

Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Problem Kurma Becerilerinin Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi¹

Kemal Özgen² , Mehmet Aydın³ ,
Mehmet Ertürk Geçici⁴  ve Baran Bayram⁵ 

Makale geçmişi

Makale geliş tarihi: 20 Haziran 2017

Yayına kabul tarihi: 9 Ağustos 2017

Çevrimiçi yayın tarihi: 15 Ağustos 2017

Öz: Bu çalışmada sekizinci sınıf öğrencilerinin farklı problem kurma durumlarındaki becerileri ortaya konmuştur. Ayrıca çalışmada öğrencilerin problem kurma becerisi, problem çözmeye yönelik tutum, cinsiyet ve başarı değişkenlerine göre incelenmiştir. Araştırmada tarama modeli kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubu seçkisiz örnekleme yöntemiyle belirlenmiş olup 166 sekizinci sınıf öğrencisinden oluşmaktadır. Araştırmada problem kurma testi ve problem çözmeye yönelik tutum ölçeği kullanılarak veriler toplanmıştır. Verilerin analizinde ise t-testi, tek yönlü varyans analizi ve regresyon analizi kullanılmıştır. Elde edilen verilerin analizine göre sekizinci sınıf öğrencilerinin problem kurmada zorlandıkları görülmüştür. Öğrencilerin problem kurma testindeki puanları cinsiyete göre anlamlı farklılık göstermediği belirlenmiştir. Öğrencilerin problem kurma puanlarının genel akademik başarılarına ve matematik dersi başarılarına göre anlamlı düzeyde farklılık gösterdiği bulunmuştur. Ayrıca öğrencilerin problem çözmeye yönelik tutumları ile problem kurma becerileri arasında bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Akademik başarı, ortaokul öğrencileri, problem kurma durumları, tutum

DOI: [10.16949/turkbilmat.322660](https://doi.org/10.16949/turkbilmat.322660)

Abstract: The aim of this study was to investigate eighth grade students' skills in different types of problem posing. In addition, the students' problem posing skills were examined according to their problem solving attitude, gender and success variables. Survey method was used in the research. The study group consisted of 166 eighth grade students that were chosen by random sampling method. As data collective tools, a problem posing test and a problem solving attitude scale were used. In the analysis of the data, t-test, one way variance analysis and regression analysis were conducted. According to the analysis of the obtained data, it was seen that the eighth grade students had difficulty in problem posing. No significant differences were found in students' scores of the problem posing test according to gender. It was found that the students differed significantly in their problem posing scores according to their overall academic success and mathematics course success. It was also revealed that there was a relationship between students' attitudes towards problem solving and problem posing skills.

Keywords: Academic success, middle school students, types of problem posing, attitude

[See Extended Abstract](#)

1. Giriş

Matematik eğitiminde, bireylerin matematiği günlük yaşamında kullanabilmesi ve matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirebilmesi hedeflenmektedir. Bu hedef doğrultusunda öncelikli olarak öğrencilere problem çözme becerisi kazandırılmalıdır

¹ Bu çalışma 3. Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Sempozyumu'nda sunulan bildirinin genişletilmiş halidir.

² Doç. Dr., Dicle Üniversitesi, Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Diyarbakır, Türkiye, kemal.ozgen@dicle.edu.tr

³ Yrd. Doç. Dr., Dicle Üniversitesi, Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Diyarbakır, Türkiye, mehmet.aydin@dicle.edu.tr

⁴ Matematik Öğretmeni, Milli Eğitim Bakanlığı, Bahçelievler Ortaokulu, Şanlıurfa, Türkiye, erturkgecici@gmail.com

⁵ Matematik Öğretmeni, Milli Eğitim Bakanlığı, Kılıçkaya Ortaokulu, Diyarbakır, Türkiye, baranbayram@gmail.com

(Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2013). Aynı zamanda öğrencilerin probleme yönelik çözümlerini ve düşüncelerini ifade edebilecekleri öğrenme ortamları tasarlanmalıdır. Problem çözme matematik öğretim programlarının en önemli parçası olarak görülebilir. Problem çözme, sadece günlük yaşamda ve diğer disiplinlerde karşılaşılan problemlere yanıt aramak değil, aynı zamanda matematiği başlı başına problem olarak da ele alabilir. Örneğin; bir teoremi ispatlayan öğrenci matematiksel problem çözmüş demektir (Olkun ve Uçar, 2014). Bu anlamda, matematiğin kendisi de bir problem çözme etkinliği olarak görülebilir ve problem çözenin matematik öğretiminde temel yaklaşımlardan biri olarak yer alması gerekir (MEB, 2013; National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 1989; Silver, 1994). Problem çözme süreci ise öğrencinin problemi anlamasını, problemi uygun şekilde çözmek için planlama yapmasını, işlemler sırasında kendisini gözlemlemesini, gerektiğinde strateji ve planlarını değiştirmesini, yöntemlerini sınamasını, çözüm aşamasında elde ettiği verileri değerlendirmesini, çözüme ulaşılnca çözümün anlamlılığını ve işe yararlılığını değerlendirmesini ve yeni problemleri fark etmesini içerir (Polya, 1973).

Problem çözenin başka bir boyutu olan problem kurma ise yeni problemler üretme ya da verilen bir problemi yeniden oluşturma anlamına gelmektedir (Tichá ve Hošpesová, 2009). Altun (2014), çözülen problemdeki ilişkileri içeren bir problemin kurulması o problemdeki ilişkilerin kavrandığına işaret ettiğini belirtmiştir. Problem kurma, aynı zamanda verilen herhangi bir konudan yeni düşünceler üretme konusunda öğrencileri cesaretlendirmektedir (Brown & Walter, 1990).

Cai'ye (2003) göre problem kurma, matematiksel keşfin anahtarlarından biridir ve bilimsel araştırmada, problem kurmak, probleme çözümler bulmaktan daha önemlidir. İlgili araştırmalar incelendiğinde, problem kurmanın genelde matematiğe ve özde problem çözmeye yönelik olumlu etkileri bulunmuştur (Dickerson, 1999; Kilpatrick, 1987; Silver & Cai, 1996). Bu nedenle problem çözme ve problem kurma matematik derslerinin ve matematik etkinliklerinin ayrılmaz bir parçası olarak görülebilir (Abu-Elwan, 1999; Kılıç, 2013). NCTM' in (2000) ilgili raporuna göre, matematik öğretiminde yeni yaklaşım ve tekniklerin kullanılması ve özellikle de problem çözme ve kurma çalışmalarının yapılması önerilmektedir.

Problem kurma etkinliklerinin İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programındaki (MEB, 2009) yerine baktığımızda öğrencilere problem çözme becerisinin kazandırılmasının yanı sıra problem kurma becerilerinin de kazandırılmasından söz edilmektedir. Bu beceriler kazandırılırken problem kurma, problem çözenin adımlarından biri olabileceği gibi bağımsız olarak da kullanılabilir (MEB, 2009). Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programında ise öğrencilerden elde edilen bilgilere uygun gerçekçi ve özgün problemler kurulması beklenmektedir (MEB, 2013). Benzer şekilde İlkokul Matematik Dersi Öğretim Programında da öğrencinin günlük hayatta karşılaşacağı bir problemi çözmek için matematiksel olarak modelleme yapması, problemi matematik terimleriyle ifade etmesi veya verilen bir problemde çözüm için eksik bırakılan öğeleri

belirleyerek problem kurması istenmektedir (MEB, 2015). Bu yüzden öğretim programlarında problem çözmenin yanı sıra problem kurma becerisi gerektiren birçok kazanıma da yer verilmiştir.

İlgili literatürde çeşitli problem kurma durumları öne çıkmaktadır (Christou, Mousoulides, Pittalis, Pitta-Pantazi & Sriraman, 2005; English, 1997; Silver & Cai, 1996; Stoyanova & Ellerton, 1996). Stoyanova ve Ellerton (1996) tarafından sunulan kuramsal çerçevede problem kurma durumları; serbest, yarı-yapılandırılmış ve yapılandırılmış olmak üzere üçe ayrılmıştır. Serbest problem kurma durumlarında öğrencilere problem verilmez. Bu etkinlikte öğrenciler tarafından sınırlandırma olmadan problem kurabilme çalışmaları yapılabilmektedir (Kılıç, 2013).

Yarı-yapılandırılmış problem kurma etkinliklerinde ise öğrencilere açık-uçlu bir durum verilir. Öğrencilerden bilgi, beceri ve deneyimlerini kullanarak verilen açık uçlu duruma yönelik problem kurlmaları istenir (English & Watson, 2015; Stoyanova & Ellerton, 1996). Bu açıdan bakıldığında yarı-yapılandırılmış problem kurma durumlarında hem bir sınırlama hem de bir esneklik vardır (Kar, 2014; Kılıç, 2013). Bunun yanı sıra bazı çalışmalarda özel teoremlerle ilgili problemler, denklemler, açık-uçlu hikayeler, kelime problemleri, resim ya da şekillere yönelik problem kurma etkinlikleri yarı-yapılandırılmış problem kurma durumları içerisinde yer almaktadır (Abu-Elwan, 1999; Akay, 2006; Christou ve ark., 2005; Dickerson, 1999).

Yapılandırılmış problem kurma etkinliklerinde ise öğretmenler, özel problem çözme stratejileri geliştirir ve öğrencilerinden bu stratejileri çözümünde kullanmayı gerektirecek problemler kurlmalarını isterler (English & Watson, 2015; Stoyanova, 1998). Bir başka deyişle, daha önceden çözülmüş bir problemden hareketle problem kurma gerçekleşir ve bu problem kurma durumunda sınırlandırma söz konusudur (Kılıç, 2013). Öğrencilerin problem kurma becerilerini inceleyen çalışmalarda problem kurma durumlarının farklı sınıflandırılmasından dolayı çalışmaların çeşitliliği artmıştır (Christou ve ark., 2005; English, 1997; Gonzales, 1994; Silver & Cai, 1996; Stoyanova & Ellerton, 1996). Bazı araştırmacılar ise problem kurma durumları yerine problem kurma stratejilerini ön plana çıkarmıştır (Brown & Walter, 1990; English, 1998; Gonzales, 1998).

Kırnap-Dönmez'e (2014) göre, problem kurmanın kısıtlı kalmış bir alan olduğu, fakat son yıllarda öneminin fark edildiği ve bu alanda yapılan çalışmaların arttığı görülmektedir. Ülkemizde bu alanda yapılmış çalışmaların azlığı dikkat çekse de yurt dışında yapılmış birçok çalışma bulunmaktadır. Yapılan araştırmaların sonuçları incelendiğinde ise problem kurma etkinliklerinin, öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirdiği (Abu-Elwan; 2002; Cifarelli & Cai, 2006), sentez, analiz ve tümevarımsal düşünme gibi ileri düzey zihinsel becerilerinin gelişimini desteklediği (Cai, 2003; Silver, 1997), motivasyonu artırdığı (English, 1997) ve matematiğe yönelik tutum ve davranışları olumlu yönde etkilediği görülmektedir (Turhan ve Güven, 2014).

İlgili literatürde ortaokul öğrencilerinin problem kurma becerilerini araştıran çeşitli araştırmalar bulunmaktadır. Sözü edilen çalışmalarda; Lin ve Leng (2008), üstün zekalı ortaokul öğrencilerinin kurduğu problem türlerini incelemişlerdir ve tüm öğrencilerin başarılı bir şekilde problem kurabildiklerini görmüşlerdir. Başka bir çalışmada Cai (2003),

Singapurlu 4., 5. ve 6. sınıf öğrencilerinin problem kurma ve çözmedeki matematiksel düşüncelerini ve problem kurmayı yerine getirip getirememelerini araştırmıştır. Öğrencilerin çoğunun problem kurabildiği ve sınıf düzeyleri arttıkça başarı yüzdelerinin de arttığı ortaya çıkmıştır. English (1997) de yapmış olduğu araştırmasında beşinci sınıf öğrencilerine 10 hafta problem kurma öğretimi vermiştir. Araştırmasının sonucunda, problemin yapısı ve problem konusundaki öğrenci algılarının öğrencilerin problem kurma performansını ve bu konudaki motivasyonlarını etkilediğini ortaya koymuştur. Katrancı (2014) tarafından yapılan çalışmada, işbirliğine dayalı öğrenme ortamlarında yapılan problem kurma çalışmalarının 7. sınıf öğrencilerinin matematiksel anlamalarında ve problem çözme başarılarında pozitif bir artışın olduğu sonucuna ulaşmıştır. Turhan ve Güven'in (2014) altıncı sınıf öğrencileri ile yaptıkları çalışmada, problem kurma yaklaşımı ile gerçekleştirilen matematik öğretiminin, öğrencilerin matematiğe yönelik görüşlerinde olumlu yönde farklılıklar olduğunu belirlenmiştir. Başka bir çalışma da Salman (2012), problem kurma çalışmalarının öğrencilerin problem çözme başarılarını ve problem çözme tutumlarını artırdığını tespit etmiştir. Yapılan çalışmalar da öğrencilerin problem çözme becerileri ile problem kurma becerilerinin ilişkili olduğu görülmektedir. Fakat öğrencilerin problem çözmeye yönelik tutumları ile problem kurma becerilerinin ilişkili olup olmadığına yönelik çalışmaların sınırlı olduğu anlaşılmıştır.

Yine yapılan çalışmalara bakıldığında problem kurma becerileri ile akademik başarı arasında ilişki olup olmadığı da araştırılmıştır. Örneğin yapılan çalışmalardan birinde Nicolaou ve Philippou (2007), beşinci ve altıncı sınıf öğrencilerinin problem kurmaya yönelik öz yeterlik inançları ile problem kurma becerileri ve matematik başarıları arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Araştırma sonucunda problem kurmaya yönelik öz-yeterlik inançlarının problem kurma becerisinin ve matematik başarısının önemli bir belirleyicisi olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca problem kurma başarısı ile genel matematik başarısı arasında da güçlü bir ilişki olduğu bulunmuştur. Akay ve Boz (2009) problem kurma yaklaşımının öğretmen adaylarının akademik başarılarına etkisini incelenmişler ve sonuçta problem kurma yaklaşımı ile yapılan öğretimin akademik başarıyı anlamlı düzeyde artırdığı belirlenmişlerdir. Bunar (2011), altıncı sınıf öğrencileri ile yürüttüğü çalışmada matematik ders notu değişkeninin öğrencilerin problem kurma ve çözme becerilerinde önemli bir faktör olduğunu belirlemiştir. Dickerson (1999) da, yedinci sınıf öğrencilerine uygulanan problem kurma çalışmalarıyla yapılan matematik öğretiminin öğrencilerin problem çözme başarılarını artırdığı sonucuna varmıştır.

Öğrencilerin problem kurma becerilerinde cinsiyetin etkisini araştıran çalışmalar da bulunmaktadır. Akkan, Çakıroğlu ve Güven (2009), 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin problem kurma becerilerini cinsiyet değişkenine göre incelediğinde erkek öğrencilerin biraz daha yeterli olduğunu görmüşlerdir. Bir başka çalışmada, Cankoy ve Darbaz (2010) problem kurma temelli problem çözme öğretiminin öğrencilerin matematik problemini anlama başarısına etkisini araştırmış ve cinsiyet faktörlerine göre anlamlı bir etki bulamamıştır. Benzer şekilde, Salman (2012) problem kurma çalışmaları yapılan öğrenme ortamlarında cinsiyetin problem çözme başarısını artırmasında anlamlı bir etkisinin olmadığı sonucuna

varmıştır. Semizoğlu (2013) ise 5. sınıftaki öğrencilerin problem kurma becerilerinin kız öğrenciler lehine anlamlı olduğunu bulmuştur. Yine Muyo (2015) tarafından yapılan çalışmada, bayan öğretmen adaylarının problem kurmaya yönelik daha olumlu görüşe sahip oldukları ortaya çıkmıştır. Problem kurma becerileri üzerinde cinsiyet değişkeninin etkisini araştıran çalışmalarda çeşitli sonuçlar bulunmaktadır.

Problem kurma durumlarına yönelik yapılan çalışmalarda ise farklı problem kurma durumlarını bir arada ele alan çalışmalar sınırlılık göstermektedir. Yapılan çalışmaların birinde Kılıç (2013), sınıf öğretmeni adaylarının farklı problem kurma etkinliklerinde başvurmuş oldukları problem kurma stratejilerini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlara bakıldığında, sınıf öğretmeni adaylarının farklı problem kurma etkinlikleri için farklı stratejiler kullandığı ama bazı stratejilerin ise ortak kullanıldığı belirlenmiştir. Benzer şekilde, Kırnap-Dönmez'de (2014) öğretmen adaylarının farklı problem kurma durumlarındaki becerilerini incelemiştir. Çalışma sonucunda katılımcıların yapılandırılmış problem kurma etkinliklerinde çok başarılı olmalarına karşın aynı yeterliliği yarı-yapılandırılmış ve serbest problem kurma etkinliklerinde gösterememişlerdir. Başka bir çalışmada Ngah, Ismail, Tasir ve Mohamad Said (2016), ortaokul öğrencilerinin serbest problem kurma etkinliklerinde yarı-yapılandırılmış ve yapılandırılmış problem kurma etkinliklerine göre daha çok zorlandıkları sonucuna varmışlardır. Ayrıca Şengül-Akdemir ve Türnüklü (2017) tarafından ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin açılar ile ilgili farklı problem kurma durumlarındaki becerileri incelenmiştir. Çarkçı (2016) tarafından yapılan çalışmada ise ilkokul 4. sınıf öğrencilerinin farklı problem kurma durumlarına yönelik ortaya koydukları problemlerin incelenmesi gerçekleştirilmiştir.

Problem kurma etkinliklerinin öğrencilerin problem çözme becerilerine (Abu-Elwan; 2002; Cifarelli & Cai, 2006; Dickerson, 1999) ve matematik dersine yönelik tutumlarına (English, 1997; Turhan ve Güven, 2014) etkisi olumlu bulunmuştur. Ancak farklı problem kurma durumlarına yönelik beceriler ile akademik başarı, cinsiyet ve problem çözmeye yönelik tutum arasındaki ilişkileri araştıran çalışmaların sınırlı kaldığı görülmektedir. Farklı problem kurma durumlarına yönelik yapılan çalışmalar genellikle öğretmen adaylarıyla gerçekleştirilmiştir (Kılıç, 2013; Kırnap-Dönmez, 2014; Silber & Cai, 2017). Ortaokul öğrencilerinin farklı problem kurma durumlarındaki becerileri ile cinsiyet, akademik başarı ve problem çözmeye yönelik tutumları arasındaki ilişkilerin belirlenmesi ilgili literatüre katkı sağlayacaktır. Bu sebeplerden çalışmanın amacı sekizinci sınıf öğrencilerinin farklı problem kurma durumlarındaki becerilerini cinsiyet, genel akademik başarı, matematik dersi başarısı ve problem çözmeye yönelik tutumları açısından incelemek olarak belirlenmiştir. Bu temel amaç doğrultusunda aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır:

1. Öğrencilerin farklı problem kurma durumlarındaki becerileri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
2. Öğrencilerin problem kurma becerileri; cinsiyete, genel akademik başarısına ve matematik dersi başarısına göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

3. Öğrencilerin problem çözmeye yönelik tutumları, problem kurma becerilerinin anlamlı bir yordayıcısı mıdır?
4. Öğrencilerin genel akademik başarıları ve matematik dersi başarıları birlikte problem kurma becerilerini anlamlı bir şekilde yordamakta mıdır?

2. Yöntem

Bu araştırmada, 8.sınıf öğrencilerinin farklı problem kurma durumlarındaki problem kurma becerilerinin incelenmesi söz konusu olduğundan tarama modeli benimsenmiştir. Tarama modeli var olan bir durumu var olduğu şekli ile betimlemeyi amaç edinen araştırmalar için uygun bir modeldir (Karasar, 2008). Tarama araştırmasının başka bir özelliği ise örneklemeden elde edilen verilerin ışığında örneklemin temsil ettiği evrene yönelik genellemeler yapar (Cohen, Manion & Morrison, 2005). Bu nedenle sekizinci sınıf öğrencilerinin, problem kurma becerilerinin incelenmesinde tarama modelinin kullanılması uygun görülmüştür. Araştırma, kullanılan veriler açısından nicel desen ile yürütülmüştür. Araştırma alt problemlerine yanıtlar aramak için nicel verilere ulaşılmıştır. Açık uçlu problem kurma testi ve diğer ölçeklerden elde edilen veriler ile nicel bir araştırma gerçekleştirilmiştir.

2.1.Çalışma Grubu

Araştırma 2015-2016 eğitim öğretim yılının 2. döneminde iki farklı büyükşehirde öğrenim gören toplam 200 sekizinci sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Katılımcılar seçkisiz örnekleme metodu ile seçilmiştir. Veri toplama araçları öğrencilere farklı günlerde 2 ders saati süresince uygulanmıştır. Bazı öğrencilerin problem kurma testlerinin boş bırakıldığı ya da değerlendirmeye uygun olmadığı tespit edilmiştir. Bu katılımcıların ölçek ve testleri geçersiz sayılmıştır ve analiz edilmemiştir. Nihai olarak araştırmada 166 katılımcıdan elde edilen veriler analiz için uygun bulunmuştur.

Tablo 1. Öğrencilerin cinsiyete göre dağılımları

Cinsiyet	f	%
Kız	77	46.4
Erkek	89	53.6
Toplam	166	100

Araştırmanın örneklemini oluşturan öğrencilerin cinsiyetleri bakımından erkek öğrencilerin biraz daha fazla olduğu fakat birbirlerine yakın sayıda olduğu görülmektedir.

Tablo 2. Öğrencilerin genel akademik başarıları ve matematik başarıları ile ilgili durumları

Başarı Düzeyi	Matematik Başarısı		Genel Akademik Başarı	
	f	%	f	%
A-Zayıf (0-44)	25	15.1	6	6
B-Geçer (45-54)	40	24.1	21	21
C-Orta (55-69)	45	27.1	48	48
D-İyi (70-84)	33	19.9	61	61
E-Çok İyi (85-100)	23	13.9	30	30
Toplam	166	100	166	100

Çalışmaya katılan öğrencilerin genel akademik başarılarının puan olarak 70-84 seviyesinde yoğunlaştığı görülmüştür. Matematik başarılarının ise genelde düşük ancak homojen yapıda olduğu söylenebilir.

2.2. Veri Toplama Aracı

Bu çalışmada, problem kurma testi, matematik problemi çözme tutum ölçeği ve kişisel bilgi formu veri toplama araçları olarak kullanılmıştır.

Problem Kurma Testi

Veri toplama aracı olarak araştırmacılar tarafından geliştirilen, serbest, yarı-yapılandırılmış ve yapılandırılmış problem kurma etkinliklerini içeren toplam 6 açık uçlu sorudan oluşan Problem Kurma Testi (bkz. Ek-1) kullanılmıştır. Problem Kurma Testinde yer alan soruların uygunluğu konusunda matematik eğitimi alanında 2 uzmanın görüşü alınmıştır. Bunun yanında sorular hazırlanırken ortaokul matematik öğretim programı da dikkate alınmıştır. Farklı matematik konuları seçilerek oluşturulan testte öğrencilerden problem kurlmaları istenmiştir. Testte serbest problem kurma durumları için Pisagor bağıntısı ve karekök alma işlemi içeren sorular bulunmaktadır. Yarı-yapılandırılmış problem kurma durumları için eşitsizlik ve sayı problemi sorulmuştur. Yapılandırılmış problem kurma durumları için ise birinci dereceden iki bilinmeyenli denklem ve üçgen eşitsizliği içeren problemler bulunmaktadır. Testin geçerlik ve güvenilirliğinin sağlanması için, pilot uygulama öncesinde ve sonrasında tekrar uzman görüşlerine başvurulmuştur. Bu şekilde soruların dil, seviye, içerik ve kapsam geçerliliği sağlanmıştır. Pilot uygulama yapıldıktan sonra bazı test maddelerindeki ifadelerde düzeltmeler yapılmıştır. Testin güvenilirliği ise puanlama esnasında farklı puanlayıcılar tarafından puanlama işlemi ile gerçekleştirilmiştir. Testin uygulanmasının 2 ders saati boyunca devam etmesi uygun bulunmuştur.

Matematik Problemi Çözme Tutum Ölçeği

Öğrencilerin problem çözme tutumlarını belirlemek amacıyla Çanakçı (2008) tarafından geliştirilen 5'li likert tipi Matematik Problemi Çözme Tutum Ölçeği kullanılmıştır. Tutum ölçeği iki boyutlu olup bu çalışmada ölçeğin alt faktörleri dikkate alınmayarak tek faktörlü olarak kullanılmıştır. Ölçek 19 maddeden oluşmaktadır. Ölçek, 5'li likert tipi bir ölçek olup tamamen katılıyorum (5), katılıyorum (4), kararsızım (3),

katılmıyorum (2), kesinlikle katılmıyorum (1) şeklinde derecelendirilmiştir. Ölçeğin Cronbach alfa güvenirlik katsayısının 0.83 olarak hesaplandığı belirtilmiştir. Bu araştırmada ölçeğin ölçüm güvenirlik katsayısı 0.77 olarak bulunmuştur.

Araştırma kapsamına alınan öğrencilerin kişisel bilgilerini tespit etmek amacıyla “Kişisel Bilgi Formu” kullanılmıştır. Ayrıca okul idaresinden öğrencilerin 8. sınıf 1. dönemine ait matematik dersi başarısı ve genel akademik başarılarına yönelik puanlarına ilişkin bilgiler elde edilmiştir. Elde edilen puanlar 5 kategoride sınıflandırılmıştır. Bunlar sırasıyla; 0-44 arası zayıf, 45-54 arası geçer, 55-69 arası orta, 70-84 arası iyi ve 85-100 arası çok iyi şeklindedir.

2.3. Verilerin Analizi

Öğrencilerin kurdukları problemlerin değerlendirilmesi için araştırmacılar tarafından bir analitik rubrik (bkz. Ek-2) geliştirilmiştir. Geliştirilen bu rubrik ile matematiksel bir problemin sahip olması gereken özellikler ve sağlaması gereken yeterlilikler dikkate alınarak, kurulan bir problemin değerlendirilebilmesi hedeflenmiştir. Bu amaç doğrultusunda öncelikle ilgili literatürden kurulan bir matematik probleminin sahip olması gereken özelliklerin ve sağlaması gereken yeterliliklerin neler olması gerektiğiyle ilgili bilgi toplanmıştır (Cai ve ark., 2012; Çelik, 2010; Katrancı, 2014; Polat, 2009; Silver & Cai, 1996; Yıldız, 2014). Bu şekilde, kurulan problemin hangi kriterlere göre puanlanacağı belirlenmeye çalışılmıştır. Problem kurma becerilerini değerlendirme kriterleri olarak; matematik dilini (sembol, gösterim) kullanma, dil bilgisi ve ifade uygunluğu, kurulan problemin kazanımlara uygunluğu, problemdeki veri miktarı ve niteliği, kurulan problemin çözülebilirliği, problemin özgünlüğü ve öğrenci tarafından çözümlenme durumu olmak üzere yedi kriter belirlenmiştir. Her bir kriter, 1. Düzey (0 puan), 2. Düzey (1 puan), 3. Düzey (2 puan) ve 4. Düzey (3 puan) olmak üzere 4 düzey olarak değerlendirilmiştir. Düzey içerikleri öğrenciler tarafından kurulan problemlerin, bir matematiksel problemin sahip olması gereken özellikleri ne kadar sağladığını belirlemeye yönelik olacak şekilde düzenlenmiştir.

Çalışmanın güvenirliğini sağlamak için “puanlayıcılar arası uyum” yöntemine başvurulmuştur. Bu amaçla, öğrencilerin yanıtları ölçme aracını oluşturan analitik rubriğe göre iki araştırmacı tarafından birbirinden bağımsız puanlandırılmıştır. Araştırmanın güvenirliği, verilerin araştırmacılar tarafından farklı zamanlarda ele alınması ve $P(\text{Uzlaşma Yüzdesi}) = \frac{Na(\text{Görüş Birliği})}{Na(\text{Görüş Birliği}) + Nd(\text{Görüş Ayrılığı})} \times 100$ (Miles & Huberman, 1994) formülü kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Kodlayıcılar arası uyum yüzdesi % 81 çıkmıştır. İki araştırmacı tarafından yapılan puanlamanın birbirine yakınlığı, yapılan puanlamanın tutarlı olduğuna işaret etmektedir. Bu araştırmacıların birbirinden farklı yaptıkları puanlamalar için ise araştırmacılar tartışarak ortak karara varmışlardır. Böylece puanlamadaki tutarsızlık giderilmiştir. Ayrıca bazı öğrencilerin etkinlikleri değerlendirmeye alınmasına rağmen testte yer alan soruları yanlış cevaplayarak veya kurulan problemlerin kriterlerdeki şartları sağlamamasından dolayı “0” puan aldığı görülmüştür.

Yapılan araştırmada, analize başlamadan önce, Kolmogorov-Smirnov testi ile verilerin normalliği kontrol edilmiş ve verilerin normal dağılım gösterdiği görülmüştür. Araştırmanın alt problemleri doğrultusunda elde edilen veriler analiz edilmiştir. 1. alt problemin analizinde, betimsel istatistiklerden faydalanılmış ve ilişkili örneklem için tek faktörlü ANOVA testi uygulanmıştır. 2. alt problemin analizinde PKT’de aldıkları puanların cinsiyete göre anlamlı farklılık gösterip göstermediğinin belirlenmesinde ilişkisiz örneklem için t-testi kullanırken, genel akademik başarı ve matematik dersi başarısı değişkenlerine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğinin belirlenmesinde ilişkisiz örneklem için tek faktörlü ANOVA testi kullanılmıştır. 3. alt problem için problem çözmeye yönelik tutum puanlarının problem kurma becerilerini yordamasına yönelik basit regresyon analizi uygulanmıştır. Son alt problem için ise genel akademik başarısı ve matematik başarısı puanlarının problem kurma becerilerini yordamasına yönelik çoklu regresyon analizi uygulanmıştır.

3. Bulgular

Araştırmanın bu bölümünde, alt problemlerin veriliş sırasına göre verilerin analizinden elde edilen bulgulara ve yorumlara yer verilmiştir.

1. Alt Probleme Yönelik Bulgular

Bu alt probleme yanıt bulabilmek için sekizinci sınıf öğrencilerinin 6 tane problem kurma durumuna ilişkin yaptıkları yazılı açıklamalardan elde ettikleri puanlara bakılmıştır. Katılımcıların PKT’den elde ettiği toplam puanların ve problem kurma durumlarına göre elde ettikleri puanların betimsel istatistik bilgileri Tablo 3’te sunulmuştur.

Tablo 3. Problem kurma durumlarına göre katılımcıların elde ettiği puanların istatistikleri

Problem Kurma Durumu	n	Min.	Max.	\bar{X}	SS
Serbest	166	.00	39.0	14.55	12.14
Yarı-yapılandırılmış	166	.00	40.0	15.90	12.39
Yapılandırılmış	166	.00	36.0	14.64	10.66
Toplam	166	.00	108	45.10	28.80

Elde edilen verilerin sonucunda araştırmaya katılan öğrencilerin problem kurma etkinliklerinde başarılarının genel olarak düşük olduğu gözlenmiştir. Katılımcıların, en yüksek toplam puanının 108 olarak hesaplandığı problem kurma testindeki puanlarının aritmetik ortalaması 45.10 olarak hesaplanmıştır. Testte yer alan 6 problem kurma etkinliğinin hepsinde birden tam puan alan öğrenci olmamıştır. Bazı öğrencilerin ise testte yer alan etkinlikleri yanlış cevaplayarak veya kurulan problemlerin kriterlerdeki şartları sağlamamasından dolayı “0” puan aldığı görülmüştür.

Her bir problem kurma durumu ayrı ayrı ele alındığında; yarı-yapılandırılmış problem kurma etkinliklerinden elde edilen puanların aritmetik ortalamasının, serbest problem kurma ve yapılandırılmış problem kurma etkinliklerinden daha fazla olduğu görülmüştür. Ayrıca ortalamalar birbirine yakın olsa da öğrencilerin serbest problem kurma etkinliklerinde daha fazla zorlanmış oldukları görülmektedir.

Öğrencilerin farklı problem kurma durumlarındaki becerilerinin anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini test etmek amacıyla ilişkili örneklem için tek faktörlü ANOVA testi kullanılmıştır. Analiz sonuçları Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4. Öğrencilerin problem kurma testlerindeki puanlarının ilişkili örneklem için tek faktörlü ANOVA sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kar. Top.	Sd	Kar. Ort.	F	p
Denekler arası	45637.34	165	276.59		
Ölçüm	190.66	2	95.33	1.379	.253
Hata	22813.33	330	69.13		
Toplam	68641.33	497			

Öğrencilerin serbest, yarı-yapılandırılmış ve yapılandırılmış problem kurma puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır [$F_{(2-330)}=1.37, p>.05$]. Bu bulguya göre farklı problem kurma durumlarında elde edilen puanların birbirine benzer olduğu söylenebilir.

2. Alt Probleme Yönelik Bulgular

Bu alt probleme yanıt bulabilmek için cinsiyet değişkenine göre t-testi yapılmıştır. Öğrencilerin problem kurma testindeki puanlarının cinsiyete göre t-testi sonuçları Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5. Problem Kurma Testi Puanlarının Cinsiyete Göre T-testi Sonuçları

Durum	Cinsiyet	n	\bar{X}	SS	Sd	t	p
Serbest	Kız	77	15.00	11.86	164	.439	.661
	Erkek	89	14.16	12.43			
Yarı-yapılandırılmış	Kız	77	16.42	11.72	164	.501	.617
	Erkek	89	15.46	12.98			
Yapılandırılmış	Kız	77	14.18	10.26	164	-.519	.605
	Erkek	89	15.04	11.05			
Toplam Puan	Kız	77	45.61	25.89	164	.208	.835
	Erkek	89	44.67	31.24			

Öğrencilerin problem kurma testi toplam puanları cinsiyete göre anlamlı farklılık göstermemektedir [$t(164)=.208, p>.05$]. Problem kurma testi toplam puanlarında anlamlı farklılık olmamasına rağmen, kız öğrencilerin ortalama puanlarının daha yüksek olduğu anlaşılmıştır. Ayrıca öğrencilerin serbest [$t(164)=.439, p>.05$], yarı-yapılandırılmış [$t(164)=.501, p>.05$] ve yapılandırılmış [$t(164)= -.519, p>.05$] problem kurma durumlarındaki puanlarının, cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermediği bulunmuştur. Buradan hareketle cinsiyetin problem kurma becerisi üzerinde anlamlı bir fark yaratmadığı söylenebilir.

Öğrencilerin problem kurma testi başarılarının genel akademik başarılarına göre anlamlı bir fark gösterip göstermediğini belirlemek için ilişkisiz örneklem için tek faktörlü ANOVA testi yapılmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 6'da sunulmuştur.

Tablo 6. Öğrencilerin problem kurma testi puanlarının genel akademik başarılarına göre ANOVA sonuçları

Durum	Varyansın Kaynağı	Kar. Top.	Sd	Kar. Ort.	F	p	Anlamlı Fark
Serbest	Gruplar Arası	10536.38	4	2634.09	30.752	.000*	A-D, A-E
	Gruplar içi	13790.62	161	85.65			B-D, B-E
	Toplam	24327.01	165				C-D, C-E
Yarı yapılandırılmış	Gruplar Arası	9543.98	4	2385.99	24.317	.000*	D-E
	Gruplar içi	15797.65	161	98.12			A-D, A-E
	Toplam	25341.64	165				B-D, B-E
Yapılandırılmış	Gruplar Arası	6678.77	4	1669.69	22.211	.000*	C-D, C-E
	Gruplar içi	12103.25	161	75.17			A-D, A-E
	Toplam	18782.03	165				B-C, B-D
Toplam Puan	Gruplar Arası	78267.91	4	19566.97	53.719	.000*	B-E, C-D
	Gruplar içi	58644.13	161	364.24			C-E, D-E
	Toplam	136912.04	165				A-E, A-D

*: Anlamlı fark koyu renkli olan grup lehinedir.

Öğrencilerin genel akademik başarı puanları; zayıf, geçer, orta, iyi ve çok iyi olmak üzere beş grupta ele alınmıştır. Öğrencilerin problem kurma testindeki toplam puanlarının genel akademik başarılarına göre anlamlı düzeyde farklılık gösterdiği bulunmuştur. $[F(4,161)=53.719, p<0.5]$. Ayrıca öğrencilerin serbest $[F(4,161)=30.752, p<0.5]$, yarı-yapılandırılmış $[F(4,161)=24.317, p<0.5]$ ve yapılandırılmış $[F(4,161)=22.211, p<0.5]$ problem kurma durumlarındaki puanları genel akademik başarılarına göre anlamlı düzeyde farklılık göstermektedir. Başarı düzeyleri arası anlamlı farkların hangi gruplar arasında olduğunu bulmak amacıyla Tukey testi yapılmıştır. Test sonuçlarına göre genel akademik başarısı yüksek öğrencilerin diğer öğrencilere göre problem kurma puanlarının daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu bulgu ile akademik başarısı yüksek öğrencilerin problem kurma etkinliklerinde daha başarılı olduğu ve ayrıca genel akademik başarının problem kurma ile ilişkili olduğu söylenebilir.

Öğrencilerin problem kurma testi başarılarının matematik dersindeki başarılarına göre anlamlı bir fark gösterip göstermediğini belirlemek için ilişkisiz örneklem için tek faktörlü ANOVA testi yapılmıştır. Analiz sonuçları Tablo 7’de belirtilmiştir.

Tablo 7. Öğrencilerin problem kurma testi puanlarının matematik başarılarına göre ANOVA sonuçları

Durum	Varyansın Kaynağı	Kar. Top.	Sd	Kar. Ort.	F	p	Anlamlı Fark
Serbest	Gruplar Arası	8936.08	4	2234.02	23.369	.000*	A-B, A-C, A-D, A-E, B-D, B-E,
	Gruplar içi	15390.93	161	95.59			C-D
	Toplam	24327.01	165				
Yarı yapılandırılmış	Gruplar Arası	9201.59	4	2300.39	22.947	.000*	A-B, A-C, A-D, A-E, B-D, B-E,
	Gruplar içi	16140.05	161	100.24			C-D, C-E, D-E
	Toplam	25341.64	165				
Yapılandırılmış	Gruplar Arası	6553.21	4	1638.30	21.569	.000*	A-B, A-C, A-D, A-E, B-D, B-E,
	Gruplar içi	12228.81	161	75.95			C-D, C-E
	Toplam	18782.03	165				
Toplam Puan	Gruplar Arası	73070.43	4	18267.60	46,068	.000*	A-E, A-D, A-C, B-C, B-D, B-E,
	Gruplar içi	63841.61	161	396.53			C-D, C-E, D-E
	Toplam	136912.04	165				

*: Anlamlı fark koyu renkli olan grup lehinedir.

Öğrencilerin problem kurma testi toplam puanlarının matematik dersindeki başarılarına göre anlamlı bir farklılık gösterdiği bulunmuştur [$F(4,161)=46.068, p<0.5$]. Ayrıca öğrencilerin serbest [$F(4,161)=23.369, p<0.5$], yarı-yapılandırılmış [$F(4,161)=22.947, p<0.5$] ve yapılandırılmış [$F(4,161)=21.569, p<0.5$] problem kurma durumlarındaki puanları ile matematik dersi başarıları arasında anlamlı bir farklılık olduğu bulgusu ortaya çıkmıştır. Başarı düzeyleri arası anlamlı farkların hangi gruplar arasında olduğunu bulmak amacıyla yapılan Tukey testi sonuçlarına göre matematik dersi başarıları yüksek olan öğrencilerin diğer öğrencilere göre problem kurma puanlarının daha olumlu olduğu belirlenmiştir. Bu bulgu ile matematik başarıları yüksek öğrencilerin problem kurma

etkinliklerinde daha başarılı olduğu ortaya çıkmaktadır. Ayrıca matematik başarısının problem kurma ile ilişkili olduğu söylenebilir.

3. Alt Probleme Yönelik Bulgular

Araştırmada uygulanan problem çözmeye yönelik tutum ölçeğinden elde edilen puanların, öğrencilerin problem kurma becerilerinin önemli bir yordayıcısı olup olmadığını görmek amacıyla basit regresyon analizi yapılmıştır. Analiz sonucunda elde edilen bulgular Tablo 8’de sunulmuştur.

Tablo 8. Problem çözmeye yönelik tutum puanlarının problem kurma becerilerini yordamasına yönelik basit regresyon analizi sonuçları

Değişken	B	SH _B	β	t	p	İkili r	Kısmi r
Sabit	-30.066	14.803	-	-2.031	.044	-	-
Tutum	1.090	.212	.372	5.129	.000	.372	.372

R=0.372, R²=0.138, F_(1,164)=26.309, p<.05

Öğrencilerin matematiksel problem çözmeye yönelik tutumları, problem kurma becerileri ile orta düzeyde ve anlamlı bir ilişki vermektedir (R=0.372, R²=0.138, p<.05). Ayrıca problem kurma becerilerine ilişkin toplam varyansın %14’ünün öğrencilerin problem çözmeye yönelik tutumları ile açıklandığı bulunmuştur. Regresyon katsayılarının anlamlılığına ilişkin t-testi sonuçları incelendiğinde ise, öğrencilerin matematiksel problem çözmeye yönelik tutumlarının, problem kurma becerilerinin anlamlı bir yordayıcısı olduğu görülmüştür. Bu bulgu, problem çözmeye yönelik tutum ile problem kurmanın ilişkili olduğunu göstermektedir.

4. Alt Probleme Yönelik Bulgular

Öğrencilerin genel akademik başarısı ve matematik dersi başarılarının, problem kurma becerilerinin önemli bir yordayıcısı olup olmadığını görmek amacıyla çoklu regresyon analizi yapılmıştır. Analiz sonucunda elde edilen bulgular Tablo 9’da yer almaktadır.

Tablo 9. Genel akademik başarısı ve matematik başarısı puanlarının problem kurma becerilerini yordamasına yönelik çoklu regresyon analizi sonuçları

Değişken	B	SH _B	β	t	p	İkili r	Kısmi r
Sabit	-23.371	5.311	-	-4.40	.000	-	-
Genel Akademik Başarı	13.757	2.564	.498	5.366	.000	.748	.387
Matematik Başarısı	6.788	2.112	.298	3.214	.002	.716	.244

R=0.766, R²=0.586, F_(1,164)=115.497, p<.05

Öğrencilerin genel akademik başarıları ve matematik dersi başarıları birlikte, problem kurma becerileri ile yüksek düzeyde ve anlamlı bir ilişki vermektedir ($R=0.766$, $R^2=0.586$, $p<.05$). Ayrıca öğrencilerin genel akademik başarıları ve matematik dersi başarılarının birlikte problem kurma becerisi puanlarındaki toplam varyansın %59'unu açıkladığı bulunmuştur. Regresyon katsayılarının anlamlılığına ilişkin t-testi sonuçları incelendiğinde ise, öğrencilerin genel akademik başarıları ile matematik dersi başarılarının birlikte, problem kurma becerilerinin anlamlı birer yordayıcısı olduğu belirlenmiştir. Bu bulgu, genel akademik başarı ve matematik dersi başarısının problem kurma becerileri ile ilişkili olduğunu göstermektedir.

4. Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Bu araştırmada, sekizinci sınıf öğrencilerinin farklı problem kurma durumlarına yönelik becerileri ve bu becerilerin farklı problem kurma durumlarına göre değişiminin nasıl olduğu incelenmiştir. Ayrıca öğrencilerin problem kurma becerilerinin cinsiyet, matematik başarıları ve genel akademik başarı değişkenlerine göre anlamlı farklılık gösterip göstermediği ve problem çözmeye yönelik tutumların problem kurma becerilerinin yordayıcısı olup olmadığı incelenmiştir. Son olarak öğrencilerin genel akademik başarıları ile matematik dersi başarılarının birlikte, problem kurma becerilerini yordama durumu araştırılmıştır.

Araştırmada elde edilen bulgular öğrencilerin genel olarak problem kurma etkinliklerinde yetersiz olduklarını, bu etkinliklerde zorlandıklarını göstermektedir. Çünkü öğrenciler etkinliklerden genel olarak düşük puanlar almışlardır ve birçok problemi boş bırakmışlardır. Bu sonuca yönelik benzer durum ilgili araştırmalarda da bulunmaktadır (Arıkan ve Ünal, 2013; Ekici, 2016; Çarkçı, 2016; Çetinkaya, 2017; Gökkurt, Örnek, Hayat ve Soylu, 2015; Gür ve Korkmaz, 2003; Işık ve Kar, 2012; Tertemiz ve Sulak, 2013). Bu durumun tersi olarak öğrencilerin problem kurma etkinliklerinde başarılı oldukları sonucuna ulaşan çalışmalar da görülmektedir (Cai, 2003; Lin & Leng, 2008; Şengül-Akdemir ve Türnüklü, 2017). Çetinkaya (2017) sekizinci sınıf öğrencilerin problem kurma becerilerini incelediği tez çalışmasında öğrencilerin problem kurma becerilerinin düşük olduğunu belirlemiştir. Tertemiz ve Sulak (2013) beşinci sınıf öğrencilerinin problem kurma becerileri ile ilgili yapmış oldukları çalışmalarında öğrencilerin basit düzeyde problem kurma tekniklerini tercih ettikleri; yeni bilgi ekleme, konuyu değiştirme ve koşulları değiştirme gibi üst düzeyde zihinsel beceri gerektiren problem kurma tekniklerine uygun problemler kurmadıkları sonucuna ulaşmışlardır. Bir başka çalışmada Gür ve Korkmaz (2003) ise yedinci sınıf öğrencilerinin problem kurma becerilerinin gelişimini incelemişler ve öğrencilerin problem konusunda kendilerine duydukları güven eksikliğinden dolayı problem kurmada zorlandıklarını belirtmişlerdir. Bu çalışmada öğrencilerin problem kurma etkinliklerine yeterince aşına olmamaları ve bu konuda isteksiz olmaları bu sonuçları doğurmuş olabilir. Ayrıca öğrencilerin problem çözmeye yönelik tutumlarının düşük olması, problem kurma etkinliklerinde başarısız olmalarının nedenleri arasında gösterilebilir.

Benzer sonuçlar başka gruplarla yapılan çalışmalarda da ortaya çıkmıştır. Dede ve Yaman (2005) matematik öğretmen adaylarının genellikle problemleri çözdükleri ancak verilen problemler ve çözümlerden hareketle yeni problemler kuramadıkları sonucuna ulaşmışlardır. Görüldüğü gibi problem kurma etkinliklerinde öğretmen adaylarının da yetersizlikleri bulunmaktadır. Bu durumu ortadan kaldırmak için öğrencileri erken yaşlarda bu tür etkinliklerle uğraşmasını sağlamak çözüm olarak görülebilir.

Öğrencilerin kurdukları problemler değerlendirilirken büyük çoğunluğunun kurdukları problemleri çözmekte zorlandığı görülmüştür. Şengül-Akdemir ve Türnüklü (2017) altıncı sınıf öğrencilerinin açılar ile ilgili problem kurma süreçlerini incelediği çalışmada, problem kurma etkinlikleri sonrasında yapılan görüşmelerde öğrencilerden kendi kurdukları problemleri çözmelerini istemişlerdir. Araştırmada bazı öğrencilerin kendi kurdukları problemleri çözmekte zorlandıkları bulunmuştur. Alan (2009), problem kurma anlamında üst beceriye sahip olan öğrencilerin kendi kurdukları problemleri çözebildiklerini, alt beceriye sahip olan öğrencilerin ise çoğu zaman kendi kurdukları problemleri çözemediklerini belirlemiştir. İlgili literatürde yer alan bazı çalışmalarda ise başarılı bir şekilde problem kuran öğrencilerin, problem kurma esnasında problemin olası çözümlerini göz önüne aldıkları sonucuna ulaşılmıştır (Cai, 1998; Silver & Cai, 1996; Silver, Mamona-Downs, Leung & Kenney, 1996). İlgili araştırmalardaki sonuçlar ile bu çalışmada elde edilen sonuçların benzerlik gösterdiği söylenebilir. Bu anlamda öğrencilerin kendi kurdukları problemleri çözememelerinin problem kurma etkinliklerinde başarısız olmalarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu sonuç öğretim programında problem kurma ile ilgili kazanımların azlığına, var olan kazanımların ise gerek programın sıkışıklığından gerekse merkezi sınavlara hazırlık temposundan göz ardı edilmesine dayandırılabilir. Problem çözenin ve matematiksel düşünmenin problem kurma ile ilişkili olduğunu vurgulayan çalışmalar göz önüne alındığında (Cai, 2003; Silver, Kilpatrick & Schlesinger, 1990; Stoyanova & Ellerton, 1996) öğrenme-öğretme sürecinde problem kurma çalışmalarının daha çok yer alması gerektiği söylenebilir.

Farklı problem kurma durumları arasındaki beceriler karşılaştırıldığında ise problem kurma durumları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Ancak öğrencilerin serbest problem kurma etkinliklerinde biraz daha zorlandığı görülmektedir. Serbest problem kurma etkinliklerinde öğrencilerden kısa bir hikâye veya bir durumdan yola çıkarak bir problem kurmaları istenmektedir. Verilenler, istenenler ve soru cümlesi gibi öğeler öğrenci tarafından oluşturulmalıdır. Bu tarz etkinliklerde öğrencilerin diğer problem kurma etkinliklerine göre daha fazla zorlanması doğal görülebilir. Çünkü öğrencilerin hayal gücü veya yaratıcılık becerileri daha ön plandadır. Benzer sonuç Ngah ve arkadaşları (2016) tarafından yapılan araştırmada da görülmüştür. Ortaokul öğrencilerinin farklı problem kurma etkinliklerine göre problem kurma becerilerini inceleyen araştırmacılar, öğrencilerin serbest problem kurma etkinliklerinde yarı-yapılandırılmış ve yapılandırılmış problem kurma etkinliklerine göre daha çok zorlandıkları sonucuna ulaşmışlardır. Öğrencilerin serbest problem kurmada daha başarısız olmaları, bu tür problem kurma etkinliklerinde öğrenciye örnek teşkil edebilecek veri miktarının sınırlı olmasıyla açıklanabilir. Öğrencilerin matematik derslerinde daha

fazla açık-uçlu problem türleri ve problem çözme süreçleri ile uğraşmaları bu sınırlılıkları ortadan kaldırmada etkili olabilir.

Kırnap-Dönmez (2014) ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının problem kurma becerilerini farklı problem kurma durumları açısından incelemiş ve katılımcıların yapılandırılmış problem kurmada çok başarılı olmalarına karşın aynı yeterliliği yarı-yapılandırılmış ve serbest problem kurma etkinliklerinde gösteremedikleri ortaya çıkmıştır. Öğretmen adayları ile yapılmasına karşın, bu çalışmanın serbest problem kurma etkinliklerindeki sonuçlar ile benzerlik göstermesi dikkat çekmiştir. Bunlara ek olarak, bu çalışmada her bir problem kurma durumunda farklı konular ele alınarak problem kurdurulmuştur. Aynı konular ele alındığında öğrencilerin problem kurma durumları arasındaki farklılıkların karşılaştırılması konuya biraz daha açıklık getirecektir.

Analiz sonuçlarına bakıldığında öğrencilerin hem genel akademik başarılarının hem de matematik başarılarının PKT puanları üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yarattığı görülmektedir. Ayrıca problem kurma durumlarına göre her bir durum hem akademik başarı hem de matematik başarıları açısından istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bu bulgu ile akademik başarıları ve matematik başarıları yüksek öğrencilerin problem kurma etkinliklerinde daha başarılı olduğu ortaya çıkmaktadır. Literatürde yer alan çalışmalar da bu sonuç ile örtüşmektedir (Akay & Boz, 2009; Dickerson, 1999; Ekici, 2016; Nicolaou & Philippou, 2007; Yuan & Sriraman, 2011). Nicolaou ve Philippou (2007), beşinci ve altıncı sınıf öğrencilerinin problem kurma ve matematik başarılarını incelemiş ve problem kurma ile genel matematik performansı arasında güçlü bir ilişki bulmuşlardır. Benzer şekilde, Dickerson (1999) problem kurmaya dayalı öğretimin problem çözme başarılarını artırdığını belirtmiştir. Ayrıca buradan çıkarılacak başka bir sonuç ise problem kurma etkinliklerinde matematik dışında diğer derslerinde olumlu etkisi olduğudur. Örneğin; öğrencilerin Türkçe dersindeki okuduğunu anlama, düşündüğünü ifade etme ve yazma etkinliklerindeki başarıları, problem kurma etkinliklerinde de başarılı olmaları anlamına gelebilir.

Sekizinci sınıf öğrencilerinin problem kurma becerileri cinsiyet değişkenine göre incelendiğinde anlamlı farklılık olmadığı bulunmuştur. Ayrıca öğrencilerin serbest, yarı-yapılandırılmış ve yapılandırılmış problem kurma durumlarındaki becerilerinin de cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermediği belirlenmiştir. Benzer sonuçlar üçüncü (Cankoy ve Darbaz, 2010) ve altıncı (Salman, 2012) sınıflarla yapılan çalışmalarda da görülmüştür. Akkan ve arkadaşları (2009) da altıncı ve yedinci sınıf öğrencilerinin problem kurma becerilerinde erkek öğrencilerin biraz daha yeterli olduğunu görmüşlerdir. Bayan öğrencilerin daha başarılı olduğunu bulan çalışmalarda bulunmaktadır (Semizoğlu, 2013; Muyo, 2015). Problem kurma becerileri cinsiyet değişkenine göre incelendiğinde, bu beceriler okulun bulunduğu konuma, sınıfların sosyo-ekonomik yapısına veya başka değişkenlere göre değiştiği söylenebilir.

Araştırmanın dikkat çekici sonuçlarından biri ise problem çözmeye yönelik tutumun problem kurma becerilerinin önemli bir yordayıcısı olmasıdır. Buradan da, problem

kurmanın problem çözmeden bağımsız olamayacağı, ikisi arasında güçlü bir ilişki olduğu çıkarılabilir. Elde edilen bu sonucun yapılan birçok araştırmadan elde edilen sonuçları destekler nitelikte olduğu görülmüştür (Cai, 1998; Cai & Hwang, 2002; Cai, 2003; Cankoy ve Darbaz, 2010; Silver ve Cai, 1996). Abu-Elwan (1999), çalışmasında problem kurma stratejileri öğretiminin problem çözme performansını artırdığını ortaya çıkarmıştır. Cai (1998; 2003) tarafından yapılan araştırmalarda da, problem kurma ile problem çözme arasında güçlü bir ilişkinin olduğu görülmüştür. Cai ve Hwang (2002), Çinli ve Amerikalı öğrencilerin problem kurma ve problem çözme performanslarını karşılaştırdıkları araştırmalarında, problem kurma ile problem çözme arasındaki ilişkiyi ortaya koymuşlardır. Benzer şekilde Kaplan ve Altaylı (2012) altıncı sınıf öğrencilerinin gerçek yaşam durumları ile ilgili problem çözme ve problem kurma yeteneklerinin ilişkili olduklarını belirtmişlerdir. Öğretmen adayları ile yapılan bazı bir çalışmada ise adayların problem çözme ve problem kurma becerileri arasında belirgin bir ilişki olduğunu belirlenmiştir (Kar, Özdemir, İpek & Albayrak, 2010). Yapılan çalışmalarda da görüldüğü gibi matematik eğitiminde problem kurma ile problem çözme birbirinden ayrılmaz önemli unsurlardır.

Araştırma son olarak, öğrencilerin genel akademik başarıları ile matematik dersi başarılarının birlikte problem kurma becerilerinin anlamlı birer yordayıcısı olduğunu ortaya koymuştur. Öğrencilerin problem kurma becerileri ile akademik başarılarını inceleyen araştırma sonuçları ile benzer sonuçların bu araştırmada ortaya çıktığı görülmektedir (Akay & Boz, 2009; Bunar, 2011; Dickerson, 1999; Nicolaou & Philippou, 2007). Bu sonuç, genel akademik başarı ve matematik dersi başarısının problem kurma becerileri ile ilişkili olduğunu göstermektedir. Bu çalışmanın bulguları ve sonuçları doğrultusunda aşağıdaki önerilerde bulunulmuştur.

- Yapılan bu çalışma ile problem kurmanın öğrencilerin akademik başarı ve matematik başarıları açısından ilişkili olduğu ortaya konmuştur. Bu bağlamda, öğretmenlerin sınıflarında, farklı problem kurma durumlarına yönelik çalışmalara yer vermeleri gerekmektedir. İleride yapılacak bir çalışma da öğretmenlerin derslerde farklı problem kurma durumlarına yönelik çalışmalara ne kadar yer verdikleri ortaya konabilir.
- Bu çalışmada problem çözme ile problem kurma arasında ilişki olduğu sonucuna dayalı olarak sınıf ortamında problem çözme ve problem kurma etkinliklerinin ayrılmaz bir ikili olarak ele alınması önerilebilir.
- Farklı problem kurma durumlarına yönelik çalışmaların artırılması problem kurma alanının daha iyi anlaşılmasına katkı sağlayacak, problem kurma ile matematik başarıları ve akademik başarı arasındaki ilişkiden daha verimli bir şekilde faydalanılması mümkün olabilir.
- Öğrencilerin farklı problem kurma durumlarındaki başarılarını belirlemek amacıyla, farklı durumlarda yer alan etkinlikler sınıflarda denemelidir ve matematik dersi amaçlarına uygun olacak şekilde sürekli kullanılmalıdır.

- Aynı konu ele alınarak farklı problem kurma durumları araştırılmalıdır. Bu sayede problem kurma durumları arasındaki farklılığın konu alanından mı yoksa durum farklılığından mı ortaya çıktığı belirlenebilecektir.
 - Farklı problem kurma etkinliklerinde, etkinliklerin nasıl yapılacağına dair detaylı yönergeler öğretmenler tarafından hazırlanmalıdır ve öğrencilere sunulmalıdır. Ayrıca öğrencilere bir problemin sahip olması gereken özellikler ile ilgili bilgi verilmesi ile öğrencilerin, serbest problem kurma durumlarında daha başarılı olmaları sağlanabilir.
-

Investigation of Problem Posing Skills of Eighth Grade Students in Terms of Some Variables

Extended Abstract

Introduction

One of the important aims of today's education system is to improve individuals' problem solving skills. Problem solving which is important for every aspect of daily life is at the center of mathematics education. Problem posing which is a dimension of problem solving means generating new problems or reconstructing a given problem. Problem posing has a strong effect on students' problem solving skills. It was found that problem posing had a positive relationship with mathematics success and problem solving skills in particular at related researches (Silver & Cai, 1996). For these reasons problem solving and problem posing have been seen as an integral part of mathematics courses and activities (Altun, 2014; Kılıç, 2013). Free, semi-structured, and structured problem posing tasks are the most common types of problem posing in the related literature (Stoyanova & Ellerton, 1996).

There are various researches that investigate the problem posing skills of middle school students (Bonotto, 2013; Cai, 2003; Gür & Korkmaz, 2003; Kar, 2014; Lin & Leng, 2008; Tertemiz & Sulak, 2013). However, studies investigating the relationships between different types of problem posing and academic success have been limited. In addition, there are limited studies about the relationships between different types of problem posing and attitudes towards problem solving.

The aim of this study was to examine the skills of the eighth grade students in different types of problem posing in terms of gender, general academic success, mathematics course success and attitudes towards problem solving. In response to this main objective, the following questions were asked:

1. Is there a significant difference in students' skills among different types of problem posing?
2. Is there a significant difference in the problem posing skills of students in terms of genders, the overall academic success and mathematics course success?
3. Do the students' attitudes towards problem solving predict their problem posing skills?
4. Do the students' overall academic success and mathematics course success together predict their problem posing skills?

Method

In this study, survey research was adopted since the problem posing skills of the students were examined. The study was conducted with a total of 166 eighth grade students in two cities in the spring term of 2015-2016 academic year. The data collection tools were applied by the researchers to the students during 2 course hours on different days.

The data collection tool was a "Problem Posing Test" which included 6 open-ended questions about free, semi-structured and structured problem posing tasks developed by the researchers. In the process of development of problem posing test, the opinions of experts and middle school curriculum was taken into account. In the test, which was formed by selecting different topics, students were asked to pose two problems for each problem-posing type. Free problem posing activities were about Pythagorean relation and square root. Two problem posing activities related to inequality and number problems were used for semi-structured problem posing. For the structured problem posing type, there were two problem posing activities included equation systems and triangular inequality. To ensure the validity and reliability of the test, an expert opinion was used during and after the pilot study. In this way, problem posing tasks' language, level, content and content validity were provided. After the pilot study some test items were revised.

The "Mathematics Problem Solving Attitude Scale" developed by Çanakçı (2008) was used to determine students' attitudes towards problem solving. The scale consisted of 19 items which could measure attitudes of middle school students in various dimensions. The scale was a 5-point Likert-type scale and was rated as "*I agree completely, I agree, I am undecided, I disagree, I absolutely disagree*". The Cronbach alpha reliability coefficient of the scale was calculated as 0.83. The measurement reliability coefficient of the scale in this study was 0.77. "Personal Information Form" was used to collect the personal information of the participants. In addition, students' scores were obtained from their schools' administration.

An analytical rubric was developed by researchers for the evaluation of the problems that students had posed. With this rubric it was aimed to assess the problems posed by the participants to see whether they were good in mathematics problems. For this purpose, firstly, information about the criterias that a mathematical problem should have and the qualifications required were investigated. Thus, a scoring system was implemented to determine if a posed problem matched the criterias. Assessment criterias were mathematical expression, language, suitability for acquisitions, quantity and quality of data, solvability, originality and presence of the solution.

To ensure the reliability of the study, interrater reliability method was applied. For this purpose, students' answers were scored independently by two researchers according to the analytical rubric that constituted the means of measuring responses. The percentage of concordance between coders was found as 81%. The researchers discussed and made a common decision to eliminate the inconsistency in scoring. The data obtained in the direction of the sub problems of the research were analyzed with a quantitative approach. In the analysis of the data, t-test, one way variance and regression analysis were used.

Findings

As a result of the analysis of the obtained data, it was observed that the students who participated in the research had generally low success in problem posing tasks. On the other

hand, it was determined that there was no significant difference between the students' skills in different types of problem posing. In addition, it was found that arithmetic mean for semi-structured problem posing tasks were higher than free and structured problem posing tasks. Despite, the close arithmetic mean for all three problem posing tasks it was seen that students had difficulty in free problem posing task.

Scores of the total problem posing test did not show significant differences considering gender. Although there was no significant difference in problem posing scores, it was understood that the mean scores of female students were higher. It was also found that the scores of the students in free, semi-structured and structured problem posing types did not show significant difference according to gender.

Participants' academic successes were classified in five groups. It was found that students' problem posing scores differed significantly according to their academic success. In addition, their scores in different types of problem posing tasks also showed significant difference in terms of their academic success. Tukey test was applied to find academic success groups which the differences occurred. Tukey test results showed that students with high academic success got higher scores from problem posing tests.

Attitudes towards mathematical problem solving were significant predictors of problem posing skills. Regarding problem posing skills, 14% of the variance was due to attitudes towards problem solving. Academic and mathematics success together were significant predictors of problem posing skills. 59% of total variance of problem posing scores was due to academic and mathematics success of the participants.

Conclusion

The research showed that problem posing and problem solving were important components of mathematics education. From the results of this study, it can be said that the students' problem posing skills are related with their general academic success, mathematics course success and attitudes towards mathematical problem solving.

Kaynaklar/References

- Abu-Elwan, R. (1999). The development of mathematical problem posing skills for prospective middle school teachers. In F. Mina & A. Rogerson (Eds.), *Proceedings of the International Conference on Mathematical Education into the 21st Century: Social Challenges, Issues and Approaches* (Vol. 2, pp. 1-8). Cairo, Egypt. Retrieved April 05, 2017, from <http://dipmat.math.unipa.it/~grim/EAbu-elwan8.pdf>.
- Abu-Elwan, R. E. (2002). Effectiveness of problem posing strategies on prospective teachers' problem solving performance. *Journal of Science and Mathematics Education in S. E. Asia*, 1, 56-69.
- Akay, H. (2006). *Problem kurma yaklaşımıyla yapılan matematik öğretiminin öğrencilerin akademik başarısı, problem çözme becerisi ve yaratıcılığı üzerindeki etkisinin incelenmesi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Akay, H., & Boz, N. (2009). The effect of problem posing oriented calculus-II instruction on academic success. *Research in Mathematical Education*, 13(2), 75-90.
- Akkan, Y., Çakıroğlu, Ü. ve 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.
- Alan, C. (2009). *İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin matematik derslerinde problem çözme sürecine yönelik görüşleri: Nitel bir çalışma.* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Eskişehir Osman Gazi Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir.
- Altun, M. (2014). *Matematik öğretimi* (10. baskı). Bursa: Aktüel.
- Arıkan, E. E. ve Ünal, H. (2013). İlköğretim 2. sınıf öğrencilerinin matematiksel problem kurma becerilerinin incelenmesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(2), 305-325.
- Bonotto, C. (2013). Artifacts as sources for problem-posing activities. *Educational Studies in Mathematics*, 83(1), 37-55.
- Brown, S. I., & Walter, M. I. (1990). *The art of problem posing* (2nd ed.). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Bunar, N. (2011). *Altıncı sınıf öğrencilerinin kümeler, kesirler ve dört işlem konularında problem kurma ve çözme becerileri* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyonkarahisar.
- Cai, J. (1998). An investigation of US and Chinese students' mathematical problem posing and problem solving. *Mathematics Education Research Journal*, 10(1), 37-50.
- 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. (2002). Generalized and generative thinking in US and Chinese students' mathematical problem solving and problem posing. *Journal of Mathematical Behavior*, 21, 401-421.
- Cai, J., Moyer, J. C., Wang, N., Hwang, S., Nie, B., & Garber, T. (2012). Mathematical problem posing as a measure of curricular effect on students' learning. *Educational Studies in Mathematics*, 83(1), 57-69.
- Cankoy, O. ve Darbaz, S. (2010). Problem kurma temelli problem çözme öğretiminin problemi anlama başarısına etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38, 11-24.
- Christou, C., Mousoulides, N., Pittalis, M., Pitta-Pantazi, D., & Sriraman, B. (2005). An empirical taxonomy of problem posing processes. *ZDM*, 37(3), 149-158.
- Cifarelli, V. V., & Cai, J. (2006). The role of self-generated problem posing in mathematics exploration. In Novotná, J., Moraová, H., Krátká, M. & Stehlíková, N. (Eds.), *Proceedings 30th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, (Vol.2 pp. 321-328). Prague: PME.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2005). *Research methods in education*. London: Routledge.

- Çanakçı, O. (2008). *Matematik problemi çözme tutum ölçeğinin geliştirilmesi ve değerlendirilmesi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Çarkçı, İ. (2016). *İlkokul 4. sınıf öğrencilerinin farklı problem kurma durumlarına yönelik ortaya koydukları problemlerin incelenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çelik, A. (2010). *İlköğretim öğrencilerinin orantısal akıl yürütme becerileri ile problem kurma becerileri arasındaki ilişki* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çetinkaya, A. (2017). *İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin problem kurma becerilerinin incelenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Erciyes Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.
- Dede, Y. ve Yaman, S. (2005). Matematik öğretmen adaylarının matematiksel problem kurma ve problem çözme becerilerin belirlenmesi. *Eurasian Journal of Educational Research*, 18, 236- 252.
- Dickerson, V. M. (1999). *The impact of problem posing instruction on the mathematical problem solving achievement of seventh graders* (Unpublished doctoral dissertation). University of Emory, Atlanta.
- Ekici, D. (2016). *Ortaokul öğrencilerinin problem kurma stratejilerinin belirlenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- English, L. D. (1997). The development of fifth-grade children's problem-posing abilities. *Educational Studies in Mathematics*, 34, 183-217.
- English, L. D. (1998). Children's problem posing within formal and informal contexts. *Journal for Research in Mathematics Education*, 29(1), 83-106.
- English, L. D., & Watson, J. M. (2015). Statistical literacy in the elementary school: Opportunities for problem posing. In F. M. Singer, N. Ellerton, & J. Cai (Eds.), *Mathematical problem posing* (pp. 241-256). New York: Springer.
- 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.
- Gonzales, N. A. (1998). A blueprint for problem posing. *School Science and Mathematics*, 98(8), 448-456.
- Gökkurt, B., Örnek, T., Hayat, F. ve Soylu, Y. (2015). Öğrencilerin problem çözme ve problem kurma becerilerinin değerlendirilmesi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(2), 751-774.
- 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> adresinden 28 Mart 2017 tarihinde edinilmiştir.
- Işık, C. ve Kar, T. (2012). 7. sınıf öğrencilerinin kesirlerde toplama işlemine kurdukları problemlerin analizi. *İlköğretim Online*, 11(4), 1021-1035.
- Kaplan, A. ve Altaylı, D. (2012). İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin gerçek yaşam problemleri kurma ve çözme yeteneklerinin incelenmesi. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 53-67.

- Kar, T. (2014). *Ortaokul matematik öğretmenlerinin öğretim için matematiksel bilgisinin problem kurma bağlamında incelenmesi: Kesirlerle toplama işlemi örneği*. (Yayınlanmamış doktora tezi). Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Kar, T., Özdemir, E., İpek, A. S., & Albayrak, M. (2010). The relation between the problem posing and problem solving skills of prospective elementary mathematics teachers. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 1577-1583.
- Karasar, N. (2008). *Bilimsel araştırma yöntemi* (18. baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Katrancı, Y. (2014). *İşbirliğine dayalı öğrenme ortamlarında problem oluşturma çalışmalarının matematiksel anlamaya ve problem çözme başarısına etkisi*. (Yayınlanmamış doktora tezi). Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Kılıç, Ç. (2013). Sınıf öğretmeni adaylarının farklı problem kurma durumlarında sergilemiş oldukları performansın belirlenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 13(2), 1195-1211.
- Kırnap-Dönmez, M. S. (2014). *İlköğretim matematik öğretmen adaylarının problem kurma becerilerinin incelenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Erciyes Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.
- Kilpatrick, J. (1987). Problem formulating: Where do good problems come from? In A. H. Schoenfeld (Ed.), *Cognitive science and mathematics education* (pp. 123-147). New Jersey, Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Lin, K. M., & Leng, L. W. (2008, July). *Using problem-posing as an assessment tool*. Paper presented at 10th Asia-Pacific Conference on Giftedness, Singapore.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *An expanded source book: Qualitative data analysis*. London: Sage Publications.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2009). *İlköğretim matematik dersi öğretim programı ve kılavuzu*. Ankara: MEB Basımevi.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2013). *Ortaokul matematik dersi (5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) öğretim programı*. Ankara: MEB Basımevi.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2015). *İlkokul matematik dersi (1, 2, 3 ve 4. Sınıflar) öğretim programı*. Ankara: MEB Basımevi.
- Muyo, M. (2015). *Prizren eğitim fakültesi öğrencilerinin matematik okuryazarlığı problemlerini çözme becerilerinin geliştirilmesi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- National Council of Teachers of Mathematics [NTCM]. (1989). *Curriculum and evaluation standarts for school mathematics*. Reston, VA: Author.
- National Council of Teachers of Mathematics [NTCM]. (2000). *Principles and standard for school mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Ngah, N., Ismail, Z., Tasir, Z., & Mohamad Said, M. N. H. (2016). Students' ability in free, semi-structured and structured problem posing situations. *Advanced Science Letters*, 22(12), 4205-4208.

- 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. ve Toluk-Uçar, Z. (2014). *İlköğretimde etkinlik temelli matematik öğretimi* (6. baskı). Ankara: Eğiten Kitap.
- Polat, Z. S. (2009). *The effects of problem solving approaches on students' performance and self regulated learning in mathematics* (Unpublished doctoral dissertation). Middle East Technical University, Graduate School of Natural and Applied Sciences, Ankara.
- Polya, G. (1973). *How to solve it: A new aspect of mathematical method*. New Jersey: Princeton University Press.
- 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.
- 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. (1994). On mathematical problem posing. *For the learning of mathematics*, 14(1), 19-28.
- Silver, E. A. (1997). Fostering creativity through instruction rich in mathematical problem solving and problem posing. *ZDM*, 29(3), 75-80.
- Silver, E. A., Mamona-Downs, J., Leung, S. S., & Kenney, P. A. (1996). Posing mathematical problems: An exploratory study. *Journal for research in mathematics Education*, 27(3), 293-309.
- Silver, E. A., & Cai, J. (1996). An analysis of arithmetic problem posing by middle school. *Journal For Research in Mathematics Education*, 27, 521-539.
- Silver, E. A., Kilpatrick, J., & Schlesinger, B. (1990). *Thinking through mathematics: Fostering inquiry and communication in mathematics classrooms*. New York: The College Entrance Examination Board.
- Stoyanova, E., & Ellerton, N. F. (1996). *A framework for research into students' problem posing in school mathematics technology in mathematics education*. Melbourne: Mathematics Education Research Group of Australasia.
- Stoyanova E. (1998). Problem posing in mathematics classrooms. In A. McIntosh & N. Ellerton (Eds.), *Research in Mathematics Education: A contemporary perspective*, (pp. 164-185). Edith Cowan University: MASTEC.
- Şengül-Akdemir, T. ve 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. ve Sulak, S. E. (2013). İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin problem kurma becerilerinin incelenmesi. *İlköğretim Online*, 12(3), 713-729.

- Tichá, M., & Hošpesová, A. (2009). Problem posing and development of pedagogical content knowledge in pre-service teacher training. In V. Durand-Guerrier, S. Soury-Lavergne, & F. Arzarello (Eds.), *Proceedings of the Sixth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education* (pp. 1941–1950). Lyon: Institut National de Recherche Pédagogique.
- Turhan, B. ve 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.
- Yıldız, Z. (2014). *Matematikte problem kurma çalışmalarının öğretmen adaylarının problem kurma becerilerine ve üst bilişsel farkındalık düzeylerine etkisi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Yuan, X., & Sriraman, B. (2011). An exploratory study of relationships between students' creativity and mathematical problem-posing abilities. In B. Sriraman & K. Lee (Eds.), *The elements of creativity and giftedness in mathematics* (pp. 5-28). Rotterdam: Sense Publishers.

Kaynak Gösterme

Özgen, K. Aydın, M., Geçici, M. E. ve Bayram, B. (2017). Sekizinci sınıf öğrencilerinin problem kurma becerilerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 8(2), 218-243.

Citation Information

Özgen, K. Aydın, M., Geçici, M. E. & Bayram, B. (2017). Investigation of problem posing skills of eighth grade students in terms of some variables. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 8(2), 218-243.

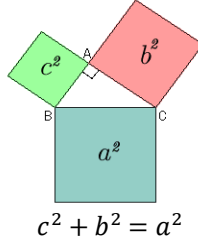
Ek 1. Problem Kurma Testi -1

Aşağıdaki yönergeleri uygulayıp sizden istenen durumları kullanarak birer problem yazınız.

Problem kurarken dikkat etmeniz gerekenler!

- Yazdığımız problemler açık ve anlaşılır olmalı,
- Problemler, verilenler ve istenenlerden oluşmalı,
- Açık bir soru cümlesi içermelidir.
- Oluşturduğunuz problemlerin çözümlerini de açık bir şekilde yazmanız gerekmektedir.
- Yazdığımız problemler öğretmenlerinizden veya başka kaynaklardan esinlendiğiniz problemler olabilir.

- 1) “Mısır’da Nil Nehri’nde bahar aylarında meydana gelen taşkınlar nedeniyle arazi sınırları sürekli değişiyor bu nedenle de arazilerin sınırlarının sıklıkla yeniden belirlenmesi gerekiyordu. Bu amaçla dik kenar uzunlukları bilinen dik üçgenlerin hipotenüs uzunluğunu veren bir bağıntı kullanılıyordu. Bu bağıntının ilk kez ne zaman ve kimin tarafından kullanıldığı tam olarak bilinmemekle beraber, bağıntının ilk kez Yunanlı matematikçi Pisagor (Pythagoras) tarafından ispat edildiği düşünülmektedir.”



Sizde Pisagor bağıntısını içeren bir problem oluşturunuz ve çözünüz. (Serbest Problem Kurma Etkinliği)

- 2) $3x - 5 \leq 43$ Yanda verilen eşitsizliği kullanarak bir problem kurunuz ve çözünüz. (Yarı-Yapılandırılmış Problem Kurma Etkinliği)
- 3) “Ahmet 3 kg kiraz ile 4 kg çileğe 12 TL, 1 kg kiraz ile 2 kg çileğe 5TL ödediğine göre 1 kg kiraz kaç liradır?”

Yukarıda verilen probleme benzer bir problem oluşturunuz ve çözünüz. (Yapılandırılmış Problem Kurma Etkinliği)

Problem Kurma Testi -2

Aşağıdaki yönergeleri uygulayıp sizden istenen durumları kullanarak birer problem yazınız.

Problem kurarken dikkat etmeniz gerekenler!

- Yazdığınız problemler açık ve anlaşılır olmalı,
- Problemler, verilenler ve istenenlerden oluşmalı,
- Açık bir soru cümlesi içermelidir.
- Oluşturduğunuz problemlerin çözümlerini de açık bir şekilde yazmanız gerekmektedir.
- Yazdığınız problemler öğretmenlerinizden veya başka kaynaklardan esinlendiğiniz problemler olabilir.

- 1) “Karekök alma işlemi alanı bilinen bir karenin bir kenarının uzunluğunu bulmak için kullanılır.

Alanı a^2 birimkare olan bir karenin

kenar uzunluklarından her biri

$$\sqrt{a^2} = a \text{ br}$$

olarak bulunur.

Yukarıdaki bilgilerden yola çıkarak karekök alma işlemi içeren bir problem yazınız ve çözünüz. (Serbest Problem Kurma Etkinliği)

- 2) Futbol maçına bilet almak için sırada bekliyorsunuz. Önünüzde 13 arkanızda 28 kişi var ve bir kişinin bilet alma işlemi 3 dakika sürüyor.

Bu durum ile ilgili bilgileri değiştirmeden bir problem oluşturunuz ve çözünüz. (Yarı-Yapılandırılmış Problem Kurma Etkinliği)

- 3) Ahmet elindeki tahta çubuklarla üçgen şeklinde çerçeveler yapmak istiyor. Biri 8 cm diğeri 12 cm uzunluğundaki çubuklar ile üçgen oluşturabilmek için kullanması gereken 3. çubuğun uzunluğu kaç cm olabilir? (Çubukların uzunlukları tamsayıdır)

Yukarıda verilen probleme benzer bir problem kurunuz ve çözünüz. (Yapılandırılmış Problem Kurma Etkinliği)

Ek 2. Problem Kurma Becerilerini Değerlendirmeye Yönelik Derecelendirilmiş Puanlama Anahtarı

	0 Puan	1 Puan	2 Puan	3 Puan
Matematik dilini (sembol, gösterim, vb.) doğru kullanabilme	Boş	Matematik dili (veya kavramların) kullanımında yanlışlık var.	Matematik dili (veya kavramlar) doğru ancak eksik kullanılmış.	Matematik dili (veya kavramlar) tam ve doğru kullanılmış.
Soru metninin dil bilgisi kurallarına uygunluğu, anlatımı bozukluğu ya da yazım yanlışları içerip içermemesi	Boş, metin yok ya da Anlatım bozukluğu veya yazım yanlışları var.	Yazım yanlışlığı yok ama anlatım bozukluğu var.	Anlatım bozukluğu yok ama yazım yanlışları var.	Anlatım bozukluğu ve yazım yanlışlığı yok.
Problemi ifade ederken ya da problemde yapılması gereken işleme yönlendirirken kullanılan talimatların kazanımlara uygunluğu	Boş veya sorunun nasıl çözüleceği belli değil.	Problemin çözümünde yapılması gereken işlem kazanımlara uygun ama eksik-hatalı.	Problemin çözümünde yapılması gereken işlem kazanımlara uygun değil ama eksiksiz-hatasız.	Problemin çözümünde yapılması gereken işlem kazanımlara uygun ve eksiksiz-hatasız.
Problemin çözüme ulaştırılabilmesi için problemde yer alan veri ve ifadelerin miktarı ve mantıksal-işlemsel uygunluğu ve sonucun anlamlılığı	Boş, nasıl çözüleceği belli olmadığı için anlaşılabilir veya Şekil-metin aktarımı yapılmadığı için kullanılabilir veri yok.	Hem uygun olmayan veri-veriler var hem de eksik-fazla veri-ifade var.	Veriler uygun değil ya da eksik-fazla veri-ifade var.	Veriler yeterli ve uygun
Problemin istenilen sonuca ulaşılabilirlik durumu (Çözülebilirlik)	Boş veya şekildeki veriler matematiksel olarak metin biçiminde ifade edilmediği için çözülemez.	Veriler uygun veya yeterli olmadığından ya da ifade eksikliğinden dolayı çözülemez.	Veriler uygun ve yeterli olmasına rağmen, yazım yanlışlığı veya anlatım bozukluğu olduğundan dolayı çözülemez.	Çözülebilir.
Problemin metin kurgusu, sonuca ulaştıracak işlem basamakları açısından özgünlüğü	Boş veya tespit edilemiyor.	Problem oldukça sıradan (Hep karşılaşılan türden).	Problem kısmen orijinal (sıradan-klasik soru tipinden ayırt edilebilecek kadar özgün).	Problem büyük ölçüde orijinal (Soru üretilirken özgünlük ön planda tutulmuş, ders kitaplarında ya da diğer kaynaklarda yer almayan tipte bir soru).
Kurulan problemin öğrenci tarafından çözülme durumu	Boş	Verilen ve istenenleri çözüme uygulamamış.	Problemi doğru anlamış çözüm yapmış ancak işlem hatası var.	Problemi doğru bir şekilde çözmüş.