları sorular, birinci ve sekizinci sorulardır. Bu sorular ise yapılandırılmış problem kurma kapsamında yer almaktadırlar. Öğrencilerin en başarısız oldukları soru ise, yarı-yapılandırılmış ve verilen bir sayı cümlesine yönelik problem kurma kapsamında yer almaktadır. Öğrencilerin "Problem Kurma Testi" toplam puanları incelendiğinde ise 45 puan üzerinden ortalamaları, 14.59 olarak belirlenmiştir. Bu durum ise, öğrencilerin problem kurma becerilerinin düşük düzeyde olduğunu göstermektedir.

Tablo 4.

*Toplam puanın cinsiyet durumuna göre Mann-Whitney U Testi sonucu*

Cinsiyet	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Kız	157	190.38	29889.50	8104.5	.000*
Erkek	163	131.72	21470.50		

\*p<0.05 düzeyinde anlamlı

Tablo 4'te kız öğrenciler ile erkek öğrencilerin problem kurma beceri puanları incelendiğinde, kız öğrencilerin erkek öğrencilerden daha yüksek puana sahip oldukları görülmektedir. Bu doğrultuda, kız öğrencilerin toplam puanlarının aritmetik ortalaması 17.17 hesaplanırken, erkek öğrencilerin toplam puanlarının aritmetik ortalaması ise 12.10 olarak hesaplanmıştır. Gözlenen bu farklılığın anlamlı olup olmadığının Mann-Whitney U testi ile incelenmesi sonucunda, bu farklılığın anlamlı olduğu belirlenmiştir (U=8104.5, p<.05). Buradan yola çıkılarak, kız öğrencilerin, erkek öğrencilere göre, sıra ortalamaları dikkate alındığında, problem kurma beceri düzeylerinin daha yüksek olduğu söylenebilir.

Tablo 5.

*Okul Düzeylerine Göre Öğrencilerin Problem Kurma Beceri Testinde Başarılarına İlişkin Kruskal Wallis Testi Sonucu*

Okul Düzeyi	N	Sıra Ortalaması	sd	X <sup>2</sup>	p
Üst	121	158.00	2	3.96	.138
Orta	139	174.44			
Alt	60	142.53			

Tablo 5'te gösterildiği gibi, her üç okul türünün ortalaması birbirine yakın olarak hesaplanmıştır. Orta sosyoekonomik düzeye sahip okulların toplam puanlarının aritmetik ortalaması 15.30; üst sosyoekonomik düzeye sahip okulların toplam puanlarının aritmetik ortalaması 14.64 ve alt sosyoekonomik düzeye sahip okulların toplam puanlarının aritmetik ortalaması 12.83 olarak hesaplanmıştır. Her üç okul düzeyine ait başarı puanlarının düşük olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte, öğrencilerin okul düzeylerine göre problem kurma başarıları arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ( $X^2_{(2)}=3.96$ ,  $p>.05$ ). Buradan yola çıkılarak, alt, orta ve üst sosyoekonomik düzeye sahip okullarda öğrenim görmekte olan öğrencilerin problem kurma beceri puanlarının birbirinden farklılaşmadığı söylenebilir.

### TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Öğrencilerin en başarılı oldukları sorular, birinci ve sekizinci sorulardır. Bu sorular ise yapılandırılmış problem kurma kapsamında yer almaktadırlar. Öğrencilerin en başarısız oldukları soru ise, yarı-yapılandırılmış ve verilen bir sayı cümlesine yönelik problem kurma kapsamında yer almaktadır. Gür ve Korkmaz (2003) tarafından gerçekleştirilen çalışmada da, öğrencilerin yapılandırılmış problem kurma eğiliminde oldukları ve verilen sayı cümlelerine uygun problem kurmada yani yarı yapılandırılmış problem kurmada güçlükler yaşadıkları belirlenmiştir. Benzer şekilde, Bayazit ve Kırnep Dönmez (2017) tarafından gerçekleştirilen çalışmada da, yarı-yapılandırılmış ve serbest problem kurma durumlarında başarının düşük, yapılandırılmış problem kurma durumlarında ise, başarının yeterli düzeyde olduğu belirlenmiştir. Bu doğrultuda, bu çalışmayla benzer bulgulara ulaşıldığı söylenebilir. Yapılandırılmış problem kurma, hali hazırda öğrencilere verilen ve doğru olan bir problemdeki çeşitli değişkenleri değiştirmelerine yönelik olduğundan (Stoyanova, 1997) ve öğrencilerin genellikle sayısal veri, nesne veya isim değişikliği yapmalarından, öğrenciler için nispeten daha kolay bir durum olduğu söylenebilir. Yarı-yapılandırılmış problem kurma durumunda ise, öğrencilerin resim, işlem, cümle tamamlama gibi verilen açık uçlu durumları kullanarak yeni bir problem oluşturmaları söz konusudur (Akay, 2006) ve öğrencilerin verilen bu duruma bağlı kalma zorunluluğu çerçevesinde problem kurdukları için zorlanmış olabilecekleri düşünülmektedir.

Öğrencilerin "Problem Kurma Testi" toplam puanları incelendiğinde ise 45 puan üzerinden ortalamaları, 14.59 olarak belirlenmiştir. Bu durum ise, öğrencilerin problem kurma becerilerinin düşük düzeyde olduğunu göstermektedir. Işık ve Kar (2012) tarafından gerçekleştirilen çalışmada da, yedinci sınıf öğrencilerinin, kesirlerle toplama işlemine yönelik problem kurma çalışmalarında sorunlar yaşadıkları belirlenmiştir. Bu bağlamda, öğrencilerin kesirlerle işlemlere yönelik problem kurma çalışmalarında çeşitli eksiklikleri olduğu söylenebilir. Işık (2011) tarafından gerçekleştirilen çalışmada ise, öğretmen adaylarının kesirlerle çarpma ve bölme konusunda problem kurmaya yönelik eksiklikleri olduğu belirlenmiştir. Kılıç (2013b) tarafından gerçekleştirilen benzer bir çalışmada da, sınıf öğretmeni adaylarının kesirlerle ilgili serbest problem kurma etkinliklerinde, problemleri düzenlerken doğru veriyi ve doğru kesirleri seçmeye yönelik bazı güçlükler yaşandığı belirlenmiştir. Bu doğrultuda, geleceğin öğretmenleri olan öğretmen adaylarının bile kesirlerle problem kurmada eksikliklerinin olmasının, öğrencilerin problem kurma becerilerini geliştirmede bir engel yaratacağı düşüncesi ortaya çıkmaktadır. Albayrak, İpek ve Işık (2006) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, öğretmen adaylarının problem kurma konusunda yeterli düzeyde eğitilmedikleri ve görev yapmakta olan öğretmenlerin ise bu süreçte yetersiz oldukları belirlenmiştir. Benzer şekilde, Bayazit ve Kırnep Dönmez (2017) tarafından öğretmen adaylarının problem kurmaya yönelik becerilerinin incelendiği çalışmada, öğretmen adaylarının problem kurma becerisi açısından yeterli olmadıkları ve bu durumun pedagojik temelli olabileceği belirtilmiştir. Kar ve Işık (2015) tarafından gerçekleştirilen benzer bir çalışmada da, öğretmenlerin kesirlerle çıkarma işlemine yönelik problem kurmada önemli eksikliklerinin olduğu belirlenmiştir. Bu doğrultuda, öğrencilerin problem kurma beceri düzeylerinin düşük olmasının, öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının bu

konuda yeterli olmamalarından ve problem kurmaya yönelik bilgi eksikliğinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Buradan yola çıkılarak, öğrencilerin problem kurma becerilerinin geliştirilmesi için öncelikle öğretmenlerin ve geleceğin öğretmenleri olan öğretmen adaylarının problem kurma becerilerinin geliştirilmesi gerekli görülmektedir. Bunların yanında, Cai (2003) tarafından Singapur'da yapılan çalışmada, dördüncü, beşinci ve altıncı sınıf öğrencilerinin problem kurma konusunda başarılı oldukları belirlenmiştir. Buradan yola çıkılarak, ülkemiz açısından, problem kurma becerisini arttırmaya yönelik düzenlemelere gereksinim duyulduğu söylenebilir.

Araştırmanın bir başka sonucu olarak, öğrencilerin cinsiyetlerine göre başarılarına göre kızlar lehine anlamlı farklılık olduğu belirlenmiştir. Bu doğrultuda, Semizoğlu (2013) tarafından gerçekleştirilen çalışmada cinsiyet boyutunda ulaşılan sonuçlarla benzer bir sonuca ulaşılmıştır. Bununla birlikte, Akkan, Çakıroğlu, Güven (2009) ve Özgen, Aydın, Geçici ve diğerleri (2017) tarafından yapılan çalışmalarla farklı sonuçlara ulaşıldığı belirlenmiştir. Bu üç çalışma kapsamında Semizoğlu (2013) beşinci sınıf düzeyinde doğal sayılarla işlemler; Akkan, Çakıroğlu ve Güven (2009) altıncı ve yedinci sınıf düzeylerinde denklemler; Özgen, Aydın, Geçici ve diğerleri ise sekizinci sınıf düzeyinde denklemler, eşitsizlikler ve üçgenler konularına yönelik problem kurma becerilerini incelemiştir. Dolayısıyla, bu çalışmada ulaşılan cinsiyete yönelik sonucun Akkan, Çakıroğlu, Güven (2009) ile Özgen, Aydın, Geçici ve diğerleri (2017) tarafından gerçekleştirilen çalışmalarla çelişmesinin nedeni sınıf düzeyi ve konuların karmaşıklığından kaynaklanıyor olabilir. Bu bağlamda, Semizoğlu (2013) tarafından gerçekleştirilen çalışmanın sonuçlarıyla benzer olması, birbirine yakın konular ve dört işlem becerisine yönelik olmasından kaynaklanıyor olabilir. Bununla birlikte, problem kurma, yaratıcı düşünme becerisiyle ilişkili bir beceri olarak nitelendirilmektedir (Arıkan & Ünal, 2013; Contreras, 2013; Van Harpen & Sriraman, 2013). Bu doğrultuda, yaratıcı düşünmeye yönelik gerçekleştirilen çalışmalarda, kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre çeşitli boyutlarda daha başarılı oldukları belirlenmiştir (DeMoss, Milich & DeMers, 1993; Gönen, Uzmen, Akçin & Özdemir, 1993; Cheung & Lau, 2010). Buradan yola çıkılarak, yaratıcı düşünme becerisiyle ilişkili olarak görülen problem kurma becerisinde de, benzer sonuçlara ulaşmanın beklenen bir durum olduğu söylenebilir. Bununla birlikte, problem kurma becerisinin eleştirel düşünme becerisiyle ilişkili olduğu da belirtilmektedir (Arıkan & Ünal, 2015). Özmutlu, Gürler, Kaymak ve Demir (2014) tarafından ortaokul öğrencileri üzerinde gerçekleştirilen çalışmada öğrencilerin eleştirel okuma düzeylerinin cinsiyet açısından anlamlı farklılık gösterdiği ve kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre eleştirel okuma düzeylerinin daha yüksek olduğu belirtilmektedir. Buradan yola çıkılarak, öğrencilerin, verilen problemleri ve problem durumlarını eleştirel bir bakış açısıyla ele almalarından dolayı cinsiyet açısından farklılık oluşmasına neden olmuş olabilir.

Araştırma kapsamında ulaşılan diğer bir sonuç ise, öğrencilerin okul düzeylerine göre başarıları arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Alt, orta ve üst sosyoekonomik düzeye sahip üç okulun ortalaması birbirine yakın olarak hesaplanmıştır. Bununla birlikte, her üç okul düzeyine ait başarı puanlarının düşük olduğu belirlenmiştir. Arıkan ve Ünal (2013) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada, yüksek sosyoekonomik düzeydeki bir okulda öğrenim görmekte olan öğrencilerin, düşük sosyoekonomik düzeydeki bir okulda öğrenim görmekte olan öğrencilere göre problem kurmada daha başarılı olduğu belirlenmiştir. Buradan yola çıkılarak, çalışma sonuçları arasında farklılıklar olduğu söylenebilir. Araştırma sonuçlarının birbirinden farklı çıkmasında, Arıkan ve Ünal (2013) tarafından gerçekleştirilen çalışmada okulların düşük ve yüksek olarak iki grup olarak ele alınması ve problem kurmaya yönelik ölçme aracında yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmış problem kurma durumlarına yer verilirken, diğer problem kurma stratejilerine yere verilmemiş olmasının bir etkisi olmuş olabilir. Bu çalışmada ise, okul düzeyleri alt, orta ve üst sosyoekonomik düzey olarak üç boyutta gruplandırılmış ve yapılandırılmış, yarı-yapılandırılmış ve serbest problem kurma stratejilerine yer verilmiştir. Bu iki çalışma arasındaki bu farklılık, çalışma sonuçlarında da farklılık oluşmasına neden olmuş olabilir.

Araştırmada ulaşılan sonuçlar doğrultusunda çeşitli öneriler üretilmiştir. Çalışmanın sonucu doğrultusunda, öğrencilerin problem kurma becerilerinin düşük düzeyde olduğu belirlendiğinden, öğrencilerin problem kurma becerilerini geliştirmeye yönelik matematik dersi öğretim programında düzenlemeler yapılabilir, bu bağlamda öğretmenler, derste problem kurma uygulamalarını yapmaları yönünde teşvik edilebilirler. Bu doğrultuda, hizmet öncesi ve hizmet içi eğitim kapsamında problem kurma konusunda dersler ve seminerler düzenlenerek, öğretmenlerin ve geleceğin öğretmenlerinin bu konuda kendilerini geliştirmeleri sağlanabilir. Öğrencilerin problem kurma beceri düzeylerinin düşük olmasının nedenlerine yönelik daha kapsamlı, gözlem, görüşme gibi veri toplama araçlarının ve nitel araştırma yönteminin kullanıldığı çalışmalar gerçekleştirilebilir.

Yine öğrencilerin, yapılandırılmış, yarı-yapılandırılmış ve serbest problem kurma durumlarına yönelik görüşleri alınarak, bu bağlamda yaşadıkları sorunlar ve bu sorunların nedenlerini belirlemeye yönelik çalışmalar gerçekleştirilebilir. Bununla birlikte, problem kurma becerilerinin cinsiyet açısından farklılaşmasının nedenlerinin belirlenmesine yönelik çalışmalar yapılabilir. Ayrıca, bu çalışma sadece kesirler konusuyla sınırlandırıldığından, tüm konuları kapsayan daha geniş nitelikli ölçme araçlarıyla çalışma tekrarlanabilir.

#### KAYNAKÇA/REFERENCES

- Akay, H. & Boz, N. (2008). The effect of problem posing oriented calculus-II instruction on academic success. In *VIII. International Technology Conference*, (pp. 1281 – 1286). Eskişehir: Anadolu University.
- Akay, H. & Boz, N. (2010). The effect of problem posing oriented analysis-II course on the attitudes toward mathematics and mathematics self-efficacy of elementary prospective mathematics teachers. *Australian Journal of Teacher Education*, 35 (1), 59-75.
- 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, Ankara.
- 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.
- Albayrak, M., İpek, A. S. & Işık, C. (2006). Temel işlem becerilerinin öğretiminde problem kurma – çözme çalışmaları. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8 (2), 1 – 11.
- Altun, M. (2005). *İlköğretim ikinci kademedeki (6, 7 ve 8. sınıflarda) matematik öğretimi* (4. bs.). Bursa: Alfa Akademi.
- Arıkan, E. & Ünal, H. (2015). An investigation of eighth grade students' problem posing skills (Turkey sample). *International Journal of Research in Education and Science*, 1 (1), 23-30.
- Arıkan, E. E. & Ünal, H. (2013). Problem posing and problem solving ability of students with different socio economic levels. *International Journal Social Science Research*, 2 (2), 16-25.
- Aydın, A., Sarier, Y. & Uysal, Ş. (2012). Sosyoekonomik değişkenler açısından PISA matematik sonuçlarının karşılaştırılması. *Eğitim ve Bilim*, 37(164), 20-30.
- Bayazit, İ. & Kirnap Dönmez, S. M. (2017). Öğretmen adaylarının problem kurma becerilerinin orantısal akıl yürütme gerektiren durumlar bağlamında incelenmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 8(1), 130-160.
- Biber, A. Ç., Tuna, 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.
- Birgin, O. & Gürbüz, R. (2009). İlköğretim II. kademe öğrencilerinin rasyonel sayılar konusundaki işlemsel ve kavramsal bilgi düzeylerinin incelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(2), 529-550.
- Brown, S. I. & Walter, M. I. (1990). *The art of problem posing* (2nd ed.) New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Ins., Publishers.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak E., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2011). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. (10. bs.). Ankara: Pegem Akademi.
- Cai, J. & Hwang, S. (2002). Generalized and generative thinking in US and Chinese students' mathematical problem solving and problem posing. *Journal of Mathematical Behavior*, 21 (2002), 401-421.
- 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.
- Cai, J., Hwang, S., Jiang, C. & Silber, S. (2015). Problem-posing research in mathematics education: some answered and unanswered questions. In F. M. Singer, N. F. Ellerton & J. Cai (Eds.), *Mathematical problem posing: from research to effective practice* (pp.3-34). New York: Springer.
- Chen, L., Van Dooren, W. & Verschaffel, L. (2015). Enhancing the development of Chinese fifth-graders' problem-posing and problem-solving abilities, beliefs, and attitudes: a design experiment. In F. M. Singer, N. F. Ellerton & J. Cai (Eds.), *Mathematical problem posing: from research to effective practice* (pp.309-329). New York: Springer.
- Cheung, P. C. & Lau, S. (2010). Gender differences in the creativity of Hong Kong school children: Comparison by using the new electronic Wallach-Kogan Creativity Tests. *Creativity Research Journal*, 22 (2), 194-199.
- Contreras, J. N. (2013). Fostering mathematical creativity through problem posing and modeling using dynamic geometry: Viviani's problem in the classroom. *Journal of Mathematics Education at Teachers College*, 4, 66-72.

- Crespo, S. (2015). A collection of problem-posing experiences for prospective mathematics teachers that make a difference. In F. M. Singer, N. F. Ellerton & J. Cai (Eds.), *Mathematical problem posing: from research to effective practice* (pp. 493-512). New York: Springer.
- Demir, B. B. (2005). *The effect of instruction with problem posing on tenth grade students' probability achievement and attitudes toward probability*. Unpublished master's thesis, Middle East Technical University.
- DeMoss, K., Milich, R. & DeMers, S. (1993). Gender, creativity, depression, and attributional style in adolescents with high academic ability. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 21 (4), 455-467.
- Ellerton, N. F., Singer, F. M. & Cai, J. (2015). Problem posing in mathematics: reflecting on the past, energizing the present, and foreshadowing the future. In F. M. Singer, N. F. Ellerton & J. Cai (Eds.), *Mathematical problem posing: from research to effective practice* (pp. 547-556). New York: Springer.
- English, L. D. (1997). The development of fifth grade children's problem posing abilities. *Educational Studies in Mathematics*, 34, 183-217.
- Ev Çimen, E. & Yıldız, Ş. (2017). Ortaokul matematik ders kitaplarında yer verilen problem kurma etkinliklerinin incelenmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 8(3), 378-407.
- Fidan, S. (2008). *İlköğretim 5. sınıf matematik dersinde öğrencilerin problem kurma çalışmalarının problem çözme başarısına etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Gönen, M., Uzmen, S., Akçin, N. & Özdemir, N. (1993). Anaokuluna giden 5-6 yaş çocuklarında yaratıcı düşüncenin incelenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 17 (89), 64-71.
- 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. (UMI No. 3083732)
- Gür, H. ve Korkmaz, E. (2003). İlköğretim 7. Sınıf öğrencilerinin problem ortaya atma becerilerinin belirlenmesi. *Matematikçiler Derneği Matematik Köşesi Makaleleri*. <http://www.matder.org.tr>. Erişim tarihi: 13 Ocak 2010.
- Gürbüz, R. & Birgin, O. (2008). Farklı öğrenim seviyesindeki öğrencilerin rasyonel sayıların farklı gösterim şekilleriyle işlem yapma becerilerinin karşılaştırılması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(1), 85-94.
- Işık, C. & Kar, T. (2012). 7. sınıf öğrencilerinin kesirlerde toplama işlemine kurdukları problemlerin analizi. *İlköğretim Online*, 11(4), 1021-1035.
- Işık, C. (2011). İlköğretim matematik öğretmenleri adaylarının kesirlerde çarpma ve bölmeye yönelik kurdukları problemlerin kavramsal analizi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41, 231-243.
- Işık, C. & Kar, T. (2015). Altıncı sınıf öğrencilerinin kesirlerle ilgili açık-uçlu sözel hikayeye yönelik kurdukları problemlerin incelenmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 6(2), 230-249.
- Kar, T. & Işık, I. (2014). Ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin kesirlerle çıkarma işlemine kurdukları problemlerin analizi. *İlköğretim Online*, 13(4), 1223-1239.
- Kar, T. & Işık, A. (2015). Ortaokul matematik öğretmenlerinin kesirlerle çıkarma işlemine yönelik problem kurma becerilerinin incelenmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 243-276.
- Kılıç, Ç. (2013a). İlköğretim öğrencilerinin doğal sayılarla dört işlem gerektiren problem kurma etkinliklerindeki performanslarının belirlenmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 256-274.
- Kılıç, Ç. (2013b). Pre-service primary teachers' free problem posing performances in the context of fractions: an example from Turkey. *Asia-Pacific Education Researcher*, 22 (4), 677-686. doi: 10.1007/s40299-013-0073-1
- 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.
- Kojima, K., Miwa, K. & Matsui, T. (2015). Experimental study of learning support through examples in mathematical problem posing. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 10 (1), 1-18.
- Kwek, M. L. (2015). Using problem posing as a formative assessment tool. In F. M. Singer, N. F. Ellerton & J. Cai (Eds.), *Mathematical problem posing: From research to effective practice* (pp.273-292). New York: Springer.
- Lavy, I. & Bershady, I. (2003). Problem posing via "what if not?" strategy in solid geometry – a case study. *Journal of Mathematical Behavior*, 22, 369-387.
- Lavy, I. (2015). Problem-posing activities in a dynamic geometry environment: when and how. In F. M. Singer, N. F. Ellerton & J. Cai (Eds.), *Mathematical problem posing: from research to effective practice* (pp. 393-410). New York: Springer.

- Lavy, I. & Shriki, A. (2010). Engaging in problem posing activities in a dynamic geometry setting and the development of prospective teachers' mathematical knowledge. *The Journal of Mathematical Behavior*, 29(1), 11-24.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2013). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu matematik dersi (5, 6, 7, ve 8. sınıflar) öğretim programı*, [http://ttkb.meb.gov.tr/dosyalar/programlar/ilkogretim/matematikuygulamalari\\_ortaokul.pdf](http://ttkb.meb.gov.tr/dosyalar/programlar/ilkogretim/matematikuygulamalari_ortaokul.pdf). Erişim tarihi: 09.02.2014.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2017). *Matematik dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar)*. <http://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=191>. Erişim tarihi: 10.08.2017.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2009). İlköğretim matematik dersi 6-8. sınıflar öğretim programı ve kılavuzu. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- Moses, B., Bjork, E. & Goldenberg, E. P. (1993). Beyond problem solving: problem posing. In S. I. Brown & M. I. Walter, (Eds.), *Problem posing: reflections and applications* (1st ed.) (pp. 178-188). USA: Lawrence Erlbaum Associates.
- 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.
- Özmutlu, P., Gürler, İ., Kaymak, H. & Demir, Ö. (2014). Ortaokul öğrencilerinin eleştirel okuma becerilerinin çeşitli değişkenlere göre incelenmesi. *Turkish Studies*, 9(3), 1121-1133.
- Semizoğlu, R. (2013). *İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin okuduğunu anlama ve görsel okuma düzeyi ile problem kurma becerisi arasındaki ilişkinin incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Silber, S. & Cai, J. (2017). Pre-service teachers' free and structured mathematical problem posing. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 48 (2), 163-184.
- Silver, E. A. (1997). Fostering creativity through instruction rich in mathematical problem solving and problem posing. *ZDM*, 29 (3), 75-80.
- Silver, E. A. (2013). Problem-posing research in mathematics education: looking back, looking around, and looking ahead. *Educ Stud Math*, 83, 157-162. doi: 10.1007/s10649-013-9477-3
- Silver, E., A. & Cai, J. (1996). An analysis of arithmetic problem posing by middle school. *Journal For Research in Mathematics Education*, 27, 521-539.
- Singer, F. M. & Voica, C. (2015). Is problem posing a tool for identifying and developing mathematical creativity? In F. M. Singer, N. F. Ellerton & J. Cai (Eds.), *Mathematical problem posing: from research to effective practice* (pp. 141-176). New York: Springer.
- Siswono, T. Y. E. (2010). Leveling students' creative thinking in solving and posing mathematical problem. *Journal on Mathematics Education*, 1(1), 17-40.
- Solórzano, L. S. (2015). Problem-posing as a didactic resource in formal mathematics courses to train future secondary school mathematics teachers. *Journal of Technology and Science Education*, 5 (2), 64-74. doi: <http://dx.doi.org/10.3926/jotse.141>
- Soylu, Y. & Soylu, C. (2005). İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin kesirler konusundaki öğrenme güçlükleri: Kesirlerde sıralama, toplama, çıkarma, çarpma ve kesirlerle ilgili problemler. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2), 101-117.
- Sönmez, V. & Alacapınar, F. G. (2011). *Örneklendirilmiş bilimsel araştırma yöntemleri* (1. bs). Ankara: Anı Yayıncılık
- Sönmez, V. ve Alacapınar, F. G. (2011). *Örneklendirilmiş bilimsel araştırma yöntemleri*. (1. bs.). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Stickles, P. R. (2006). *An analysis of secondary and middle school teacher's mathematical problem posing*. Unpublished doctoral dissertation, Indiana University, Indiana.
- Stoyanova, E. N. (1997). *Extending and exploring students' problem via problem posing*. Unpublished doctoral dissertation, Edith Cowan University, Joondalup, Australia.
- Toluk-Uçar, Z. (2009). Developing pre-service teachers understanding of fractions through problem posing. *Teaching and Teacher Education*, 25 (2009), 166-175. DOI: 10.1016/j.tate.2008.08.003
- 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.
- Turhan, B. (2011). *Problem kurma yaklaşımı ile gerçekleştirilen matematik öğretiminin ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin problem çözme başarıları, problem kurma becerileri ve matematiğe yönelik görüşlerine etkisinin incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.



- Van De Walle, J. A., Karp, K. S. & Bay-Williams, J. M. (2012). *İlkokul ve ortaokul matematiği – gelişimsel yaklaşımla öğretim* (7. bs.). (S. Özel ve Z. E. Yetkiner-Özel, Çev.) Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Van Harpen, X. Y. & Sriraman, B. (2013). Creativity and mathematical problem posing: An analysis of high school students' mathematical problem posing in China and the USA. *Educational Studies in Mathematics*, 82 (2), 201-221. doi: 10.1007/s10649-012-9419-5.

**İletişim/Correspondence**

Arş. Gör. Dr. Buket TURHAN TÜRKKAN  
bturhan@cu.edu.tr