

GEOMETRİDE PROBLEM KURMAYA DAYALI ÇALIŞMALARIN YARATICILIKLA OLAN İLİŞKİSİNİN İNCELENMESİ*

INVESTIGATION OF THE RELATIONSHIP OF PROBLEM POSING STUDIES AND CREATIVITY IN GEOMETRY

Ayşe Simge AYDOĞDU¹, Elif TÜRNÜKLÜ²

ÖZ: Bu çalışmada geometride problem kurmaya dayalı çalışmaların yaratıcılıkla olan ilişkisini incelemek amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda öğrencilerin kurdukları problemler yaratıcılık bileşenleri açısından incelenmiş ve problem kurma etkinliklerinin öğrencilerin yaratıcılıklarına etkisinin olup olmadığı araştırılmıştır. Çalışmada bir devlet okulunda yedinci sınıfta öğrenim gören 78 öğrenci yer almıştır. Öğrencilerin geometride yapmış oldukları problem kurma çalışmalarının yaratıcılıkları üzerine etkisi olup olmadığını incelemek için nicel araştırma yöntemlerinden deneysel yöntemle başvurulmuştur. Katılımcılara problem kurma etkinlikleri öncesi ve sonrası yaratıcılık seviyelerini tespit etmek amacıyla Torrance Yaratıcı Düşünme Testleri (TYDT) uygulanmıştır. Öğrencilerin kurmuş oldukları problemler yaratıcılık bakımından incelenirken nitel araştırma yönteminden yararlanılmıştır. Kurulan problemler yaratıcılığın akıcılık, esneklik ve yenilik bileşenlerine göre incelenmiştir. Elde edilen bulgular arasında kurulan problemlerin yaratıcılık bakımından analizlerinde performansların yüksek olmadığı görülmüştür. Ancak, TYDT formlarındaki ortalama puanlar hem şekilsel hem de sözel olarak son test puanlarına göre pozitif yönde anlamlı bir farklılık oluşturmuştur. Sonuç olarak, problem kurma etkinliklerinin öğrencilerin yaratıcılıklarını geliştirmeleri adına bir fırsat oluşturduğu anlaşılmıştır.

ABSTRACT: In this study, it is aimed to examine the relationship between problem posing studies in geometry and creativity. For this purpose, the problems posed by the students were examined in terms of creativity components and it was investigated whether their problem posing activities had an effect on the creativity of the students. The study included 78 seventh grade students in a public school. Experimental method, one of the quantitative research methods, was used to examine whether the problem posing activities of the students in geometry had an effect on their creativity. Torrance Tests of Creative Thinking were applied to the participants to determine their creativity levels before and after problem posing activities. Qualitative research method was used while examining the problems posed by the students in terms of creativity. While the problems posed by the students were examined in terms of creativity, the components of fluency, flexibility and novelty were examined. Among the findings, it was seen that the performances were not high in the analysis of the posing problems in terms of creativity. However, the average scores on the Torrance Test of Creative Thinking forms had a positive and significant difference compared to the post-test scores, both figural and verbal. As a result, it has been understood that problem posing activities provide an opportunity for students to develop their creativity.

Anahtar sözcükler: Problem kurma, yaratıcılık, geometri, matematik eğitimi.

Keywords: Problem posing, creativity, geometry, mathematics education.

Bu makaleye atf vermek için:

Aydoğdu, A. S. & Türnüklü, E. (2023). Geometride problem kurmaya dayalı çalışmaların yaratıcılıkla olan ilişkisinin incelenmesi. *Trakya Eğitim Dergisi*, 13(2), 1434-1450.

Cite this article as:

Aydoğdu, A. S. & Türnüklü, E. (2023). Investigation of the relationship of problem posing studies and creativity in geometry. *Trakya Journal of Education*, 13(2), 1434-1450.

*Bu çalışma birinci yazarın Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü'nde tamamladığı doktora tezinden üretilmiştir.

¹ Dr., Milli Eğitim Bakanlığı, Edirne/Türkiye, asmge@hotmail.com, Orcid: 0000-0002-3281-5912

² Prof. Dr., Dokuz Eylül Üniversitesi, Buca Eğitim Fakültesi, İzmir/Türkiye, elif.turnuklu@deu.edu.tr, Orcid: 0000-0003-4002-5432

EXTENDED ABSTRACT

Introduction

Problem posing has been a remarkable role for the development of mathematical understanding in recent years. Many countries are making efforts to use them effectively in mathematics classes. Problem posing has a positive effect on mathematical thinking and learning. Therefore, it is very important for education. In our country, posing problems has entered our education system with the constructivism. Environments for create their own problems come to the forefront with an innovative education approach. Studies show that problem posing is still rarely used in the classroom in our country. It has been overshadowed by problem solving. The researches related to problem solving are also discussed with certain perspectives. More studies are conducted in order to determine the problem posing skills and to examine its relationship with the problem-solving issue. In addition, there are fewer studies on the relationship between creativity and problem posing. Starting from these situations, the idea of investigating problem posing creativity in geometry is appeared.

Method

Experimental method was used to examine whether the problem posing activities had an impact on their creativity. In the experimental method, the program designed for problem posing was applied to the students. "Problem Posing Activities" were used as data collection tools. Problem-posing activities were created by considering creativity components. In order to examine the creativity levels of the participants, "Torrance Test of Creative Thinking" was used. The research was carried out with a total of 78 seventh grade students, 37 girls and 41 boys, in a public school in Çerkezköy, Tekirdağ province. Content analysis technique was used in in the study. SPSS statistical program was used to analyze the relationship between problem posing with creativity.

Findings

It is seen that the averages of fluency scores obtained from problem posing situations range from approximately 0.8 to 1.5 points. Considering the average scores, it was shown that the participants were able to write 1 problem that was almost valid. The different types of problems that students create from the given problem-posing situation is another indicator of creativity. It was understood from the flexibility scores of the participants that the lowest averages were polygons and quadrilaterals. The average flexibility scores in problem posing situations related to the circle and the circle were higher than the other activities. When the average of the obtained scores was taken, it was found to be 0.84, showing that the students could pose a valid problem in one category while posing problems in the given situations. Among the valid problems posed, those with different connections were associated with the originality (novelty) component of creativity. 52 of the problems written by the students in the determined problem posing situations were determined as original. In the Torrance Test of Creative Thinking, a total of 3 points are calculated as fluency, flexibility and originality in the list of scores obtained from Verbal Forms. It was found that the averages of these 3 score types showed a statistically significant difference. In the list of scores obtained from the Figural Forms, score types belonging to six sub-dimensions are calculated. According to the sub-dimensions of the figural form, fluency, originality, resistance to premature closure and creative strength, the average scores increased significantly in the posttests. It was found that the difference between the students' creativity pre-test and post-test averages created significant differences in favor of post-test scores.

Discussion and Conclusion

It was concluded that the students were generally not very fluent in posing geometry problems and could not write many problems in different types. In order to reveal creativity, students were encouraged to pose different problems. This context is important in terms of gaining flexibility while posing problems. When the problems written by the students were classified in terms of their types, five categories emerged for each of the activities. This situation may have limited the students in terms of subject area in problem posing. The flexibility score average of the participants in the given activities is approximately 1. From this, it was understood that the participants were able to pose a valid problem in a category in general.

Therefore, students could not show much flexibility while posing problems. When the fluency mean scores of the participants were examined, it was seen that the value was approximately between 1-2 points. This situation revealed that the participants were generally able to pose one or two valid problems. Scoring in terms of creativity components was made based on problems that are suitable for the given situation and defined as mathematically sufficient. It can be said that the high number of problems in which the given situation is not used or missing in the study negatively affects the students' fluency and thus flexibility scores. The mean scores on the Torrance Test of Creative Thinking showed that there was a statistically significant difference between the post-test scores, both figural and verbal. There was a significant increase in the scores of the students in the post-tests. This showed that studies involving problem posing in geometry affected creativity performances and provided improvement. As a result, it can be concluded that although the performances in the analysis of the problems in geometry in terms of creativity are not high, the activities provide an opportunity for students to develop their creativity.

GİRİŞ

Problem kurma, bir durumdan ya da bir problemin çözümünden yola çıkarak yeni problemlerin üretilmesi şeklinde tanımlanabilir (Silver, 1994). Aynı zamanda problem kurma, bireylerin matematiksel deneyimlerine dayanan ve verilen problem kurma durumlarına bu deneyimleri aktarmayı sağlayan bir süreçtir (Stoyanova ve Ellerton, 1996). Öğrencilerin problem kurmayı başardıklarında matematiğe karşı daha sempati duyarak, daha az kaygı taşıyarak yaklaştıkları söylenmektedir (Altun, 2001). Nitelikli bir problem üretmek için kavramsal yapılar arasında iyi bağlantılar kurmak gerekir. Bağlantının kurulması da yüksek düzey bilişsel yeteneklerin kullanılmasını gerektirir (Mestre, 2002). Problem kurma alanının, yaratıcılık ve matematik becerileriyle ilişki taşıyan, bireylerin problem çözmesini ve matematik yönündeki mizacını geliştiren; bireylerin matematiği fark etmelerine ve aynı zamanda bağımsız öğrenmelerine teşvik eden konumu itibarıyla matematik eğitimindeki yeri önem taşımaktadır (Silver ve Cai, 1996).

Okullarda problem kurmaya dayalı etkinlikler çeşitli adımlarda ve türlerde kullanıma açıktır. Örneğin problem kurma, problem çözmenin basamaklarından biri olarak kullanılabilir. Tercihe göre problem çözmeye bağlı kalmadan, tek başına bir etkinlik olarak da gerçekleştirilebilir. Bu etkinlikler sınıfla birlikte, grupla birlikte veya bireysel olarak uygulanabilir (MEB, 2009). Ayrıca problem kurma etkinlikleri uygulama sürecine yönelik problem çözümünden önce, çözüm sırasında veya çözümden sonra kullanılabilir (Silver, 1994). Etkinliklerde yer verilen problem kurma durumları ise Stoyanova ve Ellerton (1996)'nın matematiksel problem kurma üzerine oluşturduğu çatıda: yapılandırılmamış, yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmış şeklinde kategorize edilmiştir:

Yapılandırılmamış (serbest) problem kurma durumları: Verilen durumda kısıtlamanın yapılmadığı, problem kuran bireye daha özgür alan oluşturan durumlardır.

Yarı yapılandırılmış problem kurma durumları: Verilen bir durumdan, bir hikâyeden, bir resimden, bir şekilden, bir işlemde veya bir sonuçtan yola çıkarak problemin oluşturulması istenen durumlardır.

Yapılandırılmış problem kurma durumları: Düzenlenmiş bir duruma uygun olarak, bazı değişikliklerin yapılması veya benzer problemin üretilmesinin istendiği durumlardır (Stoyanova, 2003).

Yapılandırmacı eğitim anlayışıyla birlikte matematik öğretim programlarında problem kurma ile ilgili kazanımlara yer verilmiştir. Ülkemizde ortaokul matematik dersi öğretim programında bulunan hedefler arasında “Problem çözmelerinin yanında kendi problemlerini de kurar.” ifadesi geçmektedir (Milli Eğitim Bakanlığı, [MEB] 2009). 2013 yılında yenilenen öğretim programında ise problem çözme sürecinin son basamağında “Benzer/özgün problem kurma süreçleri gözetilmelidir.” şeklinde yer verilmiştir (MEB, 2013). Ülkemizde halen kullanılmakta olan 1 - 8. Sınıf matematik dersi öğretim programına bakıldığında “Problem kurmaya yönelik çalışmalara da yer verilir.” ifadeleri geçmektedir. Dolayısıyla problem kurma çalışmaları, problem çözmeye ilgili kazanımların içeriğinde yer almaktadır (MEB, 2018). MEB'in hazırladığı öğretim programında belirtilen öneme karşın sınıfların problem kurma ile son zamanlarda bütünleştiği görülmektedir. Problem kurma süreci derslerde uzun yıllar gölgede kalmış, sınıflarda öğrencilerden kendi problemlerini üretmelerini istemek oldukça az karşılaşılan bir durum olmuştur (Tertemiz ve Sulak, 2013).

Problem kurmaya yönelik görevlerin açık uçlu oluşu nedeniyle, öğrencilerin ürettikleri problemlerde farklılıklar görülebilmektedir. Aslında bireyselliğe göre kurulan problemlerin farklı oluşu öğretim açısından istenmesine rağmen, çoğu zaman değerlendirme açısından zorluklar oluşturabilmektedir. Literatürde kurulan problemlerin değerlendirilmesine yönelik yapılan bazı çalışmalar mevcuttur. Leung (2012) öğrencilerin problem kurma çalışmalarını değerlendirmek amacıyla yazılan problemleri belirli sınıflara sokarak: problem değil, matematiksel değil, mümkün değil, yetersiz ve yeterli olarak

değerlendirmiştir. Türnüklü, Aydoğdu ve Ergin (2017) bu sınıflamalar üzerine eklemeler yaparak daha geniş bir sistemden yararlanmışlardır. Verilen yanıtın problem olup olmadığı, matematiksel olup olmadığı, verilen durumun kullanılıp kullanılmadığı, yeterli bilgi içerip içermediği gibi durumlar incelenerek kategoriler oluşturulmuştur. Kaba ve Şengül'ün (2016) problem kurma etkinliklerini değerlendirmeye yönelik oluşturduğu rubrikte ise üretilen problemler dil-anlatım, matematik ilkeleriyle uyum, problemin yapısı ile çözülebilirlik ele alınmıştır.

Problem kurmanın üretmeyi harekete geçirici yönüyle öğrenen için farklı yollarla yepyeni düşünceler oluşturulabileceği ifade edilmektedir (Kojima, Miwa ve Matsui, 2009). Dolayısıyla problem kurmanın temelinde yatan bu üretici güç, matematiksel bir durum yaratmak için öğrencilere fırsat vermektedir. Çünkü belirgin, esnek ve özgün fikirlere dayalı yanıtlar vermek, matematiksel anlamda yaratıcılığı teşvik etmektedir. Bu anlamda bu yaklaşım, yaratıcı düşünmeyi inceleyen bir olgu şeklinde kullanılabilir (Amalina, Amirudin ve Budiarto, 2018). Öğrencilerin geometriyle ilgili problem kurma süreci düşünüldüğünde yaratıcı fikirler geliştirmeleri ve geometriyle ilgili var olan bilgilerini düzenlemeleri gerekebilir. Problem kurmanın eğitimsel anlamda taşıdığı birçok yönle, öğrencilerin yaratıcılıklarını geliştirebilmeleri adına kullanılabilir bir yol olup olmadığı incelenebilir.

Yaratıcılık sıklıkla karşılaştığımız, bilgi çağının dikkat çeken kavramlarından biridir. Talim Terbiye Kurulu tarafından hazırlanan programlarda da, yaratıcılığın desteklenmesi gereken bir konu olarak gösterildiği ortadadır (MEB, 2009; MEB, 2018). Yaratıcılık, bireylerin mevcut olan bilgilerini harmanlayarak, yenilik ve fark taşıyan bir şey oluşturmasıdır (Shaw ve Runco, 1994). Bir başka ifadeyle yaratıcılık, gündelik hayattan bilimselliğe uzanan ilgili alanda eserlerin yapılmasına neden olan süreçlerin bütünüdür (Özden, 2003). Yaratıcı düşünce üzerine yapılan çalışmalarda, yaratıcılığın bireyde eksikliği halinde geliştirilmesi mümkün olan bir yetenek olarak ifade edilmiştir (Aslan, 2002).

Birçok matematik eğitimcisi tarafından yaratıcılık, matematik için gerekli ve önemli olarak düşünülür. Günümüz eğitim sisteminde hazırlanan programların içeriğinde yaratıcı bireyler yetiştirmeye verilen önem ile yaratıcılığın geliştirilmesi eğitimsel bir ihtiyaç oluşturmaktadır. Buna karşın okuldaki derslerin programlanmasında yaratıcılık üzerine büyük ihmaller görülmektedir (Haylock, 1985). Matematikte yaratıcılığı gerçekleştirmek için yaratıcı bir matematik eğitimine ve bunu sağlayacak bir matematik müfredatına gereksinim vardır. Silver (1997), sınıflarda matematiğin yaratıcı yönüyle ilişki taşıyan eylemlerin oldukça nadir gerçekleştiğini ifade etmektedir. Bu hususta öğrencilerin matematiksel yaratıcılıklarını geliştirmek için eğitimcilerin üstleneceği rol önem taşımaktadır (Sheffield, 2008). Günümüzde, hesap yapmak ve rutin problemleri çözmek için ezberlenen metotların hatırlanması tek başına yetmemektedir. Problemleri tanımak ve tanımlamak, farklı çözüm yolları kullanabilmek, akıl yürütmek, sonuçları doğrulamak ve sonuçları ifade etmek gibi beceriler daha çok önem taşıyor duruma gelmiştir. Bunlar tek başına doğuştan gelen yetenekler olmadığı için bu yeteneklerin geliştirilmesi gerekmektedir (Sheffield, 2008).

Torrance (1974)'in etkisiyle matematiksel etkinliklerde yaratıcılık genellikle üç kategoriye ayrılarak incelenmiştir (Leung, 1997; Silver, 1997). Bunlar; akıcılık, esneklik ve özgünlüktür (orijinallik). Akıcılık, ortaya çıkarılması istenen durumların sayısı ile ilgilidir. Esneklik, ortaya çıkan durum türlerinin sayısını veya stratejilerinin sayısını ifade eder. Özgünlük, oldukça az sayıda ortaya çıkan durumu açıklar (Van Harpen ve Sriraman, 2013). Ayrıca araştırmalarda özgünlük ile yenilik terimlerinin aynı amaca yönelik geçtiği görülmüştür. Yenilik, gerçekleştirilen bir durumda unsurlar arasında farklılık içeren bağlantıların bulunması şeklinde ifade edilebilir (Singer, Pelczer ve Voica, 2011).

Alanyazında, problem kurma ve yaratıcılık ile ilgili yapılan çalışmaların genel olarak uluslararası alanda olduğu görülmüştür. Çalışmalarda problem kurma ile yaratıcılık arasındaki ilişkiler (Amalina ve diğerleri, 2018; Leung, 1997; Yuan ve Sriraman, 2011) ile kurulan problemlerin yaratıcılık bakımından incelemeleri (Silver, 1997; Van Harpen ve Sriraman, 2013) ile karşılaşılmaktadır. Silver (1997) problem kurma ile yaratıcılığın temel bileşenleri arasında kurduğu ilişkileri açıklarken akıcılık, esneklik ve özgünlük ile ifade etmiştir. Problem kurma üzerinden ifade edilirse; akıcılık, üretilen matematiksel problemlerin sayısı ile ilişkilidir. Esneklik, kurulan problemlerin türleri ile ilişkilidir. Özgünlük ise kurulmuş olan orijinal problemlerin sayısını ifade eder (Van Harpen ve Sriraman, 2013). Yuan ve Sriraman'ın (2011) yaptıkları araştırmada ise öğrencilerin yaratıcılık ile matematiksel problem kurma becerisi arasındaki ilişki Torrance Yaratıcılık Testleri kullanılarak incelenmiştir. Ayrıca yeni yaklaşımlarda, problem kurma örgütsel bağlamda yaratıcılığı geliştiren bir model olarak ele alındığı ve bilişsel açıdan problem kurmanın incelendiği görülmüştür (Singer ve diğerleri, 2011; Singer, 2008; Voica ve Singer, 2012).

Literatür incelendiğinde problem kurma ve yaratıcılık ile ilgili yurtiçinde yapılan araştırmaların oldukça az olduğu görülmüştür. Problem kurma bağlamında yapılan araştırmaların çoğunun sayılar öğrenme alanında yapılan çalışmalar olduğu (Kılıç, 2013; Tertemiz ve Sulak, 2013) anlaşılmıştır.

Matematik öğretim programının önemli bileşenlerinden biri olan geometri öğrenme alanda yapılan çalışmaların (Türnüklü ve diğ., 2017) kısıtlı sayıda olduğu da görülmüştür. Bunun yanında geometri öğrenme alanında yapılan problem kurma etkinliklerinin öğrencilerin yaratıcılıklarına etkisinin incelendiği bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Buna istinaden geometride problem kurmaya dayalı çalışmaların yaratıcılıkla olan ilişkisini incelemek bu çalışmanın problem durumunu oluşturmuştur. Bu amaç doğrultusunda belirlenen alt problemler aşağıda verilmiştir:

- 1) Öğrencilerin kurdukları problemler yaratıcılık bileşenleri açısından nasıldır?
- 2) Problem kurma içeren çalışmalarının öğrencilerin yaratıcılıklarına etkisi var mıdır?

YÖNTEM

Araştırmanın Modeli

Yapılan çalışmada nicel ve nitel araştırma modellerinden yararlanılmıştır. Kullanılan modellerin kullanımı üzerine bilgilere detaylı olarak yer verilmiştir.

Araştırmada öğrencilerin geometride yapmış oldukları problem kurma çalışmalarının yaratıcılıkları üzerine etkisi olup olmadığını incelemek için nicel araştırma yöntemlerinden deneysel yöntemle başvurulmuştur. Deneysel çalışmalar, araştırmacının uyguladığı işlemler ile karşılaştırmaların yapılmasına ve etkilerinin incelemesine imkân tanımaktadır (Büyüköztürk, Çakmak ve Akgün, 2008). Araştırmada katılımcıların gruplara atanmasında seçkisiz atama yapılamayacağı için yarı deneysel desen kullanılmıştır (Wiersma, 2000; Böke, 2009). Bu çalışmada araştırma modeli olarak “Tek grup ön test-son test kontrol grupsuz deney deseni” kullanılmıştır. Bu araştırma modelinde rastgele belirlenmiş tek bir gruba bağımsız değişken uygulanır; ön test-son test değerleri arasındaki fark incelenir (Karasar, 2005).

Araştırmanın bağımsız değişkeni problem kurma çalışmaları; bağımlı değişkeni ise yaratıcılık düzeyleridir. Araştırmanın deney deseni aşağıdaki Tablo 1’dedir.

Tablo 1.

Araştırmanın deney deseni

Grup	Ön-test	İşlem	Son-test
G	TYDT Sözel ve Şekilsel Form A	Problem Kurma Çalışmaları	TYDT Sözel ve Şekilsel Form B

Araştırmada öğrencilerin kurmuş oldukları problemler üzerine betimsel bilgiler elde etmek için nitel araştırma yöntemlerine başvurulmuştur. Görüşme, gözlem, yazılı dokümanların incelenmesi nitel araştırmalarda sıklıkla kullanılan yöntemlerdendir (Yıldırım, 1999). Bu çalışmada öğrencilerin kurmuş oldukları problemler, yaratıcılık bileşenleri üzerinden incelenirken içerik analizi kullanılmıştır.

Çalışma Grubu

Araştırma Tekirdağ ili ’nin Çerkezköy ilçesinde yer alan bir devlet okulunda, 37’si kız, 41’i erkek toplam 78 yedinci sınıf öğrencisiyle gerçekleştirilmiştir. Araştırmaya katılım gönüllülük esasına bağlı olarak gerçekleştirilmiştir. Ayrıca çalışma grubunda özel yetenekli birey tanısı olan öğrenci bulunmamaktadır.

Veri Toplama Araçları

Çalışmada kullanılan veri toplama araçları “Problem Kurma Etkinlikleri” ve “Torrance Yaratıcı Düşünme Testleri (TYDT)”dir.

Problem Kurma Etkinlikleri

Araştırmada öğrencilerin kendi problemlerini kurması için, problem kurma çalışmaları içeren etkinlikler tasarlanmıştır. Bu etkinlikler tasarlanırken literatürde yapılan çalışmalar incelenmiş olup yedinci sınıf öğrencilerinin gördüğü öğretim programı dikkate alınmıştır.

Çalışmada kullanılan etkinlikler “Geometri ve Ölçme” öğrenme alanı kapsamında hazırlanmıştır. Bu öğrenme alanından “Doğrular ve Açılar” (*Etkinlik-1*), “Çember ve Daire” (*Etkinlik-2*), “Çokgenler”

(Etkinlik-3) ve “Dörtgenler” (Etkinlik-4) ile ilgili olmak üzere toplam dört etkinlik tasarlanmıştır. Her bir etkinlikte dört farklı problem kurma durumuna yer verilmiştir. Dolayısıyla toplamda 16 problem kurma durumu kullanılmıştır. Problem kurma durumları oluşturulurken yaratıcılık bileşenleri (esneklik, akıcılık ve özgünlük) dikkate alınmıştır (Leung, 1997; Silver, 1997). Etkinliklerde yer alan problem kurma durumları detaylı ele alınırsa;

- 1. problem kurma durumu: verilen probleme benzer bir problem kurma (Problem kurmaya başlangıç)
- 2. problem kurma durumu: verilen durumu kullanarak üç farklı problem kurma (Esnekliklerini geliştirmeye yönelik).
- 3. problem kurma durumu: verilen durumu kullanarak yazabildikleri sayıda problem kurma (Akıcılıklarını geliştirmeye yönelik).
- 4. problem kurma durumu: verilen durumu kullanarak yaratıcı bir problem kurma (Özgünlüğü geliştirmeye yönelik).

Yazılan durumlarının anlaşılır olup olmadığı anlamak için uygulama öncesi dört öğrenciyle (yedinci sınıfta öğrenim gören) görüşülmüş ve ifadelerin anlaşılır olduğuna karar verilmiştir. Bununla birlikte etkinliklerin geliştirilmesi aşamasında alanında uzman iki kişiye başvurularak çalışmaların kapsam ve görünüş geçerliği üzerine uzman görüşü alınmıştır.

Torrance Yaratıcı Düşünce Testi

Torrance (1966) tarafından geliştirilmiş olan Torrance Yaratıcı Düşünce Testi (TYDT), ilköğretim düzeyinden yükseköğretime kadar farklı yaş gruplarına uygulama imkânı tanımaktadır. Testin iki bölümü bulunmaktadır; bunlar “Sözel” ve “Şekilsel”dir. Her bölümün ise A ve B olmak üzere paralel yapı gösteren formları mevcuttur. Testin her iki bölümünün cevaplanması ortalama 80 dakika sürmektedir.

TYDT'nin Sözel formları yedi adet alt test içermektedir. Bu alt testler; soru sorma, nedenleri tahmin etme, sonuçları tahmin etme, ürün geliştirme, alışılmadık kullanımlar, alışılmadık sorular, farz edin ki şeklinde başlıklara sahiptir. TYDT'nin Şekilsel formları ise üç adet alt test içermektedir. Bu alt testler: resim oluşturma, resim tamamlama, doğrular/dairelere aittir (Aslan, 2001).

Testin Türkçe dilsel eşdeğerlik, geçerlik, güvenilirlik çalışmaları Aslan (2001) tarafından yapılmıştır. Güvenirlik çalışmasında, sözel yaratıcılık için okul öncesi yaş grubu hariç diğer yaş gruplarının puanlarıyla Spearman Brown, Guttman ve Cronbach Alpha teknikleri uygulanarak elde edilen iç tutarlılık analizlerinde ($r=0,38$) ile ($r=0,89$) arasında korelasyon katsayıları bulunmuştur. Grubun en düşük Cronbach Alpha değeri olarak ($r=0,50$), en yüksek iç tutarlılık katsayısı da ($r=0,71$) olarak tespit edilmiştir. İç geçerlik çalışmalarında sözel yaratıcılık testinin tüm puan türleri için ilkökul, lise ve üniversite yaş gruplarına ait madde toplam (item-total), madde hariç (item-remainder) ve madde ayırt ediciliği analizleri yapılmıştır. Tüm yaş grupları (ilkokul, lise, üniversite) ve sözel yaratıcılık testinin tüm puan türleri için $p<.01$ seviyesinde anlamlı sonuçlar ortaya çıkmıştır.

TYDT Şekilsel formların değerlendirilmesinde kullanılan ölçütler akıcılık, zenginleştirme, orijinallik, erken kapamaya direnç, başlıkların soyutluğu, yaratıcı kuvvetler listesidir. Sözel formlarda ise akıcılık, esneklik ve orijinalliktir (Aslan, 2001). Her yaş grubu için sıralanmış puanlardan elde edilen üst %25'lik puan grubu ile alt %25'lik puan grupları arasında yapılan ilişkisiz grup t-testi sonucunda ilkökul, lise düzeyindeki öğrencilerin sözel akıcılık, esneklik ve orijinallik boyutunda tüm alt testlerde düzeyinde anlamlı bir sonuç ortaya çıkmıştır. Şekilsel yaratıcılık testinde yinelenen madde ayırt ediciliği analizlerinde tüm yaş grupları için şekilsel akıcılık, şekilsel orijinallik, başlıkların soyutluluğu, zenginleştirme ve erken kapamaya direnç puan türleri için ve üç alt şekilsel yaratıcılık testi için ilişkisiz grup t-testi sonuçlarına göre $p<.01$ düzeyinde anlamlı farklılık oluşmuştur. Bu analizler sonucunda Torrance Yaratıcı Düşünce Testi'nin Türkçe formunda sözel ve şekilsel yaratıcılık alt testlerinin beklenen yaratıcı düşünce boyutlarını ölçtüğüne, geçerli ve güvenilir olduğu kararına varılmıştır (Aslan, 2001).

Veri Toplama Süreci

Araştırma 7. Sınıf öğrencilerinin gördükleri geometri konuları akabinde gerçekleşmiştir. Yedinci sınıfın geometri ile ilgili konularının öğretim planındaki yeri dikkat edilerek (MEB, 2013) veri toplama süreci gerçekleşmiştir. Çalışmanın yapılması için gerekli izinler alınmıştır.

Deney öncesi, yaratıcılık ön testi olan TYDT Form A'nın uygulaması gerçekleşmiştir. Bu uygulamada hem sözel hem de şekilsel formlar kullanılmıştır. TYDT'nin toplam yanıtlanma süresi yaklaşık 80 dakika sürmüştür. Deney sürecinde MEB öğretim programı takip edilerek işlenen konuların ardından

“Problem Kurma Etkinlikleri” dağıtılarak öğrencilerin bireysel olarak problem kurmaları istenmiştir. Her bir etkinlik için yaklaşık 2 ders saati ayrılmıştır. Araştırma dokuz haftalık süreç içinde gerçekleşmiştir. Deney sonrası, yaratıcılık son testi olan TYDT Form B’nin uygulaması yapılmıştır. Bu uygulamada yine hem sözel hem de şekilsel formlar kullanılmıştır. Benzer şekilde toplam yanıtlanma süresi yaklaşık 80 dakika sürmüştür.

Verilerin Analizi

Torrance Yaratıcı Düşünme Testlerinin analizi, puanlama kılavuzuna bağlı kalınarak yapılmaktadır. Testin puanlanması için uygulayıcının gerekli eğitimi alması bu konuda önem taşımaktadır. Araştırmacı bu konuda gerekli eğitimleri almıştır ve testin analizleri puanlama kılavuzuna bağlı olarak yapılmıştır. Puanlama yapılırken analiz için özel olarak hazırlanmış kâğıtlar kullanılmıştır. Elde edilen puanlar ayrı puan türleri şeklinde ham puan, standart puan ve benzeri teknikler kullanılarak tek bir yaratıcılık puanı olarak oluşturulabilir. Genellikle araştırmalar için ham puan türünün kullanılması tavsiye edilmektedir (Aslan ve İmamoğlu, 2009). Bu çalışmada ham puanlar kullanılmıştır. Yaratıcılık testlerine ait yapılan puanlamaların ardından ön-test ile son-test arasındaki değişimin anlamlılığını incelemek adına SPSS 20.0 analiz programı kullanılmıştır. İstatistiksel bakımdan değerler arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını incelemek için öncelikle verilerin dağılımının normalliği test edilmiştir. Normallik varsayımı için Kolmogov-Smirnov testi kullanılmıştır. Normallik testinin sonuçlarına göre bağımlı örneklem t-testi yapıp analizi gerçekleştirilmiştir.

Problemlerin yaratıcılık bileşenleri açısından analiz edilmesi için matematiksel olarak geçerli problemler olması gerekmektedir. Bu anlamda çalışmada kurulan problemleri değerlendirirken Türnüklü ve diğerlerinin (2017), Leung’un (2012) şemasını revize ederek oluşturdukları kategorilerden faydalanılmıştır. İncelenen problemlerden matematiksel, verilen duruma uygun ve yeterli kategorisinde bulunanlar (geçerli problemler) yaratıcılık bakımından puanlanmıştır. Araştırmada problemler yaratıcılık açısından puanlanırken akıcılık, esneklik ve özgünlük (orijinallik) bileşenleri incelenmiştir (Van Harpen ve Sriraman, 2013; Singer ve diğerleri, 2011).

Verilen problem kurma durumunun kullanılarak yazıldığı, çözüm için yeterli bilgi içeren matematiksel problemlerin sayısı öğrencilerin *akıcılıklarını* göstermektedir. Yazılan problemlerin türleri (çözümünde farklı bağlam veya yöntem kullanma) *esneklikle* ilişkilidir. Kurulan problemin diğer problemlere göre farklılık içeren bir yapıda olması *özgünlüğü* göstermektedir. Bu çalışmada yaratıcılığın bu üç bileşeninin incelemeye uygun olduğu problem kurma durumları etkinliklerdeki 2. ve 3. problem kurma durumlarıdır. Bundan dolayı dört etkinlikteki sadece ikinci ve üçüncü problem kurma durumlarından elde edilen problemler yaratıcılık bileşenleri açısından değerlendirilmiştir.

Öğrencilerin kurdukları problemlerden matematiksel olan, verilen durumu kullanan ve yeterli olanların her birine 1 puan verilmiştir. Diğer problemler akıcılığa uymaması nedeniyle puan alamamış yani 0 puan kabul edilmiştir. Öğrencilerin her birinin aldığı toplam *akıcılık puanı* hesaplanmıştır.

Geçerli olan (verilen durumun kullanılarak oluşturulduğu, yeterli ve matematiksel olan) problemlerin esneklik puanlarını belirlemek için sınıflamalar yapılmıştır. Bu sınıflamalar yapılırken içerik analizi yönteminden yararlanılmıştır. Öğrencilerin kurdukları problemler türleri bakımından (benzer bağlama sahip olanlar) kategorilere ayrılarak sınıflama yapılmıştır. Problem kurma durumlarına göre oluşturulan geçerli problemlerin yer aldığı her bir kategoriden öğrenci 1 puan almıştır. Bu şekilde hesaplama yapılarak tüm etkinlikler üzerinden öğrencilerin aldığı *esneklik puanları* belirlenmiştir.

Yazılan problemler arasında diğerlerine göre farklı içeriğe ya da bağlantıya sahip olanlar özgünlük diğer anlamıyla yenilik taşımaktadır. Ayrıca bir problem, öğrencilerin % 10’undan daha azı tarafından kurulmuşsa orijinal olarak değerlendirilebilir (Yuan ve Sriraman, 2010). Dolayısıyla çalışmada ender olarak yazılan problemlerin her birine 1 *yenilik puanı* verilmiştir. Her bir etkinlikte belirlenen problem kurma durumlarına verilen yanıtların yaratıcılık bakımından analizi gerçekleştirilmiştir.

Yaratıcılık bileşenleri bakımından problemler iki araştırmacı tarafından kodlanmış ve analiz edilmiştir. İki araştırmacının analizlerinin uyuma yüzdesi ise %85 bulunmuştur. Bu durum analizin güvenilirliğinin yeterli olduğuna işaret etmiştir. Değerlendirme sonuçlarının güvenilir kabul edilebilmesi için puanlayıcılar arası uyuma yüzdesinin %75’ten fazla olması gerekmektedir (Şencan, 2005).

Araştırmanın Etik İzinleri

Yapılan bu çalışmada araştırma etiği ilkeleri gözetilmiş olup gerekli etik kurul izinleri alınmıştır. Etik kurul izni kapsamında; Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'nün onayladığı 01/03/2017 tarihli 3 sayılı belge alınmıştır.

BULGULAR

Araştırmada “Öğrencilerin kurdukları problemler yaratıcılık bileşenleri açısından nasıldır?” sorusuna cevap aranmıştır. Öğrencilerin yazmış oldukları problemlerin yaratıcılık bakımından değerlendirmesi yapılırken bu araştırmada akıcılık, esneklik ve orijinallik (yenilik) bileşenlerine bakılmıştır. Elde edilen bulgular yaratıcılık bileşenlerine ait alt başlıklar halinde verilmiştir.

Katılımcıların her bir etkinlikte belirlenen problem kurma durumlarına yazmış olduğu geçerli (matematiksel, verilen duruma uygun ve yeterli) problemlerin sayısı, akıcılık bileşenini yorumlamak için kullanılmıştır. Yazılan problemlerin akıcılıktan elde ettiği puanlar saptanmıştır. Örneğin birinci etkinlikte açılar ile ilgili günlük hayattan problemler yazılması istenmiş ancak Şekil 1’de günlük hayattan alışveriş ile ilgili problem ürettiği görülmektedir. Her ne kadar problemde bazı gereksiz ifadeler yer alsada dört işlem becerisine yönelik kurulduğu ve çözümünü için verilen bilgilerin yeterli olduğu görülmüştür. Bu nedenle yeterli olarak belirlenmiş ancak verilen duruma uygun yazılmadığı anlaşılmıştır. Dolayısıyla bu problem geçerli olmadığı için akıcılık puanı verilmemiştir (0 puan.).

2) Açılar ile ilgili yukarıdaki problemden farklı, günlük hayattan bir problem yazınız.

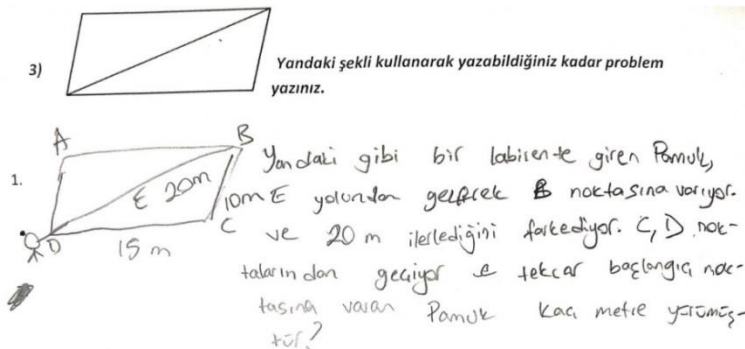
Kerem bakkaldan tane 2 TL dan 5 tane yumurta aldı. Eve götürdü ve annesine verdi. Annesi ona almayı unuttuğu çikolatayı hatırlatarak gidip almasını istedi. Kerem bakkala gidip tane 1 TL olan çikolatadan 9 tane aldı ve evin yolunu tuttu. Kerem annesinin verdiği Parayı 20 TL olduğunu biliyordu. Kerem’in geriye kaç tl’si kaldığını bulmada Kerem’e yardım edin.

Yazdığınızdan da farklı problem yazınız.

(Kerem bakkaldan tane 2TL’den 5 tane yumurta aldı. Eve götürdü ve annesine verdi. Annesi ona almayı unuttuğu çikolatayı hatırlatarak gidip almasını istedi. Kerem bakkala gidip tane 1 TL olan çikolatadan 9 tane aldı ve evin yolunu tuttu. Kerem annesinin verdiği paranın 20 TL olduğunu biliyordu. Kerem’in geriye kaç tl’si kaldığını bulmada Kerem’e yardım edin.)

Şekil 1. Birinci etkinlikten akıcılık puanı verilmeyen problem örneği

Bir başka örnek verilirse, dördüncü etkinlikte verilen şekli kullanarak problem yazmaları istenmiştir. Şekil 2’de verilmiş olan problem hem verilen durumun kullanıldığını hem de yeterli düzeyde olduğunu örneklendirmektedir. Dolayısıyla problem verilen duruma uygun, matematiksel ve yeterli olduğu için 1 puan verilmiştir.



(Yandaki bir labirente giren Pamuk E yolundan geçerek B noktasına varıyor ve 20 m ilerlediğini fark ediyor. C, D noktalarında geçiyor ve tekrar başlangıç noktasına varan Pamuk kaç metre yürümüştür?)

Şekil 1. Dördüncü etkinlikten akıcılık puanı 1 olan problem örneği

Kurulan problemlerden alınan bu akıcılık puanları toplanarak katılımcıların toplam akıcılık puanı elde edilmiştir. Öğrencilerin etkinliklerdeki ikinci ve üçüncü problem kurma durumlarından aldıkları akıcılık puanlarının ortalaması hesaplanarak Tablo 2 'de verilmiştir.

Tablo 2.

Katılımcıların ortalama akıcılık puanları

Etkinlik	Problem Kurma Durumları	Ort. Akıcılık Puanı
<i>Etkinlik-1</i>	2. Durum	0,84
	3. Durum	1,38
<i>Etkinlik-2</i>	2. Durum	1,52
	3. Durum	1,26
<i>Etkinlik-3</i>	2. Durum	0,79
	3. Durum	1,26
<i>Etkinlik-4</i>	2. Durum	0,91
	3. Durum	0,85

Tablo 2' ye göre verilen problem kurma durumlarından elde edilen akıcılık puanlarının ortalamalarının yaklaşık 0,8 ile 1,5 puan aralığında olduğu görülmektedir. Ortalama puanlar göz önüne alındığında katılımcıların yaklaşık bir tane geçerli problem yazabildikleri görülmüştür. *Etkinlik-2*'de verilen durumlarda öğrencilerin daha akıcı oldukları görülmüştür ($x=1,39$). Bu bağlamda öğrencilerin çember-daire konusunda daha fazla sayıda geçerli problem yazabildikleri görülmüştür. Özellikle ikinci etkinliğin ikinci problem kurma durumunda (verilen saatin kullanılması istenen) en yüksek ortalama akıcılık puanı çıkmıştır. *Etkinlik-4*'ün ortalama akıcılık puanı ise en düşük çıkmıştır. Dörtgenler ile ilgili hazırlanan bu etkinlikte özellikle matematiksel problemlerin eksik bilgiye sahip olmasından dolayı puan verilememiştir. Birkaç verinin eklenmesiyle geçerli probleme dönüşebilen problemlerin varlığı oldukça fazla sayıda çıkmıştır. Ayrıca *Şekil 1'deki* gibi verilen problem kurma durumlarının kullanılmaması ya da eksik veri kullanılması katılımcıların yazdıkları problemlerde akıcılıklarını göstermeleri için olumsuz durum oluşturmuştur.

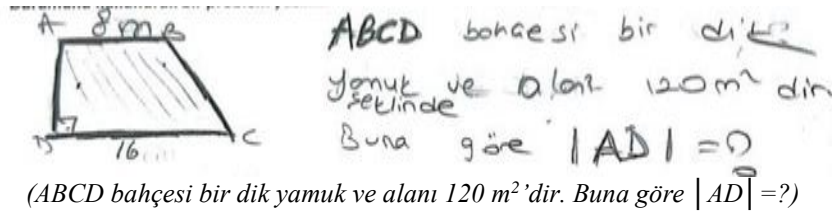
Öğrencilerin verilen problem kurma durumundan oluşturdukları problemlerin farklı türlerde olması yaratıcılığın göstergelerinden bir diğeridir. Bu gösterge esneklik olarak ifade edilmiştir. Her bir etkinlik için esneklik kategorileri ayrı ayrı belirlenmiştir. Bunun sebebi problem kurma durumlarının yapısına bağlı olarak kurulan problemlerin çeşitlerinde farklılıkların olabilmesidir. Etkinliklere göre oluşturulan esneklik kategorileri Tablo 3 'te verilmiştir.

Tablo 3.

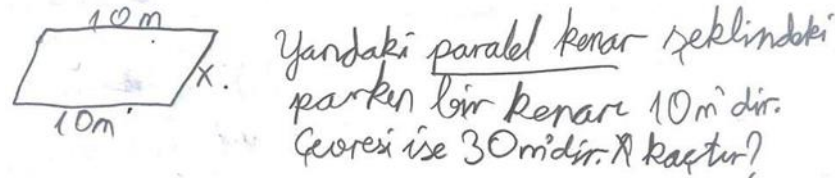
Problem kurma etkinliklerine göre esneklik kategorileri

Problem Kurma Etkinlikleri	Kategoriler
<i>Etkinlik-1</i> (Doğrular ve Açılar)	Üçgende Açılı, Dörtgende Açılı, Çemberde Açılı, Doğruda Açılı, Açılar (Diğer)
<i>Etkinlik-2</i> (Çember ve Daire)	Yüzdeler, Açılı (Merkez Açılı, yayın ölçüsü), Alan (Dairenin Alanı, dilimin alanı), Uzunluk (Çemberin uzunluğu, yay uzunluğu), Diğer (Yüzde-açılı-oran vb.)
<i>Etkinlik-3</i> (Çokgenler)	Açılı (İç Açılı, dış Açılı), Alan, Uzunluk (Kenar uzunluğu, çevre uzunluğu), Yardımcı Elemanlar (Köşegen sayısı, oluşan şekiller vb.)
<i>Etkinlik-4</i> (Dörtgenler)	Açılı, Alan, Uzunluk (Kenar uzunluğu, çevre uzunluğu), Diğer (oran vb.)

Oluşturulan esneklik kategorilerine ait örnekler verilirse, *Etkinlik-4*'te yazılmış olan *Şekil 3'teki* problem, alan ile ilişki taşıdığı için "Alan" kategorisinde yer almıştır. Yine aynı etkinlikte yazılmış olan *Şekil 4'teki* problem ise çevre uzunluğundan yararlanılarak oluşturulduğu için "Uzunluk" kategorisinde yer almıştır.



Şekil 3. Dördüncü etkinlikten problem örneği (Esneklik kategorisi: Alan)



(Yandaki paralelkenar şeklindeki parkın bir kenarı 10 m 'dir. Çevresi ise 30 m 'dir. X kaçtır?)

Şekil 4. Dördüncü etkinlikten problem örneği (Esneklik kategorisi: Uzunluk)

Öğrencilerin yazdığı geçerli problemlerin yer aldığı her bir kategoriye 1 puan verilmiştir. Bu şekilde öğrencilerin esneklik puanları belirlenmiştir. Verilen durumun kullanıldığı matematiksel problemlerin eksik bilgiler taşıması nedeniyle birçok problem akıcılıkta olduğu gibi esneklikte de puanlama dışı kalmıştır. Tablo 3'te verilen kategoriler kullanılarak, yazılan problemlerin esneklikten elde ettiği puanlar belirlenmiştir. Öğrencilerin etkinliklerdeki problem kurma durumlarından aldıkları esneklik puanlarının ortalaması hesaplanarak Tablo 4 'te verilmiştir.

Tablo 4.

Katılımcıların ortalama esneklik puanları

Etkinlik	Problem Kurma Durumları	Ort. Esneklik Puanı
Etkinlik-1	2. Durum	0,89
	3. Durum	0,85
Etkinlik-2	2. Durum	1,24
	3. Durum	0,91
Etkinlik-3	2. Durum	0,60
	3. Durum	0,82
Etkinlik-4	2. Durum	0,85
	3. Durum	0,64

Katılımcıların aldığı esneklik puanlarından en düşük ortalamaların Etkinlik-3 ve Etkinlik-4'te olduğu anlaşılmıştır. Etkinlik-2'de verilen problem kurma durumlarındaki ortalama esneklik puanları diğer etkinliklere göre daha yüksek çıkmıştır. Elde edilen puanların ortalaması alındığında $0,84$ bulunmuştur. Genel olarak öğrencilerin verilen durumlarda problem kurarken bir kategoride geçerli problem oluşturabildikleri görülmüştür (Tablo 4).

Kurulan geçerli problemler arasından farklı bağlantılar içerenler yaratıcılığın özgünlük (yenilik) bileşeni ile ilişkilendirilmiştir. Öğrencilerin belirlenen problem kurma durumlarına yazmış oldukları problemlerden 52 tanesi orijinal olarak saptanmıştır (Tablo 5). Bu problemlerin diğer yazılan problemlere göre daha farklı bağlamlar taşımasıyla çalışmada nadir olarak yazıldığı görülmüştür. Yenilik açısından alışılmadık dışında oluşturulan bu geçerli problemlerin her biri orijinallik adına 1 puan almıştır.

Tablo 5.

Katılımcıların yenilik içeren problem sayıları

Etkinlik	Problem Kurma Durumları	Yenilik Puanı
Etkinlik-1	2. Durum	9
	3. Durum	2
Etkinlik-2	2. Durum	15
	3. Durum	3
Etkinlik-3	2. Durum	5
	3. Durum	8
Etkinlik-4	2. Durum	8
	3. Durum	2
Toplam		52

Tablo 5 'e göre yenilik taşıyan problemlerin 18 tanesi çember-daire (*Etkinlik-2*) konularına yönelik yazıldığı anlaşılmaktadır. Bunun nedeni verilen problem kurma durumunun farklı bağlamlara teşvik edici nitelikte olması ya da daha fazla sayıda geçerli problemin üretilmesi olabilir. Diğer etkinliklerde saptanan orijinal problemlerin ise yaklaşık 11 tane olduğu söylenebilir. En az yenilik içeren problemlerin birinci ve dördüncü etkinlikteki ikinci problem kurma durumlarında ortaya çıktığı görülmektedir.

Yenilik içeren problemlere örnekler *Şekil 5* ile *Şekil 6*'da sunulmuştur. *Şekil 5*'teki problem Pisa kulesinin yer ile yaptığı açı ile ilgili kurulmuş olan bir problemdir. Problemden aynı zamanda açıortay ile ilgili bir bağlam kurulmuştur. Problemin içerik ve bağlam bakımından farklılığı diğer problemlerden ayrılmasına neden olmuştur.

Eğer Pisa kulesinin yer ile yaptığı açı 70° ise ve biz büyük açının olduğu tarafa açı ortay bir direk dikersek bu direğin Pisa kulesinin eğik tarafına olduğu zemine açısı kaç derecedir

(Eğer Pisa kulesinin yer ile yaptığı açı 70° ise ve biz büyük açının olduğu tarafa açıortay bir direk dikersek, bu direğin Pisa kulesinin eğik tarafına olduğu zemine açısı kaç derecedir?)

Şekil 5. Birinci etkinlikten yenilik taşıyan problem

Şekil 6'da verilen problemde düzgün altıgende köşegen ilişkisinin bağlama aktararak yazıldığı anlaşılmaktadır. Bu probleme benzer bağlam içeren problemlerin yazılmadığı anlaşılmıştır ve içerdiği yenilik için 1 puan verilmiştir.

Düzen altıgen şekli nde bir sahada bir adam etrafında koşmaya başlıyor. 3 adet kenarı geçiyor. Sonra yorulup köşegenin olduğu yere dönüyor. Kenar 3 km olduğuna göre adam kaç m koşmuş?

(Düzen altıgen şeklinde bir sahada bir adam etrafında koşmaya başlıyor. 3 adet kenarı geçiyor. Sonra yorulup köşegenin olduğu yerden geri dönüyor. Kenar 3 km olduğuna göre adam kaç m koşmuş?)

Şekil 6. Üçüncü etkinlikten yenilik taşıyan problem

Yaratıcılık bileşenleri açısından yapılan puanlamalarda, her ne kadar verilen duruma uygun ve yeterli olan matematiksel problemler kullanılsa da birkaç verinin eklenmesiyle düzenlenebilen ya da verilen durumun kullanılmadığı problemler oldukça fazladır. Bu nedenlerden dolayı bu tarz problemler yaratıcılık puanlamaları dışında kalmıştır.

Araştırmanın bir diğer sorusu olan “Problem kurma içeren çalışmalarının öğrencilerin yaratıcılıklarına etkisi var mıdır?” için yanıt aranmıştır. Yapılan problem kurma çalışmalarının öğrencilerin yaratıcılıklarına etkisi olup olmadığını incelemek amacıyla Torrance' nin Yaratıcı Düşünme Testleri kullanılmıştır. Çalışmanın ön testi TYDT Sözel-Şekilsel A Formu, son testi TYDT Sözel-Şekilsel B Formu'dur. İstatistiksel olarak anlamlı bir farkın olup olmadığını belirlemesi ve gerekli varsayımların test edilmesi amacıyla verilerin normallik testleri yapılmıştır. Bu amaçla yapılan Kolmogov-Smirnov testine ait bulgular Tablo 6'da gösterilmiştir.

Tablo 6.
Kolmogov-Smirnov testine ilişkin tablo

Torrance Yaratıcı Düşünme Testleri		N	Çarpıklık Katsayısı	Basıklık Katsayısı	Kolmogov-Smirnov
Sözel	Form A	64	.644	.743	.191*
	Form B	64	1.101	3.388	.200*
Şekilsel	Form A	64	.579	.206	.200*
	Form B	64	.564	.469	.200*

Tablo 6'da verilen Kolmogov-Smirnov testine göre sözel form A ve B ile şekilsel form A ve B testlerine ait anlamlılık değerlerinin .05'ten büyük olması verilerin dağılımının normal olduğunu ifade etmektedir ($p=.200>.05$, $p=.191>.05$). Bu anlamda öğrencilerin ön test ve son testlerinin normal dağılımla uyum gösterdiği söylenebilir.

Normal dağılıma sahip Sözel-Şekilsel ön test ile son test puanları arasındaki farkın istatistiksel anlamda incelemesini yapmak amacıyla bağımlı örneklem t testi yapılmıştır. Teste ait bulgular Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7.
Öğrencilerin TYDT'den aldıkları ön test-son test ortalama puanlarına ait t-testi sonuçları

Torrance Yaratıcı Düşünme Testi		N	\bar{X}	S	sd	T	P
Sözel	Form A (ön test)		80,750	29,24			
	Form B (son test)	64	99,312	38,82	63	-4,949	.000
Şekilsel	Form A (ön test)	65	59,076	16,01	64	-5,045	.000
	Form B (son test)		68,384	16,28			

Tablo 7'ye göre öğrencilerin sözel formun ön testinden aldıkları puanların ortalaması $X=80,750$, sözel formun son testinden aldıkları puanların ortalaması $X=99,313$ çıkmıştır. Öğrencilerin şekilsel formun ön testinden aldıkları puanların ortalaması $X=59,076$, şekilsel formun son testinden aldıkları puanların ortalaması $X=68,384$ olarak bulunmuştur. TYDT ön test- son test ortalama puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan bağımlı örneklem t-testi sonuçlarına göre $p=.000 < .05$ olarak hesaplanmıştır ($t_{(63)}=-4,949$; $t_{(64)}=-5,045$). Bu durum çalışmaya katılan öğrencilerin TYDT formlarındaki puan ortalamalarının hem şekilsel hem de sözel olarak son test puanlarına göre istatistiksel olarak pozitif yönde anlamlı bir fark oluşturduğunu göstermektedir. Dolayısıyla öğrencilerin son testlerden aldıkları puanlarda anlamlı düzeyde artış saptanmıştır.

Torrance Yaratıcı Düşünme Testinde Sözel Formlardan alınan puanların listesinde akıcılık, esneklik, orijinallik olacak şekilde toplam 3 puan türü hesaplanmaktadır. Şekilsel Formlardan alınan puanların listesinde ise altı tane alt boyuta ait puan türü hesaplanmaktadır. Sözel Test puanının alt boyutlarına ait durumların incelenmesi Tablo 8'de; Şekilsel Test puanının alt boyutlarına ait incelemeler Tablo 9'da yapılmıştır.

Tablo 8.

TYDT sözel formların alt boyutlarına ait ön test-son test puanlarının t-testi sonuçları

Alt Boyut	Test	N	\bar{X}	S	Sd	t	P
Akıcılık	Ön test	64	37,968	13,89	63	-4,646	.000
	Son test		46,734	19,64			
Esneklik	Ön test	64	24,203	7,38	63	-6,056	.000
	Son test		29,765	9,54			
Orijinallik	Ön test	64	18,734	9,25	63	-3,333	.001
	Son test		22,812	10,75			

Tablo 8'e göre, akıcılık alt boyutunda öğrencilerin ön test puanlarının ortalaması $X = 37,96$; son test puanlarının ortalaması ise $X = 46,734$ 'tür. Bu bulgular, öğrencilerin ön test ve son test puanlarına göre akıcılık puanlarının ortalamalarının istatistiksel olarak anlamlı bir fark gösterdiğini ortaya koymaktadır ($t_{(63)} = -4,646$; $p = .000 < .05$).

Esneklik alt boyutunda öğrencilerin ön test puanlarının ortalaması $X = 24,203$, son test puanlarının ortalaması $X = 29,765$ olarak hesaplanmıştır. Bu bulgular, öğrencilerin ön test ve son test puanlarına göre esneklik puanlarının ortalamalarının istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturduğunu göstermiştir ($t_{(63)} = -6,056$; $p = .000 < .05$).

Özgünlük alt boyutunda ise, öğrencilerin ön test puanlarının ortalaması $X = 18,734$ ve son test puanlarının ortalaması $X = 22,812$ olarak saptanmıştır. Bu durum, öğrencilerin ön test ve son test puanlarına göre özgünlük puanlarının ortalamalarının istatistiksel olarak anlamlı bir fark gösterdiğini ortaya koymaktadır ($t_{(63)} = -3,333$; $p = .001 < .05$). Tablo 8'e göre sözel testte yer alan tüm alt boyutlar için yaratıcılık düzeylerinin anlamlı ölçüde geliştirdiği ortaya çıkmıştır.

TYDT Şekilsel formun alt boyutlarına göre öğrencilerin aldıkları ortalama puanlar Tablo 9'da verilmiştir. Elde edilen bulgulara göre başlıkların soyutluğu ve zenginleştirme alt boyutlarında uygulama sonrası puan ortalamalarının çok az bir artış gösterdiği anlaşılmaktadır. Bu durum, başlıkların soyutluğu ($t_{(64)} = -0,784$; $p = .436 > .05$) ve zenginleştirme ($t_{(64)} = -1,313$; $p = .194 > .05$) ön test ve son test puanlarının ortalamalarının istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturmadığını göstermiştir.

Tablo 9.

TYDT şekilsel formların alt boyutlarına ait ön test-son test puanlarının t-testi sonuçları

Alt Boyut	Test	N	\bar{X}	S	Sd	T	P
Akıcılık	Ön test	65	21,353	6,48	64	-2,29	.025
	Son test		23,107	7,39			
Orijinallik	Ön test	65	8,584	3,08	64	-7,967	.000
	Son Test		12,507	3,50			
Başlıkların Soyutluğu	Ön test	65	5,400	3,84	64	-0,784	.436
	Son test		5,769	3,06			
Zenginleştirme	Ön test	65	8,369	2,01	64	-1,313	.194
	Son test		8,707	1,70			
Erken Kapamaya Direnç	Ön test	65	2,861	1,21	64	-3,860	.000
	Son test		3,553	1,09			
Yaratıcı Kuvvetler Listesi	Ön test	65	12,707	7,30	64	-2,612	.011
	Son test		14,692	5,76			

Tablo 9 'da şekilsel formun alt boyutları olan akıcılık, orijinallik, erken kapamaya direnç ve yaratıcı kuvvetler listesine göre ortalama puanlar son testlerde anlamlı artış göstermiştir. Akıcılık alt boyutunda öğrencilerin ön test puanlarına ait ortalama $X = 21,353$; son test puanlarına ait ortalama ise X

=23,107'dir. Öğrencilerin ön test ve son test puanlarına göre akıcılık puanlarının ortalamalarının istatistiksel olarak anlamlı bir fark gösterdiğini ortaya koymuştur ($t_{(64)}=-2,29$; $p=.025 < .05$). Orijinallik alt boyutunda öğrencilerin ön test puanlarına ait ortalama $X = 8,584$ iken son test puanlarına ait ortalama ise $X = 12,507$ 'dir. Bu durum ön test ve son test puanlarına göre orijinallik puanlarının ortalamalarının istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermiştir ($t_{(64)} = -7,967$; $p= .000 < .05$). Erken kapamaya direnç alt boyutunda ise, öğrencilerin ön test puan ortalamaları $X = 2,861$ ve son test puan ortalamaları $X = 3,553$ 'tür. Öğrencilerin erken kapamaya direnç puan ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturmuştur ($t_{(64)}=-3,860$; $p=.000 < .05$). Son olarak yaratıcı kuvvetler listesi alt boyutunda öğrencilerin ön test puanlarına ait ortalama $X=12,707$; son test puanlarına ait ortalama ise $X = 14,692$ 'dir. Bu bulgular, öğrencilerin ön test ve son test puanlarına göre akıcılık puanlarının ortalamalarının istatistiksel olarak anlamlı bir fark gösterdiğini ortaya koymuştur ($t_{(64)}=-2,612$; $p=.011 < .05$).

TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu araştırma, geometride problem kurmaya dayalı çalışmaların yaratıcılıkla olan ilişkisi derinlemesine incelemek için yapılmıştır. Elde edilen bulgulara ait sonuç, tartışma ve öneriler bu kısımda verilmiştir.

Çalışmada kurulan problemlerin yaratıcılık bileşenleri bakımından analizinde akıcılık, esneklik ve orijinallik boyutları incelenmiştir. Etkinliklerde verilen farklı türde problem kurma ile yazabildiği sayıda problem kurma durumlarına ait veriler sadece bu kısımda incelenmiştir.

Öğrencilerin genel olarak geometri problemi kurarken fazla akıcı olamadıkları ve farklı türlerde fazla problem yazamadıkları sonucu ortaya çıkmıştır. Altıncı sınıf öğrencileriyle yapılan bir çalışmada (Aydın Güç ve Keskin, 2021) elde edilen bulgular ile benzerlik taşımış; öğrencilerin problem kurmada esneklik, akıcılık ve orijinallik becerileri düşük çıkmıştır. Katılımcıların tek bir problem kurma durumundan yola çıkarak birden fazla veya farklı problemler kurmayı deneyimlememiş olmaları, yaratıcılık performanslarını etkilemiş olabilir. Amalina ve diğerleri (2018) yaptıkları çalışmada da problem kurmadaki yaratıcılığın, kişilerin deneyimleriyle ilişkili olduğunu göstermiştir. Bu noktada yaratıcılık bakımından öğrencilerin gelişimi için verilen bir problem kurma durumuna yönelik farklı türde, daha fazla sayıda problem kurdurmak ve kurduklarını çözdürmek faydalı olabilir (Silver, 1997).

Yaratıcılığı ortaya çıkarmak adına öğrencilerden farklı problemler kurmaları teşvik edilmiştir. Bu bağlamda problem kurarken esneklik kazanmaları açısından önemsenmiştir. Öğrencilerin yazdıkları problemler türleri bakımından sınıflandırıldığında, etkinliklerin her biri için beş kategori çıkmıştır. Bu durum problem kurmada konu alanı bakımından öğrencileri sınırlandırmış olabilir. Verilen etkinliklerde katılımcıların esneklik puan ortalaması yaklaşık olarak 1'dir. Buradan katılımcıların genel olarak bir kategoride geçerli problem kurabildikleri anlaşılmıştır. Dolayısıyla öğrenciler problem kurarken fazla esneklik gösterememişlerdir. Bu sonuç lise düzeyindeki öğrenciler ile yapılan bir araştırmanın sonuçlarıyla benzerlik taşımıştır. Araştırmada öğrencilerin problem yazarken en fazla 2 kategoriye çıkabildikleri gözlemlenmiştir (Van Harpen ve Sriraman, 2013). Benzer sonuç beşinci sınıf öğrencileriyle yapılan bir çalışmada da görülmüştür. Öğrencilerin problem oluştururken yeni veri ekleme, konu veya koşul değiştirme gibi performansları düşük bulunmuştur (Tertemiz ve Sulak, 2013).

Katılımcıların akıcılık puan ortalamalarına bakıldığında yaklaşık olarak 1-2 puan arasında değer aldığı görülmüştür. Bu durum katılımcıların genel olarak bir ya da iki tane geçerli problem kurabildiklerini ortaya çıkarmıştır. 11-12 yaşındaki öğrenciler ile yapılan bir çalışmada, öğrencilerin ortalama 2-3 problem kurabildiği sonucuyla benzerdir (Bonotto ve Dal Santo, 2015).

Yaratıcılık bileşenleri açısından yapılan puanlamalar verilen duruma uygun, matematiksel olarak yeterli olarak tanımlanan problemler üzerinden yapılmıştır. Çalışmada eksik ya da verilen durumun kullanılmadığı problemlerin sayısının fazla oluşu öğrencilerin özellikle akıcılık ve dolayısıyla esneklik puanlarını olumsuz etkilediği söylenebilir. Birçok problem yaratıcılık puanlamaları dışında kalmıştır ve performanslarını etkilemiştir.

Kullanılan problem kurma durumlarından bazılarının amacına ulaşamadığı, öğrencilerin yenilik (orijinallik) gösteremediği; benzer problemler yazdıkları fark edilmiştir. Özellikle çalışmada birinci ve dördüncü etkinliklerin üçüncü problem kurma durumlarında yenilik içeren problemlerin sayısı oldukça az saptanmıştır. Bunun nedenlerinden biri, "Cevabı 20 ° olan" problemler yazmaları istendiğinde öğrencilerin çoğunluğunun benzer çizimler üzerinden problemlerini oluşturmaları olabilir. Diğer problem kurma durumunda ise köşegeni çizilmiş olarak verilen dörtgenin aynı problem türlerinin yazılmasına sebebiyet vermiş olması olabilir. Bazı problem kurma durumlarında ise oldukça yaratıcı problemlerin kurulduğu tespit edilmiştir. İkinci etkinlikte verilen saatin kullanılarak üretildiği problemler yaratıcılıklarını daha çok göstermelerini sağlamış olabilir. Yapılan bir çalışmada problem kurma durumunun yapısına bağlı kimi

olumlu kimi olumsuz durumların yaşanabileceği sonucuyla paralellik göstermiştir (Kılıç, 2013). Başka bir çalışmada ortaya çıkan öğrencilerin oluşturdukları problemlerin orijinallik bakımından yeterli olmadığı sonucu ile benzerlik taşımıştır (Taşkın, 2016).

Torrance Yaratıcı Düşünme Testi formlarındaki ortalama puanlar hem şekilsel hem de sözel olarak son test puanlarına göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturduğunu göstermiştir. Öğrencilerin son testlerden aldıkları puanlarda anlamlı düzeyde artış saptanmıştır. Bu durum geometride problem kurma içeren çalışmaların, yaratıcılık performanslarını etkilediği ve gelişim sağladığını göstermiştir. ABD'li ve Çinli öğrencilerin yer aldığı, Torrance Yaratıcı Düşünme Testlerinin uygulandığı bir çalışmada ise Çinli öğrencilerin yer aldığı grupta yaratıcılık ile matematiksel problem kurma arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyonlar bulunurken; diğer grupta istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon bulunmamıştır (Yuan ve Sriraman, 2011). Bu durum yaratıcılık ile matematiksel problem kurma becerileri arasındaki ilişkinin araştırmaya açık olduğunu göstermiştir. Ayrıca, yaratıcılık ve problem kurma arasındaki herhangi bir ilişki, öğrencilerin problem kurmayla ilgili gerçekleştirdiği deneyimlerle bağlantılı olabilir (Silver, 1997).

TYDT Sözel formlardan akıcılık, esneklik, orijinallik olmak üzere üç puan türü hesaplanmaktadır. Bu alt boyutların hepsinde yaratıcılık düzeylerinin anlamlı ölçüde geliştirdiği saptanmıştır. TYDT Şekilsel formlardan ise orijinallik, akıcılık, başlıkların soyutluğu, zenginleştirme, erken kapamaya direnç ve yaratıcı kuvvetler listesi olmak üzere altı puan türü hesaplanmaktadır. Başlıkların soyutluğu ve zenginleştirme dışındaki tüm alt boyutlarda da yaratıcılık düzeylerinin anlamlı olarak geliştiği tespit edilmiştir.

Sonuç olarak geometride kurulan problemlerin yaratıcılık bakımından analizlerinde performansların yüksek çıkmamasına karşın etkinliklerin öğrencilerin yaratıcılıklarını geliştirmeleri adına bir fırsat oluşturduğu sonucuna varılabilir. Problem kurmada bireylerin yaratıcılıklarının incelenebileceği ve gelişiminin sağlanabileceği örnek uygulamalar açısından, bu çalışmanın literatüre katkı sağlayacağı düşünülmüştür. Ayrıca matematiksel düşünmede yaratıcılığı teşvik etmek amacıyla, öğrencilere problem kurma imkânları sunan araştırmaların yapılmasının gerekliliği de ortaya çıkmıştır.

Araştırmada elde edilen bulgular ve sonuçlar neticesinde aşağıda verilen öneriler geliştirilmiştir:

- ✓ Problem kurma çalışmalarının yaratıcılık ile ilişkili çıktığı düşünüldüğünde, sınıflarda bu tarz çalışmaların daha sık yapılması, dolayısıyla öğrencilerin problem kurmayı daha çok deneyimlemelerine fırsat verilmesi önerilmektedir.
- ✓ Problem kurma yaratıcılıklarını incelemeye, aynı zamanda geliştirmeye imkân tanımıştır. Bireylerin yaratıcılıklarını geliştirmelerini desteklemek adına, problem kurma içeren etkinliklerden faydalanılabilir. Özellikle aynı problem kurma durumu üzerinden farklı problemlerin kurdurulması desteklenebilir.
- ✓ Bu araştırma geometriyle ilgili konuların üzerine yapılmıştır. Farklı konu alanlarıyla ve farklı etkinliklerle benzer çalışmalar yürütülebilir.
- ✓ Çalışma ortaokul öğrencileri ile yürütülmüştür. Farklı yaş gruplarıyla da bu tarz araştırmaların sürdürülmesi önerilebilir.

KAYNAKÇA

- Altun, M. (2001). *Matematik öğretimi*. Bursa: Erkam Matbaası.
- Amalina, I. K., Amirudin, M., & Budiarto, M. T. (2018, January). Students' Creativity: Problem Posing in Structured Situation. *In Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 947, No. 1, p. 012012). IOP Publishing.
- Aslan, E. (2001). Torrance yaratıcı düşünce testi'nin Türkçe versiyonu. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 14(14), 19-40.
- Aslan, A. E. (2002). Yaratıcı problem çözme. *Bulunduğu eser: Aslan, AE (Ed.) Örgütte kişisel gelişim*, 325-370.
- Aslan, E., & İmamoğlu, S. (2009). Attachment styles in gifted children can creativity be correlated?. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (17), 38-56.
- Aydın Güç, F. & Keskin, S. (2021). İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin problem kurma yaratıcılıkları ve problem kurma öz yeterlikleri ile problem kurma yaratıcılıkları arasındaki ilişki. *Journal of Computer and Education Research*, 9 (17), 145-176.

- Bonotto, C., & Santo, L. D. (2015). On the relationship between problem posing, problem solving, and creativity in the primary school. In *Mathematical problem posing* (pp. 103-123). Springer, New York, NY.
- Böke, K. (2009). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri*. İstanbul: Alfa Yayınları.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K. ve Akgün Ö. E. (2008). *Bilimsel araştırma yöntemleri*, 3.
- Haylock, D. W. (1985). High mathematical creativity in a pair of identical twins. *The Journal of genetic psychology*, 146(4), 557-560.
- Kaba, Y., & Şengül, S. (2016). Developing the Rubric for Evaluating Problem Posing (REPP). *International Online Journal of Educational Sciences*, 8(1).
- Karasar, N. (2005). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım, 15.
- Kılıç, Ç. (2013). Sınıf öğretmeni adaylarının farklı problem kurma durumlarında sergilemiş oldukları performansın belirlenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 13(2), 1195-1211.
- 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 [CDROM]*. Hong Kong: Asia-Pacific Society for Computers in Education.
- Leung, S. S. (1997). On the role of creative thinking in problem posing. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, 97(3), 81-85.
- Leung, S.S. (2012). Teacher simplmenting mathematical problem posing in the classroom: challenges and strategies. *Educational Studies in Mathematics*, 83(1), 103-116.
- Mestre, J. P. (2002). Probing adults' conceptual understanding and transfer of learning via problem posing. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 23(1), 9-50.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2009). *İlköğretim matematik dersi 6-8. sınıflar öğretim programı ve kılavuzu*. Ankara: MEB Basımevi.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2013). *Ortaokul matematik dersi (5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: MEB Basımevi.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2018). *Matematik dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar)*. Ankara: MEB Basımevi.
- Özden, Y. (2003). *Öğrenme ve öğretme*. Pegem Yayıncılık, 5. Baskı, Ankara.
- Shaw P. M. ve Runco M. A. (1994). *Creativity and Affect*. Ablex Publishing Corporation Norwood, New Jersey.
- Sheffield, L. J., (2008). Promoting Creativity For All Students in Mathematics Education: An Overview. Proceedings of the Discussing Group 9: Promoting Creativity for All Students in Mathematics Education, *The 11th International Congress on Mathematical Education*. Monterrey, Mexico.
- Silver, E. A. (1994). On mathematical problem posing. *For the Learning of Mathematics*, 14(1), 19-28.
- Silver, E. A. (1997). Fostering Creativity through in struction rich in mathematical problem solving and problem posing. *ZDM*, 29(3), 75-80.
- Silver, E. A., ve Cai, J. (1996). An analysis of arithmetic problem posing by middle school students. *Journal for Research in Mathematics Education*, 27(5), 521-539.
- Singer, F. M. (2008). Enhancing transfer as a way to develop creativity with in the dynamic structural learning. In R. Leikin (Ed.), *Proceedings of the 5th International Conference on Creativity in Mathematics and the Education of Gifted Students* (pp. 223-230). Tel Aviv: CET.
- Singer, F. M., Pelczar, I., ve Voica, C. (2011). Problem posing and modification as a criterion of mathematical creativity. In T. Rowland & E. Swoboda (Eds.) *Proceedings of the 7th Conference of the European Society for Research in Mathematics Education (CERME 7)* University of Rzeszów, Poland, 9-13 February, 2011.
- Stoyanova, E. (2003). Extending students understanding of Mathematics via problem posing. *Australian Mathematics Teacher*, 59(2), 32-40.
- Stoyanova, E., ve Ellerton, N. F. (1996). A framework for research into students' problem posing in school mathematics. In P. Clarkson (Ed.), *Technology in mathematics Education* (pp. 518-525). Melbourne: Mathematics Education Research Group of Australasia.
- Şencan, H. (2005). *Sosyal ve davranışsal ölçmelerde güvenirlik ve geçerlik*. Ankara: Sözkese Matbaacılık.

- Taşkın, D. (2016). *Üstün yetenekli tanısı konulmuş ve konulmamış öğrencilerin matematikte yaratıcılıklarının incelenmesi: Bir özel durum çalışması*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Tertemiz, N. I. ve Sulak, S. E. (2013). İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin problem kurma becerilerinin değerlendirilmesi. *İlköğretim Online*, 12(3), 713-729.
- Türnüklü, E., Aydoğdu, M. Z., & Ergin, A. S. (2017). 8. sınıf öğrencilerinin üçgenler konusunda problem kurma çalışmalarının incelenmesi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(24), 467-486.
- Torrance, E. P. (1974). *Torrance tests of creative thinking: Norms and technical manual*. Bensenville: Scholastic Testing Services.
- Van Harpen, X. Y., ve Sriraman, B. (2013). Creativity and mathematical problem posing: an analysis of high school students' mathematical problem posing in China and the USA. *Educational Studies in Mathematics*, 82(2), 201-221.
- Voica, C. ve Singer, M. (2012). Creative contexts as ways to strengthen mathematics learning. In M. Anıtei, M. Chraif & C. Vasile (guestEds.), *Procedia—Social and Behavioral Sciences*, PSIWORLD 2011 (vol. 33, 538–542).
- Wiersma, W. (2000). *Research methods in education: An introduction*. NeedhamHeights, MA: Allyn ve Bacon, A Pearson Education Company.
- Yıldırım, A. (1999). Nitel araştırma yöntemlerinin temel özellikleri ve eğitim araştırmalarındaki yeri ve önemi. *Eğitim ve Bilim*, 23(112).
- Yuan, X., & Sriraman, B. (2011). An exploratory study of relationships between students' creativity and mathematical problem-posing abilities: Comparing Chinese and US students. In *The elements of creativity and giftedness in mathematics* (pp. 5-28). Brill.