



YARATICILIK BAĞLAMINDA PROBLEM KURMA BECERİSİNİN PROBLEM ÇÖZME BECERİSİNE ETKİSİ¹

Esra Nur KARTAL* - Tuğba ÖÇAL**

Öz

Ortaokul beşinci sınıf öğrencilerin örüntüler konusunda yaratıcılık bağlamında problem kurma becerilerinin problem çözme becerilerine etkisi karma araştırma yöntemlerinden açıklayıcı sıralı tasarım deseni ile incelenmiştir. Bu araştırma 2 öğrenci pilot çalışmada olmak üzere toplam 25 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Problem kurma testi iki sayı ve iki şekil örüntüsü ile alakalı toplam dört tane yarı yapılandırılmış problem durumlarından oluşmaktadır. Problem çözme testi çalışmaya katılan öğrencilerin kurdukları problemlerden toplam 12 tanesi seçilerek oluşturulmuştur. Ayrıca çalışmada hem problem kurma hem de problem çözme süreçlerini daha ayrıntılı olarak inceleyebilmek amacıyla 14 öğrenci ile görüşmeler yapılmıştır. Araştırmaya katılan öğrencilerin yaratıcılık puanları problem kurma testi ile başarı puanları ise problem çözme testi ile hesaplanmıştır. Çoklu regresyon analizi sonucunda örüntüler konusunda yaratıcılığın akıcılık, esneklik ve orijinallik bileşenlerinin problem çözme becerisini yordamadığı ancak bileşenlerin problem çözme becerisi ile arasında anlamlı ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Yaratıcılık, Problem çözme, Problem kurma, Örüntüler.

The Effect of Problem Posing Skill on Problem Solving Skill in the Context of Creativity

Abstract

The effect of problem posing skills of fifth grade secondary school students in the context of creativity regarding patterns on their problem-solving skills was examined through mixed method with explanatory sequential design. This research was conducted with a total of 25 students, 2 of whom were in the pilot study. The problem posing test consists of a total of four different semi-structured problem situations related to two numbers and two shape patterns. The problem-solving test was created by selecting a total of 12 problems posed by participant students. In addition, interviews were held with 14 students to examine both the problem posing process and solving processes in more detail. The creativity scores of the students participating in the research were calculated with the problem posing test and their success scores with the problem-solving test. As a result of multiple regression analysis, it was determined that the fluency, flexibility and originality components of creativity regarding patterns did not predict problem-solving skills, but there was a significant relationship between the components and problem-solving skills.

Keywords: Creativity, Problem solving, Problem posing, Patterns.

¹ Bu araştırma birinci yazarın ikinci yazar danışmanlığında gerçekleştirdiği '5. Sınıf öğrencilerin örüntüler konusunda yaratıcılık bağlamında problem çözme becerileri ve problem kurma becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi' adlı tezden oluşturdukları bir çalışmadır.

* Matematik öğretmeni, T.C. Millî Eğitim Bakanlığı, İstanbul, esranur.atlihan95@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0009-5883-1935>

** Doç. Dr., İbrahim Çeçen Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, ttugba.ocal@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-1628-3546> S

1. Giriş

Problem çözüme günlük hayatta karşılaştığımız birçok sorun veya herhangi bir durum karşısında sıklıkla başvurduğumuz bir beceridir. Problem çözüme becerisi sadece problemin sonucuna ulaşma anlamına gelmemektedir, aynı zamanda günlük yaşamımızda problemin farkına varılabilme anlamı da bulunmaktadır. Bu durum problem çözüme sürecini bireyler için daha kolay hale getirmektedir (Turhan & Güven, 2014), çünkü problemi anlama problem çözmeyi etkileyen durumların başında gelmektedir (Cai, 2003; Polya, 1957). Aynı zamanda problemi anlamayan birey problemi çözebilmek için gerekli olan stratejiyi seçmesini beklemek pek mümkün değildir.

Problem kurma ve problem çözüme becerileri birbiri ile ilişkilidir (Cai, 2003; Zhang vd., 2022). Problem kurma becerisi ise problemin çözüm sürecinin de farkında olmayı gerektirir. Gonzales (1998), Polya'nın (1957) problem çözüme sürecinin problemi anlama, çözüm için strateji seçme, seçilen stratejiyi uygulama ve çözümün değerlendirilmesi aşamalarına ek olarak beşinci aşamayı problem kurma olarak tanımlamaktadır. Bir anlamda problem çözüme ve kurma becerileri birbirini tamamlamaktadır (Cai, 2003). Problem kurmanın birçok tanımında da problem çözen bireyin kendisine verilen bir problemin çözüm sürecinde herhangi bir problemi yeniden ifade ederek oluşturması ve kendisine verilen bir duruma göre yeniden bir problem oluşturması anlamında kullanılmaktadır (Nicolau & Philippou, 2007). Problem kurma becerisi bireyin esnek düşünmesine olanak sağlamaktadır (Kar & Işık, 2015) ve problem çözüme becerisinin gelişimine de olumlu yönde etkisi olduğu bilinmektedir (English, 1997; Katrancı & Şengül, 2019; Kilpatrick, 1987; Silver, 1994; Stoyanova & Ellerton, 1996).

Problem kurma ve problem çözüme becerileri ayrıca matematiksel bilgiler arasındaki ilişkileri ortaya koymak açısından kritik bir öneme sahiptir. Problem çözerken verilen bilgiler düzenlenir ve bilgiler arasında bağlantılar kurularak sonuca ulaşılır. Problem kurarken ise kullanılan sayılar ve bilgiler arasındaki ilişkilere dikkat edilir ve sonucu olan problemler oluşturmaya çaba gösterilmektedir. Problem kurma becerisi ayrıca öğrencilerin problem çözüme becerilerinden olumlu yönde etkilenmektedir (Silver & Cai, 1996). Problem çözüme, problem kurmaya nasıl başlanacağı, problem kurma sırasında doğru yolda olup olunmadığı ve matematiksel problemlere ilişkin anlayış konusunda katkıları bulunmaktadır (Xie & Masingila, 2017).

Örüntüler, problem çözüme ve problem kurma becerilerinin kullanıldığı matematik konularından biridir. Geometrik şekillerin, seslerin, sembollerin veya hareketlerin sistematik birleşimi olarak tanımlanan örüntüler (Souviney, 1994), gerçek hayatta; doğa, tıp, mimari, sanat gibi birçok alanda örüntüler kullanılmaktadır. Matematikte örüntülerin kullanımı cebirin gelişmesiyle ortaya çıkmıştır. 2005 yılı itibarıyla matematik dersi öğretim programlarında yer alan örüntüler konusu küçük yaşlardan itibaren çocukların problem çözüme becerilerine ve cebirsel düşüncelerine katkı sağlamaktadır (Akkan & Çakıroğlu, 2012). Bu çalışmada, örüntüler konusunda öğrencilerin problem çözüme ve kurma becerileri yaratıcılık bağlamında incelenmiştir.

1.1. Matematiksel Yaratıcılık

Eğitim sistemleri günlük hayatta karşılaştığı sorunları anlayabilen, bu sorunlara yaratıcı çözümler üretebilen ve aynı zamanda yaratıcı fikirler arasından en yaratıcı olanı seçebilen bireyler yetiştirmektir (van Hooijdonk vd., 2020). Yaratıcılık; bireyin sorunlara, bilgi eksikliğine veya bilinmeyen elemanlara çözüm araması, çözüm yollarını test ederek sonuca ulaşması anlamına gelmektedir (Torrance, 1966). Herrmann ise (1996) yaratıcılığı bilgiler arasında ilişki kurma, örüntüler oluşturma ve farklı yollar arama olarak kullanmaktadır. Farklılıkların ve yeniliklerin ortaya çıkmasında temel çıkış noktası yaratıcılık olarak görülmektedir. Yaratıcılıkla ilgili farklı çalışmalara 1950'li

yıllardan itibaren rastlanılmaktadır. Özellikle Guilford'un ıraksak düşünme testleri ve Torrance'ın yaratıcı düşünme testleri çalışmaları öne çıkmaktadır. Torrance (1974) akıcılık, esneklik ve orijinallik yaratıcı düşünme bileşenlerini geliştirerek Torrance yaratıcı düşünme testlerini oluşturmuştur. Akıcılık; bir sorun hakkında birden çok fikir üretebilmek anlamına gelmektedir. Esneklik bileşeni, bir soruna farklı bir bakış açısıyla bakabilmeyi ve farklı fikirler üretebilmeyi içermektedir. Orijinallik ise oluşturulan fikrin kendine özgü olması anlamına gelmektedir. Orijinal fikirler yeni ve benzersizdir.

Matematiksel yaratıcılık, yaratıcılık kavramıyla benzer özelliklere sahip olmasına rağmen, matematiksel yaratıcılıkta; matematiksel hedefleri formüle etme ve aralarında ilişkileri bulma becerisine yansıyan matematiksel düşüncenin özelliğini barındırmaktadır (Ervynck, 1991). Matematiksel yaratıcılık ile yeni problem oluşturmak, çözümü olmayan probleme çözüm üretmek veya probleme farklı bir çözüm yöntemi bulmak anlaşılmaktadır (Esi, 2018). Silver (1997) problem kurma ve problem çözmenin yaratıcılığın bir bileşeni olarak ele almaktadır.

Problem kuran birey, yaratıcılığını vurgulayarak ve kendi fikirlerini dahil ederek bir ürün geliştirmektedir (Ergin & Türnüklü, 2019). Silver'da (1997) benzer şekilde okullarda problem kurma ve problem çözmenin matematiksel yaratıcılığın bileşenleri olarak ele alındığını belirtmiştir. Matematiksel yaratıcılığa sahip öğrenciler, bir sorun veya durumu sorgulayarak problemi çözebilir veya durumla ilgili yeni bir problem oluşturabilirler (Dündar, 2015).

Problem kurma Türkiye'de 2005 yılında matematik dersi öğretim programına girdikten sonra ülkemizde bu konuyla ilgili farklı çalışmalara (Akay 2006; Cankoy & Darbaz 2010; Ergin & Türnüklü 2019; Kar & Işık 2015; Tertemiz 2017; Turhan & Güven 2014; Yenilmez & Ev Çimen 2014) yer vermeye başlanmıştır. Ancak özellikle örüntüler konusunda yaratıcılık bağlamında problem kurma becerilerinin incelendiği çalışmalara çok fazla rastlanılmamaktadır. Örüntüler konusuyla ilgili gerçekleştirilen bazı çalışmalar incelendiğinde; Palabıyık ve Akkuş İspir (2011) yapmış oldukları çalışmada örüntü temelli cebir öğretiminin yedinci sınıf öğrencisinin tutumlarını ve düşünme becerilerini ilişkisini incelemişlerdir. Araştırmalarında örüntü temelli öğretimin öğrencilerin cebirsel düşüncelerine ve anlamlı öğrenmelerine olumlu katkı sağladığı görülmüştür. Yeşildere ve Akkoç (2010) ise sayı örüntüleriyle ilgili olarak ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının pedagojik alan bilgilerini incelemişler ve bu konuda pedagojik alan bilgilerinin yeterli olmadığı görülmüştür. Yaratıcılık, problem çözme becerisi ve problem kurma becerisinin birkaçının bir arada incelendiği çalışmalar incelendiğinde; Akay (2006) tezinde matematik öğretiminde problem kurma yönteminin kullanılmasının öğrencilerin başarısına, yaratıcılığına ve problem çözme becerisine olumlu katkısının olduğunu tespit etmiştir. Ergin ve Türnüklü (2019) ise problem kurma hakkındaki çalışmalarında öğrencilerin kurmuş oldukları problemlerin öğrencilerin yaratıcılıklarına etkisi incelemişlerdir. Kavgacı (2016) dokuzuncu sınıf öğrencilerin problem çözme stratejilerinin yaratıcılıklarına etkisini incelemiştir. Aynı şekilde problem kurma, yaratıcılık ve problem çözme ile ilgili çalışmaların (Akay 2006; Bozkurt & Karslıgil Ergin 2018; Ergin & Türnüklü 2019; Kavgacı, 2006; Kılıç, 2019; Sadak vd., 2022; Silver & Cai, 1996; Stoyanova & Ellerton, 1996; Şahal 2016) farklı konularda, farklı sınıf düzeylerinde yapıldığı görülmüştür. Ancak beşinci sınıf düzeyinde örüntü konusu ile ilgili problem kurma becerisini inceleyen çalışma nadiren bulunduğu söylenebilir. Dolayısıyla bu çalışmada 5. Sınıf öğrencilerin örüntüler konusunda yaratıcılık bağlamında problem kurma becerisi ve problem çözme becerisine etkisi incelenmiştir. Alan yazına örüntüler ile ilgili yaratıcılık bağlamında problem kurma becerileri ve problem çözme becerisine etkisi hakkında katkı sağlayabileceği düşünülmektedir. Örüntüler konusu ile ilgili problem çözme ve problem kurma öğretimindeki eksiklikleri ve aksaklıkları gidermede önemli bir adım olabilecektir.

Bu araştırmanın ana problem cümlesi; “Ortaokul 5. Sınıf öğrencilerin örüntüler konusunda yaratıcılık bağlamında problem kurma becerisinin problem çözmeye etkisi nasıldır?” şeklindedir. Bu araştırmada aşağıdaki belirtilen alt problemlere cevap aranmıştır:

1. Ortaokul 5. Sınıf öğrencilerinin problem kurma becerileri yaratıcılık bağlamında nasıldır?
2. Ortaokul 5. Sınıf öğrencilerinin problem çözme becerileri ne düzeydedir?
3. Problem kurmanın yaratıcılık bileşenlerinin problem çözmeye etkisi ne düzeydedir?

2. Yöntem

Bu çalışmada karma araştırma yöntemine ait açıklayıcı sıralı tasarım deseni kullanılmıştır. Karma yöntem hem nicel veriler hem de nitel verilerin toplandığı ve iki veri setinin birbiriyle bütünleştirilerek bu bütünleştirmenin bir anlamda avantajlarını kullanılarak sonuçlar çıkarılan bir araştırma yaklaşımıdır (Creswell, 2014). Açıklayıcı sıralı tasarım deseninde önce nicel veriler toplanıp analiz edildikten sonra nitel araştırmaya geçilir. Bu desen ile öncelik nicel bulgular ile ortaya konulan durumların nitel veriler ile açıklanmasıdır (Aydın-Çakır & Türkeş-Kılıç, 2021). Araştırmanın nicel boyutunda, öğrencilerin problem kurma testinden aldıkları yaratıcılık puanları ile problem çözme testinden elde ettikleri başarı puanları arasındaki ilişki regresyon analizi ile incelenmiştir. Araştırmanın nitel boyutunda ise problem kurma testinden elde edilen farklı problem türleri belirlenmiştir ve öğrencilerin problem kurma ve çözme süreciyle ilgili olarak görüşleri incelenmiştir.

2.1. Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu Ağrı İl’inde bir devlet okulunda eğitim görmekte olan toplam 25 beşinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Bu öğrencilerin araştırmaya katılımı amaçlı örneklem seçme yöntemlerinden kolay ulaşılabilir örneklem seçme yöntemiyle belirlenmiş ve araştırmacının kendi görev yaptığı okulda gerçekleştirilmiştir. Kolay ulaşılabilir örneklem görel olarak daha az maliyetli ve araştırmacı için pratiklik sağlar ancak araştırmada elde edilen sonuçların genellenebilirliği ve güvenilirliği diğer yöntemlere göre daha azdır (Yıldırım & Şimşek, 2006).

Görüşme yapılacak öğrencilerin seçiminde ise basit seçkisiz örneklem seçme yöntemi kullanılmış olup görüşmeye katılmaya gönüllü olan 14 öğrenciden veri toplanmıştır. Araştırmanın tüm süreçlerinde öğrencilere gerekli bilgilendirmeler yapılmış olup, araştırmaya katılmaya gönüllü ve ebeveynlerden gerekli bilgilendirilmiş onam formlarını imzalayan öğrenciler dahil edilmiştir. 25 beşinci sınıf öğrencisinden ikisi pilot çalışmaya dahil olmuştur, asıl çalışmaya ise 23 öğrenci katılmıştır.

2.2. Veri Toplama Araçları ve Süreci

Araştırmada veri toplamak amacıyla problem kurma testi (PKT), problem çözme testi (PÇT) ve yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. İlk olarak PKT; araştırmacı tarafından beşinci sınıf örüntüler konusuna uygun olarak yarı yapılandırılmış formda oluşturulmuştur. Bu test oluşturulurken beşinci sınıf ‘Kuralı verilen sayı ve şekil örüntülerinin istenen adımlarını oluşturur’ kazanımı göz önünde tutularak iki tane sayı örüntüsü ve iki tane şekil örüntüsü olmak üzere dört tane problem kurma durumu verilerek hazırlanmıştır. Problem kurma testinin uygulama süresi belirlenmesinde pilot çalışmada verilen problem kurma durumlarının öğrenciler tarafından ne kadar sürede çözülebildiği göz önünde bulundurularak bir ders saati (40dk) olarak belirlenmiştir.

İkinci veri toplama aracı ise PÇT’dir. Bu testin oluşturulmasında ise problem kurma testi sonucunda öğrenciler tarafında kurulan problemler ilk olarak Özdemir Yıldız (2019) ve Silver ve Cai’nin (2005) kullandıkları analiz şemasına uygun olarak ‘hatasız çözülebilir matematik’ problemleri

kategorisine giren problemler arasından belirlenmiştir. Sonrasında bu problemler kolay, orta ve zor başlıkları altında toplanmıştır. Kolay olarak sınıflandırılan problemler örüntü kuralını bularak çözülebilecek problemlerdir. Orta düzey problemler ise örüntü kuralı bulunduktan sonra birden fazla işlem yapılması gereken problemlerdir. Son olarak zor olarak sınıflandırılan problemler ise işlem becerisinin yanı sıra problemin çözüm yöntemini de gerektirecek problemler yer almaktadır. Problemlerin zorluk düzeyleri belirlendikten sonra dört farklı problem durumu için kolay, orta ve zor düzeylerinde birer soru olacak şekilde toplam 12 sorudan oluşmuştur.

SORU 2.

15	17	19
----	----	----	-----	-----

Bir market çalışanı depodaki kolileri düzenlemek istemektedir. Bunun için kolileri numaralandırarak yan yana dizmeye karar vermiştir. Yukarıdaki şekilde market çalışanının kolilere vermiş olduğu numaralar gösterilmiştir.

Yukarıdaki tablo ve açıklamalarla bağlantılı olarak aşağıdaki problemleri çözünüz.

Şekil 1. Sayı örüntüsü ile ilgili PÇT’inde verilen problem durumu

Yukarıda sayı örüntüsü ile ilgili olarak verilen problem durumuna yönelik olarak PÇT’inde bulunan kolay, orta ve zor olarak sınıflandırılmış problem örnekleri aşağıda verilmiştir.

Tablo 1. Sayı örüntüsü ile ilgili olarak PÇT’inde kullanılan kolay, orta ve zor kategorisinde kullanılan problem örnekleri

Kolay	Orta	Zor
Market çalışanının dizmiş olduğu kolilerden 13. koliye denk gelen numara kaçtır?	Market çalışanı 10 koliyi yan yana dizmiştir. Son 3 koli kaldığına göre kalan kolilere hangi numaraları vermiş olur?	Market çalışanının elinde 5 koli vardır. Bu kolilerden 15, 17 ve 19 numaralı koliler satılmıştır. Geriye kalan kolilerin numaraları toplamı kaçtır?

Son veri toplama aracı ise yarı yapılandırılmış görüşme formudur. Görüşme formunun içeriğinde ise öğrencilerin problem kurma ve çözme süreçlerinde neler yaşadıkları ve fikirleri hakkında daha ayrıntılı bilgiye ulaşmak amacıyla oluşturulmuştur. Toplam 14 öğrenci ile görüşmeler yapılmıştır.

2.3. Verilerin Analizi

PKT analizinde betimsel analizi yöntemi kullanılmıştır. Betimsel analiz, derinlemesine analiz gerektirmeyen verilerin işlenmesinde ve önceden belirlenen temalar altına yerleştirilirken tercih edilmektedir (Yıldırım & Şimşek, 2006). PKT sonucunda yanıtlar değerlendirilirken problem tanımına uygun, anlaşılabilir ve yeterli olanlar *çözülebilir matematik problemi*, problem tanımına uymayan, çözülemeyen, eksik veya mantıksız ifade bulunanlar *çözülemez matematik problemi*, soru ifadesi olmayan ifadeler *boş* kategorisinde ele alınmıştır. Kategorilere ayrılırken Özdemir Yıldız’ın (2019) hazırlamış oldukları bu sınıflandırma kullanılmıştır.

Çözülebilir matematik problemler kategorisindeki problemler kolay, orta ve zor olarak sınıflandırılmış ve bu problemlerden her bir düzeye uygun birer soru olmak üzere toplamda 12 soru problem çözme testinde (PÇT) yer almıştır.

PKT ve PÇT uygulandıktan sonra çözülebilir matematik problemi kategorisinde yer alan problemler akıcılık, esneklik ve orijinallik temelinde analiz edilmiştir. Öğrencilere yaratıcılık boyutunda puanları verilirken; akıcılık için uygulanabilir her probleme 1 puan, esneklik puanı olarak farklı türdeki uygulanabilir problemlerin problem türünün toplam sayısına göre her bir tür için 1 puan ve orijinallik puanı olarak ise öğrencilerin %10'undan azının kullandığı problem türleri belirlenerek problemlere 2 puan verilmiştir. Esneklik, akıcılık ve orijinallik puanlarıyla öğrencilerin yaratıcılık puanları belirlenmiştir.

Yapılan analiz sonucunda elde edilen problem türleri aşağıdaki gibidir.

Tablo 2. Analizler sonucunda elde edilen problem türleri

Problem Türleri	
P1	n. gün kaç soru çözüldüğünün sorulması a) n. güne kadar çözülen soru miktarı b) n. gün ile m. gün çözülen- soru miktarının toplamı/farkı/çarpımı
P2	Verilen soru hedefinin kaç günde tamamlanacağını sorulması a) Kitaptaki soruların kaç günde biteceğinin sorulması b) Kalan soru miktarının kaç günde tamamlanacağını sormak
P3	Leyla'nın çözdüğü soru miktarı ile bağlantılı olarak arkadaşı/kuzeninin çözdüğü soru miktarının sorulması a) Leyla ve arkadaşı / kuzeninin yarışı kazanması
P4	Haftanın belirli günleri çözülen soru miktarının sorulması
P5	A. soruyu hangi gün çözüleceğinin sorulması
P6	Çözülen sorularda doğru, yanlış sayısının sorulması
P7	n. kolinin numarasının sorulması a) n. koli ile m. koli numaralarının toplamı/farkı/çarpımını sormak
P8	Kolilerin dağıtımında n. Kişiye gelecek koli numarasının sorulması
P9	Her gün belirli miktar gelen koli numaralarının sorulması a) n. günden m. güne gelen koli numaralarının sorulması
P10	A sayılı kolinin sırasının sorulması
P11	Kalan kolilerin/dizdiği kolilerin numaralarını veya numaraları toplamını sormak
P12	Belirli koli numarasına kadar içinde bulunan ürün miktarını
P13	Kolilerin fiyatının sorulması
P14	n. adımdaki desen sayısını sormak a) n. adımdan m. adıma toplam üçgen /dörtgen sayısının sorulması b) Desen makinesine A kez basıldığında oluşan şekil/desen sayısı
P15	Bir kumaşa m. adıma kadar desen yapıldığında. A sayıdaki kumaşa ne kadar üçgen/dikdörtgen yapılacağını sorulması.
P16	n. adımın maliyetinin sorulması a) Üçgen ve dörtgenlere farklı fiyat verilerek maliyet sorulması
P17	n. adımın yapılma süresinin sorulması a) A sürede ne kadar desen olacağını sorulması
P18	Üçgen m dörtgenin kaçınıcı adımda oluştuğunun sorulması
P19	n. adımdaki şekil/daire/bilye/top sayısının sorulması a) n. adım ve m. adımın toplamı/farkı/artış miktarının sorulması b) n. adımdan m. adıma toplamının sorulması
P20	Bakkal/arket n. gün satılan top/bilye miktarının sorulması
P21	n. gün elde edilen bilye/misket sayısını sormak
P22	Toptancıdan n. gün alınan toplardan elde edilen kar miktarının sorulması
P23	n. adımdan m. adıma ulaşmak için gerekli daire sayısının sorulması

sormak

PÇT’inde her sorunun doğru çözümüne 2 puan, çözüm yoksa veya çözüm matematiksel kurallar ile çelişiyorsa 0 puan ve çözüm mantıksal olarak doğru ancak işlem hatası içeriyorsa 1 puan verilmiştir. PÇT maksimum alınabilecek puan 24 olarak belirlenmiştir.

Araştırmada birden fazla değişkenin aynı anda bir bağımlı değişken üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla çoklu regresyon tercih edilmiştir. Öğrencilerin örüntüler konusundaki akıcılık, esneklik ve orijinallik bakımından problem kurma becerisinin problem çözme becerisine etkisini incelemek amacıyla çoklu regresyon analizi kullanılmıştır.

2.4. Araştırma Etiği

Çalışmanın veri toplamadan veri analizine, yazımından kaynak gösterimine kadar tüm aşamalarında etik kurallara uyulmuştur. Araştırmaya ilişkin etik kurul izinleri Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulundan 28.06.2021 tarih ve 174 sayılı kararı ile alınmıştır.

3. Bulgular

Bu araştırmada elde edilen bulgular problem kurma testinden elde edilen bulgular ve problem çözme testinden bulgular olmak üzere iki başlık altında ele alınmıştır.

3.1. PKT’inde Elde Edilen Bulgular

Öğrencilerin PKT’inde bulunan iki sayı örüntüsü ve iki şekil örüntüsüne yönelik olarak verilmiş yarı yapılandırılmış problem durumlarına yönelik olarak kurdukları problemler çözülebilir ve çözülemez matematik problemleri olarak sınıflandırılmıştır. Elde edilen sonuçlar aşağıda Tablo 3’de sunulmuştur.

Tablo 3. PKT’inde öğrenciler tarafından kurulan problemler ile ilgili bulgular

		Çözülebilir matematik problemi	Çözülemez matematik problemi	Boş	Toplam
Sayı Örüntüsü	Soru 1	45	6	6	57
	Soru 2	42	16	4	62
Şekil Örüntüsü	Soru 1	31	14	7	52
	Soru 2	35	21	2	58
Toplam		153	57	19	229

Genel olarak Tablo 3 incelendiğinde, öğrencilerin örüntüler konusu ile alakalı olarak toplam 229 problem kurmuşlardır. Bu problemlerden 153 tanesi (%67) çözülebilir iken, 57 tanesi (%25) ise çözülemez matematik problemidir. 19 tane (%8) ise boş kategorisinde bulunmaktadır.

Öğrencilerin kurdukları problemler çözülebilir, çözülemez ve boş kategorisine ayrıldıktan sonra çözülebilir kategorisindeki problemlerin türleri belirlenmiştir. Benzer ifadeler kullanılarak oluşturulan problemler aynı kategori içerisine alınmıştır. Toplamda 23 problem türü belirlenmiştir ve her problem türünü kaç kişinin tercih ettiği belirlenmiştir. Eğer verilen problem türünü seçen kişi sayısı %10’un (2 kişi ya da daha az) altındaysa ortaya konulan problem türü orijinal olarak ifade edilmiştir.

Aşağıdaki Tablo 4’te problem türleri ve bu problem türünü tercih eden kişi sayısı verilmiştir.

Tablo 4. Öğrencilerin kurdukları problem türleri

Problem numaraları	Problem Türleri	Kişi sayısı
P1	n. gün kaç soru çözüldüğünün sorulması	11
P1a	n. güne kadar çözülen soru miktarı	6
P1b	n. gün ile m. gün çözülen soru miktarının toplamı/farkı/çarpımı	4
P2	Verilen soru hedefinin kaç günde tamamlanacağını sorulması	2
P2a	Kitaptaki soruların kaç günde biteceğinin sorulması	2
P2b	Kalan soru miktarının kaç günde tamamlanacağını sormak	2
P3	Leyla'nın çözdüğü soru miktarı ile bağlantılı olarak arkadaşı/kuzeninin çözdüğü soru miktarının sorulması	3
P3a	Leyla ve arkadaşı/kuzeninin yarışı kazanması	1
P4	Haftanın belirli günleri çözülen soru miktarının sorulması	2
P5	A. soruyu hangi gün çözüleceğinin sorulması	3
P6	Çözülen sorularda doğru, yanlış sayısının sorulması	1

Problem türleri tespit edildikten sonra öğrencilerin yaratıcılık puanları nicel olarak hesaplanmıştır. Akıcılık puanı öğrencilerin kurmuş olduğu her çözülebilir probleme 1 puan verilmiştir. Esneklik puanı ise öğrenciler tarafından oluşturulan her problem türüne 1 puan verilmiştir. Orijinallik puanı olarak ise her problem türüne 2 puan verilmiştir. Yaratıcılık puanı olarak ise esneklik, akıcılık ve orijinallik puanları toplanarak hesaplanmıştır.

Aşağıdaki Tablo 5'te öğrencilerin yaratıcılık puanları verilmiştir.

Tablo 5. Öğrencilerin problem kurma testinden aldıkları yaratıcılık puanları

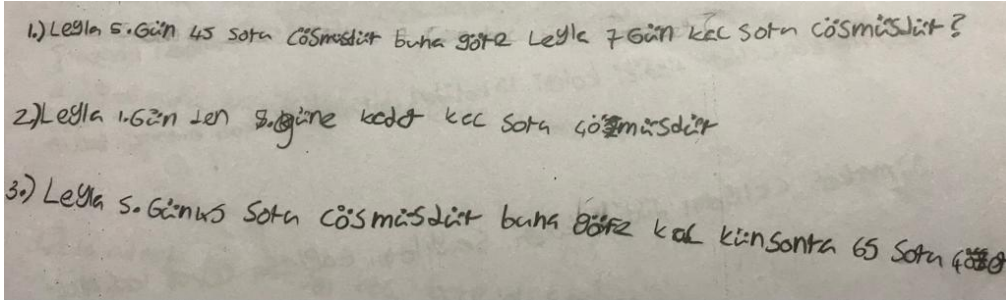
Öğrenci Kod	Akıcılık	Esneklik	Orijinallik	Toplam
Ö1	15	8	10	33
Ö2	9	3	2	14
Ö3	11	4	2	17
Ö4	6	4	2	12
Ö5	10	4	0	14
Ö6	6	3	2	11
Ö7	1	1	0	2
Ö8	2	2	0	4
Ö9	10	3	0	13
Ö10	8	2	2	12
Ö11	0	0	0	0
Ö12	3	2	0	5
Ö13	0	0	0	0
Ö14	11	4	2	17
Ö15	0	0	0	0
Ö16	5	3	2	10
Ö17	3	1	0	4
Ö18	1	1	0	2

Ö19	1	1	0	2
Ö20	16	4	8	28
Ö21	15	6	2	23
Ö22	11	4	4	19
Ö23	9	3	2	14

Tablo 5 incelendiğinde, en yüksek yaratıcılık puanı 33 puan ile Ö1 almıştır. En düşük yaratıcılık puanı ise 0 puan alan Ö11, Ö13 ve Ö15'e aittir. Ortalama olarak öğrencilerin yaratıcılık puanı 11.13'tür.

Öğrencilerin kurdukları her bir problem için alınan puanları incelediğimizde sayı örüntüsü soru 1 için akıcılık puanı ortalaması 1,94'tür. Akıcılık puanı en yüksek olan Ö3 ve toplam 4 puan almıştır. Soru 1 için esneklik puanı ortalaması 1,07 ve en yüksek puanı Ö3 4 puan olarak almıştır. Orijinallik ortalaması 0,71'dir ve en yüksek orijinallik puanı 4 puan ile Ö1 ve Ö20'dir. Yaratıcılık puanı soru 1 için 3,72'dir. Ö21 ve Ö22 en yüksek puanı olan 10 puanı almışlardır.

Ö22 yapılan görüşme sırasında '*Problem kurarken ne anlatmak istediğini dikkate aldım. Görsellerden yararlandım. Kurduğum problemin doğruluğuna yanlışlığına baktım. Problem kurarken kendimi öğretmen gibi hissettim. Kurmuş olduğum problemler hoşuma gitti. Birinci soruda çok güzel kurdum. Problemler çok hoşuma gitti. Problem kurarken zorlandım ama eğlendim de.*'

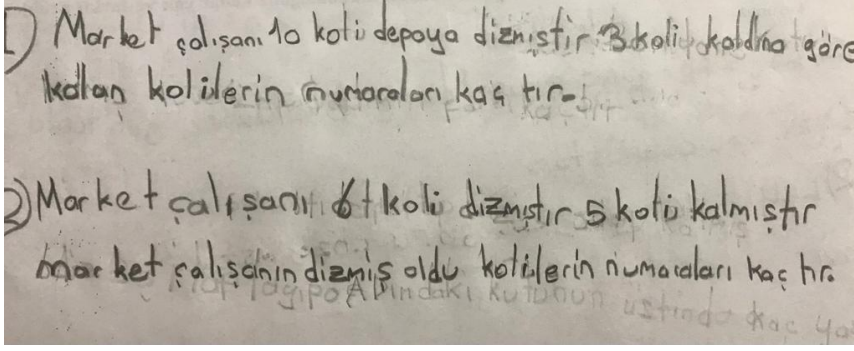


Şekil 2. PKT'inde sayı örüntüsü soru 1'e akıcılık ve esneklik puanı verilen öğrenci örneği

Şekil 2'de Ö5'in kurduğu problemler çözülebilir matematik problemi olduğu için 3 akıcılık puanı ve kurulan problemlerin türü farklı olduğu içinse 3 esneklik puanı almıştır.

Sayı örüntüsüne ait soru 2'ye ait yaratıcılık puanları incelendiğinde; akıcılık puan ortalaması 1,82'dir. En yüksek akıcılık puanı 6 puan ile Ö20'dir. Esneklik puanı ortalaması 0,51'dir ve en yüksek esneklik puanı Ö1'e aittir ve 3 puandır. Soru 2'nin orijinallik puan ortalaması 0,29 olup 5 öğrenci birer tane orijinal problem kurarak 2 puan almışlardır. Yaratıcılık puan ortalaması bu soru için 2,62'dir. Soru 2'de en yüksek yaratıcılık puanı 10 puan ile Ö20'ye aittir.

Ö20 kendisiyle yapılan görüşmede '*Problem kurarken ne kadar iyi problem kurabileceğimi düşündüm. Son soru için marketten yola çıkarak kâr zarar sorarsam daha zar olacağını düşündüm. En çok dikkat ettiğim mantıklı problem olması, çok uzun ya da kısa olsun istemedim hemen bitivermesin. Çok kolay veya zor olsun istemedim. Hayatımda bulunan şeyle rolsün istedim. Bir mantık ve kalıp bulmakta zorlandım. Problemi neyle alakalı kuracağımda zorlandım. İlk problem kurarken yapamayacağımı düşündüm heyecanlandım. İnşallah yapmışımdır. Kolay kurduğum problemlere üzüldüm.*'

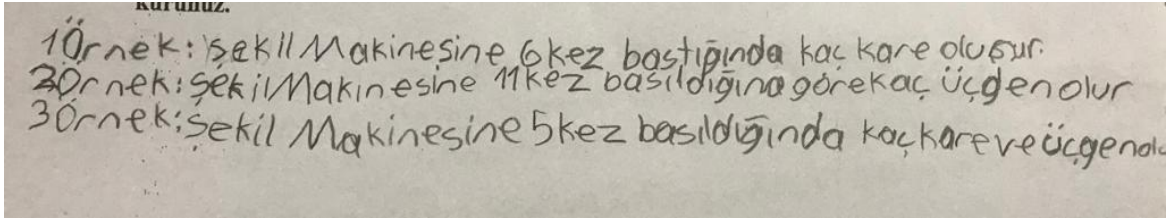


Şekil 3. PKT'inde sayı örüntüsü soru 2'de akıcılık esneklik puanı verilen öğrenci örneği

Şekil 3'de Ö10'un kurduğu çözülebilir matematik problemleri için 2 akıcılık puanı alırken kurulan problemler aynı tür olduğu içinse 1 esneklik puanı verilmiştir.

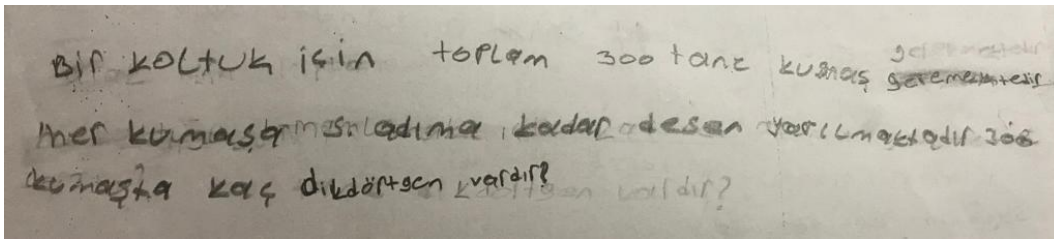
Şekil örüntüsüne ait soru 1'de yaratıcılık puanları değerlendirildiğinde öğrencilere ait akıcılık puan ortalaması 1,24'tür. Akıcılık puanı en yüksek olan Ö5 ve Ö16'dır ve 3 puan almışlardır. Esneklik puan ortalaması bu soru için 0,40'dır. En yüksek esneklik puanı 2'dir ve 6 öğrenci 2 esneklik puanı almıştır. Orijinallik puan ortalaması 0,29'dur. En yüksek orijinallik puanını 4 puan ile Ö1 almıştır.

Orijinallik puanı yüksek olan Ö1 ile yapılan görüşmede; 'Hocam problem kurarken dikkat ettiğim örüntüye göre gitmek bir de problemi doğru kurmak. Şekilleri gerçek hayattaki nesnelere benzetmeye çalıştım. Hayal gücümü kullanarak yazdım. Güzel problem kurmak istedim. Problem kurmak hayal gücü gerektiriyor.'



Şekil 4. PKT'inde şekil örüntüsü soru 1'de akıcılık ve esneklik puanı verilen öğrenci örneği

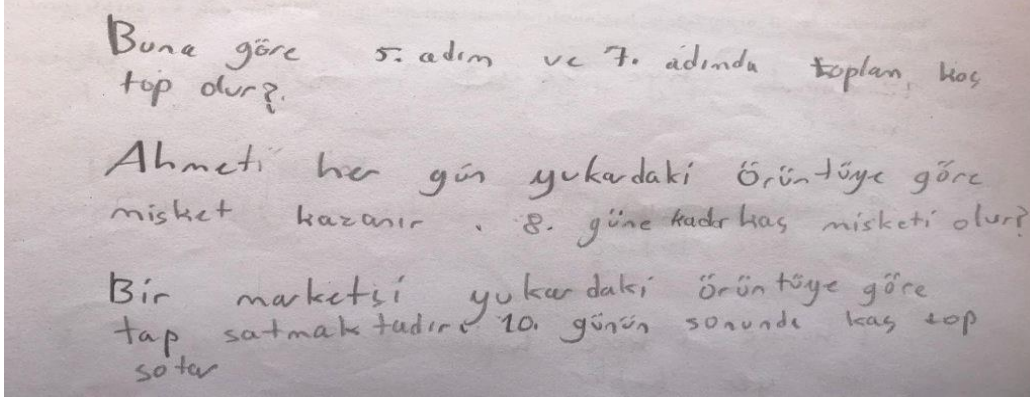
Ö16'nın kurdukları üç problemde çözülebilir olduğundan 3 akıcılık puanı almıştır ve aynı türde problemler olduğunda 1 esneklik puanı almıştır.



Şekil 5. PKT'inde şekil örüntüsü soru 1'de orijinallik puanı verilen öğrenci örneği

Yukarıda Şekil 4'te Ö22 tarafından kurulan problem diğer öğrenciler tarafından kurulmadığından dolayı orijinallik puanı almıştır.

Şekil örüntüsüne ait soru 2’de öğrencilerin yaratıcılık puanlarından akıcılık puan ortalaması 1,65’tir. En yüksek akıcılık puanını 4 puan alan Ö22 almıştır. Esneklik puan ortalaması 0,76’dır. Ö1 ve Ö4 en yüksek esneklik puanı olan 3 puanı almışlardır. Orijinallik puan ortalaması 0,45’dir. Ö20 ve Ö22 orijinallik puanı en yüksek olan öğrencilerdir ve 4 puan almışlardır. Bu soruya ait yaratıcılık puan ortalaması 2,86’dır. Soru 2’ye ait en yüksek yaratıcılık puanı ise 10 puan ile Ö21’dir.



Şekil 6. PKT’inde şekil örüntüsü soru 2’de akıcılık, esneklik ve orijinallik puanı verilen öğrenci örneği

Yukarıda Şekil 5’te Ö4 tarafından kurulan problemde 3 problem kurulduğu için 3 akıcılık puanı, 3 farklı problem türü kullandığı için (P19a, P20, P21) 3 esneklik puanı ve son kurmuş olduğu marketçi sorusundan almıştır. Bu türde sadece 2 öğrenci problem kurmuştur.

PKT’inden elde edilen verilere göre matematiksel yaratıcılık puan ortalaması 11,13’dır. Matematiksel yaratıcılığın bileşenlerine göre öğrencilerin aldıkları puan ortalamaları ise şu şekildedir; akıcılık puanı ortalaması 6,65, esneklik puan ortalaması 2,74 ve orijinallik puan ortalaması 1,74’dür.

3.2. PÇT’inden Elde Edilen Bulgular

Öğrencilerin PKT’ine verdikleri cevaplar doğrultusunda çözülebilir matematik problemi kategorisinde yer alan problemler incelenerek PÇT oluşturulmuştur. PKT’de verilen her bir problem kurma durumu için üç soru olmak üzere PÇT’de 12 soru bulunmaktadır. PÇT’ne öğrencilerin verdiği doğru cevaplar 2 puan, çözüm yöntemi doğru ancak işlem hatası var ise 1 puan ve yöntem ve işlemler yanlış ise öğrenci puan almıştır.

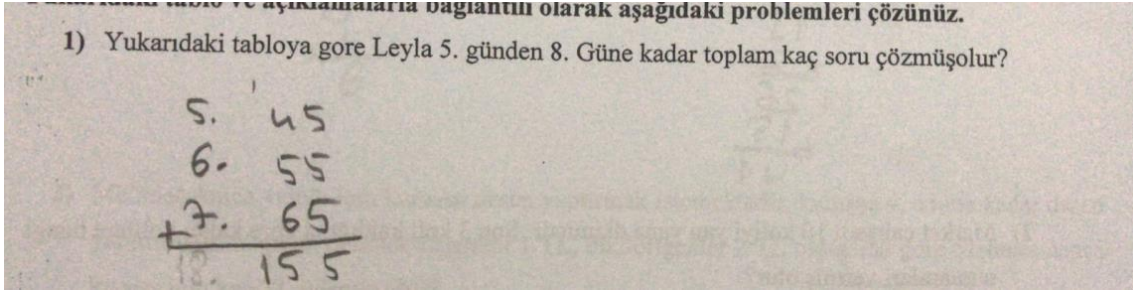
Tablo 6. Öğrencilerin PÇT’inden aldığı puanlar

Öğrenciler	Soru 1			Soru 2			Soru 1			Soru 2			Toplam Puan
	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	
Ö1	2	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	2	22
Ö2	2	2	2	2	2	0	2	0	2	2	2	2	20
Ö3	1	1	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	20
Ö4	2	2	2	2	2	2	2	2	0	2	0	0	18
Ö5	0	0	0	2	2	1	2	2	0	0	0	0	9
Ö6	2	0	2	2	2	2	2	1	0	0	0	0	13
Ö7	0	0	2	0	0	2	0	0	0	2	0	0	6
Ö8	0	0	0	0	0	0	2	1	0	2	2	0	7

Ö9	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	0	21
Ö10	1	0	1	2	2	0	2	0	0	2	2	1	13
Ö11	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2
Ö12	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	2	0	6
Ö13	0	0	0	0	0	0	2	0	2	2	0	0	6
Ö14	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2
Ö15	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2
Ö16	2	0	1	2	2	2	2	2	2	0	0	2	17
Ö17	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	4
Ö18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	4
Ö19	1	0	0	2	2	0	2	0	2	0	0	0	9
Ö20	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	24
Ö21	1	0	2	0	1	2	2	2	2	0	0	0	12
Ö22	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	24
Ö23	0	1	1	0	0	0	2	2	0	0	0	0	6
Toplam	20	14	23	26	24	23	34	21	20	28	20	12	267

Tablo 6 incelendiğinde, PÇT’indeki tüm sorulara doğru yanıt veren Ö20 ve Ö22 tüm sorulara doğru yanıt vererek en yüksek puanı almışlardır. Ö11 ise sadece bir doğru soruya cevap vererek en düşük puanı almıştır. PÇT’inden alınan puanlarının ortalaması 11,6’dır. Toplam 12 öğrenci ortalamanın altında yer almıştır.

Öğrencilerin doğru cevapları incelendiğinde en fazla doğru cevabı şekil örüntüsüne ait birinci sorunun birinci sorusuna verilmiştir. Toplam 17 öğrenci doğru cevap vermiştir. En az doğru cevap ise şekil örüntüsüne ait soru ikinin üçüncü sorusuna verilmiştir. Bu soruya 5 doğru cevap vermiştir ve 2 öğrenci ise bu soruda yöntemi doğru seçmelerine rağmen işlem hatası yapmışlardır.



Şekil 7. PÇT’inde işlem hatası yapan öğrenci örneği- Ö21

Şekil 7’de öğrencinin sorunun yöntemini doğru yaptığı ancak toplama işleminde hata yaptığı görülmektedir. İşlem hatasından dolayı Ö21 sadece 1 puan almıştır.

PKT ve PÇT uygulandıktan sonra öğrencilerle yapılan görüşmede, öğrencilerden bazıları PÇÖ ile alakalı olarak aşağıdaki ifadeleri kullanmışlardır:

Ö1: ‘Problem çözerken sonucunun doğru olmasına önem verdim. En çok şekil örüntüsü 2. Soruda zorlandım. O soruda biraz takıldım. Arkadaşlarımın kurduğu problemleri çözerken onlar öğretmen ben öğrenci gibiydim. Hocam örüntüler konusunda ben problem çözmeye ve kurmayı öğrendim.’

Ö16: ‘Soruları çözerken mutlu oldum. Bizim kurduğumuz problemleri çözerken sınavlarda nasıl soru hazırlıyorlar onu anladım. Problem çözerken en çok 3. Soruda zorlandım.’

Ö20: ‘Problem çözerken nasıl hızlı olurum ne kadar hızlı olursam o kadar iyi diye düşündüm. Konunun örüntü olması biraz zorladı. Mesela 5’ten 6’ya kadar dediğinde 5’i alacak mıyız orada zorlandım. Arkadaşlarımın yazdığı soruları merak ediyordum problem çözmede görmüş oldum. Problem çözerken zorlanınca canım sıkıldı.’

Şeklinde farklı açıklamalarda bulunmuşlardır.

3.3. Problem Kurmanın Yaratıcılık Bileşenlerinin Problem Çözmeye Etkisine Yönelik Bulgular

Matematiksel yaratıcılığın bileşenlerinin (akıcılık, esneklik ve orijinallik) problem çözmeye etkisini incelemek amacıyla regresyon analizi yapılmıştır. İlk olarak sayı örüntülerinde akıcılık, esneklik ve orijinallik bakımından problem kurma becerisine ait regresyon analizi sonuçları aşağıda Tablo 7’de sunulmuştur.

Tablo 7. Sayı örüntüsü ile ilgili regresyon analizi

Değişken	B	Standart Hata B	β	t	p	Kısmi Korelasyon
Sabit	1,196	1,475	-	0,811	0,005	-
Akıcılık	0,840	0,642	0,453	1,308	0,287	0,258
Esneklik	0,658	1,409	0,131	0,467	0,106	0,111
Orijinallik	0,564	0,966	0,159	0,584	0,133	0,351

R= 0,697 R²= 0,486 R²_{adjusted}=0,405 F(3,19)= 5,98 p<0,05

Tablo 7 incelendiğinde, sayı örüntüleriyle ilgili problem kurma becerisinde akıcılık, esneklik ve orijinallik değişkenleri kullanılarak problem çözme değişkenini yordamak amacıyla birçok değişkenli doğrusal regresyon analizi yapılmıştır. Elde edilen analiz sonucunda anlamlı bir regresyon modeli, F(3, 19)=5.986, p<0.05, ve bağımlı değişkendeki varyansın %41’ini (R²_{adjusted}=.405) bağımsız değişkenler tarafından açıklandığı bulunmuştur. Değişkenler tek tek incelendiğinde akıcılık sayı örüntülerinde problem becerisini yordamamaktadır, β =.453, t(19)=1.308, p>.05, pr²= .08. Esneklik sayı örüntülerinde problem çözme becerisini yordamamaktadır, β =.131, t(19)=.467, p>.05, pr²=.01. Orijinallik sayı örüntülerinde problem çözme becerisini yordamamaktadır, β =.159, t(19)=0,584, p>.05, pr²= .02.

Regresyon eşitliği (matematiksel model) aşağıdaki gibidir;

Sayı Örüntülerinde Problem Çözme Becerisi= 1,196+0,840*Akıcılık+0,658*Esneklik+0,564*Orijinallik

Şekil örüntülerinde akıcılık, esneklik ve orijinallik açısından problem kurma becerisinin problem çözme becerisine ilişkin regresyon analizi sonuçlara ait veriler aşağıdaki Tablo 8’de sunulmuştur.

Tablo 8. Şekil örüntüsü ile ilgili regresyon analizi

Değişken	B	Standart Hata B	β	t	p	Kısmi Korelasyon
Sabit	3,696	1,009	-	3,664	0,002	-
Akıcılık	0,548	0,317	0,468	1,728	0,100	0,368
Esneklik	-0,373	0,859	-0,136	-0,434	0,669	-0,099
Orijinallik	0,792	0,563	0,350	1,406	0,176	0,307

R= 0,613 $R^2= 0,376$ $R^2_{adjusted}=0,277$ $F(3,19)= 3,817$ $p<0,05$

Yapılan analizler sonucunda anlamlı bir regresyon modeli, $F(3, 19)=3.814$, $p<0.05$, ve bağımlı değişkendeki varyansın 95 %27.7'sini ($R^2_{adjusted}=0.277$) bağımsız değişkenler tarafından açıklandığı bulunmuştur. Ancak bağımsız değişkenler tek tek incelendiğinde akıcılık değişkeni şekil örüntülerinde problem çözme becerisini yordamamaktadır $\beta=0.468$, $t(19)=1.728$, $p>.05$, $pr^2= .14$. Esneklik sayı örüntülerinde problem çözme becerisini yordamamaktadır, $\beta=-0.136$, $t(19)=-0.434$, $p>.05$, $pr^2= .01$. Orijinallik sayı örüntülerinde problem çözme becerisini yordamamaktadır, $\beta=.350$, $t(19)=1.406$, $p>.05$, $pr^2= .09$.

Şekil örüntülerinde problem kurmanın yaratıcılık bileşenlerinin problem çözme becerisine ilişkin regresyon eşitliği (matematiksel model) şu şekildedir:

Şekil Örüntülerinde Problem Çözme Becerisi= $3,696+0,548*Akıcılık-0,373*Esneklik+0,792*Orijinallik$

Son olarak örüntülerde akıcılık, esneklik ve orijinallik açısından problem kurma becerisinin problem çözme becerisine ilişkin regresyon analizi sonuçları aşağıda Tablo 9'da paylaşılmaktadır.

Tablo 9. Örüntüler konusu regresyon analizi

Değişken	B	Standart Hata B	β	t	p	Kısmi Korelasyon
Sabit	5,173	2,230	-	2,320	0,032	-
Akıcılık	0,597	0,532	0,398	1,122	0,276	0,249
Esneklik	0,060	1,445	0,015	0,042	0,967	0,010
Orijinallik	1,111	0,735	0,366	1,512	0,147	0,328

R= 0,724 $R^2= 0,524$ $R^2_{adjusted}=0,499$ $F(3,19)= 6,974$ $p<0,05$

Analiz sonucunda anlamlı bir regresyon modeli, $F(3, 19)=6.974$, $p<0.05$, ve bağımlı değişkendeki varyansın %49.9'unu ($R^2_{adjusted}=0.499$) bağımsız değişkenler tarafından açıklandığı bulunmuştur. Ancak bağımsız değişkenler tek tek incelendiğinde, akıcılık değişkeni örüntülerinde problem çözme becerisini yordamamaktadır, $\beta=.398$, $t(19)=1.122$, $p>.05$, $pr^2=.06$. Esneklik örüntülerde problem çözme becerisini yordamamaktadır, $\beta=0.015$, $t(19)=- 0.042$, $p>.05$, $pr^2= .00$. Orijinallik örüntülerde problem çözme becerisini yordamamaktadır, $\beta=.366$, $t(19)=1.512$, $p>.05$, $pr^2= .14$.

Regresyon analiz sonucuna göre örüntülerde problem kurmanın yaratıcılık bileşenlerinin problem çözme becerisine ilişkin regresyon eşitliği şu şekildedir;

Örüntülerde Problem Çözme Becerisi = $5,173+0,597* Akıcılık+0,060*Esneklik+1,111* Orijinallik$

Araştırma sonucunda elde edilen bulgular genel olarak incelendiğinde; sayı ve şekil örüntülerinde problem kurmanın yaratıcılık bileşenleri problem çözme becerisini yordamamaktadır.

Örüntülerde problem kurmanın yaratıcılık bileşenleri problem çözme becerisini yordamamaktadır. Ancak örüntülerde problem kurmanın yaratıcılık bileşenleri ile problem çözme becerisi arasında anlamlı bir ilişki olduğu belirlenmiştir.

4. Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Matematik eğitimcileri problem çözme ve kurma becerilerinin matematiksel yaratıcılık bağlamında ele alınması noktası üzerinde durmaktadırlar (Haylock, 1985; Silver, 1997). Bu araştırmada da beşinci sınıf öğrencilerinin örüntüler konusunda yaratıcılık bağlamında problem kurma becerileri ile bu becerilerinin problem çözmeye etkisi incelenmiştir. Araştırmada elde edilen bulgularda, PKT ile elde edilen problemlerin %67'si çözülebilir kategorisindedir ancak öğrenciler ile gerçekleştirilen görüşmelerde öğrencilerin problem kurarlarken çok zorlandıkları belirtmişlerdir. Alan yazında, Kar ve Işık'ın (2015) araştırmasında %55 çözülebilir, Özdemir Yıldız'ın (2019) çalışmasında %62 ve Dölek'in (2018) çalışmasında %69 olarak çözülebilir problemlere ulaşılmıştır. Genel olarak bakıldığında bu araştırmada da öğrenciler benzer oranlarda çözülebilir problemler kurulabilmiştir. Bu araştırmada öğrencilerin problem kurma becerilerinin iyi bir düzeyde olmadığı tespit edilmiştir. Özgen vd. (2017) ise problem kurma becerisi cinsiyet, başarı ve problem çözmeye tutumu arasındaki ilişkisini incelemiştir. Cinsiyet ile anlamlı bir ilişki bulunmamasına rağmen problem kurma becerisinin başarıya ve problem çözmeye yönelik tutumu yordadığı sonucuna ulaşmışlardır. Tertemiz ve Sulak (2013) araştırmalarında beşinci sınıfları ile gerçekleştirmişler ve öğrencilerin kurdukları problemlerin basit düzeyde kaldığı ve üst düzey problem kurmakta zorlandıkları sonucuna ulaşmışlardır. Genel olarak bakıldığında, bu araştırmada da alan yazındaki farklı araştırmalarda da görüldüğü gibi öğrencilerin problem kurarken zorlandıkları hem çözülebilir kategorisinde bulunan problemlerin oranında hem de öğrencilerle yapılan görüşmelerde tespit edilmiştir.

Gerçek yaşam durumlarını matematiksel konularla ilişkilendirilerek problem kurma öğrencilerin matematiksel düşünme süreçlerini destekleyebilecektir (Akay, 2006). Bu araştırma da elde edilen diğer bir sonuç öğrenciler problemleri kurarken günlük hayattan yola çıktıklarıdır ve bu durumu özellikle kendileriyle yapılan görüşmelerde belirtmişlerdir. Benzer sonuca Han'ın (2020) çalışmasında da ulaşılmıştır. Ancak Onkun Özgür (2018) araştırmasında günlük hayatla ilgili olmayan problemler oluşturdukları ve özgün problemler kurmada öğrencilerin zorlandıkları sonuçlarına ulaşmışlardır.

Kojima vd. (2009) belirttiği üzere problem kurma kişiyi farklı yollarla yeni düşünceler üretmeye yönlendirmektedir. Kişi bu şekilde farklı matematiksel bir durum yaratmak için bir çaba içerisine girmektedir. Bu araştırmada yaratıcılık puanları bağlamında öğrencilerin aldıkları puanlar yaratıcılığın bileşenleri bağlamında ele alındığında akıcılık ortalaması 6,65, esneklik ortalaması 2,74 ve orijinallik ortalaması 1,74 olarak bulunmuştur. Genel olarak öğrencilerin kurdukları problemler incelendiğinde öğrencilerin çoğunlukla aynı problem türünden benzer problemler kurdukları tespit edilmiştir. Dolayısıyla, öğrencilerin akıcılık puanları esneklik puanlarından daha yüksektir. Bu durumun nedeni olarak öğrencilere problem kurma açıklamalarında öğrencilere '...kurabildiğiniz kadar çok problem kurunuz' şeklinde bir ifadenin kullanılması diye düşünülmektedir. Benzer bir araştırma sonucuna Ayvaz'ın (2019) araştırmasında da ulaşılmıştır. Bu araştırmada öğrencilerin orijinallik ve esneklik puanlarının akıcılık puanlarına göre daha düşük olmasının nedeni ise öğrencilerin bir problem durumunu göz önüne alarak birden fazla ve birbirinden farklı problem kurma konusunda yeterince deneyimlerinin olmamasından kaynaklanabilir. Amalina vd. (2018) ve Silver (1997) benzer bir şekilde kişinin problem kurmadaki yaratıcılığının temelde kişinin bu konuda ne kadar deneyimi olduğuna bağlı olduğunu ifade etmişlerdir.

Araştırmada elde edilen diğer bir sonuç ise öğrencilerin orijinal problem oluşturmada zorluk çektikleri şeklindedir. Benzer sonuçlara Çetinkaya'nın (2017), Taşkın (2016) ve Ergin'in (2019) araştırmalarında da ulaşılmıştır. Bu araştırmalarda da öğrencilerin özgün ve yaratıcı problemleri kurmada zorlandıkları veya yaratıcı problem kuramadıkları katılımcılar tarafından belirtilmiş veya bu durumlara yönelik bulgulara ulaşılmıştır.

Problem çözme konusunda ise öğrencilerinin problem kurma etkinliği sonrasında kendi oluşturdukları veya arkadaşlarının oluşturdukları problemleri çözerken zorlandıkları tespit edilmiştir. Özgen vd. (2017) yaptıkları çalışmalarında benzer bir şekilde öğrencilerin kendi kurmuş olduğu problemleri çözerken dahi zorlanmışlardır. Alan (2009) ise çalışmasında problem kurma becerisi üst düzey olan öğrencilerin kendi kurmuş oldukları problemleri çözerken sorun yaşamadıkları sonucuna ulaşılmıştır. Kazak'ın (2012) çalışmasında da katılımcı öğrencilerin problem çözme becerilerinin yeterli olmadığı bulunmuştur. Bütün bu araştırmalar göz önüne alındığında bu çalışmadan elde edilen verilerin alan Kazak'ın (2012) çalışmasıyla örtüşmektedir ancak Alan'ın (2009) sonuçlarıyla kısmen benzerlik gösterdiği söylenebilir. Aynı zamanda yaratıcılık açısından sayı ve şekil örüntülerinde ve ayrıca örüntülerde akıcılık, esneklik ve orijinallik bakımından problem kurma becerisi ile problem çözme becerisi arasında anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir.

Yaratıcılık bağlamında araştırmadan elde edilen bulgular göz önüne alındığında yaratıcı problem kuran öğrencilerin problem çözme becerisinin de iyi olabileceği sonucuna ulaşılmıştır. Benzer bir sonuca Oçal vd. (2019) öğretmen adayları ile yaptıkları çalışmada da tespit edilmiştir. Çalışmalarında akıcılık bileşeninin problem çözme becerisini yordamadığı görülmüştür. Bu araştırmada ise esneklik ve orijinallik açısından problem kurma becerisinin problem çözme becerisini yordamadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bulgulardaki bu farklılıkların katılımcılardaki farklılıklardan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Genel olarak araştırmadan elde edilen bulgular göz önüne alındığında, öğrencilerin problem kurma konusunda halen zorlandıkları sonucuna ulaşılmıştır ancak öğrenciler aynı zamanda problem kurma sürecinden zevk aldıkları da yapılan görüşmeler ile belirlenmiştir. Araştırmadan elde edilen bulgular ayrıca öğrencilerin yaratıcılıklarını geliştirmek için sınıf ortamında problem kurma ve çözme etkinliklerine daha çok yer verilmesi gerektiğini de ortaya koymuştur.

5. Kaynakça

- Akay, H. (2006). *Problem kurma yaklaşımı ile yapılan matematik öğretiminin öğrencilerin akademik başarısı, problem çözme becerisi ve yaratıcılığı üzerindeki etkisinin incelenmesi* (Tez No.190950) [Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi] Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Akkan, Y., & Çakıroğlu, Ü. (2012). Doğrusal ve ikinci dereceden örüntüleri genelleştirme stratejileri: 6-8. Sınıf öğrencilerinin karşılaştırılması. *Eğitim ve Bilim*, 37(165), 104-120.
- Alan, C. (2009). *İlköğretim 5. Sınıf öğrencilerinin matematik derslerinde problem çözme sürecine yönelik görüşleri: Nitel bir çalışma* (Tez No. 239411) [Yüksek lisans tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi] Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Amalina, I. K., Amirudin, M., & Budiarto, M. T. (2018). Students' creativity: Problem posing in structured situation. *In Journal of Physics: Conference Series*, 947(1), 012012. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/947/1/012012>

- Aydın-Çakır, A., & Türkeş-Kılıç, S. (2021). Bilimsel araştırmalarda karma yöntem nasıl kullanılır? *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 42(Özel Sayı 1), 1-15. <https://doi.org/10.30794/pausbed.802568>
- Ayvaz, Ü. (2019). *Problem kurma temelli etkinliklerle özel yetenekli öğrencilerin matematiksel yaratıcılıklarının geliştirilmesi üzerine bir eylem araştırması* (Tez No. 593298) [Doktora Tezi, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Bozkurt, A., & Karslıgil Ergin, G. (2018). Öğrencilerin problem çözme ve kurma süreçlerindeki başarı ve matematiksel düşüncülerinin incelenmesi. *E-Uluslararası Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 9(3), 1-33. <https://doi.org/10.19160/ijer.393529>
- Cai, J. (2003). Investigating parental roles in students' learning of mathematics from a cross-national perspective. *Mathematics Education Research Journal*, 15(2), 87-106. <https://doi.org/10.1007/BF03217372>
- Cankoy, O., & Darbaz, S. (2010). Problem kurma temelli problem çözme öğretiminin problemi anlama başarısına etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38(38), 11-24.
- Creswell, J. W. (2014). *A concise introduction to mixed methods research*. Sage.
- Çetinkaya, A. (2017). *İlköğretim 8. Sınıf öğrencilerinin problem kurma becerilerinin incelenmesi* (Tez No. 462322) [Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Dölek, S. (2018). *İlkokul Dördüncü Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme ve Kurma Çalışmalarının İncelenmesi* (Tez No. 506271) [Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Dündar, S. (2015). Matematiksel yaratıcılığa yönelik matematik öğretmen adaylarının görüşlerinin incelenmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(1), 18-34. <https://doi.org/10.7822/omuefd.34.1.2>
- English, L. D. (1997). The development of fifth-grade children's problem-posing abilities. *Educational Studies in Mathematics*, 34, 183-217.
- Ergin, A.E. (2019). *7. Sınıf öğrencilerinin geometride problem kurma süreçlerinin incelenmesi ve yaratıcılıklarına etkisinin araştırılması* (Tez No. 608646) [Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Ergin, A. S., & Türnüklü, E. (2019). 7. sınıf öğrencilerinin kurdukları geometri problemlerinde yaratıcılıklarının incelenmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 8(1), 27-38.
- Ervynck, G. (1991). Mathematical creativity. In D. Tall (Ed.), *Advanced mathematical thinking* (pp. 42-53). Kluwer Academic.
- Esi, A. (2018). Matematikte yaratıcılık. *Journal of Awareness*, 3(Özel), 309-314.
- Gonzales, N. A. (1998). A blueprint for problem posing. *School Science and Mathematics*, 98(9), 448-464. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.1998.tb17437.x>
- Haylock, D. W. (1985). Conflicts in the assessment and encouragement of mathematical creativity in schoolchildren. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 16(4), 547-553.

- Herrmann, N. (1996). *The whole brain business book*. Mc Graw-Hill.
- Kar, T., & Işık, C. (2015). Türk ve Amerikan yedinci sınıf matematik ders kitaplarının tamsayılarla toplama ve çıkarma işlemleri üzerinden karşılaştırılması. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 40(177), 75-92.
- Katranacı, Y., & Şengül, S. (2019). Ortaokul öğrencilerinin matematik problemi oluşturma, matematik problemi çözme ve matematiğe yönelik tutumları arasındaki ilişkiler. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 44(197), 1-24.
- Kavgacı, Y. (2016). *Matematik problemi çözme stratejileri öğretiminin dokuzuncu sınıf öğrencilerinin yaratıcılık düzeylerinin gelişimine etkisi* (Tez No. 436712) [Yüksek lisans tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Kazak, V. (2012). *İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin kesirlerde toplama işlemine yönelik sözel problem kurma ve problem çözme becerilerinin incelenmesi* (Tez No. 325808) [Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Kılıç, Ç. (2019). Örüntü arama stratejisi ile çözülebilecek problemleri kurmada ortaokul öğrencilerinin performanslarının incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 27(2), 647- 656. <https://doi.org/10.24106/kefdergi.2622>
- Kilpatrick, J. (1987): Problem formulating: Where do good problems come from? In A. H. Schoerfeld (Ed). *Cognitive science and mathematics education* (pp.123-148). Erlaum.
- Kojima, K., Miwa, K., & Matsui, T. (2009). Study on support of learning from examples in problem posing as a production task. In *Proceedings of the 17th International Conference on Computers in Education* (pp. 75-82). Hong Kong: Asia-Pacific Society for Computers in Education.
- Nicolaou, A. A., & Philippou, G. N. (2007). Efficacy beliefs, problem posing, and mathematics achievements. In D. Pitta-Pantazi, & G. Phillippou (Eds.), *Proceedings of the V Congress of the European Society for Research in Mathematics Education* (pp. 308-317). Larnaca, Department of Education, University of Cyprus.
- Onkun Özgür, E. (2018). *Yedinci sınıf öğrencilerin sütun ve daire grafiğine uygun problem kurma becerilerinin incelenmesi* (Tez No. 506627) [Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Öçal, M. F., Kar, T., Özdemir, E., Güler, G., & İpek, A. S. (2019). Indicators of prospective mathematics teachers' success in problem solving: The case of creativity in problem-posing. In M. Graven, H. Venkat, A. Essien & P. Vale (Eds.), *Proceedings of the 43rd conference of the international group for the psychology of mathematics education* (Vol. 2, pp. 456-463). PME.
- Özdemir Yıldız, Ö. (2019). *Matematik öğretmen adaylarının problem kurma becerilerinin incelenmesi ve problem kurma hakkındaki görüşlerinin belirlenmesi* (Tez No. 590879) [Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- 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. <https://doi.org/10.16949/turkbilmate.322660>
- Palabıyık, U., & Akkuş İspir, O. (2011). Örüntü temelli cebir öğretiminin öğrencilerin cebirsel düşünme becerileri ve matematiğe karşı tutumlarına etkisi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 111-123.

- Polya, G. (1957). *How to solve it: A new aspect of mathematical method (2nd ed.)*. Princeton University Press.
- Sadak, M., Incikabi, L., Ulusoy, F., & Pektas, M. (2022). Investigating mathematical creativity through the connection between creative abilities in problem posing and problem solving. *Thinking Skills and Creativity*, 45, 101108. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2022.101108>
- 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: The International Journal on Mathematics Education*, 29(3), 75-80.
- Silver, E. A., & Cai, J. (1996). An analysis of arithmetic problem posing by middle school students. *Journal for Research in Mathematics Education*, 27, 521–539. <https://doi.org/10.2307/749846>
- Souviney, R. J. (1994). *Learning to teach mathematics*. Macmillan Publishing Company.
- Şahal, M. (2016). *Problem kurma yaklaşımı ile işlenen tam sayılar konusunun öğrencilerin akademik başarısına ve matematik tutumlarına etkisi* (Tez No. 435382) [Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Stoyanova, E., & Ellerton, N. F. (1996). A framework for research into students' problem posing in school mathematics. In P. C. Clarkson (Ed.), *Technology in mathematics education* (pp. 518–525). Mathematics Education Research Group of Australasia.
- Taşkın, D. (2016). *Üstün yetenekli tanısı konulmuş ve konulmamış öğrencilerin matematikte yaratıcılıklarının incelenmesi: Bir özel durum çalışması* [Yayımlanmamış Doktora Tezi]. Karadeniz Teknik Üniversitesi.
- Tertemiz, N. (2017). İlkokul öğrencilerinin dört işlem becerisine dayalı kurdukları problemlerin incelenmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 15(1), 1-25
- Tertemiz, N., & Sulak, S. E. (2013). İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin problem kurma becerilerinin incelenmesi. *İlköğretim Online*, 12(3), 713-729.
- Torrance, E. P. (1974). *A manual for the Torrance tests of creative thinking*. Personnel.
- Torrance, E. P. (1966). *The Torrance tests of creative thinking – norms-technical manual research edition – verbal tests, forms A and B – Figural Tests, Forms A and B*. Personnel.
- 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. <https://doi.org/10.14812/cufej.2014.021>
- Xie, J., & Masingila, J. O. (2017). Examining interactions between problem posing and problem solving with prospective primary teachers: A case of using fractions. *Educational Studies in Mathematics*, 96(1), 101-118. <http://dx.doi.org/10.1007/s10649-017-9760-9>
- van Hooijdonk, M., Mainhard, T., Kroesbergen, E. H., & van Tartwijk, J. (2020). Creative problem solving in primary education: Exploring the role of fact finding, problem finding, and solution finding across tasks. *Thinking Skills and Creativity*, 37, 100665. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2020.100665>

- Yenilmez, K., & Ev Çimen E. (2014). Matematik öğretmeni adaylarının “örnek, alıştırma, problem” oluşturma çalışmalarının incelenmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 3(3), 76-84.
- Yeşildere, S., & Akkoç, H. (2010). Matematik öğretmen adaylarının sayı örüntülerine ilişkin pedagojik alan bilgilerinin konuya özel stratejiler bağlamında incelenmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(1), 125-149.
- Yıldırım, A., & Şimsek, H. (2006). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri. Seçkin.
- Zhang, L., Cai, J., Song, N., Zhang, H., Chen, T., Zhang, Z., & Guo, F. (2022). Mathematical problem posing of elementary school students: The impact of task format and its relationship to problem solving. *ZDM-Mathematics Education*, 54(3), 497-512. <https://doi.org/10.1007/s11858-021-01324-4>