

Investigation of Gifted Students' Problem Posing Abilities Requiring Arithmetical Operations with Natural Numbers*

Fatma Erdoğan

Fırat University, Elazığ, Turkey

Tuba Erben

Ministry of National Education, Elazığ, Turkey

Abstract

This study aimed to investigate gifted students' problem posing abilities requiring arithmetical operations with natural numbers. In the present study, the descriptive research model has been used which is one of the quantitative research methods. The research sample was composed of 25 fourth grade primary school students. All of the students were studying in science and arts center located in a province in the Eastern Anatolia region of Turkey. In the study, Problem Posing Form, consisting of six items for arithmetical operations with natural numbers was used as data collection tool. The problems posed were analyzed according to the semantic structures. According to the findings, it was determined that gifted students posed problems using different semantic structures that requiring arithmetical operations with natural numbers. However, it was determined that some semantic structures were used more frequently in problems. Accordingly to this, it has emerged as most frequently used semantic structures in problems, join for addition, separation for subtraction, repeated addition for multiply and sharing for division operations. Also, it was determined that some gifted students experienced problems such as using different arithmetical operation, writing the exercises, not responding, and making logical mistakes. In the light of findings, it has recommended that problem posing activities involving different semantic structures should be included in differentiated mathematics curriculum to be developed for gifted students. It is suggested to investigate gifted students' problem posing abilities in the context of creativity in later studies.

Keywords: Gifted students, mathematically giftedness, problem posing, mathematics education.



Inönü University
Journal of the Faculty of Education
Vol 19, No 3, 2018
pp. 531-546
DOI: 10.17679/inuefd.486674

Received : 22.11.2018
Accepted : 25.12.2018

Suggested Citation

Erdoğan, F., & Erben, T. (2018). Investigation of gifted students' problem posing abilities requiring arithmetical operations with natural numbers. *Inonu University Journal of the Faculty of Education*, 19(3), 531-546. DOI: 10.17679/inuefd.486674

* This study was presented at the International Congress on Gifted and Talented Education on 1-3 November 2018 in the city of Malatya/Turkey.

EXTENDED ABSTRACT

Introduction

Problem posing ability, which is one of the sub-abilities required by mathematical giftedness, constitutes the mathematical context of the present research. Considering research conducted with gifted students (Ellerton, 1986; Espinoza, Lupiáñez, and Segovia, 2016; Keşan, Kaya, and Güvercin, 2010; Krutetskii, 1976; Lin and Leng, 2008), it is emphasized that problem posing is a good tool for both to identify mathematically gifted students and to understand the nature of their mathematical abilities of mathematically gifted students.

When considered in the context of Turkey, it is observed that researches are conducted in which mathematically gifted students study the strategies and abilities used in problem solving situations (Baltacı, Yıldız, and Güven, 2014; Uçar, Uçar, and Çalışkan, 2017; Yazgan-Sağ and Argün, 2016; Yıldız, Baltacı, Kurak, and Güven, 2012; Yıldız, Baltacı, and Güven, 2011). Research on this subject is very limited. Therefore, it can be said that research in the field of mathematics education should be conducted with gifted students. In addition, although there are investigations concerning the gifted students' problem posing abilities abroad (Espinoza et. al, 2013, 2016; Keşan et. al, 2010; Levenberg and Shaham, 2014), a study examining this issue in Turkey was not found.

Purpose

Problem posing is an important tool in identifying and developing the mathematical abilities of gifted students. In this context, it is seen as important that identifying the mathematical abilities of the gifted students in problem posing situations and identifying the deficiencies. It is thought that this research will provide predictions for future research and contribute to mathematics education literature. It is clear that the present study will fill a significant gap in the mathematically giftedness literature. In this context, this study aimed to investigate gifted students' problem posing abilities requiring arithmetical operations with natural numbers.

Method

In the present study, the descriptive research model has been used, which is one of the quantitative research methods. The research sample was composed of 25 fourth grade primary school students. All of the students were studying in science and arts center located in a province in the Eastern Anatolia region of Turkey and identified as gifted by the relevant institutions. Of the students included in the study, 11 were female (44%) and 14 were male (56%).

In the study, Problem Posing Form (PPF), consisting of six items for arithmetical operations with natural numbers was used as data collection tool. All questions were developed by the researchers taking expert opinions. Problem posing situations in PPF are the semi-structured problem setting situations.

In the process of data analysis, in the first step, the problems posed by the students were classified as follows: is a problem; is not a problem; not taken into consideration (using different arithmetical operation, writing the exercises, not responding, making logical mistake). In the second step, for the analysis of the problems in the problem category, the previous studies in the literature were examined (Espinoza vd., 2016; Holmes, 1995; Reys, Suydam, Lindquist, and Smith, 1998; Souviney, 1994; Van de Walle, Karp, and Williams, 2016), the semantic structure of the arithmetical operations with the natural numbers were put forward and a coding key was created based on these meanings. These semantic structures were as follows; for the addition process: join, comparison and part-part-whole; for subtraction: separation, comparison and equalization; for multiply: repeated addition and comparison; for division: measurement, comparison and sharing. Then, the frequency and percentage distributions of these encoded data are presented. In addition, direct quotations about problem posing are included.

Findings

According to the finding of the study, 13 (52%) students posed problems involving the join-separation semantic structures in case of problem requiring addition-subtraction operations; 9 (36%) students posed

problems involving the repeated addition-join semantic structures in case of problem requiring multiply-addition operations; 12 (48%) students posed problems involving the repeated addition-separation semantic structures in case of problem requiring multiply-subtraction operations; 9 (36%) students posed problems involving the sharing-join semantic structures in case of problem requiring division-addition operations; 7 (28%) students posed problems involving the sharing-separation semantic structures in case of problem requiring division-subtraction operations; 7 (28%) students posed problems involving the repeated addition-sharing semantic structures in case of problem requiring multiply-division operations with natural numbers. Also, it was determined that some gifted students experienced problems such as using different arithmetical operation, writing the exercises, not responding, and making logical mistakes.

Discussion & Conclusion

According to the findings of this study, it was determined that gifted students posed problems using different semantic structures that requiring arithmetical operations with natural numbers. However, it was determined that some semantic structures were used more frequently in problems. Accordingly to this, it has emerged as most frequently used semantic structures in problems, join for addition, separation for subtraction, repeated addition for multiply and sharing for division operations. This finding of the study was consistent with the findings of the studies by Espinoza et al. (2013, 2016). Espinoza et al. (2016) stated that, in their research, join semantic structure was used the most in the problems which require the addition operation.

The reason why gifted students cannot create problems in a semantic structures that requires deeper thinking, it may be that there is not enough emphasis on problem-posing studies for different semantic structures in classroom activities. The results of Levenberg and Shaham's (2014) research support this view. In their research, Levenberg and Shaham (2014) found that the posed problems by gifted students with regard to geometry terms were based on previous experiences and that these problems were low grade.

In the present study, it was determined that some of the students experienced some difficulties such as posing problems using different arithmetical operation, writing the exercises, not responding, making logical mistake. These results of the study are consistent with the research results of Levenberg and Shaham (2014). Levenberg and Shaham (2014) stated that gifted students posed incorrect and inappropriate problems in terms of geometry in their research.

Based on the findings of this research, it has recommended that problem-posing activities involving different semantic structures should be included in differentiated mathematics curriculum to be developed for gifted students. Problem posing abilities of gifted students can be developed by using problem posing method in science and art centers. Also, researches can be carried out by qualitative method in order to examine the problem posing situations of gifted students in more depth.

In the concept of mathematically giftedness, considering the relationship between problem posing and creativity, it is suggested to investigate gifted students' problem posing abilities in the context of creativity in later studies. In addition, researches can be conducted to improve the problem posing abilities of gifted students at an early age with the experimental researches.

Özel Yetenekli Öğrencilerin Doğal Sayılarla Dört İşlem Gerektiren Problem Kurma Becerilerinin İncelenmesi*

Fatma Erdoğan

Fırat Üniversitesi, Elazığ, Türkiye

Tuba Erben

Millî Eğitim Bakanlığı, Elazığ, Türkiye

Abstract

Bu araştırmada özel yetenekli öğrencilerin doğal sayılarla dört işlem gerektiren problem kurma becerilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada, nicel araştırma yöntemlerinden betimsel araştırma modeli kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini, Türkiye'nin Doğu Anadolu Bölgesindeki bir ilde bulunan, bilim ve sanat merkezinde öğrenim görmekte olan 25 ilkokul dördüncü sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Araştırmada veri toplama aracı olarak, doğal sayılarla dört işleme yönelik altı maddeden oluşan Problem Kurma Formu kullanılmıştır. Öğrencilerin kurdukları problemler, anlamsal yapılarına göre analiz edilmiştir. Araştırma bulgularına göre, özel yetenekli öğrencilerin doğal sayılarla dört işlem gerektiren farklı anlamsal yapılara sahip problemler kurdukları görülmüştür. Ancak, doğal sayılarla dört işlem türüne göre problemlerde bazı anlamsal yapıların daha sık kullanıldığı belirlenmiştir. Buna göre, özel yetenekli öğrencilerin kurdukları problemlerde, toplamanın birleştirme, çıkarmanın ayırma, çarpmanın tekrarlı toplama, bölmenin ise paylaşma anlamının en sık kullanılan anlamsal yapılar olduğu saptanmıştır. Ayrıca, bazı öğrencilerin problem kurma durumlarında istenilen dört işlemin dışında diğer işlemlere yönelik problem kurma, alıştırma yazma, yanıt verememe, mantık hataları yapma gibi sorunlar yaşadıkları belirlenmiştir. Araştırma bulguları ışığında, özel yetenekli öğrenciler için geliştirilecek farklılaştırılmış matematik dersi öğretim programlarında farklı anlamsal yapılar içeren problem kurma etkinliklerine yer verilmesi önerilmektedir. Daha sonra yapılacak araştırmalarda özel yetenekli öğrencilerin problem kurma becerilerinin yaratıcılık bağlamında incelenmesi önerilmektedir.

Keywords: Özel yetenekli öğrenciler, matematiksel özel yeteneklilik, problem kurma, matematik eğitimi.



İnönü University
Journal of the Faculty of Education
Cilt 19, Sayı 3, 2018
ss. 531-546
DOI: 10.17679/inuefd.486674

Gönderim Tarihi : 22.11.2018
Kabul Tarihi : 25.12.2018

Önerilen Atıf

Erdoğan, F., & Erben, T. (2018). Özel yetenekli öğrencilerin doğal sayılarla dört işlem gerektiren problem kurma becerilerinin incelenmesi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(3), 534-546. DOI: 10.17679/inuefd.486674

*Bu araştırma, 1-3 Kasım 2018 tarihlerinde Malatya'da düzenlenen Uluslararası Özel Yetenekliler Eğitimi Kongresi'nde sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

GİRİŞ

Özel eğitimin önemli bir alanını oluşturan özel yetenekli öğrencilerin eğitimleri, eğitim araştırmaları açısından son yüzyılda önemi artan bir konu olarak gündeme gelmektedir (Van Tassel-Baska, 1998). Alan yazında genel olarak kabul edilen bir özel yeteneklilik tanımı bulunmamasına rağmen çeşitli tanımlar yapıldığı görülmektedir (Hertberg-Davis, Delcourt, Renzulli ve Callahan, 2017; Renzulli, 1986, 2006). Gagne'nin (2005) kuramına göre özel yetenekli bireyler en az bir alanda olağanüstü yetenek sahibi, toplumun üst %10'unda yer alma potansiyeline sahip, toplum normlarının üstünde olan bireylerdir. Tanımlarda yer alan bu çeşitlilik mevcut özel yetenekliliği açıklayan modellere yansısı da, modellerin bir takım ortak yönleri mevcuttur. Bu bağlamda, Gagne (2005), Renzulli (1986) ve Stenberg ve Zhang'in (1995), özel yeteneklilik modellerinin ortak noktası, yetenek ve yaratıcılık üzerine vurgu yapmalarıdır.

Alana özgü yapılan tanımlamalardan biri olan matematiksel özel yetenekli olarak tanımlanmış öğrencilerin akranlarına kıyasla matematik alanında daha iyi performans ortaya koydukları bilinmektedir (Johnson, 2000). Ancak, matematiksel özel yeteneklilik kavramını tanımlamada farklı görüşler bulunmaktadır. Ulusal Amerikan Matematik Öğretmenleri Konseyi (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM]) matematiksel özel yetenekli bireyleri standart başarı testlerinde %95 ya da üzerinde performans gösterenler olarak tanımlamıştır (Sheffield, 1994). Polya (1962) ve Krutetskii (1976) ise matematiksel özel yetenekliliği tanımlarken bu öğrencilerin matematik testlerinden aldıkları sonuçlardan çok, psikolojik etmenlere odaklanmışlardır. Krutetskii (1976) matematiksel özel yeteneği; matematiksel bir etkinlikte başarılı bir performans sergileme ve üstün yaratıcılık olarak kendini gösteren matematiksel yeteneklerin birleşimi olarak tanımlamaktadır. Benzer şekilde, Miller (1990), matematiksel özel yeteneği, aritmetik hesaplamalar için gösterilen yüksek başarı ve notlardan ziyade, matematiksel fikirleri anlamak ve akıl yürütmek için gösterilen yüksek kabiliyet olarak belirtmektedir. Mingus ve Grassl (1999) yüksek düzeyde matematiksel yeteneğe sahip, çok çalışmaya istekli, motivasyonu ve yaratıcılık yeteneği yüksek bireylerin matematiksel özel yetenekli olduklarını ifade etmişlerdir. Matematiksel özel yetenekle ilgili alan yazın incelendiğinde matematiksel özel yeteneğin gerektirdiği bazı becerilerin ön plana çıktığı görülmektedir. Bu bağlamda matematiksel özel yeteneklilik,

- Üst düzey matematiksel akıl yürütme,
- Matematiksel yapıları, genelleme, soyutlama ve farketme,
- Verileri organize etme ve ilişkilendirme,
- Yaratıcılık,
- Matematiksel işlemler ve düşüncelerde esnek olma,
- Bir yapının doğruluğunu veya yanlışlığını test edebilme,
- Problem çözme süreçlerinde karar verebilme, pratik olma, motivasyon, alternatif çözümler üretme,
- Matematiksel fikirleri öğrenmede meraklı olma; kavramda ve uygulamada akranlarından hızlı ve yetkin olma,
- Problem kurma becerilerinin bileşimidir (Diezmann, 2005; Freiman, 2006; Johnson, 2000; Krutetskii, 1976; Miller, 1990; Sriraman, 2005; Sriraman, Haavold ve Lee, 2013; Wagner ve Zimmerman, 1986; Wiczerkowski, Cropley ve Prado, 2000; Young ve Worrell, 2018).

Matematiksel özel yetenekliliğin gerektirdiği alt becerilerden biri olan problem kurma becerisi, mevcut araştırmaların matematiksel bağlamını oluşturmaktadır. Matematik yapmanın etkili bir yolu olan problem kurma (NCTM, 2000), öğrencilerin bir durumdan yola çıkarak farklı yollar aracılığıyla yeni düşünceler oluşturma sürecidir (Brown ve Walter, 1990). Problem kurma, aynı zamanda, bir problemin yeniden biçimlendirilmesidir (Silver ve Cai, 1996) ve gerçek yaşam durumlarının matematiksel olarak modellenmesi sürecinin önemli bir parçasıdır (Christou, Mousoulides, Pittalis, Pitta-Pantazi ve Sriraman, 2005).

Alan yazın incelendiğinde problem kurmanın matematik eğitimi açısından birçok yararı olduğu görülmektedir. Problem kurma sürecinde öğrenciler matematikle gerçek hayat durumlarını bütünleştirme fırsatı bulur. Problem kurma durumlarında öğrenciler, sadece çözüme ulaşmaya odaklanmak yerine problemlerin doğasını keşfederler. Böylece, problem kurma matematik öğrenme sürecinde kavramsal anlamının gelişimi üzerinde olumlu etki sağlar (Chang, 2007; Stoyanova, 2003; Van-Harpen ve Presmeg, 2013). Ayrıca, araştırma sonuçlarına göre problem kurma öğrencilerin, muhakeme ve problem çözme becerilerini, matematiğe yönelik tutum ve özgüvenlerini, esnek ve yansıtıcı düşünmelerini, matematiksel yaratıcılıklarını geliştirir (Burton, 1999; Çetinkaya ve Soybaş, 2018; Guvercin ve Verbovskiy, 2014; Rosli, Capraro ve Capraro, 2014; Singer, Ellerton ve Cai, 2013). Ancak, eğitimde kaliteyi sağlamak için problem kurma görevleri sonunda problemlerin değerlendirilmesi önemlidir (Kaba ve Şengül, 2016).

Özel yetenekli öğrencilerle yapılan araştırmalar göz önüne alındığında, bazı araştırmalarda (Ellerton, 1986; Espinoza, Lupiáñez ve Segovia, 2016; Keşan, Kaya ve Güvercin, 2010; Krutetskii, 1976; Lin ve Leng, 2008) problem kurmanın, hem matematiksel özel yetenekli öğrencilerin tanılanmaları hem de bu öğrencilerin matematiksel yeteneklerinin doğasını anlamak için iyi bir araç olduğu vurgulanmaktadır. Keşan vd. (2010) araştırmalarında "Kazak Özel Yetenekli Öğrenciler Okulu"nda öğrenim gören öğrencilerin problem kurma aktiviteleriyle çalışmalarını sağlamışlardır. Araştırmacılar, problem kurmanın özel yetenekli öğrencilerin tanılanmasında ve matematiksel yeteneklerinin belirlenmesinde bir araç olarak kullanılabileceğini belirtmişlerdir. Ayrıca, problem kurmanın öğrencilerin matematiksel yeteneklerini geliştiren bir araç olduğu vurgulanmıştır. Levenberg ve Shaham (2014) araştırmalarında özel yetenekli öğrencilerin geometri terimlerini tanımlamalarını ve bu terimlerle ilgili problem kurma becerilerini incelemişlerdir. Araştırma sonucunda, öğrencilerin geometri terimlerini tanımlama bilgilerinin ve problem kurma becerilerinin düşük seviyede olduğu saptanmıştır. Espinoza, Lupiáñez ve Segovia (2013) araştırmalarında matematiksel özel yetenekli öğrencilerin kurdukları aritmetik problemlerini analiz etmişlerdir. Öğrencilerin kurdukları problemlerde sayı türleri ve miktarların çeşitlilik gösterdiği, soru ifadelerinin anlamsal olarak farklılaştığı, problemleri çözmek için en az dört adım gerektiği, problemlerin iki veya daha fazla hesaplama süreci içerdiği belirlenmiştir. Aritmetik problemler bağlamında araştırma yapan Espinoza vd. (2016) çalışmalarında matematiksel özel yetenekli öğrencilerle normal öğrencilerin aritmetik problemi kurma durumlarını karşılaştırmışlardır. Matematiksel özel yetenekli öğrencilerin kurduğu problemlerin, normal öğrencilerin kurduğu problemlere göre daha zengin, farklı adımlar gerektiren, çözmek için farklı hesaplama süreçleri içeren, farklı anlamsal ilişkilere sahip daha yüksek sayılar içerdiği belirlenmiştir. Ayrıca, problem kurma sürecinin matematiksel özel yetenekli öğrencilerin özelliklerinin belirlenmesinde faydalı olduğu ifade edilmiştir.

Türkiye bağlamında düşünöldüğünde, matematiksel özel yetenekli öğrencilerin problem çözüme durumlarında kullandıkları stratejilerin ve becerilerin incelendiği araştırmalar yapıldığı görölmektedir (Baltacı, Yıldız ve Güven, 2014; Uçar, Uçar ve Çalışkan, 2017; Yazgan-Sağ ve Argün, 2016; Yıldız, Baltacı, Kurak ve Güven, 2012; Yıldız, Baltacı ve Güven, 2011). Yapılan araştırmalar oldukça sınırlı sayıdadır. Dolayısıyla, özel yetenekli öğrencilerle matematik eğitimi alanında araştırmalar yapılması gerektiği söylenebilir. Ayrıca, yurt dışında matematiksel özel yetenekli öğrencilerin problem kurma durumlarını ele alan araştırmalar (Espinoza vd., 2013, 2016; Keşan vd., 2010; Levenberg ve Shaham, 2014) yapılmasına rağmen Türkiye'de bu konuyu inceleyen bir araştırmaya rastlanamamıştır. Oysaki, problem kurma, özel yetenekli öğrencilerin matematiksel becerilerinin belirlenmesi ve geliştirilmesi aşamasında önemli bir araçtır. Bu bağlamda, özel yetenekli öğrencilerin problem kurma durumlarında sergiledikleri matematiksel becerilerin belirlenmesi ve eksikliklerin tespit edilmesi önemli görölmektedir. Bu araştırmanın yapılacak araştırmalara öngörü sunacağı ve matematik eğitimi alan yazınına katkı sağlayacağı düşünölmektedir. Mevcut araştırmanın matematiksel özel yeteneklilik alan yazınındaki önemli bir boşluğu dolduracağı açıktır. Bu bağlamda, bu araştırma ile özel yetenekli öğrencilerin doğal sayılarla dört işlem gerektiren problem kurma becerilerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

YÖNTEM

Araştırmanın Modeli

Mevcut araştırmada var olan durum ortaya çıkarılmak istendiğinden, nicel araştırma yöntemlerinden betimsel araştırma modeli kullanılmıştır. Betimsel araştırma modeli, bir durumun, olayın veya çeşitli alanların geçmişteki veya şimdiki durumunu betimlemeye ve açıklamaya yönelik bir modeldir (Mcmillan ve Schumacher, 2010). Mevcut araştırmada, özel yetenekli öğrencilerin, doğal sayılarla dört işlem gerektiren sembolik temsillere yönelik kurdukları problemlerin anlamsal yapılarının tespit edilmesi amaçlandığından dolayı betimsel araştırma modeli kullanılmıştır.

Örneklem

Araştırmanın örneklemini Türkiye'nin Doğu Anadolu Bölgesindeki bir ilde bulunan bilim ve sanat merkezinde öğrenim görmekte olan ve ilgili kurum tarafından özel yetenekli olarak nitelenen 25 ilkokul dördüncü sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Araştırmanın örneklemini, uygun örnekleme yöntemiyle belirlenmiştir. Uygun örnekleme yönteminde, araştırmanın katılımcıları, ulaşılabilir veya uygun olmalarından dolayı seçilmektedir. Böylece, araştırmanın yürütölmesi daha kolay hale gelmektedir (Mcmillan ve Schumacher, 2010). Araştırma örnekleminde yer alan öğrencilerin 11'i kız (%44), 14'ü erkektir (%56) ve yaş ortalamaları 8.76'dır. Öğrencilerin 20 tanesi devlet okuluna, 5 tanesi ise özel okula devam etmektedir. Öğrencilerin tamamı buldukları bilim ve sanat merkezinde destek eğitimi almaktadır.

Veri Toplama Aracı

Araştırmada, veri toplama aracı olarak doğal sayılarla dört işlem gerektiren, altı maddeden oluşan Problem Kurma Formu (PKF) kullanılmıştır. PKF yer alan sorular matematik dersi öğretim programındaki (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018) kazanımlar göz önüne alınarak ve uzman görüşleri doğrultusunda mevcut araştırmayı yürüten araştırmacılar tarafından geliştirilmiştir. PFK'da yer alan problem kurma durumları yarı-yapılandırılmış problem kurma durumları şeklindedir. Yarı-yapılandırılmış problem kurma durumlarında öğrenciler açık uçlu durumlarla ilgilenirler. Böylece öğrencilere daha fazla düşünme özgürlüğü ve yaratıcı fikirler oluşturma fırsatı tanınmış olur. Bu tür problem kurma etkinliklerde öğrencilere görsel modeller, aritmetiksel veya cebirsel ifadeler, denklemler, sembolik temsiller, özel teoremler ya da gerçek yaşam durumlarıyla ilgili tamamlanmamış sözel ifadeler sunulur (Christou vd., 2005; Stoyanova, 2000). Mevcut araştırmada, öğrencilere altı tane, doğal sayılarla dört işlem içeren sembolik temsiller verilmiş ve bu durumlara ilişkin çözülebilecek problem kurmaları istenmiştir. Problem kurma formunda yer alan yarı-yapılandırılmış görevler Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1

Problem Kurma Formunda Yer Alan Yarı-Yapılandırılmış Görevler

İşlemler	Sembolik temsiller
Toplama-çıkarma	$40+58=98$ $98-23=75$
Çarpma-toplama	$50 \times 3=150$ $150+45=195$
Çarpma-çıkarma	$40 \times 5=200$ $200-65=135$
Bölme-toplama	$80:2=40$ $60+40=100$
Bölme-çıkarma	$45:3=15$ $80-15=65$
Çarpma-bölme	$15 \times 4=60$ $60:3=20$

Veri Analizi

Veri analizi sürecinde, öğrencilerin cevapları iki aşamada analiz edilmiştir. İlk aşamada öğrencilerin kurduğu problemler "problem, problem değil ve değerlendirilmeye alınmayanlar (alıştırma, mantık hatası, diğer işlemlere yönelik, boş)" şeklinde sınıflandırılmıştır. İkinci aşamada ise, problem durumlarının analizinde kullanılacak kategorileri belirlemek amacıyla alan yazında dört işlem problemleriyle ilgili daha önce yapılan araştırmalar incelenmiştir (Espinoza vd., 2016; Holmes, 1995; Reys, Suydam, Lindquist ve Smith, 1998; Souviney, 1994; Van de Walle, Karp ve Williams, 2016). Bu doğrultuda, öğrencilerin kurduğu problemler anlamsal yapıları göz önüne alınarak analiz edilmiştir. Doğal sayılarla dört işlem gerektiren problemlerin anlamsal yapıları bağlamında bir kodlama anahtarı oluşturulmuş ve Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 2

Doğal Sayılarla Dört İşlem Gerektiren Problemlerin Anlamsal Yapılarına Yönelik Kodlar

İşlem	Anlamsal yapı	Anlamsal yapının içeriği	Örnek problem
Toplama	Birleştirme	Bir niceliğe başka bir niceliğin eklenmesidir.	Ali'nin 4 tane elması vardır. Veli, Ali'ye 4 tane elma verdi Ali'nin kaç tane elması oldu?
	Karşılaştırma	İki niceliğin olması ve bunların bire bir eşleştirilmesidir.	Ali'nin elma sayısı, Veli'nin elma sayısından 7 fazladır. Veli'nin 12 tane elması vardır. Buna göre, Ali'nin kaç tane elması vardır?
	Parça-parça-bütün	Tek bir bütünde birleşebilen parçalardan oluşan problemdir.	Ali'nin 4 tane elması ve 7 tane portakalı vardır. Ali kaç tane meyvesi vardır?
Çıkarma	Ayırma	Bir niceliğin içinden başka bir niceliğin çıkarılmasıdır.	Ali'nin 24 tane elması vardır. Ali elmalarının 4 tanesini kardeşine vermiştir. Buna göre, Ali'nin kaç tane elması kalmıştır?
	Karşılaştırma	İki niceliğin olması ve bunların bire bir eşleştirilmesidir.	Ali'nin 10 tane elması ve Veli'nin 7 tane elması vardır. Ali'nin elma sayısı Veli'nin elma sayısından kaç fazladır?
	Denkleştirme	İki kümenin eleman sayısının eşitlenmesidir.	Ali'nin 13 tane elması, Veli'nin 8 tane elması vardır. Ali'nin elma sayısının Veli'nin elma sayısı kadar olması için kaç tane daha elma almalıdır?
Çarpma	Tekrarlı toplama	Tekrar eden değerlerin toplanmasıdır. Tekrarlı toplama yapan birinin her bir grupta kaç tane nesne olduğunu ve bu tekrar eden nesne gruplarının sayısını bilmesi gerekir.	Ali her gün 5 tane elma yiyor. Buna göre, Ali 1 haftada kaç tane elma yer?
	Karşılaştırma	İki farklı küme vardır. Kümelerden birinin eleman sayısı bir diğer kümenin eleman sayısının belli bir katından oluşur.	Ali'nin 10 tane elması vardır. Veli'nin elma sayısı Ali'nin elma sayısının 5 katıdır. Buna göre Veli'nin kaç elması vardır?
Bölme	Ölçme	Her bir gruptaki nesne sayısını bilme ve grup sayısını belirlemedir.	Ali 150 tane elmayı her biri 15 tane elma alacak şekilde kasalara yerleştirecektir. Buna göre Ali'nin kaç tane kasaya ihtiyacı vardır?
	Karşılaştırma	İki farklı küme vardır. Kümelerden birinin eleman sayısı bir diğer kümenin eleman sayısının belli bir katından oluşur.	Ali'nin 35 tane elması vardır. Ali'nin elma sayısı, Veli'nin elma sayısının 5 katı kadardır. Buna göre, Veli'nin kaç elması vardır?
	Paylaşma	Her bir grubun (paylaştırılacak çokluğun) verilen sayıda eşit gruplara ayrılmasıdır.	Ali 42 tane elmayı 6 arkadaşına eşit şekilde paylaşmak istiyor. Bir arkadaşına kaç elma düşer?
Problem değil		Betimlemenin yapıldığı veya soru kökü içermeyen yanıtlardır.	
Alıştırma			15 sayısının 5 katının 13 eksiği kaçtır?
Mantık hatası		Oluşturulan problem durumlarının matematiksel olarak çözülemeyeceği durumlardır.	
Diğer işlemlere yönelik		İstenen dört işlem görevi dışında farklı işlemlere yönelik kurulan problemlerdir.	

Özel yetenekli öğrencilerin kurdukları doğal sayılarla dört işlem gerektiren problemler iki araştırmacı tarafından bağımsız olarak kodlanmıştır. Kodlama süreci tamamlandıktan sonra, araştırmacılar bir araya gelip, analizlerini karşılaştırmışlardır. Araştırmanın güvenilirlik hesaplamasını yapmak için değerlendiriciler arası uyum yüzdesi

hesaplanmıştır (Miles ve Huberman, 1994). Buna göre, değerlendiriciler arası uyum yüzdesi .95 çıkmıştır. Miles ve Huberman'ın (1994) belirttiğine göre, kodlayıcılar arasındaki uyum yüzdesinin .70'in üstünde olması veri analizi açısından güvenilirliğin sağlandığını göstermektedir. Ancak, mevcut araştırmada uyumsuzluk gösteren kodlar üzerinde fikir birliğine varılana kadar tartışılmıştır. Araştırmanın bulguları sunulurken, anlamsal yapılarına göre kodlanan problemlerin frekans ve yüzde dağılımları verilmiştir. Ayrıca, doğal sayılarla dört işlem gerektiren problemlerin her bir anlamsal yapısına yönelik özel yetenekli öğrenciler tarafından kurulan problem örneklerinden doğrudan alıntılar sunulmuştur.

BULGULAR

Araştırmanın bu bölümünde PKF'den elde edilen verilerin analiz sonuçları sunulmuştur.

Doğal Sayılarla Toplama-Çıkarma İşlemi Gerektiren Problemlerin Anlamsal Yapı Analizine Yönelik Bulgular

Tablo 3

Doğal Sayılarla Toplama-Çıkarma İşlemi Gerektiren Problemlerin Anlamsal Yapılarına Göre Dağılımı

Anlamsal yapı	f	%	Öğrencilerin kurduğu örnek problem
Birleştirme Ayırma	13	52	<i>Benim 40 misketim var. Babam bana 58 misket daha verdi. Ben de arkadaşuma 23 verdim. Benim kaç misketim kaldı?</i>
Parça-parça-bütün Ayırma	2	8	<i>Hasan Beyin çiftliğinde 40 koyun, 58 keçi vardır. Hayvanların 23'ünü satarsa geriye kaç hayvanı kalır?</i>
Karşılaştırma Karşılaştırma	2	8	<i>Bir ilçede 40 kadın, kadınlardan 58 fazla erkek, erkeklerden 23 eksik çocuk vardır. Buna göre kaç çocuk vardır?</i>
Karşılaştırma Ayırma	1	4	<i>Benim annem 40 yaşındadır. Babamın yaşı annemin yaşından 8 fazladır. Babamın 23 yıl önceki yaşı kaçtır?</i>
Alıştırma	4	16	<i>40 ile 23 toplamının 23 farkı kaçtır?</i>
Mantık hatası	3	12	<i>Yavuz'un 40 tane misketi var. Benim 58, Deniz'in 23 tane misketi var. Biz misketlerimizi Yavuz'la değiştirdik. Denizinkileri çıkarttığımıza göre benim kaç misketim kaldı?</i>

Tablo 3'e göre, özel yetenekli öğrencilerin 13'ü (%52) doğal sayılarla toplama-çıkarma işlemi gerektiren problem kurma durumunda, ağırlıklı olarak toplama işleminin birleştirme, çıkarma işleminin ise ayırma anlamsal yapısının birleşimine yönelik problemler kurmuşlardır. Özel yetenekli öğrencilerin 2'si (%8) toplama- çıkarma işlemlerinin parça-parça-bütün-ayırma, 2'si (%8) karşılaştırma-karşılaştırma, 1'i (%4) karşılaştırma- ayırma anlamsal yapılarını entegre eden problemler kurmuşlardır. Ayrıca, özel yetenekli öğrencilerin 4'ü (%16) alıştırma türünde, 3'ü (%12) mantık hatası içeren problemler kurmuşlardır.

Doğal Sayılarla Çarpma-Toplama İşlemi Gerektiren Problemlerin Anlamsal Yapı Analizine Yönelik Bulgular

Tablo 4

Doğal Sayılarla Çarpma-Toplama İşlemi Gerektiren Problemlerin Anlamsal Yapılarına Göre Dağılımı

Anlamsal yapı	f	%	Öğrencilerin kurduğu örnek problem
Tekrarlı toplama Birleştirme	9	36	<i>Merve 1 yıl boyunca para biriktiriyor. Kumbarasını 1 yıl sonra açtığına 3 tane 50 lira çıkıyor. Annesi de 45 lira veriyor. Merve'nin kaç lirası olmuştur?</i>
Tekrarlı toplama Parça-parça-bütün	3	12	<i>3 tane 50 kayısı ağaçlık tarla var. Başka tarlada 45 tane kiraz ağacı var. Tarlalarda kaç tane ağaç vardır?</i>
Diğer işlemlere yönelik (toplama) Birleştirme	2	8	<i>1. gün 50, 2. ve 3. gün de 50 tane top alan birisi 4. gün 45 top almıştır. Buna göre 4 günde toplam kaç top almıştır?</i>
Diğer işlemlere yönelik (toplama) Birleştirme	2	8	<i>50 tane misketim var. 50 tane babam, 50 tane annem, 25 tane Deniz, 25 tane Yavuz verdi. 45 tane misket kardeşim sayesinde benim oldu. Kaç misketim var?</i>
Tekrarlı toplama Diğer işlemlere yönelik (çıkarma)	1	4	<i>Babam tanesi 50 tl olan ayakkabıdan 3 tane aldı ve 45 tl'yi hemen verdi. Babam daha ne kadar para vermelidir?</i>
Problem değil	2	8	<i>Behiye, Aliye ve Ayşe 50'şer lira alırken, sonucu 45 lira ile toplar.</i>
Alıştırma	3	12	<i>50 ile 3 'ü çarpıp 45'le toplarsak kaç eder?</i>
Mantık hatası	2	8	<i>Birinci Dünya savaşında top atarların topları 50 tondur. Ve bu toplardan sadece 3 adet vardır. İçindeki 45 kg barut ile 195 kg geliyor. Buna göre bir top kaç kg etmelidir?</i>
Boş	1	4	

Tablo 4 incelendiğinde, özel yetenekli öğrencilerin 9'u (%36) doğal sayılarla çarpma-toplama işlemi gerektiren problem kurma durumunda, ağırlıklı olarak çarpma işleminin tekrarlı toplama, toplama işleminin birleştirme anlamsal yapısını içeren problemler kurmuşlardır. Özel yetenekli öğrencilerin 3'ü (%12) çarpma- toplama işlemlerinin tekrarlı toplama-parça-parça-bütün anlamsal yapılarını içeren problemler kurmuşlardır. Ayrıca, özel yetenekli öğrencilerin 2'si (%8) problem değil türünde, 3'ü (%12) alıştırmaya türünde, 2'si (%8) mantık hatası içeren problemler kurmuşlardır. Diğer işlemlere yönelik problem kuran öğrenciler olduğu da saptanmıştır. 1 (%4) öğrenci problem kurmamış, boş bırakmıştır.

Doğal Sayılarla Çarpma-Çıkarma İşlemi Gerektiren Problemlerin Anlamsal Yapı Analizine Yönelik Bulgular

Tablo 5

Doğal Sayılarla Çarpma-Çıkarma İşlemi Gerektiren Problemlerin Anlamsal Yapılarına Göre Dağılımı

Anlamsal yapı	f	%	Öğrencilerin kurduğu örnek problem
Tekrarlı toplama Ayırma	12	48	<i>Beş kalemlikten her birinde 40 kalem var. Bu kalemlerin 65 tanesini arkadaşşıma verdiğime göre kaç kalemim kaldı?</i>
Tekrarlı toplama Karşılaştırma	3	12	<i>Kerem'in 40 tane 5 tl'lik bilyesi var. Ali'nin Kerem'den 65 tl'lik eksik bilyesi var. Buna göre, Ali'nin kaç tl'lik bilyesi var?</i>
Diğer işlemlere yönelik (bölme) Mantık hatası	1	4	<i>200 misketi 5 kişilik sınıfa dağıttık. 4C'den gelen biri 65 misket aldı. Geriye kaç misket kaldı?</i>
Diğer işlemlere yönelik (toplama) Ayırma	1	4	<i>Bir manavda 40 patates, 40 elma, 40 armut, 40 çilek ve 40 kiraz bulunmaktadır. Bir günde bunlardan 65'i satılırsa geriye kaç meyve kalır?</i>
Problem değil	2	8	<i>135tl'si olan Osman Bey 65 tl daha kazanıyor. Tanesi 40 tl olan 5 balık alıyor.</i>
Alıştırma	4	16	<i>40x5 işleminden 65 çıkarırsak kaç olur?</i>
Mantık hatası	2	8	<i>Buse'nin 40 boya kalemi var. Annesi Buse'ye içinde 40 kalem olan 5 boya kalemi alıyor. Buse kardeşine 65 kalem veriyor. Buse'nin kaç boya kalemi vardır?</i>

Tablo 5 göz önüne alındığında, özel yetenekli öğrencilerin 12'si (%48) doğal sayılarla çarpma-çıkarma işlemi gerektiren problem kurma durumunda, ağırlıklı olarak çarpma işleminin tekrarlı toplama, çıkarma işleminin

ayırma anlamsal yapısına ilişkin problemler kurmuşlardır. Özel yetenekli öğrencilerin 3'ü (%12) çarpma- çıkarma işlemlerinin tekrarlı toplama-karşılaştırma anlamsal yapılarını ele alan problem kurmuştur. Ayrıca, özel yetenekli öğrencilerin 2'si (%8) problem değil türünde, 4'ü (%16) alıştırma türünde, 2'si (%8) mantık hatası içeren problemler kurmuşlardır. Diğer işlemlere yönelik problem kuran öğrenciler olduğu da görülmüştür.

Doğal Sayılarla Bölme-Toplama İşlemi Gerektiren Problemlerin Anlamsal Yapı Analizine Yönelik Bulgular

Tablo 6

Doğal Sayılarla Bölme-Toplama İşlemi Gerektiren Problemlerin Anlamsal Yapılarına Göre Dağılımı

Anlamsal yapı	f	%	Öğrencilerin kurduğu örnek problem
Paylaşma Birleştirme	9	36	<i>Abim bana kendisindeki 80 bademin yarısı verdi. Annem de bana 60 badem daha verdi kaç bademim oldu?</i>
Paylaşma Parça-parça-bütün	2	8	<i>80 silgi eşit şekilde 2 kurtasiyeye dağıtılıyor. Bir kurtasiyede de 60 tane kalem vardır fakat diğer kurtasiyede yoktur. Bu kurtasiyeye de 60 tane kalem verilir. Bu kurtasiyede toplam kaç malzeme olur?</i>
Karşılaştırma Birleştirme	2	8	<i>Dedem 80 yaşında babam ise dedemin yaşının yarısı yaşında. Amcam 60 yaşında ise babam ile amcamın yaşları toplamı kaçtır?</i>
Problem değil	5	20	<i>Efe Beyin 100 tl'si var. 60'ını ayakkabıya harcadı. 80 tl takım elbise almak istiyor.</i>
Alıştırma	6	24	<i>80'i 2'ye bölüp, sonuca 40 eklersen sonuç kaç olur?</i>
Mantık hatası	1	4	<i>Annemin bakkala 80 tl borcu olmuş. Geçen gün 60 tl borcunu ve 80 tl olan borcunun yarısını öderse geriye kaç tl ödemesigerekir?</i>

Tablo 6'ya bakıldığında, özel yetenekli öğrencilerin 9'u (%36) doğal sayılarla bölme-toplama işlemi gerektiren problem kurma durumunda, yoğun olarak bölme işleminin paylaşma, toplama işleminin birleştirme anlamsal yapısına yönelik problemler kurmuşlardır. Özel yetenekli öğrencilerin 2'si (%8) bölme-toplama işlemlerinin paylaşma-parça-parça-bütün, 2'si (%8) karşılaştırma-birleştirme anlamsal yapılarını ele alan problemler kurmuşlardır. Ayrıca, özel yetenekli öğrencilerin 5'i (%20) problem değil türünde, 6'sı (%24) alıştırma türünde, 1'i (%4) mantık hatası içeren problemler kurmuşlardır.

Doğal Sayılarla Bölme-Çıkarma İşlemi Gerektiren Problemlerin Anlamsal Yapı Analizine Yönelik Bulgular

Tablo 7

Doğal Sayılarla Bölme-Çıkarma İşlemi Gerektiren Problemlerin Anlamsal Yapılarına Göre Dağılımı

Anlamsal yapı	f	%	Öğrencilerin kurduğu örnek problem
Paylaşma Ayırma	7	28	<i>45 tane afişim var. 2 arkadaşım çok istedi diye 3'ümüze paylaştırdım. Abimin ise 80 afişi var. Benim afiş sayım kadar abimin afişi kayboldu. Abimin kaç afişi kaldı?</i>
Paylaşma Karşılaştırma	3	12	<i>Mehmet 45 bilyesini 3 kutuya eşit koyuyor. Kutulardan birini ben alıyorum. Kerem'in 80 bilyesi var. Kerem'in benden kaç fazla bilyesi var?</i>
Ölçme Ayırma	3	12	<i>45 kalemimi arkadaşlarıma 3'erli dağıtıyorum. 80 arkadaşımın kaçına kalem vermedim?</i>
Karşılaştırma Karşılaştırma	2	8	<i>Burak'ın bilyeleri benim 3 katım. Burak'ın 45 bilyesi var. Necmi'nin 80 bilyesi var. Necmi'yle benim bilyelerimin farkı kaçtır?</i>
Problem değil	2	8	<i>45 civciv 3 kümese girer. 80 civciv daha var.</i>
Alıştırma	4	16	<i>45'i 3'e bölüp 80'den çıkarırsak sonuç kaç olur?</i>
Mantık hatası	2	8	<i>45 elmayı 3'e bölmeyi düşünen Elif, kendi elma sayısından 80 çıkarmak istiyor. Geriye kaç elma kalır?</i>
Boş	2	8	

Tablo 7 incelendiğinde, özel yetenekli öğrencilerin 7'si (%28) doğal sayılarla bölme-çıkarma işlemi gerektiren problem kurma durumunda, yoğun olarak bölme işleminin paylaşma, çıkarma işleminin ayırma anlamsal yapısını kullanarak problemler kurmuşlardır. Özel yetenekli öğrencilerin 3'ü (%12) bölme-çıkarma işlemlerinin paylaşma-karşılaştırma, 3'ü (%12) ölçme-ayırma, 2'si (%8) karşılaştırma-karşılaştırma anlamsal yapılarını ele alan problemler kurmuşlardır. Ayrıca, özel yetenekli öğrencilerin 2'si (%8) problem değil türünde, 4'ü (%16) alıştırma türünde, 2'si (%8) mantık hatası içeren problemler kurmuşlardır. 2 (%8) öğrenci ise problem kurmamış, boş bırakmıştır.

Doğal Sayılarla Çarpma-Bölme İşlemi Gerektiren Problemlerin Anlamsal Yapı Analizine Yönelik Bulgular

Tablo 8

Doğal Sayılarla Çarpma-Bölme İşlemi Gerektiren Problemlerin Anlamsal Yapılarına Göre Dağılımı

Anlamsal yapı	f	%	Öğrencilerin kurduğu örnek problem
Tekrarlı toplama Paylaşma	7	28	<i>Teyzem terziden 15 metrelik kumaştan 4 top alıyor. Aldığı kumaşları 3 e ayırıp bir parçasını anneme veriyor. Teyzem anneme kaç metre kumaş verir?</i>
Tekrarlı toplama Ölçme	4	16	<i>Bir kasada 15 kg armut var. 4 kasa aldık. Armutları 3 kg'lık poşetlere koyarsak kaç poşet lazım?</i>
Karşılaştırma Karşılaştırma	1	4	<i>Dedemin yaşı benim 4 katıdır. Dedem de ablamın 3 katı yaşında. Ben 15 yaşındaysam ablam kaç yaşındadır?</i>
Tekrarlı toplama Diğer işlemlere yönelik (çıkarma)	1	4	<i>15 gün boyunca her gün 4 şeker alan birisi, şekerlerinin üçte birini yemiştir. Buna göre kaç şekeri kalmıştır?</i>
Problem değil	3	12	<i>Tanesi 15 tl olan kravatlardan 4 tane aldım. 60 tl olan çantanın fiyatının 3'te 1'i param var.</i>
Alıştırma	6	24	<i>15 ile 4'ü çarpıp sonucu 3'e bölersek sonuç kaç olur?</i>
Mantık hatası	1	4	<i>15 cevizin 4 katını alıp kaçta bölersem 3 olur?</i>
Boş	2	8	

Tablo 8'e göre, özel yetenekli öğrencilerin 7'si (%28) doğal sayılarla çarpma-bölme işlemi gerektiren problem kurma durumunda, ağırlıklı olarak çarpma işleminin tekrarlı toplama, bölme işleminin paylaşma anlamsal yapısını ele alan problemler kurmuşlardır. Özel yetenekli öğrencilerin 4'ü (%16) çarpma-bölme işlemlerinin tekrarlı toplama-ölçme, 1'i (%4) karşılaştırma-karşılaştırma anlamsal yapılarını ele alan problemler kurmuşlardır. Ayrıca, özel yetenekli öğrencilerin 3'ü (%12) problem değil türünde, 6'sı (%24) alıştıma türünde, 1'i (%4) mantık hatası içeren problemler kurmuşlardır. 1 (%4) öğrenci ise diğer işlemlere yönelik problem kurmuş, 2 (%8) öğrenci de boş bırakmıştır.

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırma bulgularına göre, özel yetenekli öğrencilerin doğal sayılarla dört işlem gerektiren farklı anlamsal yapılara sahip problemler kurdukları görülmüştür. Ancak, doğal sayılarla dört işlem türüne göre problemlerde bazı anlamsal yapıların daha sık kullanıldığı belirlenmiştir. Buna göre, özel yetenekli öğrencilerin kurdukları problemlerde, toplamının birleştirme, çıkarmanın ayırma, çarpmanın tekrarlı toplama, bölmenin ise paylaşma anlamının en sık kullanılan anlamsal yapılar olduğu ortaya çıkmıştır. Araştırmanın bu bulgusu, matematiksel özel yetenekli öğrencilerin aritmetik işlemlere yönelik kurdukları problemleri inceleyen araştırma bulgularıyla örtüşmektedir (Espinoza vd., 2013, 2016). Espinoza vd. (2013) araştırmalarında matematiksel özel yetenekli öğrencilerin kurdukları problemlerdeki soru ifadelerinin anlamsal olarak farklılaştığı sonucuna ulaşmışlardır. Mevcut araştırma bulgularını destekleyen bir sonuç ortaya koyan Espinoza vd. (2016) ise araştırmalarında özel yetenekli öğrencilerin kurdukları toplama işlemi gerektiren problemlerde en çok birleştirme anlamsal yapısının kullanıldığını ifade etmişlerdir.

Mevcut araştırma bulgularına göre, özel yetenekli öğrencilerin daha derin düşünme gerektiren anlamsal yapıda problemler oluşturmamalarının nedeni, sınıf içi aktivitelerde farklı anlamsal yapılara yönelik problem kurma çalışmalarına yeterince ağırlık verilmemesi olabilir. Daha önce, öğrencilerin problem kurma durumları üzerine yapılan araştırma sonuçları bu görüşü destekler niteliktedir (Crespo ve Sinclair, 2008; Levenberg ve Shaham, 2014; Öçal, İpek, Özdemir ve Kar, 2018). Levenberg ve Shaham'ın (2014) araştırmalarında özel yetenekli öğrencilerin geometri terimleriyle ilgili kurduğu problemlerin önceki deneyimlere dayandığı ve düşük düzeyde olduğu belirlenmiştir. Az sayıda öğrencinin yaratıcı nitelikte ve ders kitaplarından farklı bağlamda problemler kurduğu ifade edilmiştir. Sınıf ortamındaki soruların genellikle öğretmenler tarafından oluşturulması veya ders kitaplarından alınması, bu durumun nedeni olarak gösterilmiştir. Benzer şekilde, Crespo ve Sinclair (2008), farklı yaş gruplarındaki öğrencilerin ders kitaplarında gördükleri veya öğretmenleri tarafından kurulan problemlere benzer problemler kurduklarını belirtmişlerdir. Ayrıca, öğrencilerin problem kurma deneyimlerinin sınırlı olduğu sonucuna varılmıştır. Öçal vd. (2018) ise araştırmalarında, ortaokul altıncı sınıf öğrencilerinin aritmetiksel işlemlere (toplama, çıkarma, çarpma, bölme içeren ve işlem önceliği gerektiren) yönelik problem kurma

başarılarının düşük olduğunu ortaya koymuşlardır. Öğrencilerin, aritmetiksel ifadelerdeki sayı ve işlemleri uygun ifadelerle yansıtamadıkları belirtilmiştir. Bu durumun nedeni ise, matematiksel ifadelerin günlük yaşam durumlarıyla ilişkilendirilmesi sürecinde güçlü bir dil becerisi gerektirmesi olarak görülmüştür.

Mevcut araştırmada bazı öğrencilerin problem kurma durumlarında istenilen dört işlemin dışında diğer işlemlere yönelik problem kurma, alıştırma yazma, yanıt verememe, mantık hataları yapma gibi sorunlar yaşadıkları saptanmıştır. Araştırmanın bu sonuçları, Levenberg ve Shaham'ın (2014) araştırma sonuçlarıyla paralel niteliktedir. Levenberg ve Shaham (2014) araştırmalarında özel yetenekli öğrencilerin geometri terimlerine uygun olmayan ve yanlış problemler kurduklarını belirtmişlerdir. Benzer şekilde, Kılıç (2013) dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin doğal sayılarla dört işlem içeren problem kurma durumlarında, eksik veri kullanma, ondalık sayı kullanma, alıştırma yazma, farklı işlemler gerektiren problem kurma gibi sorunlar yaşadıklarını tespit etmiştir.

Özel yetenek kavramı üzerine önemli modeller ortaya koyan araştırmacılar (Gagne, 2005; Renzulli, 1986; Stenberg ve Zhang, 1995) çevrenin özel yeteneğin gelişmesi ya da ortaya çıkmasında etkili olduğu görüşünü vurgulamaktadırlar. Bu bağlamda, öğrencilerin matematiksel özel yeteneklerinin geliştirilmesi için sınıf ortamlarında öğrencileri üst düzey düşünmeye yönlendiren, matematiksel yapılar hakkında sorgulama gerektiren, yaratıcı problem kurma etkinliklerine yer verilmesi önerilmektedir. Bu öneriye benzer şekilde, Ellerton (2013) araştırmasında öğrencilere problem kurmaları için fırsatlar verilmesi gerektiğini vurgulamıştır. Eğer bu fırsat sağlanmazsa, öğrenciler için matematiksel problem kurma daima "*başkalarının işi (someone else's business)*" olarak kalmaya devam edecektir.

Özel yetenekli öğrenciler akranlarından daha farklı öğrenmektedirler. Dolayısıyla, bu öğrenciler özel ihtiyaçlarını karşılamak için farklılaştırılmış bir eğitim programına ihtiyaç duyarlar (Cross ve Coleman, 2005). Bu bağlamda, özel yetenekli öğrenciler için geliştirilecek farklılaştırılmış matematik dersi öğretim programlarında farklı anlamsal yapılar içeren problem kurma etkinliklerine yer verilmesi önerilmektedir.

Bilim ve sanat merkezlerinde problem kurma yöntemi kullanılarak özel yetenekli öğrencilerin problem kurma becerileri geliştirilebilir. Keşan vd.'nin (2010) araştırma sonuçları bu görüşü desteklemektedir. Keşan vd. (2010) araştırmalarında problem kurma yönteminin özel yetenekli öğrencilerin matematiksel becerilerini geliştirdiğini ortaya koymuşlardır.

Özel yetenekli öğrencilerle çalışan öğretmenlere, hizmetiçi kurslarla problem kurma yöntemini kullanma ve matematik dersi işleme süreçlerine entegre etme konusunda eğitimler verilebilir. Barlow ve Cates (2006) ve Stoyanova'nın (2003) araştırma sonuçları bu öneriye dayanak oluşturmaktadır. Barlow ve Cates (2006) araştırmalarında problem kurma etkinliklerinin öğretmenlerin matematik ve matematik öğretimi hakkındaki inançlarını pozitif etkilediği sonucuna ulaşmışlardır. Ayrıca, problem kurma etkinlikleri yapan öğretmenler, öğrencilerinin matematikte daha derin anlamlar oluşturmalarına ve üst düzey düşünme becerilerinin gelişmesine destek olmuşlardır. Stoyanova (2003) ise öğrencilerin problem kurma becerilerinin, öğretmenlerinin problem kurma performansına bağlı olduğunu belirtmektedir. Öğretmen eğitiminin yanı sıra, matematik ders kitaplarında matematiksel kavramlara yönelik farklı anlamsal yapıları içeren problem kurma etkinliklerine de yer verilmelidir. Böylece, öğretmenlere içerik açısından zengin kaynaklar sunulabilir.

Problem kurma durumlarında yaratıcılık gereklidir ve yaratıcılık eğitim ortamlarında etkileşimle gelişebilir. Özel yetenekli öğrenciler eğitim ortamlarında desteklenerek yaratıcılık, problem çözme ve kurma gibi becerilerinin profesyonel yaşamlarına taşınması gereklidir (Sririman, 2005). Eğer, özel yetenekli öğrencilerin matematiksel becerileri desteklenmezse, bu özel yetenek kaybolabilir (Simonton, 2005). Belirtilen bu bilgilere dayanarak, özel yetenekli öğrencilerin yeteneklerinin sürekliliği için problem kurma becerilerinin işbirlikli öğrenme, probleme dayalı öğrenme gibi yöntemlerle desteklenmesi gerektiği söylenebilir.

Özel yetenekli öğrencilerin problem kurma durumlarını daha derinlemesine incelemek için nitel yöntemlerle araştırmalar yapılabilir. Matematiksel özel yetenek kavramında problem kurma ve yaratıcılık ilişkisi göz önüne alındığında daha sonra yapılacak araştırmalarda problem kurma becerilerinin yaratıcılık bağlamında

incelenmesi önerilmektedir. Deneysel araştırmalarla özel yetenekli öğrencilerin erken yaşlarda problem kurma becerilerini geliştirmeye yönelik araştırmalar yapılabilir. Ayrıca, daha sonra yapılacak araştırmalarda özel yetenekli öğrencilerin ve normal öğrencilerin çeşitli matematiksel kavramlara yönelik problem kurma durumları karşılaştırılabilir. Böylece, okullarda özel yetenekli öğrencilerle normal öğrencilere verilen aynı eğitimin farklı etkilerinin gözlenmesi mümkün olabilir.

KAYNAKÇA

- Baltacı, S., Yıldız, G., & Güven, B. (2014). Knowledge types used by eighth grade gifted students while solving problems. *Bolema, Rio Claro (SP)*, 28(50), 1032-1055.
- Barlow, A. T., & Cates, J. M. (2006). The impact of problem posing on elementary teachers' beliefs about mathematics and mathematics teaching. *School Science and Mathematics*, 106(2), 64-73.
- Brown, S. I., & Walter, M. I. (1990). *The art of problem posing*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Inc., Publishers.
- Burton, L. (1999). The practices of mathematicians: What do they tell us about coming to know mathematics? *Educational Studies in Mathematics*, 37(2), 121-143.
- Chang, N. (2007). Responsibilities of a teacher in a harmonic cycle of problem solving and problem posing. *Early Childhood Education Journal*, 34(4), 265-271.
- Christou, C., Mousoulides, N., Pittalis, M., Pitta-Pantazi, D., & Sriraman, B. (2005). An empirical taxonomy of problem posing processes. *ZDM*, 37(3), 149-158.
- Crespo, S., & Sinclair, N. (2008). What makes a problem mathematically interesting? Inviting prospective teachers to pose better problems. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 11(5), 395-415.
- Cross, T. L., & Coleman, L. J. (2005). School-based conception of giftedness. *Conceptions of giftedness*, 2, 52- 63.
- Çetinkaya, A., & Soybaş, D. (2018). İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin problem kurma becerilerinin incelenmesi. *Kuramsal Eğitim Bilim Dergisi*, 11(1), 169-200.
- Diezmann, C. M. (2005). Challenging mathematically gifted primary students. *Australasian Journal of Gifted Education*, 14(1), 50-57.
- Ellerton, N. (1986). Children's made up mathematics problems: A new perspective on talented mathematicians. *Educational Studies in Mathematics*, 17(3), 261-271.
- Ellerton, N. F. (2013). Engaging pre-service middle-school teacher-education students in mathematical problem posing: Development of an active learning framework. *Educational Studies in Mathematics*, 83(1), 87-101.
- Espinoza, J., Lupiáñez J. L. & Segovia, I. (2013). Características del talento matemático asociadas a la invención de problemas. *Revista Científica, número especial octubre 2013*, 190-195.
- Espinoza, J., Lupiáñez, J. L., & Segovia, I. (2016). The posing of arithmetic problems by mathematically talented students. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 14(2), 368-392.
- Freiman, V. (2006). Problems to discover and to boost mathematical talent in early grades: A challenging situations approach. *The Montana Mathematics Enthusiast*, 3(1), 51-75.
- Gagné, F. (2005). From gifts to talents: The DMGT as a developmental model. In R. J. Sternberg & J. E. Davidson (Eds.), *Conceptions of giftedness* (pp. 98-120). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Guvercin, S., & Verbovskiy, V. (2014). The effect of problem posing tasks used in mathematics instruction to mathematics academic achievement and attitudes toward mathematics. *International Online Journal of Primary Education*, 3(2), 59-65.
- Hertberg-Davis, H. L., Delcourt, M. A., Renzulli, J. S., & Callahan, C. M. (2017). Considerations for the identification of gifted and talented students. In C. Callahan, & H. Hertberg-Davis (Eds.), *Fundamentals of Gifted Education* (pp. 85-93). New York: Routledge.
- Holmes, E. E. (1995). *New directions in elementary school mathematics: Interactive teaching and learning*. Englewood Cliffs, N. J. : Merrill.
- Johnson, D. T. (2000). *Teaching mathematics to gifted students in a mixed-ability classroom*. Reston, VA: ERIC Clearinghouse on Disabilities and Gifted Education.
- Kaba, Y., & şengöl, S. (2016). Developing the rubric for evaluating problem posing (REPP). *International Online Journal of Educational Sciences*, 8(1), 8-25.
- Keşan, C., Kaya, D., & Guvercin, S. (2010). The effect of problem posing approach to the gifted student's mathematical abilities. *International Online Journal of Educational Sciences*, 2(3), 677-687.
- Kılıç, Ç. (2013). İlköğretim öğrencilerinin doğal sayılarla dört işlem gerektiren problem kurma etkinliklerindeki performanslarının belirlenmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakóltesi Dergisi*, 20, 256-274.

- Krutetskii, V. A. (1976). *The Psychology of mathematical abilities in schoolchildren*. University of Chicago Press.
- Levenberg, I., & Shaham, C. (2014). Formulation of word problems in geometry by gifted pupils. *Journal for the Education of the Young Scientist and Giftedness*, 2(2), 28-40.
- Lin, K. M., & Leng, L. W. (2008, July). *Using problem-posing as an assessment tool*. Paper presented at 10th Asia-Pacific Conference on Giftedness, Singapore.
- Miles, B., M., & Huberman, A., M. (1994). *Qualitative data analysis* (21nd ed.). London: Sage Publication.
- Miller, R. C. (1990). *Discovering mathematical talent*. Reston, VA: Eric Clearinghouse on Handicapped and Gifted Children.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2018). *Matematik dersi öğretim programı (İlkokul ve ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar)*. Ankara: MEB Yayınları.
- National Council of Teachers of Mathematics (2000). *Principals and standards for school mathematics*. Reston, Va: National council of Teachers of Mathematics Publication.
- Öçal, M. F., İpek, A. S., Özdemir, E., & Kar, T. (2018). Ortaokul öğrencilerinin aritmetiksel ifadelere yönelik problem kurma becerilerinin işlem önceliği bağlamında incelenmesi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 9(2), 170-191.
- Renzulli, J. S. (1986) The three ring conception of giftedness: A developmental model of creative productivity. In R. J. Sternberg, & J. E. Davidson (Eds.), *Conceptions of giftedness* (pp. 53-92). New York: Cambridge University Press.
- Renzulli, J. S., Koehler, J., & Fogarty, E. (2006). Hound tooth operation intervention theory. *Gifted Child Today*, 29, 15-24.
- Reys, R. E., Suydam, M. N., Lindquist, M. M., & Smith, N. L. (1998). *Helping children learn mathematics*. Needham Heights: Allyn & Bacon.
- Rosli, R., Capraro, M. M., & Capraro, R. M. (2014). The effects of problem posing on student mathematical learning: A Meta-Analysis. *International Education Studies*, 7(13), 227-241.
- Saygılı, G., & Atahan, R. (2014). Üstün zekâli çocukların problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerilerinin çeşitli değişkenler bakımından incelenmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 31, 181-192.
- Sheffield, L. J. (1994). *The development of gifted and talented mathematics students and the National Council of Teachers of Mathematics standards* (RBDM9404). Storrs: University of Connecticut, The National Research Center on the Gifted and Talented.
- Simonton, D. K. (2005). Genetics of giftedness: The implications of an emergenic-epigenetic model. In R. J. Sternberg, & J. E. Davidson (Eds.), *Conceptions of giftedness* (pp. 312-326). New York: Cambridge University Press.
- Singer, F. M., Ellerton, N., & Cai, J. F. (2013). Problem-posing research in mathematics education: New questions and directions. *Educational Studies in Mathematics*, 83(1), 1-7.
- Silver E. A., & Cai, J. (1996). An analysis of arithmetic problem posing by middle school. *Journal for Research in Mathematics Education*, 27(5), 521-539.
- Souviney, R. J. (1994). *Learning to teach mathematics* (2nd Ed.). Englewood Cliffs: Macmillan Publishing Company.
- Sriraman, B. (2005). Are giftedness and creativity synonyms in mathematics. *The Journal of Secondary Education*, 17(1), 20-36.
- Sriraman, B., Haavold, P., & Lee, K. (2013). Mathematical creativity and giftedness: a commentary on and review of theory, new operational views, and ways forward. *Zdm*, 45(2), 215-225.
- Sternberg, R. J., & Zhang, L. (1995). What Do We Mean by Giftedness? A Pentagonal Implicit Theory. *Gifted Child Quarterly*, 39(2), 88-94.
- Stoyanova, E. (2000). Empowering students' problem solving via problem posing: The art of framing good' questions. *Australian-Mathematics-Teacher*, 56(1), 33-37.
- Stoyanova, E. (2003). Extending students' understanding of mathematics via problem posing. *The Australian Mathematics Teacher*, 59(2), 32-40.
- Uçar, F. M., Uçar, M. B., & Çalışkan, M. (2017). Investigation of gifted students' problem-solving skills. *Journal for the Education of Gifted Young Scientists*, 5(3), 15-28.
- Van de Walle, J. A., Karp, K. S., & Williams, J. M. B. (2016). *Elementary and middle school mathematics. Teaching developmentally*. Boston: Pearson.
- Van Harpen, X. Y., & Presmeg, N. C. (2013). An investigation of relationships between students' mathematical problem-posing abilities and their mathematical content knowledge. *Educational Studies in Mathematics*, 83(1), 117-132.
- Van Tassel-Baska, J. (1998). *Excellence in educating gifted & talented learners* (3rd. ed.). Denver: Love.

- Wagner, H., & Zimmermann, B. (1986). Identification and fostering of mathematically gifted students. In A. Cropley, K. Urban, H. Wagner, & W. Wiczerkowski (Eds.), *Giftedness: A continuing world-wide challenge* (pp.273-287). New York: Trillium Pres.
- Wiczerkowski, W., Cropley, A. J., & Prado, T. M. (2000). Nurturing talents/gifts in mathematics. In K. A. Heller, F. J. Monks, R. J. Sternberg, & R. F. Subotnik (Eds.), *International handbook of giftedness and talent education* (pp. 413- 425). Oxford, United Kingdom: Pergamon.
- Yazgan-Sağ, G., & Argün, Z. (2016). The motivational forethoughts of gifted students in mathematical problem solving situations. *Kastamonu Education Journal*, 24(3), 1165-1182.
- Yıldız, A., Baltacı, S., Kurak, Y., & Güven, B. (2012). Üstün yetenekli ve üstün yetenekli olmayan 8. sınıf öğrencilerinin problem çözme stratejilerini kullanma durumlarının incelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(1), 123-143.
- Yıldız, A., Baltacı, S., & Güven, B. (2011). Metacognitive behaviours of the eighth grade gifted students in problem solving process. *The New Educational Review*, 26(4), 248-260.
- Young, A. E., & Worrell, F. C. (2018). Comparing metacognition assessments of mathematics in academically talented students. *The Gifted Child Quarterly*, 63(2), 259-275.

İletişim/Correspondence

Dr. Öğr. Üyesi Fatma ERDOĞAN
f.erdogan@firat.edu.tr

Öğretmen Tuba ERBEN
tubaerben@outlook.com