



## An Investigation of Preschool Teacher Candidates' Content Knowledge on Angular Shapes \*

Halil İbrahim KORKMAZ <sup>1</sup>, Ömer ŞAHİN <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Ege University, İzmir Ödemiş School of Health, Department of Child Development, halilgazi1988@hotmail.com, <http://orcid.org/0000-0002-0424-6150>.

<sup>2</sup> Amasya University, Faculty of Education, Department of Mathematics and Science Education, mersahin60@gmail.com, <http://orcid.org/0000-0001-7449-3627>.

Received : 14.01.2019

Accepted : 07.11.2019

Doi: 10.17522/balikesirnef.512595

---

*Abstract* – Purpose of this study was to investigate preschool teacher candidates' content knowledge on angular shapes (triangle, square, rectangle) expected for children to be acquired in Turkish preschool educational curriculum. In this study, case study which is one of the qualitative research methods was used. In this study, 97 preschool teacher candidates were selected by convenience sampling method. Participants were offered a written interview form which was developed by researchers. In this form, teacher candidates were expected to define each shape, to give daily life examples of each shape and to draw examples of shapes. Two different researchers used *summative content analysis* to analyze the data, to be able to obtain inter-rater reliability. Findings related to teacher candidates' definitions, examples and drawings were represented under different categories. According to the results of this study, preschool teacher candidates have inadequate content knowledge on identifying angular shapes and giving daily life examples. Besides they have sufficient content knowledge on drawing examples of angular shapes. Recommendations were made in accordance with results.

*Key words:* preschool, teacher candidate, shapes, angular shapes, content knowledge

-----  
Corresponding author: Halil İbrahim KORKMAZ, Ege University, İzmir Ödemiş School of Health, 1 Atatürk Street. İzmir, Ödemiş, Turkey, 35750.

\* This study was presented as a part of an oral presentation titled “*Preschool Teacher Candidates' Content Knowledge on Two Dimensional Shapes*” in International Conference on Mathematics Education (ICMME-2018) held on 27-29 June 2018, in Ordu, by support of the Association of Mathematicians (MATDER).

## Summary

### *Introduction*

Children gain their first knowledge of mathematics by their plays, songs, rhymes, riddles, in short by all their early experiences. Thus, children have some mathematical knowledge and understandings before they enter formal educational settings (Knight, 2003; Weigel, Byington, & Kim, 2016). Children analyze, compare, measure, group, distinguish and manipulate geometrical features. They use many of basic mathematical skills, at the same time (Copley, 2010). Children's early geometry experiences predict their later academic success (Clements, 2004; Copley, 2010; Nguyen et al., 2016).

Preschool educational institutions and daily care centers should be the best places for early geometry education, even children have some prior geometrical knowledge (Wiegel, Byington, & Kim, 2006). Children's prior knowledge, their excitements, wishes, curiosity and desires of learning early geometry should be seen as learning opportunities. They should be used as learning opportunities, only if quality and appropriate activities are implemented. Therefore, educators have tremendous responsibilities (Anthony & Walshaw, 2009).

Educators' knowledge becomes important for developing children's potentials of learning geometry. It is also important for considering children's prior knowledge and offering appropriate and rich learning experiences for them (Jung & Conderman, 2017; Ontario Ministry of Education [OME], 2011). Content knowledge is one of the essential attributes of an educator, whatever his or her special field is. (Kleickmann et al., 2013). Educators' levels of content knowledge effect children's academic success (Ball, Thames, & Phelps, 2008; Guimarães, Sitaram, Jordan, Taguchi, & Robinson, 2014; Smith, 2009; Tchoshanov, Lessr, & Salazar, 2008) as well as early mathematics (Brendefur, Strother, Thiede, Lane, & Surges-Prokop, 2013; Park, 2012; Zhang, 2015).

### *Purpose*

The purpose of this study was to investigate preschool teacher candidates' content knowledge on angular shapes (triangle, square, rectangle) expected for children to be acquired in Turkish preschool educational curriculum.

### *Methodology*

*Case study method* was used in this study. Teacher candidates' definitions, daily life examples and drawings for angular shapes were deeply investigated (Creswell, 2014).

97 preschool teacher candidates who were decided by using *convenience sampling*, participated this study. Their currently studying in the same institution and its being so practical to be studied with them, were decisive (Creswell, 2012).

An interview form titled “*Interview form of investigation of preschool teacher candidates' content knowledge on angular shapes*” was used as data collection tool. This form was developed by researchers. Teacher candidates are expected to define angular shapes, to give daily life examples for each shape and to draw an example for shapes, by this form.

Fully filled interview forms were firstly coded from TC1 to TC97. And, than, two different researchers analyzed the data by using *summative content analysis*, which ensures to analyze documents or written records. And this technique also ensures to summarize the findings under different categories (Rapport, 2010; Heish & Shannon, 2005).

Some measures were taken to eliminate interval threats. Two different researchers analyzed the data to obtain inter-rater reliability. Inter-rater reliability of this study was found to be 0.844. Dissensus occurred was eliminated after the researchers discussed to reach a consensus.

### *Results, Discussion & Conclusions*

According to the results of the study, preschool teacher candidates have inadequate content knowledge on identifying angular shapes and giving daily life examples. Besides they have sufficient content knowledge on drawing examples of angular shapes.

Similar to current literature (Akay & Kurtuluş, 2017; Browning, Edson, Kimani, & Aslan-Tutak, 2014; Cantürk-Günhan & Çetingöz, 2012; Duatepe-Paksu, İymen & Pakmak, 2013; Lee, 2017; Luneta, 2004; Marchis, 2012) preschool teacher candidates have limited knowledge about angular shapes. Most preschool teacher candidates' being previously graduated from vocational high schools where mathematics education was offered less than other types of high schools may be a cause of this result. And, teacher candidates' not being offered any course on basics of mathematics or practical course on early geometry education, may be considered as other causes.

Preschool teacher candidates' expressions for definitions of shapes, were found to be as they are out of mathematical language, in this study. But, teachers' using mathematical language supports children's mathematical learning (Rudd, Lambert, Satterwhite, & Zaier, 2008) as a learning opportunity (Firat & Dinçer, 2018; Whitman, 2015). And, mathematical language is seen as a communication tool for children to develop better mathematical understandings (Boulet, 2007). Teacher candidates efforts to simplify the mathematical

concepts or their having inadequate knowledge about definitions of shapes may be the causes of this result.

As a result of this study, preschool teacher candidates have limited knowledge about to give daily life examples for angular shapes. Teachers are expected to support teaching-learning processes by using daily life conditions in Turkish Preschool Educational Curriculum (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2013a). Daily life conditions are necessary for teaching-learning processes' to be quality and effective (Gülteke, 2012). Abstractness of mathematical concepts and its being difficult to represent mathematical relations into the real world may be causes of this result.

Finally, it was seen that, most teacher candidates are capable to draw examples for angular shapes. Because offering appropriate models for mathematical concepts or relations, supports children to develop better understandings of shapes (Elia & Gagatsis, 2003). But, most of teacher candidates' drawings were prototypes. Offering prototype examples of shapes to children may cause misunderstandings or misconceptions. They may ignore different types, forms or orientations of shapes. Unfortunately, many manipulatives or books for children already have prototype examples of shapes (Clements, Swaminathan, Hannibal, & Sarama, 1999; Professional Development Service for Teachers [PDST], 2013). Teacher candidates' having limited knowledge of shapes or their limited experiences about different types, forms or orientations of shapes, may be the causes of this result.

### *Recommendations*

In accordance with the results of this study, more courses on basic mathematics and practical courses on early geometry education should be offered to preschool teacher candidates. Guide books, some educational or instructional materials may be developed according to the characteristics of geometric shapes.

# Okul Öncesi Öğretmen Adaylarının Köşeli Şekillere İlişkin Alan Bilgilerinin İncelenmesi \*

Halil İbrahim KORKMAZ <sup>1</sup>, Ömer ŞAHİN <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Ege Üniversitesi, İzmir Ödemiş Sağlık Yüksekokulu, Çocuk Gelişimi Bölümü  
halilgazi1988@hotmail.com, <http://orcid.org/0000-0002-0424-6150>.

<sup>2</sup> Amasya Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü  
mersahin60@gmail.com, <http://orcid.org/0000-0001-7449-3627>.

Gönderme Tarihi: 14.01.2019

Kabul Tarihi: 07.11.2019

Doi: 10.17522/balikesirnef.512595

*Özet* – Bu araştırmanın amacı, okul öncesi öğretmen adaylarının, Türkiye’de uygulanmakta olan okul öncesi eğitim programında ele alınan ve çocukların kazanmaları beklenen köşeli şekillere (üçgen, kare, dikdörtgen) ilişkin alan bilgilerinin incelenmesidir. Bu çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden biri olan durum çalışması kullanılmıştır. Bu araştırmaya uygun örnekleme yöntemiyle belirlenen 97 okul öncesi öğretmen adayı katılmıştır. Katılımcılara, araştırmacılar tarafından geliştirilen bir yazılı görüş alma formu uygulanmıştır. Bu form ile öğretmen adaylarından köşeli şekillere ilişkin tanımlar yapmaları, şekillere ilişkin günlük yaşamdan örnekler vermeleri ve örnek çizimler yapmaları beklenmiştir. Elde edilen veriler puanlayıcı güvenilirliğinin sağlanabilmesi açısından iki farklı araştırmacı tarafından *özetleyici içerik analizine* tabi tutulmuştur. Öğretmen adaylarının şekillere ilişkin tanımları, günlük yaşamdan verdikleri örnekler ve yaptıkları örnek çizimlere ilişkin bulgular çeşitli kategoriler altında değerlendirilerek sunulmuştur. Araştırma sonucunda okul öncesi öğretmen adaylarının köşeli şekillerin tanımları ve günlük yaşamdan örnekleri konusunda alan bilgilerinin yetersiz olduğu ve şekillere ilişkin örnek çizimler yapma konusunda yeterli düzeyde alan bilgisine sahip oldukları görülmüştür.

*Anahtar kelimeler:* okul öncesi, öğretmen adayı, şekiller, köşeli şekiller, alan bilgisi

Sorumlu yazar: Halil İbrahim KORKMAZ, Ege Üniversitesi, İzmir Ödemiş Sağlık Yüksekokulu, Atatürk Mah. Atatürk Cad. No:1, Ödemiş, İzmir, Türkiye, 35750.

\* Bu çalışma, 27 - 29 Haziran 2018 tarihleri arasında, Ordu ilinde, Matematikçiler Derneğinin (MATDER) destekleri ile düzenlenen Uluslararası Matematik Eğitimi Konferansında (ICMME-2018) sunulan “Preschool Teacher Candidates’ Content Knowledge on Two Dimensional Shapes” başlıklı sözlü bildirisinin bir bölümünden oluşturulmuştur.

## Giriş

Okul öncesi dönemdeki çocukların genelde matematikle ve özelde geometri alt öğrenme alanı ile ilgili bilgi, anlayış ve deneyimleri ileriki dönemlerdeki akademik başarının önemli bir yordayıcısıdır. (Nguyen ve diğerleri, 2016). Geometri; şekilleri, büyüklükleri, yönleri, duruşları, hareketleri tanımlayan, fiziksel dünyayı sınıflandıran matematiğin bir alt öğrenme alanıdır (Copley, 2010). Çocukların sahip oldukları erken geometri deneyimleri başta matematik öğrenme alanı olmak üzere, ileriki öğrenme deneyimlerinin ve akademik başarılarının temellerini oluşturur (Clements, 2004; Copley, 2010). Çocuklar erken geometri deneyimlerinde şekillerin özelliklerini inceler, karşılaştırır, ölçer, gruplar, sınıflandırır, ayırt eder ve manipüle ederken, aynı zamanda birçok temel matematiksel beceriyi de kullanmış olurlar (Copley, 2010).

Çocuklar yaşamlarının ilk yıllarından itibaren şekillere duyarlıdırlar. Çocuklar şekillerin temel özelliklerini bilebilir, şekillerin elemanları hakkında fikir yürütebilir, şekilleri eşleştirebilir ve farklı şekilleri ayırt edebilirler. Bunu yaparken de kendilerine özgü strateji ve yollar geliştirirler (Clements, Swaminathan, Hannibal ve Sarama, 1999). Aynı zamanda şekilleri oluşturma konusunda da oldukça başarılıdırlar. Bu başarılarını elbette ki şekillerle olan deneyimlerine, şekilleri bir araya getirme, ayırıştırma, ayırt etme, farklı oluşumlar meydana getirme gibi etkinliklerde yaşadıkları deneme-yanılmalar sonucunda edinmektedirler (Clements, Wilson ve Sarama, 2004). Çocuklar kendilerinden beklenen iki boyutlu düzlemde oluşan şekilleri tanımak, isimlendirmek, sınıflandırmak gibi bazı temel becerilerin yanında, tam anlamıyla hassasiyet gösteremeseler de, iki boyutlu düzlemde sunulan geometrik ilişki ve özelliklerden elde ettikleri çıkarımları üç boyutlu uzaya yansıtabilmektedirler (Shusterman, Lee ve Spelke, 2008). Kısacası çocuklar aslında geometri öğrenimi konusunda müthiş bir potansiyele sahiptir.

Formal eğitim ortamlarına geldiklerinde önceleri severek, keyif alarak matematik yapan çocukların matematiğe karşı olumsuz duygular beslediği ve başarısız oldukları da görülebilir (Anthony ve Walshaw, 2009; Blumenthal, 2012; Clements ve Sarama, 2009). Bu açıdan çocuklara, onların doğalarına en uygun olan ve hiçbir çocuğun hayır diyemeyeceği bir unsur olan oyunlarla, etkili ve kaliteli eğitimsel deneyimler sunmak gerekir (Knight, 2003). Çocuklar sahip oldukları potansiyel sayesinde geometri ile ilgili anlayışlar geliştirebilmektedirler ancak en iyi, en doğru, en etkili ve en verimli bir şekilde öğrenme deneyimleri yaşadıkları çevreler kendilerine bakım veya eğitim verilen kurumlar olmalıdır (Wiegel, Byington ve Kim, 2006). National Council of Teachers of Mathematics [NCTM]'e göre okul öncesi dönemdeki çocuklara verilen matematik eğitimi sonucunda geometri alt

öğrenme alanı açısından 0-3 yaş aralığındaki çocukların temel geometrik şekilleri tanıyabilmesi ve bu şekillere ilişkin yakın çevreden örnekler verebilmeleri; 4-6 yaş aralığındaki çocukların ise geometrik şekil ile ilgili anlayış geliştirmeleri ve bunları kendi cümleleri ile ifade edebilmeleri, şekilleri büyüklük ve duruşlarından bağımsız olarak tanıyabilmeleri ve bazı üç boyutlu şekilleri tanıyabilmeleri beklenir (NCTM, 2006). Türkiye’de uygulanmakta olan 0-36 Aylık Çocuklar İçin Eğitim Programı ile çocuklardan geometrik şekillerle ilgili temel düzeyde anlayış geliştirmeleri, geometrik şekillere karşı farkındalık kazanmaları, şekilleri manipüle etmeleri, eşleştirmeleri, gruplandırmaları beklenirken (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB ], 2013b), 36 ay ve üzeri çocuklar için hazırlanan Okul Öncesi Eğitim Programı ile çocukların, geometrik şekilleri (çember, daire, üçgen, kare, dikdörtgen, elips) tanıması, isimlerini ve özelliklerini söylemesi ve şekillere benzeyen nesnelere göstermesi, kenar ve köşe kavramlarına ilişkin anlayış geliştirmeleri beklenir (MEB, 2013a).

Çocukların geometri ile ilgili erken deneyimleri, öğrenme istek, arzu ve heyecanları düşünüldüğünde, bu durumun öğretmenler tarafından bir fırsata dönüştürülmesi gerekir. Bu da ancak kaliteli ve etkili bir matematik eğitimi ile mümkün olur. Diğer bir açıdan bakıldığında ise öğretmenlerin, çocuklara kaliteli ve etkili bir matematik eğitimi sunulabilmesi açısından sorumluluklarının büyük olduğu söylenebilir (Anthony ve Walshaw, 2009). Öğretmenlerin gerçekleştirdikleri öğretimsel uygulamalar, özelleştikleri alanda sahip oldukları bilgi birikimi oranında kaliteli ve etkili olmaktadır (Advisory Committee on Mathematics Education [ACME], 2016; Gardebreek-van der Linde, 2017; The Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD], 2013; Tsamir, Tirosh, Levenson, Tabach ve Barkai, 2012).

Çocuklar buldukları gelişimsel dönemin özelliklerine ve doğasına uygun olarak yapılan öğretimle, onlara sunulan uygun materyallerle, çoklu duylara daha çok hitap ederek, cesaretlendirilerek, geometri ile ilgili kendilerine has anlayışlar geliştirebilir, yeni öğrenme deneyimleri yaşayabilir, elde ettikleri başarımlardan dolayı mutlu olabilirler (Sarama ve Clements, 2004). Alan yazın incelendiğinde okul öncesi dönemdeki çocuklara geometri öğretimine yönelik olarak gerçekleştirilen özel öğretimsel uygulamaların, çocukların geometri ile ilgili öğrenmelerinin ve geometri ile ilgili becerilerinin gelişimine olumlu katkılarının olduğu görülebilir (Bohning ve Althouse, 1997; Casey, Erkut, Cader ve Young, 2008; Clements, Wilson ve Sarama, 2004; Gagatsis, Sirirman, Elia ve Modestou, 2006; Keren ve Fridin, 2014; Kesicioğlu, 2011; Korkmaz, 2017; Tepetaş ve Haktanır, 2013). Dolayısıyla,



çocukların geometrik şekilleri etkili bir şekilde öğrenebilmelerinde öğretmenlerin önemli rolü vardır (Jung ve Conderman, 2017; Ontario Ministry of Education [OME], 2011). Öğretmenlerin bu rolü gerçekleştirebilmesi için de birtakım mesleki bilgileri olmalıdır. Tablo 1’de öğretmenlerin sahip olması gereken mesleki bilgilere yönelik farklı araştırmacıların sınıflandırmaları yer almaktadır.

**Tablo 1** Pedagojik Alan Bilgisi (PAB) Bileşenlerinin Farklı Kavramsallaştırılması

<i>Araştırmacılar</i>	<b>Alan bilgisi</b>	<b>Öğrencileri anlama bilgisi</b>	<b>Program bilgisi</b>	<b>Öğretim stratejileri bilgisi</b>	<b>Medya bilgisi</b>	<b>Değerlendirme bilgisi</b>	<b>Alan bilgisi</b>	<b>Bağlam bilgisi</b>	<b>Pedagoji bilgisi</b>
Shulman (1987)	D	O	D	O			D	D	D
Tamir(1988)		O	O	O		O	D		D
Grossman (1990)	O	O	O	O			D		
Marks (1990)		O		O	O		O		
Smith ve Neale (1989)	O	O		O			D		
Cochran, DeRuiter ve King (1993)		O		N			O	O	O
Geddis (1993)		O	O	O					
Fernandez-Balboa ve Stiehl (1995)	O	O		O			O	O	
Magnusson, Krajcik ve Borko, (1999)	O	O		O		O			
Hasweh (2005)	O	O	O	O		O	O	O	O
Loughran, Berry ve Mulhall, (2006)	O	O		O			O	O	O

**D:** Yazar bu kategoriye PAB’ in dışında ayrı bir kategori olarak ele almıştır.

**O:** Yazar bu kategoriye PAB’ in alt bileşeni olarak ele almıştır.

**N:** Yazar bu alt kategoriye açık bir şekilde tartışmamıştır.(Boş kısımlarla eşdeğer olup vurgu için kullanılmıştır. (Park ve Oliver, 2008)

Tablo 1’de görüldüğü üzere; iyi bir öğretmende bulunması gereken mesleki bilgi ve becerilere yönelik birçok çalışmada alan bilgisine yer verilmiştir (Park ve Oliver, 2008). Alan bilgisinin öğretmenlerin sahip oldukları en önemli mesleki yeterliklerden birisi olduğunun bir diğer göstergesi de MEB tarafından yayınlanan *Öğretmenlik Mesleği Genel Yeterlilikleri* çerçevesinde alan bilgisine yer verilmesidir (MEB, 2017). Bundan dolayı alan bilgisi, bir öğretmenin öğretimini yapacağı dersle ilgili sahip olması gereken en temel özelliklerdendir (Kleickmann ve diğerleri, 2013). Alan bilgisi; öğretmenlerin öğretimini yapacağı alan ile ilgili sahip oldukları bilimsel bilgilerdir (Shulman, 1987). Shulman (1987) alan bilgisinin, alandaki kavram ve olguların doğruluğunu saptamadaki yollar ve alan bilgisinin üretilmesi kullanılan farklı yollar şeklinde iki kısımdan oluştuğunu belirtmiştir. Ball, Thames ve Phelps (2008) ise alan bilgisini üç kategori altında incelemiştir. Genel alan bilgisi, öğretmenin fazla derine inmeden öğrencilerin öğrenmesi gereken matematik bilgisine sahip olmasıdır. Genel alan



bilgisi, öğretmenin matematik sorusunu çözebilmesi, yanlış yada eksik cevapları fark edebilmesiyle gözlemlenebilir. Uzmanlık alan bilgisi ise; öğrencilerin “neden” sorularına cevap verebilme, kavramları örneklendirebilme, farklı gösterimlerle, günlük yaşamla ilişki kurabilme, tanımlar ve ispatlar bilgisi şeklinde ifade edilebilir. Örneğin, bir öğretmenin kesirlerde bölme işlemi algoritmasına yönelik bilgisi genel alan bilgisi iken, bu işlemde ikinci kesrin neden ters çevrilip çarpıldığını açıklayabilmesi ise uzmanlık alan bilgisinin bir göstergesidir. Yatay alan bilgisi ise; öğretmenlerin öğretimini yapacağı matematiksel kavram ile bu kavramın ileri düzey formları arasında ilişki kurması anlamına gelmektedir. Doğal sayılarda işlemleri anlatan bir sınıf öğretmenin; karşılaştırma, eşleştirme, sınıflandırma, sıralama becerilerine ait bilgilere (okul öncesi) ve ileri düzey için de tam sayılarda işlemler, kesirlerde işlemler, işlem kavramı gibi bilgilere sahip olması yatay alan bilgisinin göstergeleridir.

Van de Walle, Karp ve Bay-Williams (2013) erken geometri eğitiminde köşeli şekillerin öğretiminde; üçgen şeklinin kenar ve açı özelliklerine göre farklı çeşitlere sahip olduğu bilgisine sahip olmaları gerekliliğini vurgulamışlardır. Örneğin kenar özellikleri açısından; tüm kenarları eşit olan üçgenin eşkenar üçgen, iki kenarı birbirine eşit olan üçgenin ikiz kenar üçgen, tüm kenar uzunluklarının birbirinden farklı olması durumunda çeşitkenar üçgen şeklinde sınıflandırılmaktadır. Açı özellikleri açısından ise üçgenler; iç açılarından bir tanesinin  $90^\circ$  olması durumunda dik açılı üçgen, tüm açılarının  $90^\circ$ 'den az olması durumunda dar açılı üçgen, bir açısının  $90^\circ$ 'den fazla olması durumunda geniş açılı üçgen olarak sınıflandırılmaktadır. Öğretmenlerin, kare şeklinin aslında bir paralelkenar olduğu, tüm kenarlarının birbirine eşit ve tüm iç açılarının birbirine eşit olduğu temel bilgisi ile dikdörtgen şeklinin bir paralelkenar olduğu, tüm iç açılarının birbirine eşit ve  $90^\circ$  olduğu temel bilgisine sahip olmaları gerekmektedir. Bunun yanında iki boyutlu şekillerin öğretimi açısından öğretmenlerin; konveks, konkav, çokgen, simetrik, asimetrik, düzgün çokgen, deltoid, yamuk, ikizkenar yamuk, paralelkenar ve eşkenar dörtgen kavramları ile ilgili bilgi sahibi olmaları gerekmektedir (Van de Walle ve diğerleri, 2013).

İlgili literatürde yapılan birçok çalışmada (Ball, Thames ve Phelps, 2008; Guimarães ve diğerleri, 2014; Smith, 2009; Tchoshanov, Lessr ve Salazar, 2008) öğretmenlerin sahip oldukları alan bilgisi düzeyleri ile çocukların akademik başarıları arasında pozitif ilişki olduğunu ortaya konulmuştur. Öğretmenlerin çocuklara sunacakları öğrenme deneyimlerinin kalitesinin, sahip oldukları alan bilgisi düzeylerine göre şekilleneceği (ACME, 2016; Gardebroek-van der Linde, 2017; Tsamir ve diğerleri, 2012) ve yürütülen öğretimsel

uygulamaların yapı ve özelliklerinin çocukların öğrenme düzeylerini etkilediği (Anthony ve Walshaw, 2009) düşünüldüğünde, öğretmenlerin uzmanlaştıkları disiplinde donanımlı olabilmeleri açısından mesleki eğitimleri önemli bir konu halini alır. Öğretmen eğitiminde yürütülen uygulamaların etkililiği, yakın geleceğin öğretmenleri olacak öğretmen adaylarının mesleki gelişimi ve mevcut birikimi konuları özelinde öğretmen adaylarının alan bilgi düzeyleri incelenmesi, geliştirilmesi ve izlenmesi açısından ele alınmaya değer bir konudur. Bu çalışmada, Türkiye’de uygulanmakta olan okul öncesi eğitim programında çocukların belirli kazanımları elde etmeleri, haklarında bilgi sahibi olmaları ve anlayış geliştirmeleri beklenen şekillerden bazıları olan üçgen, kare ve dikdörtgen şekillerine (MEB, 2013a) ilişkin okul öncesi öğretmen adaylarının erken geometri eğitimi açısından sahip oldukları alan bilgilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu çalışmanın amacı bağlamında cevap aranacak araştırma problemlerine ve alt problemlere aşağıda sırasıyla yer verilmiştir:

#### *Problem Durumu*

Okul öncesi öğretmeni adaylarının köşeli geometrik şekillerle ilgili alan bilgi düzeyleri nasıldır?

#### *Alt Problemler*

- 1) Okul öncesi öğretmeni adaylarının köşeli geometrik şekilleri tanımlama bağlamında alan bilgi düzeyleri nasıldır?
- 2) Okul öncesi öğretmeni adaylarının köşeli geometrik şekillere günlük yaşamdan örnek verebilme bağlamında alan bilgi düzeyleri nasıldır?
- 3) Okul öncesi öğretmeni adaylarının köşeli geometrik şekilleri çizebilme bağlamında alan bilgi düzeyleri nasıldır?

## **Yöntem**

Çalışma *durum çalışması* (case study) uygun olarak yürütülmüştür. Durum çalışması araştırmacılara bir durum ile ilgili özellikleri derinlemesine inceleme fırsatı sunar. Yalnızca bir bireyle veya birden çok bireyle gerçekleştirilebilen durum çalışması araştırmacının hedef kitleden detaylı bir şekilde veri elde etmesi sürecidir (Creswell, 2014). Çalışmada okul öncesi öğretmen adaylarının köşeli şekillere (üçgen, kare ve dikdörtgen) ilişkin alan bilgilerinin ortaya çıkarılması amacıyla, söz konusu şekillerin matematiksel tanımlarına, günlük yaşamdan örneklerine ve örnek çizimlerine yönelik bilgileri incelenmiştir.

#### *Katılımcılar*

Araştırmaya Türkiye'nin Orta Karadeniz Bölümü'nde bulunan bir devlet üniversitesinin eğitim fakültesi bünyesinde eğitim veren Okul Öncesi Öğretmenliği lisans programına devam eden 9'u erkek, 88'i kadın olmak üzere toplam 97 okul öncesi öğretmen adayı katılmıştır. Katılımcıların 46'sı ikinci sınıf lisans düzeyinde, 51'i ise üçüncü sınıf lisans düzeyinde öğrenim gören öğretmen adaylarıdır. *Uygun örnekleme* (convenience sampling) yöntemine göre belirlenen katılımcıların çalışmaya dahil olma durumlarında, öğretmen adaylarının araştırmacının(ların) hali hazırda görev yaptıkları kurum bünyesinde öğrenim görmeleri, çalışmayı yürütebilme konusunda pratiklik ve kolaylık sağlamasıdır (Creswell, 2012).

### *Veri Toplama Araçları*

Araştırma kapsamında verilerin elde edilebilmesi amacıyla, araştırmacılar tarafından geliştirilen “Okul öncesi öğretmen adaylarının köşeli şekillere ilişkin alan bilgilerinin belirlenmesi yazılı görüş alma formu” isimli bir yazılı görüş alma formu kullanılmıştır. Formun geliştirilmesinde Türkiye’de uygulanmakta olan Okul Öncesi Eğitim Programı’nda ele alınan üçgen, kare ve dikdörtgen kavramlarından ve bilişsel gelişim alanında çocukların kazanmaları beklenen “*Geometrik şekilleri tanı*” kazanımı çerçevesinde çocuklardan yerine getirmeleri beklenen, geometrik şeklin ismini ve özelliklerini söylemeleri göstergeleri ile geometrik şekillere benzeyen nesnelere göstermeleri şeklindeki göstergeler (MEB, 2013) dikkate alınmıştır. Yazılı görüşme formunun oluşturulmasında, okul öncesi eğitim alanında uzman iki akademisyen ve matematik eğitimi alanında uzman bir akademisyenin görüşlerinden yararlanılmıştır. Geliştirilmiş olan yazılı görüş alma formu; üçgen, kare ve dikdörtgen şekillerinin her biri için öğretmen adaylarının matematiksel olarak tanım yapabilecekleri bir madde, şekillere ilişkin günlük yaşamdan beş farklı örnek verebilecekleri bir madde ve şekillere ilişkin örnek birer çizim yapabilecekleri bir maddeden olmak üzere toplam 3 maddeden oluşmaktadır.

### *Verilerin Analizi*

Yazılı görüş alma formu kullanılarak elde edilen veriler katılımcı sayısına göre ÖA1 ile ÖA97 arasında kodlanmıştır. Elde edilen verilerin incelenmesinde ise *özetleyici içerik analizinden* (summative content analysis) faydalanılmıştır. Bu analiz yöntemi araştırmacılara yazılı dokümanların veya yazılı olarak elde edilmiş olan nitel verilerin detaylı bir şekilde incelenebilmesi imkanı sağlar. Yapılan incelemelerin daha somut ve açıklayıcı bir şekilde sunulabilmesi açısından ise araştırmacıların genel yapı, kategori veya gruplar oluşturmalarına imkan verir (Heish ve Shannon, 2005; Rapport, 2010).

Verilerin özetleyici içerik analizi ile incelenmesi sonucu öğretmen adaylarının şekillere ilişkin tanımları açısından “*matematiksel açıdan doğru tanım*”, “*matematiksel açıdan eksik tanım*”, “*matematiksel açıdan yanlış tanım*” ve “*herhangi bir tanım yok*” şeklinde dört farklı kategoriye ulaşılmıştır. Şekillerin tanımı açısından ulaşılan kategoriler ve açıklamaları Tablo 2’de sunulmuştur.

**Tablo 2** Şekillerin Tanımı Açısından Ulaşılan Kategoriler ve Açıklamaları

Özellik	Kategoriler		
	Matematiksel Açıdan Doğru	Matematiksel Açıdan Eksik	Matematiksel Açıdan Yanlış
<b>Açıklama</b>	Şekli ve özelliklerini matematiksel açıdan doğru kabul edilebilir bir şekilde tanımlıyor ve tam olarak ifade ediyor	Şekli ve özelliklerini matematiksel açıdan doğru kabul edilebilir bir şekilde tanımlamak için yetersiz kalıyor ve tam olarak ifade edemiyor	Şekli ve özelliklerini matematiksel açıdan yanlış tanımlıyor veya farklı bir matematiksel kavramı ifade ediyor
<b>Örnek</b>	Üçgen için “ <i>üç doğrunun iç açıları toplamı 180° oluşturacak şekilde kesişmesi sonucu oluşan geometrik şekil</i> ” (ÖA77) Kare için “ <i>dört kenarı birbirine eşit, kenarları birbirine dik dörtgen</i> ” (ÖA32)	Kare için “ <i>dört eşit kenarı olan şekil</i> ” (ÖA17) Dikdörtgen için “ <i>dört köşesi olup karşılıklı iki kenarı birbirine eşit olan şekil</i> ” (ÖA47)	Dikdörtgen için “ <i>paralel olan iki köşeleri birbirine eş alandır</i> ” (ÖA10) Üçgen için “ <i>üç kenarlı geometrik cisimler</i> ” (ÖA73)

Şekillere ilişkin günlük yaşamdan örnekler açısından kategorilerin oluşturulmasında Vosniadou ve Brewer’in (1992) çalışmalarında öne sürdükleri model tanımlama yönteminden esinlenilmiştir. Bu modele göre öğretmen adaylarının şekillere ilişkin günlük yaşamdan sundukları örneklerin, şekillerin özelliklerini matematiksel açıdan temsil etme durumları dikkate alınmıştır. Sonuç olarak “*matematiksel model*”, “*sentez model*”, “*naif model*” ve “*herhangi bir örnek yok*” şeklinde dört farklı kategori ortaya çıkmıştır. Günlük yaşamdan örnekler açısından ulaşılan kategoriler ve açıklamaları Tablo 3’te yer almaktadır.

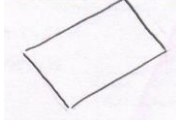
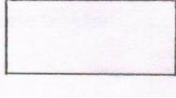

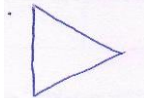


**Tablo 3** Günlük Yaşamdan Örnekler Açısından Ulaşılan Kategoriler ve Açıklamaları

Özellik	Kategoriler		
	Matematiksel Model	Sentez Model	Naif Model
<b>Açıklama</b>	Şeklin özelliklerini matematiksel açıdan tamamen doğru kabul edilebilecek bir şekilde yansıtıyor	Şekil için matematiksel açıdan doğru kabul edilebilecek ve edilemeyecek özellikleri birlikte yansıtıyor	Şekil için matematiksel açıdan doğru kabul edilemeyecek özellikleri, bazı yanlış anlayışları ve kavram yanlışlarını yansıtıyor
<b>Örnek</b>	Kare için “ <i>kare şeklinde fayans derzleri</i> ” (ÖA71) Üçgen için “ <i>gönye</i> ” (ÖA22)	Üçgen için “ <i>trafik levhası</i> ” (ÖA61) Dikdörtgen için “ <i>bayrak</i> ” (ÖA20)	Dikdörtgen için “ <i>apartmanlar</i> ” (ÖA89) Kare için “ <i>kutu</i> ” (ÖA32)

Öğretmen adaylarının çizimini yaptıkları şekillere ilişkin “*matematiksel açıdan doğru atipik çizim*”, “*matematiksel açıdan doğru prototip çizim*” ve “*matematiksel açıdan yanlış*”

çizim” şeklinde üç farklı kategoriye ulaşılmıştır. Tüm öğretmen adayları örnek birer çizim yaptıklarından dolayı herhangi bir örnek çizimin yapılmadığını ifade edecek bir kategori oluşmamıştır. Şekillerin çizimi açısından ulaşılan kategoriler ve kategorilere ait açıklamalar Tablo 4’te sunulmuştur.

**Tablo 4** Şekillere İlişkin Örnek Çizimler Açısından Ulaşılan Kategoriler ve Açıklamaları

Özellik	Kategoriler		
	Doğru Atipik Çizim	Doğru Prototip Çizim	Yanlış Çizim
<b>Açıklama</b>	Şekli ve özelliklerini matematiksel açıdan doğru kabul edilebilecek ve standart, alışlagelmiş gösterimin haricinde farklı büyüklük, form ve duruşlarda temsil ediyor Dikdörtgen için	Şekli ve özelliklerini matematiksel açıdan doğru kabul edilebilecek ve standart, alışlagelmiş gösterimde temsil ediyor Dikdörtgen için	Şekli ve özelliklerini matematiksel açıdan doğru kabul edilebilecek bir şekilde temsil edemiyor Kare için
<b>Örnek</b>	 (ÖA68)	 (ÖA56)	 (ÖA96)
	 (ÖA52)	 (ÖA48)	 (ÖA4)

#### Geçerlik ve Güvenirlik

Araştırmanın iç geçerliğini olumsuz etkileyecek bazı durumlar için önlemler alınmıştır. Yazılı görüş alma formu öğretmen adaylarına sunulmadan önce, araştırmanın amacı, kapsamı, elde edilecek olan verilerin kullanım şekilleri ve sınırları hakkında bilgilendirme yapılmıştır. Gönüllü katılımın zedelenmemesi için herhangi özel bir bilgi talep edilmemiş, elde edilecek olan verilerin yalnızca bilimsel bir araştırma kapsamında kullanılacağı hatırlatılmıştır. Katılım konusunda gönüllülük gösterebilecekleri gibi diledikleri anda çalışmadan ayrılacakları, formlarını geri alabilecekleri, devam etme durumunda formlarını tekrar inceleyebilecekleri ve araştırmacılar ile sonuçlar hakkında tartışabilecekleri konusunda ayrıca bilgilendirilmişlerdir. Bu şartlarda toplam 97 gönüllü katılımcı ile veri toplama işlemi tamamlanmıştır.

Verilerin analizinde ise iki farklı araştırmacının incelemesi ile puanlayıcı güvenilirliğinin elde edilmesi amaçlanmıştır. İki farklı araştırmacının ayrı ayrı incelemesi sonucunda, fikir birliğine varılabilen ve fikir ayrılığı ortaya çıkan durumlar tespit edilmiştir. Puanlayıcılar arası uyum düzeyinin belirlenebilmesi amacıyla Miles ve Huberman (1994)’ın geliştirdikleri

güvenirlilik hesaplama formülü kullanılmıştır. Formüle göre iki farklı araştırmacının fikir birliğine vardığı durum sayısı, fikir ayrılığına varılan ve fikir birliğine varılan toplam durum sayısına bölünür. Ortaya çıkan sonucun 0,70 ve üzeri olması durumunda puanlayıcılar arası güvenirliliğin sağlanmış olduğu kabul edilebilir (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Bu araştırmada ise hakkında karar verilmesi gereken toplam 2037 durumla ilgili olarak 316 durumda fikir ayrılığı yaşanırken 1721 durumda fikir birliği oluşmuştur. Formül uygulaması sonrasında güvenirlilik katsayısı 0,844 olarak bulunmuştur. Fikir ayrılığının yaşandığı 316 durum iki araştırmacı tarafından gerekçeleri ile tekrar ele alınarak bir fikir birliğine varılmıştır.

## Bulgular ve Yorumlar

Bu bölümde bulgular sırasıyla şekillere ilişkin tanımlar, günlük yaşamdan örnekler ve örnek çizimler alt problemleri doğrultusunda alt başlıklar halinde ele alınmıştır.

### Şekillerin Tanımlarına İlişkin Bulgular

Öğretmen adaylarından her bir şekil için, matematiksel açıdan doğru olduğunu düşündükleri bir tanım yapmaları beklenmiştir. Üçgen, kare ve dikdörtgen şekilleri için ayrı ve tüm bu şekiller için genel olarak öğretmen adayları tarafından yapılan tanımların, oluşan kategorilere göre dağılımı Tablo 5'te sunulmuştur.

**Tablo 5** Şekillerin Tanımlarına İlişkin Bulgular

Kategoriler	Köşeli Şekiller							
	Üçgen		Kare		Dikdörtgen		Tüm Şekiller	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Mat. Açından Doğru Tanım	5	5,15	17	17,53	2	2,06	24	8,24
Mat. Açından Eksik Tanım	46	47,42	61	62,89	54	55,67	161	55,32
Mat. Açından Yanlış Tanım	43	44,33	19	19,59	41	42,27	103	35,39
Herhangi Bir Tanım Yok	3	3,09	0	0,00	0	0,00	3	1,03
<b>Toplam</b>	<b>97</b>	<b>100</b>	<b>97</b>	<b>100</b>	<b>97</b>	<b>100</b>	<b>291</b>	<b>100</b>

Tablo 5 incelendiğinde üçgen şeklinin tanımı açısından, öğretmen adaylarının çok azının (%5,15) üçgen şeklini matematiksel açıdan doğru tanımlayabildiği, büyük çoğunluğunun matematiksel açıdan eksik (%47,42) veya yanlış (%44,33) tanımladığı ve yine çok azının (%3,09) üçgen şekline ilişkin herhangi bir tanım yapamadığı görülebilir. Üçgen şeklinin tanımına ait bulgular doğrultusunda genel olarak öğretmen adaylarının üçgen şeklinin tanımına ilişkin alan bilgilerinin yetersiz olduğu yorumu yapılabilir. Öğretmen adaylarının üçgen şeklinin tanımı için ifade örnekleri aşağıda sunulmuştur.



ÖA72: “*üç kenarı olan ve iç açılarının toplamı 180° olan geometrik şekil*”; ÖA53: “*farklı uzunluklarda olabilen 3 kenarı olan 3 köşesi olan geometrik şekil*” (matematiksel açıdan doğru tanım). ÖA56: “*üç kenarı ve üç köşesi olan şekil*”; TC37: “*3 kenar ve 3 köşeden oluşan şekil*” (matematiksel açıdan eksik tanım). ÖA87: “*üç kenarı eşit şekil, iki boyutludur*”; ÖA73: “*üç kenarlı geometrik cisimler*”, TC96: “*üç kenarı ve üç köşesi bulunan içi dolu bir geometrik şekildir*” (matematiksel açıdan yanlış tanım).

Öğretmen adaylarının ifadeleri incelendiğinde ÖA72 ve ÖA53 kodlu öğretmen adaylarının üçgeni oluşturan üç farklı doğru parçasına ve doğru parçalarının kesişmesiyle meydana gelen açılara, geometrik bir şekil oluşuna atıf yaptıkları görülebilir. Bu açıdan cevapları “matematiksel açıdan doğru tanım” olarak kodlanan öğretmen adaylarının cevapları matematiksel açıdan doğru kabul edilebilir cevaplardır ve bu öğretmen adaylarının üçgen şeklinin tanımına ilişkin alan bilgilerinin yeterli düzeyde olduğu söylenebilir. ÖA56 ve ÖA37 kodlu öğretmen adaylarının sadece üçgeni oluşturan doğru parçalarına ve kesişmesine odaklanıp diğer bazı özellikleri dile getirmedikleri görülebilir. Oysa ki üçgenin düzlemde oluşması gerektiği, iç açılarının toplamının 180° olması gerektiği, farklı kenar uzunluklarına sahip olabileceği gibi özellikleri de bulunmaktadır. Bu açıdan cevapları “matematiksel açıdan eksik tanım” olarak kodlanan öğretmen adaylarının üçgen şeklinin tanımı konusunda alan bilgilerinin eksik olduğu söylenebilir. ÖA87 kodlu öğretmen adayının üçgen şekli için kabul edilebilecek ancak aşırı genelleme yapılarak sadece eşkenar üçgene atıfta bulunması; ÖA73 kodlu öğretmen adayının ise düzlemde oluşabilecek olan bir geometrik şekil için üç boyutlu düzlemde oluşabilecek olan “*cisim*” kavramını kullanmış olması; ÖA96 kodlu öğretmen adayının üçgen şeklinin bir alanı olduğunu düşünmesi, cevapları “matematiksel açıdan yanlış tanım” olarak kodlanan öğretmen adaylarının üçgen şeklinin tanımı konusunda alan bilgilerinin yetersiz olduğunu gösterir.

Öğretmen adayları tarafından yapılan tanımlar incelendiğinde, üçgen şekli için yapılabilecek tanımlarda bulunabilecek “*düzlem*”, “*doğrusal olmayan üç farklı nokta*”, “*noktaları birleştiren doğru parçaları*”, “*iç açısı*” gibi matematiksel terim veya sözcük grupları yerine, öğretmen adaylarının genellikle matematiksel bir dil kullanmadıkları, bunun yerine matematiksel ifade ve terimleri anımsatacak farklı ifadeler kullandıkları görülmüştür. Bu duruma, “matematiksel açıdan yanlış tanım” kategorisinde değerlendirilen, ÖA96 kodlu öğretmen adayının ortaya koymuş olduğu “*üç kenarı ve üç köşesi bulunan içi dolu bir geometrik şekildir*” ifadesi örnek olarak verilebilir. Öğretmen adayının üçgen şeklinin bir alana sahip olduğu şeklinde yanlış bir düşüncesinin olmasının yanında “*alan*” kavramını ifade ederken “*dolu*” sözcüğünü kullanıyor olduğu görülmüştür.



Tablo 5 incelendiğinde kare şeklinin tanımı açısından, öğretmen adaylarının bir kısmının (%17,53) matematiksel açıdan doğru tanım yaptığı, büyük çoğunluğunun (%62,89) eksik tanım yaptığı, yine bir kısmının ise (%19,59) yanlış tanım yaptığı görülebilir. Bu açıdan öğretmen adaylarının kare şeklinin tanımına ilişkin alan bilgilerinin yetersiz olduğu yorumu yapılabilir. Öğretmen adaylarının kare şeklinin tanımı için ifade örnekleri aşağıda sunulmuştur.

ÖA63: *“bütün kenarları ve açıları birbirine eş olan dörtgen”* (matematiksel açıdan doğru tanım).

ÖA27: *“kenarları birbirine eşit olan geometrik şekil”* (matematiksel açıdan eksik tanım). ÖA5:

*“4 köşesi olan, 4 kenarı da birbirine eşit nesne”* (matematiksel açıdan yanlış tanım).

ÖA63 öğretmen adayının açıklamaları incelendiğinde; kare şekline ilişkin tanımında şekli oluşturan eşit uzunluktaki doğru parçalarına, kesişmeleri sonucu oluşan açıların eşitliğine vurgu yaptığı görülebilir. Bu açıdan ÖA63 öğretmen adayının kare şeklinin tanımı konusunda alan bilgisinin yeterli düzeyde olduğu söylenebilir. ÖA27 kodlu öğretmen adayının kullanmış olduğu *“eşit uzunlukta kenarları olan şekil”* ifadesi tüm düzgün çokgenleri kapsamaktadır. Bu açıdan ÖA27 kodlu öğretmen adayının karenin tanımıyla ilgili alan bilgisinin eksik olduğu söylenebilir. ÖA5 kodlu öğretmen adayı ise, iki boyutlu düzlemde oluşan bir şekil olan kare için, üç boyutlu düzlemde oluşabilecek olan *“nesne”* kavramını kullanmıştır. Bu doğrultuda, ÖA5 kodlu öğretmen adayının karenin tanımıyla ilgili alan bilgisinin yetersiz olduğu söylenebilir.

Öğretmen adaylarının kare şekli için yaptıkları tanımlar incelendiğinde, öğretmen adaylarının kare kavramıyla ilgili matematiksel dil açısından yetersiz oldukları görülebilir. Öğretmen adayları kare şeklinin tanımlanmasında sıkça kullanılan *“düzlem”*, *“dört farklı nokta”* *“eşit uzunluklarda doğru parçaları”*, *“kesişim”*, *“dik açı”*, *“dörtgen”*, *“düzgün dörtgen”*, *“paralel”* ve *“köşegenleri dik kesişen”* gibi matematiksel terim veya sözcük grupları yerine genellikle matematiksel dile uygun olmayan ifadeler kullandıkları görülmektedir. Örnek olarak; ÖA27 kodlu öğretmen adayının kareyi tanımlarken kullanmış olduğu *“kenarları birbirine eşit olan geometrik şekil”* ifadesi gösterilebilir. Bu tanım matematiksel açıdan eksik bir tanım olmakla beraber kare şeklini diğer şekillerden ayırabileceğimiz matematiksel ifadelerden ve özelliklerden yoksundur.

Tablo 5 incelendiğinde dikdörtgen şeklinin tanımı açısından, öğretmen adaylarının çok azının (%2,06) matematiksel açıdan doğru tanım yaptığı, büyük çoğunluğunun (%55,62) eksik veya (%42,27) yanlış tanım yaptığı görülmektedir. Bu sonuçlar öğretmen adaylarının

dikdörtgen şeklinin tanımına ilişkin alan bilgilerinin yetersiz olduğunu göstermektedir. Öğretmen adaylarının dikdörtgen şeklinin tanımı için ifade örnekleri aşağıda sunulmuştur.

ÖA83: “açıları dik açı olan paralelkenar” (matematiksel açıdan doğru tanım). ÖA39: “karşılıklı kenarları birbirine eşit şekildir” (matematiksel açıdan eksik tanım). ÖA10: “paralel olan iki köşeleri birbirine eş alandır”(matematiksel açıdan yanlış tanım).

ÖA83 kodlu öğretmen adayının dikdörtgen için yaptığı tanım incelendiğinde; dikdörtgenin aynı zamanda bir paralel kenar olduğu ve her bir iç açısının  $90^\circ$  olduğu bilgisine atıf yaptığı görülmektedir. Dolayısıyla ÖA83 kodlu öğretmen adayının dikdörtgenin tanımı konusunda alan bilgisinin yeterli düzeyde olduğu söylenebilir. ÖA39 kodlu öğretmen adayının dikdörtgen için yaptığı tanımın aynı zamanda kare ve eşkenar dörtgen için de geçerli olduğu, dolayısıyla kabul edilebilir ancak dikdörtgen tanımını tam olarak ifade edemediği için matematiksel açıdan eksik olarak kabul edilmiştir. Bu açıdan ÖA39 kodlu öğretmen adayının dikdörtgenin tanımına dönük alan bilgisinin eksik olduğu söylenebilir. ÖA10 kodlu öğretmen adayının ise dikdörtgeni tanımlarken, kenar kavramı yerine köşe kavramını kullandığı ve alan ifade eden dikdörtgensel bölgeye atıfta bulunduğu görülebilir. Bu açıdan ÖA10 kodlu öğretmen adayının dikdörtgenin tanımına dönük alan bilgisinin yetersiz olduğu söylenebilir.

Öğretmen adaylarının dikdörtgen şekli için yaptıkları tanımlar incelendiğinde, öğretmen adaylarının dikdörtgen kavramıyla ilgili matematiksel dil açısından yetersiz oldukları görülebilir. Öğretmen adayları yaptıkları dikdörtgen tanımlarında; “düzlem”, “paralel”, “eşit uzunlukta”, “farklı uzunlukta”, “doğru parçası”, “dörtgen”, “iç açı”, “kesişim” gibi matematiksel terim veya sözcük grupları yerine, matematiksel dilden uzak ifadeler tercih etmişlerdir. ÖA17 kodlu öğretmen adayının “4 kenarlı, yan kenarları alt ve üst kenarlarına göre daha kısa olan geometrik şekil” şeklinde yaptığı tanım bu duruma örnek olarak gösterilebilir.

Öğretmen adaylarının tüm köşeli şekiller için yaptıkları tanımlar değerlendirildiğinde; okul öncesi öğretmen adaylarının köşeli şekillere ilişkin yaptıkları tanımlarının çok azının (%8,24) matematiksel açıdan doğru, büyük çoğunluğunun (%55,32) eksik, biri kısmının ise (%35,39) yanlış olduğu görülmektedir. Bundan dolayı, öğretmen adaylarının köşeli şekillerin tanımına ilişkin alan bilgilerinin yetersiz olduğu söylenebilir.

#### *Şekillerin Günlük Yaşamdan Örneklerine İlişkin Bulgular*

Öğretmen adaylarından üçgen, kare ve dikdörtgen şekilleri için, şekilleri temsil ettiğini düşündükleri günlük yaşamdan 5 farklı örnek vermeleri beklenmiştir. Öğretmen adaylarının

verdikleri örneklerin, oluşan modelleri temsil eden kategorilere göre dağılımları her bir şekil için ayrı ve ele alınan tüm şekiller için genel olarak Tablo 6’da sunulmuştur.

**Tablo 6** Şekillere İlişkin Günlük Yaşamdan Örnekler Ait Bulgular

Kategoriler	Köşeli Şekiller							
	Üçgen		Kare		Dikdörtgen		Tüm Şekiller	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
Matematiksel Model	112	23,09	87	17,93	38	7,84	237	16,29
Sentez Model	77	15,88	140	28,86	271	55,88	488	33,54
Naif Model	129	26,60	118	24,33	115	23,71	362	24,88
Herhangi Bir Örnek Yok	167	34,43	140	28,86	61	12,58	368	25,30
<b>Toplam</b>	<b>485</b>	<b>100</b>	<b>485</b>	<b>100</b>	<b>485</b>	<b>100</b>	<b>1455</b>	<b>100</b>

Tablo 6’ da öğretmen adaylarının üçgen şekline verdikleri günlük yaşam örneklerinin bir kısmının (%23,09) matematiksel modele uygun olduğu, bir kısmının (%15,88) sentez modele uygun olduğu ve bir kısmının ise (%26,60) naif modele uygun olduğu görülmektedir. Ayrıca öğretmen adaylarının birçoğunun (%34,43) üçgen şekline yönelik günlük yaşamdan örnek üretmedikleri görülmüştür. Öğretmen adaylarının verdikleri örneklerin sadece %23,09’ nun matematiksel açıdan doğru olmasından yola çıkarak; öğretmen adaylarının üçgen şekline ilişkin günlük yaşamdan örnekler üretebilmeye yönelik alan bilgilerinin yetersiz olduğu söylenebilir. Bu kapsamda, öğretmen adaylarının üçgen şekline ilişkin günlük yaşamdan verdikleri bazı örnekler aşağıda sunulmuştur.

ÖA22: “gönye”, ÖA58: “üçgen çerçeve”; ÖA13 “üçgen cetvel” (matematiksel model). ÖA49: “müzik aleti olan zil”; ÖA26: “levha”, ÖA29: “piramidin bir yüzü” (sentez model). ÖA30: “dondurma külahı”; ÖA33: “çam ağacı”, ÖA5: “piramit” (naif model).

ÖA22, ÖA58 ve ÖA13 öğretmen adaylarının çerçeve olarak ince yapıda olabilen, üçgen şeklini andıran örnekler verdikleri ve üçgeni oluşturan doğru parçalarına atıfta buldukları görülebilir. Dolayısıyla “matematiksel model” kategorisinden cevap veren öğretmen adaylarının üçgen şekline ilişkin günlük yaşamdan örnekler konusunda alan bilgilerinin yeterli olduğu söylenebilir. ÖA26, ÖA29 ve ÖA49 kodlu öğretmen adaylarının üçgen şekli için verdikleri sentez model örneklerinde, üçgenlerin hem bir alana hem de bir çevreye sahip oldukları görülmektedir. Diğer bir ifadeyle öğretmen adayları üçgen ile üçgensel bölge arasındaki ayrımı ihmal etmişlerdir. Bu açıdan “sentez model” kategorisinde cevap veren öğretmen adaylarının üçgen şekline ilişkin günlük yaşamdan örnekler üretmeye yönelik alan bilgilerinin kısmen yeterli olduğu söylenebilir. ÖA5, ÖA30 ve ÖA33 öğretmen adaylarının üçgen şekli için verdikleri naif model örneklerinin, üçgenin düzlemde sadece doğru parçalarının kesişmesi ile meydana gelen bir şekil oluşunun aksine üç boyutlu cisimler olduğu

görülmektedir. Bu açıdan “naif model” kategorisinde cevap veren öğretmen adaylarının üçgen şekline ilişkin günlük yaşamdan örnekler üretebilmeye yönelik alan bilgilerinin yetersiz olduğu söylenebilir.

Tablo 6’ da öğretmen adaylarının kare şekline verdikleri günlük yaşam örneklerinin, bir kısmının (%17,93) matematiksel modele uygun, bir kısmının sentez (%28,86) ve naif (%24,33) modele uygun örnekler olduğu görülmektedir. Ayrıca birçok öğretmen adayının (%28,86) kare şekline yönelik günlük yaşamdan örnek üretmedikleri görülmüştür. Bu doğrultuda, öğretmen adaylarının kare şekline ilişkin günlük yaşamdan örnek üretebilme konusunda alan bilgilerinin yetersiz olduğu söylenebilir. Kare şekline ilişkin öğretmen adaylarının cevaplarından örnekler aşağıda sunulmuştur.

ÖA13: “*kare şeklinde fayans derzleri*”; ÖA26: “*kare şeklinde bir çerçeve*” (matematiksel model).

ÖA1: “*kare şeklinde bir masanın üst yüzeyi*”; ÖA73 “*kare şeklinde bir ayna*” (sentez model).

ÖA36: “*bir kutu*”; ÖA6: “*bir zar*” (naif model)

ÖA13 ve ÖA26 öğretmen adaylarının verdikleri günlük yaşam örneklerinde, karenin doğru parçalarından oluştuğu bilgisini referans aldıkları görülmektedir. Bu bağlamda, “matematiksel model” kategorisinde cevap veren öğretmen adaylarının kare şekline ilişkin günlük yaşamdan örnekler konusunda alan bilgilerinin yeterli olduğu söylenebilir. ÖA1 ve ÖA73 öğretmen adaylarının örneklerin hem çevreye hem de bir alana sahip oldukları görülmektedir. Dolayısıyla bu örnekler hem kareyi hem de karesel bölgeyi temsil etmektedir. karesel bölgeyi ifade ettiği de görülmektedir. Bu açıdan “sentez model” kategorisinde cevap veren öğretmen adaylarının kare şekline örnek üretmeye yönelik alan bilgilerinin kısmen yeterli olduğu söylenebilir. ÖA6 ve ÖA36 öğretmen adaylarının kare şekli için verdikleri günlük yaşam örneklerinin ise üç boyutlu cisimlerden oluştuğu görülmektedir. Bu doğrultuda “naif model” kategorisinde cevap veren öğretmen adaylarının kare şekline örnek üretmeye yönelik alan bilgilerinin yetersiz olduğu söylenebilir.

Tablo 6’ da öğretmen adaylarının dikdörtgen şekline verdikleri günlük yaşam örneklerinin, çok azının (%7,84) matematiksel modele uygun olduğu, büyük çoğunluğunun (%55,88) sentez modele, bir kısmının ise (%23,71) naif modele uygun olduğu görülmektedir. Ayrıca öğretmen adaylarının az bir kısmının ise (%12,58) dikdörtgen şekline yönelik günlük yaşamdan örnek üretmedikleri görülmüştür. Bu bulgular doğrultusunda, öğretmen adaylarının dikdörtgen şekline ilişkin günlük yaşamdan örnekler konusunda alan bilgilerinin yetersiz olduğu söylenebilir. Öğretmen adaylarının dikdörtgen şekli için günlük yaşamdan verdikleri örneklere ait ifadeler sunulmuştur.

ÖA56: “resim çerçevesi”, ÖA44: “dikdörtgen çerçeve” (matematiksel model). ÖA66: “televizyon ekranı”, ÖA68: “kağıt” (sentez model). ÖA91: “buzdolabı”, ÖA89: “apartmanlar” (naif model).

ÖA56 ve ÖA44 kodlu öğretmen adayları verdikleri günlük yaşam örneklerinde, dikdörtgen şeklini oluşturan doğru parçalarına atıfta buldukları görülmektedir. Bu bağlamda, “matematiksel model” kategorisinde cevap veren öğretmen adaylarının dikdörtgen şekline ilişkin günlük yaşamdan örnekler konusunda alan bilgilerinin yeterli olduğu söylenebilir. ÖA66 ve ÖA68 kodlu öğretmen adaylarının verdikleri örnekler ise hem dikdörtgeni hem de dikdörtgensel bölgeyi temsil etmektedir. Bu açıdan “sentez model” kategorisinde cevap veren öğretmen adaylarının dikdörtgen şekline örnek üretmeye yönelik alan bilgilerinin kısmen yeterli olduğu söylenebilir. ÖA89 ve ÖA91 öğretmen adaylarının iki boyutlu dikdörtgen için verdikleri örneklerin ise üç boyutlu katı cisimleri temsil ettiği görülebilir. Bu doğrultuda “naif model” kategorisinde cevap veren öğretmen adaylarının dikdörtgen şekline örnek üretmeye yönelik alan bilgilerinin yetersiz olduğu söylenebilir.

Tablo 6’da tüm şekiller için genel durum incelendiğinde, öğretmen adaylarının bu şekillere ilişkin örnek vermeleri beklenen toplam durumların bir kısmının (%16,29) matematiksel modele uygun, büyük bir kısmının sentez (%33,54) ve naif (%24,88) modele uygun örnekler olduğu görülebilir. Ayrıca öğretmen adaylarının bir kısmının (%25,30) köşeli şekillere ilişkin herhangi bir günlük yaşam örneği üretmediği görülmektedir. Bu bulgular ışığında, okul öncesi öğretmen adaylarının köşeli şekillere ilişkin günlük yaşamdan örnekler konusunda alan bilgilerinin yetersiz düzeyde olduğu söylenebilir.

### Şekillerin Örnek Çizimlerine İlişkin Bulgular

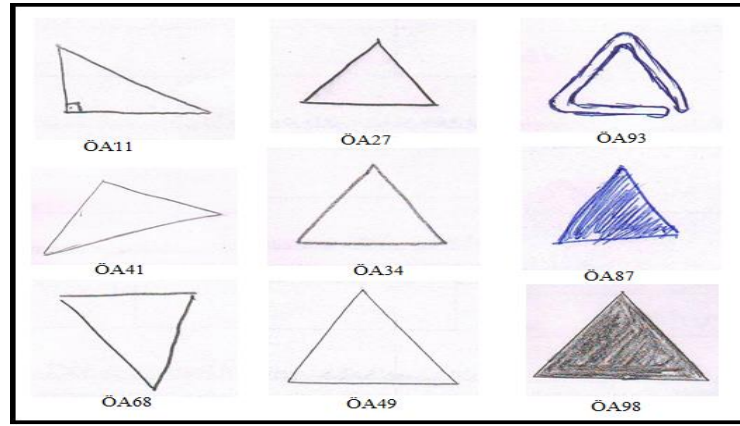
Çalışmaya katılan öğretmen adaylarından üçgen, kare ve dikdörtgen şekillerinin her biri için birer örnek çizim yapmaları beklenmiştir. Öğretmen adaylarının örnek çizimlerine ait bulgular her bir şekil için ayrı ayrı ve tüm şekiller için genel bir durum olarak oluşan kategorilere göre dağılım şeklinde Tablo 7’de sunulmuştur.

**Tablo 7** Şekillere İlişkin Örnek Çizimlere Ait Bulgular

Kategoriler	Köşeli Şekiller							
	Üçgen		Kare		Dikdörtgen		Tüm Şekiller	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Mat. Açından Doğru Atipik Çizim	29	29,90	0	0,00	8	8,25	37	12,71
Mat. Açından Doğru Prototip Çizim	62	63,92	76	78,35	79	81,44	217	74,57
Mat. Açından Yanlış Çizim	6	6,19	21	21,65	10	10,31	37	12,71
<b>Toplam</b>	<b>97</b>	<b>100</b>	<b>97</b>	<b>100</b>	<b>97</b>	<b>100</b>	<b>291</b>	<b>100</b>

Tablo 7 incelendiğinde; öğretmen adaylarının üçgen şekline ilişkin yaptıkları çizimlerin çok büyük bir çoğunluğunun (%93,82) matematiksel açıdan doğru çizim olduğu

görülmektedir. Öğretmen adaylarının üçgen için yaptıkları çizimlerin; bir kısmının (%29,90) matematiksel açıdan doğru atipik çizimler iken büyük çoğunluğunun (%63,92) ise matematiksel açıdan doğru prototip çizimler olduğu görülmektedir. Öğretmen adaylarının çok az bir kısmının (%6,19) ise matematiksel açıdan yanlış çizimler yaptıkları belirlenmiştir. Bu açıdan öğretmen adaylarının üçgen şekline ilişkin örnek çizimleri konusundaki alan bilgilerinin yeterli olduğu söylenebilir. Öğretmen adaylarının üçgen şekline ilişkin yaptıkları örnek çizimlerin genel eğilimini yansıtabilmesi açısından dikey sırayla her kategoriye ait örnekler Şekil 1’de sunulmuştur.

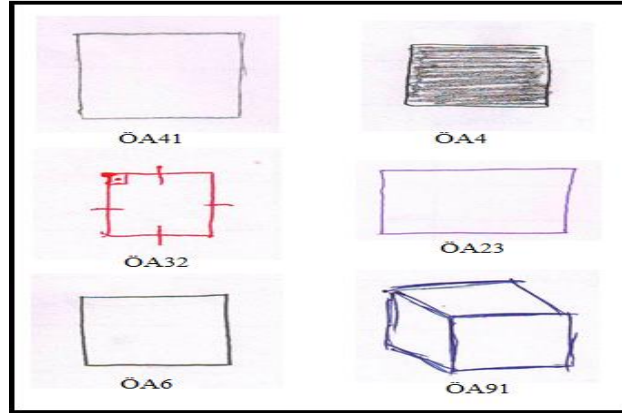


**Şekil 1** Öğretmen Adaylarının Üçgen Şekline İlişkin Bazı Örnek Çizimleri

Şekil 1 incelendiğinde, ÖA11 kodlu öğretmen adayının dik üçgeni temsil eden örnek bir çizim yaptığı, ÖA41 kodlu öğretmen adayının çeşitkenar üçgen olarak nitelendirilebilecek ve duruş olarak döndürülmüş bir temsilde çizim yaptığı, ÖA68 kodlu öğretmen adayının ise tepe noktası koordinat düzleminde Y eksenine göre ters olarak temsil eden örnek çizim yaptığı görülmektedir. Dolayısıyla ÖA11, ÖA41 ve ÖA68 öğretmen adaylarının alışılmışın dışında atipik gösterimde üçgen çizimleri yaptıkları söylenebilir. ÖA27, ÖA34 ve ÖA49 kodlu öğretmen adaylarının ise üçgenin sıklıkla kullanılan ve birçok ders kitabında ilk olarak karşımıza çıkan alışlagelmiş formu ile çizim yaptıkları görülmektedir. Bu kapsamda “matematiksel açıdan doğru prototip çizim” ve “matematiksel açıdan doğru atipik çizim” kategorilerinde çizim yapan öğretmen adaylarının, üçgen şekline ilişkin örnek çizimler konusunda alan bilgilerinin yeterli olduğu söylenebilir. ÖA93 kodlu öğretmen adayının iç içe geçmiş iki farklı üçgen çizdiği, ÖA87 ve ÖA98 kodlu öğretmen adaylarının ise üçgen şeklinin iç bölgesini tarayarak üçgen yerine üçgensel bölge oluşturdukları görülmektedir. Bu doğrultuda, “matematiksel açıdan yanlış çizim” kategorisinde cevap veren öğretmen adaylarının üçgenlere uygun model çizebilme konusunda alan bilgilerinin yetersiz olduğu söylenebilir.



Tablo 7 incelendiğinde; öğretmen adaylarının kare şekline ilişkin yaptıkları çizimlerin büyük çoğunluğunun (%78,35) matematiksel açıdan doğru prototip çizimler olduğu görülmektedir. Buna karşın hiçbir öğretmen adayı matematiksel açıdan doğru atipik çizimler yapmadığı belirlenmiştir. Bunun yanında öğretmen adaylarının kare şekline ilişkin yaptıkları örnek çizimlerin bir kısmının (%21,65) matematiksel açıdan yanlış çizimler olduğu görülebilir. Bu açıdan okul öncesi öğretmen adaylarının kare şekline ilişkin örnek çizimler konusunda alan bilgilerinin yeterli olduğu söylenebilir. Öğretmen adaylarının kare şekline ilişkin yaptıkları örnek çizimler Şekil 2’de sunulmuştur.



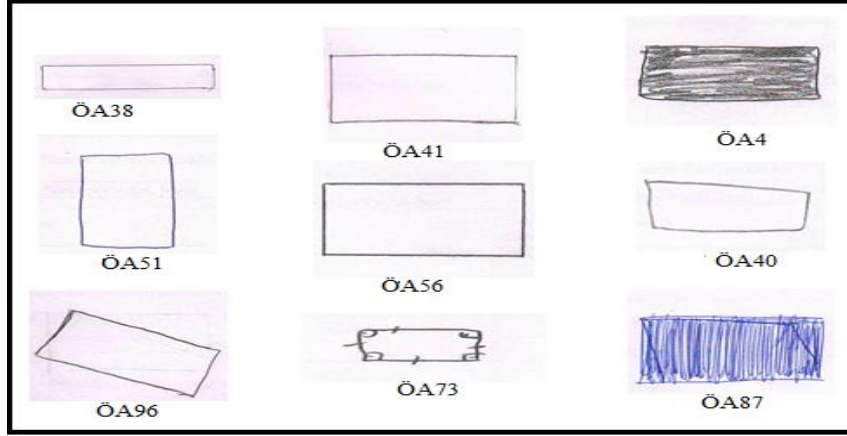
Şekil 2 Öğretmen Adaylarının Kare Şekline İlişkin Bazı Örnek Çizimleri

Şekil 2 incelendiğinde; ÖA6, ÖA32 ve ÖA41 kodlu öğretmen adaylarının “matematiksel açıdan doğru prototip çizim” kategorisinde cevap verdikleri görülmektedir. Bunun yanında ÖA32 kodlu öğretmen adayı çizmiş olduğu kare modelinde tüm kenarlarının eşit olduğunu ve açılarının  $90^\circ$  olduğunu ifade etmiştir. ÖA6, ÖA32 ve ÖA41 kodlu öğretmen adaylarının kare modelleri prototip çizim olmasına karşın matematiksel açıdan doğru kabul edilebilecek çizimlerdir. Bundan dolayı “matematiksel açıdan doğru prototip çizim” kategorisinde çizim yapan öğretmen adaylarının kare şekline ilişkin örnek çizimler konusunda alan bilgilerinin yeterli olduğu söylenebilir. ÖA4 kodlu öğretmen adayının kare şeklinin iç bölgesini tarayarak karesel bölge oluşturduğu, ÖA23 kodlu öğretmen adayının dikdörtgeni andıran bir çizim ortaya koyduğu, ÖA91 kodlu öğretmen adayının ise üç boyutlu bir cisim olan küp modeli çizdiği görülmektedir. Bu kapsamda, “matematiksel açıdan yanlış çizim” kategorisinde cevap öğretmen adaylarının kare şekline ilişkin örnek çizimlere yönelik alan bilgilerinin yetersiz olduğu söylenebilir.

Tablo 7 incelendiğinde; öğretmen adaylarının dikdörtgen şekline ilişkin yaptıkları çizimlerin çok büyük bir çoğunluğunun (%89,69) matematiksel açıdan doğru çizimler olduğu görülmektedir. Buna karşın öğretmen adaylarının dikdörtgen çizimlerinin büyük bir



çoğunluğunun (%81,44) “matematiksel açıdan doğru prototip çizim” kategorisinde yer alırken, çok azının (%8,25) “matematiksel açıdan doğru atipik çizim” kategorisinde yer aldığı belirlenmiştir. Bunun yanında öğretmen adaylarının azımsanmayacak bir kısmının ise (%10,31) matematiksel açıdan yanlış çizimler yaptıkları görülmektedir. Bu bulgular doğrultusunda, okul öncesi öğretmen adaylarının dikdörtgen şekline ilişkin örnek çizim yapma konusunda alan bilgilerinin yeterli olduğu söylenebilir. Öğretmen adaylarının dikdörtgen şekline ilişkin yaptıkları çizim örnekler Şekil 3’te sunulmuştur.



Şekil 3 Öğretmen Adaylarının Dikdörtgen Şekline İlişkin Bazı Örnek Çizimleri

Şekil 3 incelendiğinde; ÖA38 kodlu öğretmen adayının koordinat düzleminde y eksenini boyunca kısa ve x eksenini boyunca nispeten daha uzun kenara sahip dikdörtgen temsili çizdiği, ÖA51 kodlu öğretmen adayının ise ÖA38 kodlu öğretmen adayının aksine tam tersi gösterimde bir temsil çizimi yaptığı, ÖA96 kodlu öğretmen adayı da döndürülmüş duruş sergileyen bir dikdörtgen modeli çizimi yaptığı görülmektedir. ÖA41, ÖA56 ve ÖA73 kodlu öğretmen adaylarının ise prototip sayılabilecek, uzun kenarı x eksenine paralel olan örnek çizimler yaptıkları görülmektedir. Bundan dolayı “matematiksel açıdan doğru prototip çizim” ve “matematiksel açıdan doğru atipik çizim” kategorilerinde çizim yapan öğretmen adaylarının dikdörtgen şekline ilişkin örnek çizimlere yönelik alan bilgilerinin yeterli düzeyde olduğu görülebilir. Bunun yanında ÖA4 ve ÖA87 kodlu öğretmen adaylarının ise dikdörtgen şeklinin iç bölgesini tarayarak dikdörtgen şekli yerine dikdörtgensel bir bölge oluşturdukları görülebilir. ÖA40 kodlu öğretmen adayının yapmış olduğu çizimde ise karşılıklı kenarların birbirine paralel olmadığı, iç açılarının 90 derece olmadığı ve karşılıklı kenar uzunluklarının eşit olmadığı görülmektedir. Bu açıdan “matematiksel açıdan yanlış çizim” kategorisinde cevap veren öğretmen adaylarının dikdörtgen şekline ilişkin örnek çizimler konusunda alan bilgilerinin yetersiz olduğu söylenebilir.

Tablo 7’de üçgen, kare ve dikdörtgen şekilleri için genel bir durum değerlendirilmesi yapıldığında; öğretmen adaylarının köşeli şekillere ilişkin yaptıkları örnek çizimlerin çok büyük bir çoğunluğunun (%87,28) matematiksel açıdan doğru çizimler olduğu görülmektedir. Öğretmen adaylarının yaptıkları çizimlerin bir kısmı (%12,71) matematiksel açıdan doğru atipik çizimler olmakla beraber büyük çoğunluğunun (%74,57) matematiksel açıdan doğru prototip çizimler olduğu görülmektedir. Buna karşın öğretmen adaylarının bir kısmının ise (%12,71) matematiksel açıdan yanlış çizimler yaptıkları belirlenmiştir. Bu doğrultuda, öğretmen adaylarının köşeli çizimlere ilişkin örnek çizim yapma konusunda alan bilgilerinin yeterli olduğu söylenebilir.

## Sonuç ve Tartışma

Çalışmada okul öncesi öğretmen adaylarının köşeli şekilleri (üçgen, kare, dikdörtgen) çoğunlukla matematiksel olarak eksik veya yanlış tanımladıkları sonucu ortaya çıkmıştır. Araştırmanın sonuçları ile benzer bir şekilde Marchis (2012) ilköğretim düzeyinde eğitim veren eğitimcilerin geometrik şekilleri tanımlama konusunda yetersiz olduklarını ortaya koymuştur. Cantürk-Günhan ve Çetingöz (2012)’ün okul öncesi öğretmen adayları ile yaptıkları çalışmada, öğretmen adaylarının şekilleri tanımlama konusunda sorunlar yaşadıkları, şekiller hakkında yeterince bilgi sahibi olmadıkları ifade edilmiştir. Akay ve Kurtuluş (2017) ise okul öncesi öğretmen adaylarının geometrik şekilleri tanıma konusunda başarılı olsalar da şekillerin geometrik özelliklerini ve ilişkilerini inceleme açısından zihinsel süreçleri yürütme konusunda başarısız olduklarını belirtmişlerdir. Aynı şekilde Browning, Edson Kimani ve Aslan-Tutak (2014) Lee (2017) ve Luneta (2004) erken çocukluk eğitimcilerinin geometri alan bilgilerinin düşük düzeyde olduğunu ifade etmişlerdir. Çalışma sonucunda okul öncesi öğretmen adaylarının geometrik şekilleri matematiksel açıdan tanımlamada zorlanmalarının nedeni olarak, lisans eğitimi boyunca matematiğin teorik yönünün ele alındığı temel matematik dersinin yer almaması olarak ifade edilebilir (Yükseköğretim Kurulu [YÖK], 2018).

Çalışma sonunda okul öncesi öğretmen adaylarının köşeli şekillere yönelik yaptıkları tanımlarda matematik terminolojisini (dilini) kullanmada problem yaşadıkları belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının kullanmış olduğu matematiksel dilin yetersiz olması ileride yürütülecekleri geometri öğretim faaliyetlerini olumsuz yönde etkileyebilecektir (Fırat ve Dinçer, 2018; Whitman, 2015). Çünkü öğretmenlerin matematiksel dili ile çocukların

matematik başarıları arasında doğrudan bir ilişki vardır (Boulet, 2007; Rudd ve diğerleri, 2008). Araştırmanın sonuçlarına paralel olarak Cantürk-Günhan ve Çetingöz (2012) okul öncesi öğretmen adaylarının alan ve pedagojik alan bilgi düzeylerini belirlemek amacıyla yaptıkları bir çalışmada, öğretmen adaylarının geometrik şekillere ilişkin yaptıkları öğretimsel açıklamaların matematiksel dile uygun olmadığını belirtmişlerdir. Öğretmen adaylarının yaptıkları tanımlarda matematik dilini kullanmada problem yaşamaları, öğretmen adaylarının geometri konusunda alan bilgilerinin yetersizliğinin bir göstergesi sayılabilir. Öğretmen adaylarının matematik dilini kullanmada problem yaşamalarının bir diğer nedeni ise öğretmen adaylarının şekillerin öğretiminde matematiksel terim ve ifadeleri çocuklar açısından daha sade ve anlaşılır kılmaya çalışırken kullandıkları ifadelerin matematiksel dilden uzaklaşmış olabileceği gösterilebilir. Bu potansiyel soruna dikkat çeken Clements ve Sarama (1999) çocuklara üçgen şeklini “*üç kenarı olan düzgün çokgen*”, kare şeklini “*birbirine dik ve eşit dört kenarı olan, dört iç açısı birbirine eşit olan çokgen*” ve dikdörtgen şeklini “*karşılıklı kenarları birbirine paralel ve eşit, tüm kenarları birbirine dik olan çokgen*” şeklinde ifade edilebileceğini vurgulamışlardır.

Araştırma sonucunda bazı öğretmen adaylarının köşeli şekilleri tanımlarken iki boyutlu düzlemde oluşan şekil özellikleri yerine üç boyutlu cisimlere ait özellikleri ifade ettikleri görülmüştür. Örneğin, ÖA11 kodlu öğretmen adayı kareyi tanımlarken “*tüm kenarları eşit olan geometrik cisim*” ifadesini kullanmıştır. İlgili literatürde (Nieuwoudt ve Niekerk,1997) öğretmen adaylarının köşeli şekilleri tanımlarken yaptıkları bu hataların benzerini okul öncesi dönem çocuklarının da yaptıkları ifade edilmiştir. Nieuwoudt ve Niekerk (1997) erken çocukluk dönemindeki çocukların ayırtları iki boyutlu şekilleri andırdığı için bazı üç boyutlu cisimleri, iki boyutlu şekilleri ifade etmek için kullandıklarını, üç boyutlu şekillerden örnekler verdiklerini ortaya koymuştur. Ayrıca bazı öğretmen adayları köşeli şekilleri tanımlarken çok genel tanım yaptıkları görülmüştür. Dolayısıyla öğretmen adaylarının tanımları sadece verilen şekli değil aynı zamanda farklı şekillere ait özellikleri de barındırmaktadır. Örneğin, ÖA83 öğretmen adayının yapmış olduğu “*açıları dik açı olan paralelkenar*” tanımı sadece kare değil aynı zamanda dikdörtgenin de özelliğidir. Öğretmen adayının tanımında tüm kenarları eşit ifadesi yer almadığı için yapılan tanım tam olarak kare kavramını ifade etmemektedir.

Çalışma sonunda, okul öncesi öğretmen adaylarının köşeli şekillere ilişkin günlük yaşamdan doğru örnekler sunmada yetersiz oldukları görülmüştür. Matematik eğitiminin daha etkili bir şekilde yürütülebilmesi açısından günlük yaşamla ilişkilendirilmesi oldukça önemli

bir konudur (Gülteke, 2012). Türkiye’de uygulanmakta olan okul öncesi eğitim programında günlük yaşam deneyimlerinin ve çocukların yakın çevrelerinde bulunan imkanların eğitsel amaçlı olarak eğitim öğretim süreçlerine dahil edilmesinin önemi vurgulanmaktadır (MEB, 2013a). Bu çalışmada, öğretmen adaylarının günlük yaşamdan verdikleri örneklerin üçgen yerine üçgen prizmayı, kare yerine küpü, dikdörtgen yerine dikdörtgen prizma gibi üç boyutlu cisimleri temsil ettiği görülmektedir. Ayrıca öğretmen adaylarının kare, üçgen ve dikdörtgen için verdikleri örneklerin genellikle karesel bölge, üçgensel bölge ve dikdörtgensel bölgeyi temsil ettiği sonucuna da ulaşılmıştır. Soyut matematiksel kavramların gerçek yaşamda birebir modellenmesinin zorluğu, öğretmen adaylarının günlük yaşam örneği üretmede başarısız olmalarının bir nedeni olarak ifade edilebilir. Kaliteli bir erken geometri eğitimi açısından geleceğin öğretmenleri olacak öğretmen adaylarının çocuklara sunacakları örneklerin matematiksel açıdan uygun örnekler olması önem arz etmektedir. Çünkü erken çocukluk dönemindeki çocuklar geometrik şekillere yönelik günlük yaşam örnekleri belirlemede kavram yanlışlarına veya yanlış anlayışlara sahip olabilmektedirler (Nieuwoudt ve Niekerk, 1997)

Çalışmada öğretmen adaylarının, genellikle köşeli şekillere ilişkin matematiksel açıdan doğru kabul edilebilir örnek çizimler ortaya koyduğu da ortaya çıkmıştır. Geometri öğretimi sırasında çocuklara sunulan geometrik modeller ve örnek çizimler çocukların geometrik şekillerle ilgili daha tutarlı ve doğru anlayışlar geliştirmelerini destekler (Elia ve Gagatsis, 2003). Ancak çalışmada öğretmen adaylarının ortaya koyduğu örnek çizimlerin çoğunlukla prototip örnekler olduğu görülmüştür. Okul öncesi dönem çocuklarına yönelik hazırlanan eğitici materyallerde genellikle şekillerin standart, alışılmış ve prototip formları sunulmaktadır.. Bu durum çocukların şekilleri sadece bir yönüyle öğrenmelerine, şekillere ait farklı form ve duruşların olamayacağı, aksi halde o şekli ifade etmeyeceği gibi yanlış anlayış ve kavram yanlışlarının oluşmasına sebep olabilir (Clements ve diğerleri, 1999; PDST, 2013). Öğretmen adaylarının şekillere ilişkin yanlış çizimlerinde ise, yüzey alanını ifade eden çizimler veya üç boyutlu cisimler yaptıkları görülmüştür. Bazı öğretmen adaylarının köşeli şekillere ilişkin bilgi düzeylerinin yetersiz olmasının nedeni olarak, bu konuda yanlış anlayış veya kavram yanlışlarına sahip olmaları, ders kitaplarında genellikle şekillerin prototip formlarına rastlamış olmaları gösterilebilir.

## Öneriler

Bu araştırmanın sonuçları dikkate alındığında, uygulamaya dönük olarak okul öncesi öğretmenliği lisans programında temel matematik eğitimi dersleri, erken matematik eğitimi kapsamında erken geometri eğitimi açısından özelleştirilmiş teorik ve uygulamalı dersler sunulabilir. Ayrıca öğretmen ve öğretmen adaylarının kullanabileceği rehber kitaplar, geometrik şekillerin geometrik özelliklerini matematiksel açıdan doğru bir şekilde yansıtan basılı ve manipülatif materyaller oluşturulabilir. Araştırmaya dönük olarak öğretmenlerin köşeli şekillere ilişkin alan bilgileri, erken geometri eğitimine yer verme durumları ile kullandıkları eğitici materyal veya dokümanların erken geometri eğitimi kapsamında çocuklara kazandırılması hedeflenen kazanım ve göstergeler ile uyumluluğu incelenebilir.

### Kaynakça

- ACME [Advisory Committee on Mathematics Education], (2016). *Professional learning for all teachers of mathematics*. UK: ACME.
- Akay, S. & Kurtuluş, A. (2017). Öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeyleri ve beyin baskınlıklarının bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim fakültesi Dergisi*. 41, 38-61.
- Anthony, G. & Walshaw, M. (2009). *Effective pedagogy in mathematics*. Belley: International Academy of Education.
- Ball, D. L., Thames, M. H., & Phelps, G. (2008). Content knowledge for teaching: What makes it special? *Journal of Teacher Education*, 59(5), 389-407.
- Blumenthal, C. (2012). *Everything you need to know about teaching your young child math*. Hong Kong: BrillKids.
- Bohning, G. & Althouse, J.K. (1997). Using tangrams to teach geometry to young children. *Early Childhood Education Journal*. 24(4), 239-242.
- Boulet, G. (2007). How does language impact the learning of mathematics? Let me count the ways. *Journal of Teaching and Learning*. 5(1), 1-12.
- Brendefur, J., Strother, S., Thiede, K., Lane, C. & Surges-Prokop, M. J. (2013). A professional development program to improve math skills among preschool children in head start. *Early Childhood Education Journal*, 41(3), 187-195.
- Browning, C., Edson, A. J., Kimani, P. & Aslan-Tutak, F. (2014). Mathematical content knowledge for teaching elementary mathematics: A focus on geometry and measurement. *The Mathematics Enthusiast*. 11(2). 333-384.

- Cantürk-Günhan, B. & Çetingöz D. (2013). An examination of preschool prospective teachers' subject matter knowledge and pedagogical content knowledge on basic geometric shapes in Turkey. *Educational Research and Reviews*. 8(3), 93-103.
- Casey, B., Erkut, S., Ceder, I. & Young, J. M. (2008). Use of a storytelling context to improve girls' and boys' geometry skills in kindergarten. *Journal of Applied Developmental Psychology*. 29, 29-48.
- Clements, D. H. (2004). Geometric and spatial thinking in early childhood education. In, Clements, D. H., Sarama, J. & DiBiase, A.M.(Ed.). *Engaging young children in mathematics: Standards for early childhood mathematics education*. (pp. 267-297) London: Lawrence Erlbaum Associates.
- Clements, D. H., Swaminathan, S., Hannibal, M. A. Z., & Sarama J. (1999). Young children's concepts of shape. *Journal for Research in Mathematics Education*. 30(2), 192-212.
- Clements, D. H., Wilson, D. C. & Sarama, J. (2004). Young children's composition of geometric figures: A learning trajectory. *Mathematical Thinking and Learning*. 6(2), 163,184.
- Clements, D. H. & Sarama, J. (2009). *Learning and teaching early math: The learning trajectories approach*. New York: Routledge.
- Copley, J. V. (2010). *The young child and mathematics* (2.baskı). Washington DC: National Association for the Education of Young Children,
- Creswell, J. W. (2012). *Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research*. Boston: Pearson.
- Creswell, J. W. (2014). *Research design. Qualitative and quantitative approach*. Thousand Oaks: Sage.
- Elia, I., & Gagatsis, A. (2003). Young children's understanding of geometric shapes: The role of geometric models. *European Early Childhood Education Research Journal*, 11(2), 43-61.
- Firat, Z. S., & Dinçer, Ç. Okul öncesi öğretmenlerin doğal matematiksel dil kullanımlarının incelenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(2), 895-914.
- Gagatsis, A., Sriraman, B., Elia, I. & Modestou, M. (2006). Exploring young children's geometrical strategies. *Nordic Studies in Mathematics Education*, 11(2), 23-50.



- Gardebroek-van der Linde, J. (2017). *The mathematical knowledge base and the quality of mathematics instruction in primary education* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Open Universiteit.
- Guimarães, R., Sitaram, A., Jordan, L., Taguchi, S. & Robinson, L. (2014). The effect of teacher content knowledge on student achievement: A quantitative case analysis of six Brazilian states. *Reuniões da ABAVE*, 7, 265-278.
- Gülteke, M. (2012). *Sınıf öğretmenlerinin matematik özel alan yeterlikleri ile ilgili görüşlerinin analizi* (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Hsieh, H. F., & Shannon, S. E. (2005). Three approaches to qualitative content analysis. *Qualitative health research*, 15(9), 1277-1288.
- Jung, M., & Conderman, G. (2017). Early geometry instruction for young children. *Kappa Delta Pi Record*, 53(3), 126-130.
- Keren, G. & Fridin, M. (2014). Kindergarten social assistive robot (kindsar) for children's geometric thinking and metacognitive development in preschool education: A pilot study. *Computers in Human Behavior*. 35, 400-412.
- Kesicioğlu, O. S. (2011). *Doğrudan öğretim yöntemiyle hazırlanan eğitim programının ve bu yönteme göre hazırlanan bilgisayar destekli eğitim programının okul öncesi çocuklarının geometrik şekil kavramlarını öğrenmelerine etkisinin incelenmesi* (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kleickmann, T., Richter, D., Kunter, M., Elsner, J., Besser, M., Krauss, S. & Baumert, J. (2013). Teachers' content knowledge and pedagogical content knowledge: The role of structural differences in teacher education. *Journal of Teacher Education*, 64(1), 90-106.
- Knight, R. I. (2003). *The Games Children Play: The Foundation for Mathematical Learning*. Fransa: UNESCO.
- Korkmaz, H. İ. (2017). *Doğal açık alanlarda uygulanan sorgulama temelli etkinliklerin çocukların geometrik ve uzamsal düşünme becerilerine etkisi* (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Lee, J. E. (2017). Preschool teachers' pedagogical content knowledge in mathematics. *International Journal of Early Childhood*, 49(2), 229-243.



- Luneta, K. (2014). Foundation phase teachers'(limited) knowledge of geometry. *South African Journal of Childhood Education*, 4(3), 71-86.
- Marchis, I. (2012). Preservice primary school teachers' elementary geometry knowledge. *Acta Didactica Napocensia*, 5(2), 33-40.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], (2013a). *Milli Eğitim Bakanlığı Temel Eğitim Genel Müdürlüğü, 36-72 aylık çocuklar için okul öncesi eğitim programı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], (2013b). *Milli Eğitim Bakanlığı Temel Eğitim Genel Müdürlüğü, 0-36 aylık çocuklar için eğitim programı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], (2017). *Öğretmenlik Mesleği Genel Yeterlikleri*. Ankara: Milli Eğitim Basımevi.
- Nguyen, T., Watts, T. W., Duncan, G. J., Clements, D. H., Sarama, J. S., Wolfe, C. & Spitler, M. E. (2016). Which preschool mathematics competencies are most predictive of fifth grade achievement?. *Early childhood research quarterly*, 36, 550-560.
- Nieuwoudt, H. D. & van Niekerk, R. (1997). *The spatial competence of young children through the development of solids*. Chicago: American Educational Research Association.
- NCTM (National Council of Teachers of Mathematics) (2006). *Curriculum focal points for prekindergarten through grade 8 mathematics: A quest for coherence*. Reston: National Council of Teaching Mathematics.
- OECD [The Organisation for Economic Co-operation and Development], (2013). *Teachers' Pedagogical Knowledge and the Teaching Profession*. OECD.
- OME [Ontario Ministry of Education], (2011). *Maximizing student mathematical learning in the early years*. Ontario: OME.
- Park, J. (2012). Review on relation between knowledge for teaching mathematics and student learning. *Journal of Educational Research in Mathematics*. 22(1), 39-52.
- Park, S. & Oliver, J. S. (2008). Revisiting the conceptualisation of pedagogical content knowledge (PCK): PCK as a conceptual tool to understand teachers as professionals. *Research in science Education*, 38(3), 261-284.
- PDST [Professional Development Service for Teachers], (2013). *Shape and Space Manual: Guide to Teaching and Learning in Irish Primary Schools*. Dublin: PDST.

- Rapport, F. (2010). Summative analysis: A qualitative method for social science and health research, *International Journal of Qualitative Methods*, 9(3), 270-290.
- Rudd, L. C., Lambert, M. C., Satterwhite, M. & Zaier, A. (2008). Mathematical language in early childhood settings: What really counts?. *Early Childhood Education Journal*, 36(1), 75-80.
- Sarama, J. & Clements, D. H. (2004). Preschoolers getting in shape. *Teaching young Children*. 7(5), 30-31.
- Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: foundation of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-21.
- Shusterman, A., Ah Lee, S. & Spelke, E. S. (2008). Young children's spontaneous use of geometry in maps. *Developmental Science*, 11(2), F1-F7.
- Smith, S. P. (2009). *Exploring the relationship between teacher content knowledge and student learning*. In Proceedings of the NARST Annual Meeting.
- Tchoshanov, M., Lesser, L. M., & Salazar, J. (2008). Teacher knowledge and student achievement: Revealing patterns. *NCSM Journal*, 38, 39-49.
- Tepetaş, G. Ş., & Haktanır, G. (2013). 6 yaş çocuklarının temel kavram bilgi düzeylerini desteklemeye yönelik öyküleştirme yöntemine dayalı bir eğitim uygulaması. *Eğitim ve Bilim*, 38(169), 62-79.
- Tsamir, P., Tirosh, D., Levenson, E., Tabach, M. & Barkai, R. (2012). *Conceptualizing preschool teachers' knowledge and self-efficacy for teaching mathematics: The CAMTE framework*. In Perspectives on Early Mathematics Conference (POEM).
- Van de Walle, J., Karp, K.S. & Bay-Williams, J.M. (2013). *elementary and middle school mathematics teaching developmentally*. (8.Baskı). Pearson.
- Vosniadou, S., & Brewer, W. F. (1992). Mental models of the earth: A study of conceptual change in childhood. *Cognitive psychology*, 24(4), 535-585.
- Weigel, D., Byington, T. & Kim, Y. (2016). *Math in the preschool classroom: spatial relations, geometry and measurement*. University of Nevada Cooperative Extension.
- Whitman, E. (2015). *Teacher mathematics language: Its use in the early childhood classroom and relationship with young children's learning* (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Loyala University.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2011). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (8.baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Yükseköğretim Kurulu (2018). *İlköğretim matematik öğretmenliği lisans programı*.  
18.07.2019,  
[https://www.yok.gov.tr/Documents/Kurumsal/egitim\\_ogretim\\_dairesi/Yeni-Ogretmen-Yetistirme-Lisans-Programlari/Okul\\_Oncesi\\_Ogretmenligi\\_Lisans\\_Programi.pdf](https://www.yok.gov.tr/Documents/Kurumsal/egitim_ogretim_dairesi/Yeni-Ogretmen-Yetistirme-Lisans-Programlari/Okul_Oncesi_Ogretmenligi_Lisans_Programi.pdf)

Zhang, Y. (2015). *Pedagogical content knowledge in early mathematics: What teachers know and how it associates with teaching and learning* (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Loyala University.