



SINIF ÖĞRETMENİ ADAYLARININ GEOMETRİK KAVRAMLARA İLİŞKİN TANIMLARININ VE ŞEKİLLERİNİN İNCELENMESİ

Tuba AYDOĞDU İSKENDEROĞLU¹, Elif AKŞAN KILIÇASLAN²

Makale Bilgisi	Özet
Araştırma Makalesi	Bu çalışmanın amacı sınıf öğretmeni adaylarının bazı iki boyutlu geometrik kavramlara ilişkin tanım ve şekil bilgilerinin ortaya çıkarılmasıdır. Araştırma, nitel ve nicel yöntemlerin birleştirilmesiyle betimsel araştırma yöntemi kullanılarak sınıf öğretmenliği programı birinci sınıfta okuyan 116 öğretmen adayıyla gerçekleştirilmiştir. Çalışmada öğretmen adaylarına 12 tane geometrik kavramın (açı, çokgen, üçgen, dörtgen, yamuk, paralelkenar, eşkenar dörtgen, dikdörtgen, kare, deltoid, çember, daire) tanımlarının ve çizimlerinin yapılması istenen bir form uygulanmıştır. Elde edilen bulgulara göre, öğretmen adaylarının geometrik kavramlara ilişkin çizim yapmakta tanım yapmaktan daha başarılı oldukları belirlenmiştir. Yani öğretmen adaylarının şekilleri doğru çizmekte şekilleri tanımlamaya göre daha başarılı oldukları ortaya konulmuştur. Bunun yanı sıra öğretmen adaylarının çizim ve tanım bilgilerinde birçok eksikliğin mevcut olduğu tespit edilmiştir.
DOI: 10.19171/uefad.797043	
<i>Makale Geçmişi:</i>	
Başvuru 21.09.2020	
Kabul 15.03.2021	
<i>Anahtar Kelimeler:</i>	
Tanım bilgisi, Şekil bilgisi, Öğretmen adayı, Geometrik kavramlar.	

AN INVESTIGATION INTO PRE-SERVICE PRIMARY SCHOOL TEACHERS' DEFINITIONS OF GEOMETRIC CONCEPTS AND SHAPES

Article Information	Abstract
Research Article	This study aims to identify pre-service primary school teachers their knowledge about definitions of two-dimensional geometrical shapes. A descriptive method was adopted by combining qualitative and quantitative approaches. The participants of the study were 116 pre-service teachers in the first year of Primary School teacher education. Study data were gathered using a definition and drawing form that included items about 12 geometrical concepts (angle, polygon, triangle, square, quadrilateral, trapezoid, parallelograms, rhombus, deltoid, ring and circle). The findings showed that pre-service primary school teachers were more successful in drawing geometrical concepts than in defining them. However, findings also showed that there were many deficiencies in drawing and definition information.
DOI: 10.19171/uefad.797043	
<i>Article History:</i>	
Received 21.09.2020	
Accepted 15.03.2021	
<i>Keywords:</i>	
Definition information, Shape information, Pre-service teacher, Geometrical shapes .	

Kaynakça Gösterimi: Aydoğdu İskenderoğlu, T., & Akşan Kılıçaslan, E. (2021). Sınıf öğretmeni adaylarının geometrik kavramlara ilişkin tanımlarının ve şekillerinin incelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(1), 173-221. <https://doi.org/10.19171/uefad.797043>

Citation Information: Aydoğdu İskenderoğlu, T., & Akşan Kılıçaslan, E. (2021). An investigation into pre-service primary school teachers' definitions of geometric concepts and shapes. *Journal of Uludag University Faculty of Education*, 34(1), 173-221. <https://doi.org/10.19171/uefad.797043>

¹ Doç. Dr., Trabzon Üniversitesi, tuba.iskenderoglu@trabzon.edu.tr, OrcID: 0000-0002-6282-9100

² Dr. Öğr. Üyesi, Trabzon Üniversitesi, eaksan@trabzon.edu.tr, OrcID: 0000-0003-0182-8080

1. GİRİŞ

Günlük hayatta sıkça karşılaşılan geometri, matematiğin en önemli alt dallarından biridir (Bloom, 1976; Duatepe & Ubuz, 2004). Matematiğin bu alanı, öğretimin her kademesinde öğrencilerin zorluk yaşadıkları konular arasındadır (Halat, 2008). Özellikle öğrenciler, okul matematiğinde matematik bilgisinin en önemli unsurlarından biri olan kavramların tanımları ile ilgili zorluklar yaşamaktadırlar (Cilavdaroğlu, 2012; Yenilmez & Yaşa, 2008). Geometrik kavramların tanımları da zorluk yaşanan konulardan biridir. Ayrıca öğrenciler, en temel geometrik kavramları ve bunlar arasındaki ilişkileri tam olarak kavrayamamaktadır (Yenilmez & Yaşa, 2008). Bunun sonucu olarak da öğrenmeleri beklenen geometri ile zihinlerinde tasarladıkları geometri arasında bir boşluk oluşmaktadır. Öğretmenlerin sahip oldukları alan bilgisi sınıf içindeki öğretim sürecini büyük ölçüde etkilediği için bu boşluğun giderilmesinde öğretmenler önemli bir role sahiptir (Ball, Lubienski & Mewborn, 2001; Dursun & Dede, 2004; Seferoğlu, 2001).

Öğrencilerde geometrik kavramların temeli ise daha ilkokul 1. sınıfta atılmaya başlanmaktadır. İlköğretim 1. kademe matematik dersi öğretim programında, öğrencilerin çevrelerinde gördükleri nesnelere, soyut olarak öğrendikleri kavramlar arasında daha kolay ilişki kurmalarını sağlamak amacıyla geometrik cisimleri, şekilleri tanıma ve adlandırma etkinlikleri önemli bir yere sahiptir (MEB, 2018). Öğrencilerin geometrik bilgilerinin ve düşüncelerinin gelişimi için geometrik kavramları sınıflandırabilmeleri, kavramların özelliklerini bilmeleri ve şekillerini çizebilmeleri gerekmektedir (Çetin & Dane, 2004). Öğrencilerin öğretim programında yer alan bu becerilerinin geliştirilmesinde ise ilköğretim matematik ve sınıf öğretmenlerinin katkısı oldukça fazladır.

Öğretilecek bilgidен ziyade bu bilginin nasıl öğretilereği büyük bir önem taşımaktadır. Ayrıca öğrencinin öğrenmesini etkileyen en önemli faktörlerden biri de öğretmen yeterliliğidir (Romberg & Carpenter, 1986). Öğretmenlerin matematik öğretiminde kullandıkları kavramları

ve içeriklerini iyi bilmeleri ve öğrencilerine aktarırken doğru ve uygun ifadeler kullanmaları beklenmektedir (Baki & Çelik, 2005; Hill, Rowan & Ball, 2005; Jones, 2000). Öğretmenlerin sahip oldukları tanım bilgisi, öğretim sürecinin planlanmasında, öğrenme yaşantılarının düzenlenmesinde, öğretmenin kullandığı matematiksel dilde ve uygun ölçme-değerlendirme yöntem-tekniklerinin kullanılmasında doğrudan etkili olabilmektedir (Baştürk, 2009). Öğretmenlerin tanım bilgisindeki yetersizlikleri ve hatalı algıları öğrencilerde eksik ve/veya yanlış öğrenmelere, kavram yanlışlarının oluşmasına neden olduğu gibi (Cilavdaroğlu, 2012), öğretmenin tanım bilgisindeki eksiklikler, öğretim sürecini planlama, öğrenme-öğretme yaşantılarını düzenleme gibi birçok beceriyi de doğrudan etkilemektedir (Ball, 2000; Baştürk, 2009; Shulman, 1987). Bu nedenle öğretmenlerin tanım ve şekil bilgileri belirlenmeli, hataları ve yanlışları tespit edilerek bu hata ve yanlışları gidermeye yönelik önlemler alınmalıdır.

Öğretmenler kadar geleceğin öğretmeni olarak yetişen öğretmen adaylarının da tanım ve şekil bilgilerinin belirlenmesi önemlidir (Baştürk, 2009; Cilavdaroğlu, 2012; Erdoğan, 2006). Çünkü öğrenci başarısı ile öğretmen niteliği arasında olumlu bir ilişki bulunmaktadır (Ball, Lubienski & Mewborn, 2001; Ball, Thames & Phelps, 2008; Dursun & Dede, 2004; Savaş, Taş & Duru, 2010; Sünbül, 1996). İleride öğretmen olacak öğretmen adaylarının tanım bilgisinin farkında olarak yetiştirilmesi önemlidir (Cilavdaroğlu, 2012). Bunun için de tanım ve şekil bilgilerinin belirlenmesi gerekmektedir. Ancak literatür incelendiğinde, öğrencilerin tanım ve şekil bilgisi üzerine yapılmış araştırmaların daha çok olduğu görülmektedir (Akkaya & Durmuş, 2010; Dağlı & Peker, 2012; Güngörmüş, 2002; Kesicioğlu, Alisinanoğlu & Tuncer, 2011; Kiriş, 2008; Öksüz, 2010; Tunç & Durmuş, 2012; Ubuz, 1999; Van der Sandt & Nieuwoudt, 2005; Vinner & Dreyfus, 1989; Yaman & Şahin, 2014; Yenilmez & Yaşa 2008). Özellikle geometrik kavramlar üzerine yapılmış araştırmaların çoğunda ilköğretim ve ortaöğretim okullarının çeşitli sınıflarındaki öğrenciler ile çalışılmıştır.

Öğretmen adayları ile yürütölen çalışmalar ise daha sınırlıdır (Cilavdaroğlu, 2012; Cunnigham & Roberts, 2010; Erdoğan & Dur, 2014; Erşen & Karakuş, 2013; Fujita & Jones, 2007; Gutierrez & Jaime, 1999; Pickreign, 2007; Türnüklü, Akkaş & Gündoğdu-Alaylı, 2012). Öğretmen adaylarıyla ilgili çalışmalar incelendiğinde ise matematik öğretmeni adaylarıyla yürütölen çalışmalara daha çok rastlanırken, sınıf öğretmeni adayları ile yapılmış çok fazla çalışmaya rastlanmamıştır. Oysaki sınıf öğretmenlerinin etkili öğretim yapabilmesi için doğru ve kapsamlı kavram göröntülerine sahip olmaları beklenmektedir (Duatepe Paksu, Musan, İymen & Pakmak, 2012). İlkokuldaki matematik derslerinde de geometrik kavramlar ve kavram göröntüleri bulunmaktadır.

Öğrencilerin anlamlı öğrenmelerini sağlamak için öğretmen, kavramların tanımlarını doğru şekilde öğrencilere ifade etmeli ve ayrıca çizim, grafik ve günlük yaşamdan örnekler kullanarak görselleştirme ve somutlaştırma yollarına da gitmelidir. Öğretmenlerin bu kavramları öğrencilerin anlayacağı biçimde öğretebilmeleri için alan bilgisinin yeterli olması gerekmektedir. Bu nedenle, geleceğin öğretmenleri olacak öğretmen adaylarının temel geometrik kavramlarla ilgili tanım ve çizim bilgilerinin araştırılması önemli görölmektedir (Cilavdaroğlu, 2012). Ayrıca öğretmen adaylarının geometriye yönelik içerik bilgilerinin düşük olduğu (Duatepe Paksu, İymen & Pakmak, 2013) ve sınıf öğretmeni adaylarının geometri hazır bulunuşluk başarılarının %56 olduğu görölmüştür (Duatepe Paksu, 2013). Öğretmen adaylarının geometrik şekiller ile ilgili sahip oldukları kavramların, gelecekteki öğrencilerinin oluşturacakları kavramları etkilemesi kaçınılmazdır. Çünkü sınıf öğretileri öğrencilerine bazı geometrik kavramları ve bu kavramların özelliklerini matematik öğretim programında yer aldıkları için kavratmakla yükümlüdürler. Ayrıca üniversiteye yeni başlayan öğrenciler, önceki öğrenim hayatlarında geometrik şekillere ilişkin kavramların tanımlarını, özelliklerini ve çizimlerini de öğrenmektedirler. Bu öğrencilerin ise üniversiteye bu kavramlar ile ilgili nasıl bir birikimle geldikleri, üniversitede sınıf öğretmenliği programının derslerinin ve dolayısıyla

öğretim programının şekillenmesinde etkili olabilir. Bu nedenle bu araştırmada, sınıf öğretmenliği programı 1. sınıfta öğrenim gören öğretmen adaylarının geometrik şekillere ait kavramları nasıl tanımladıklarının ve çizdiklerinin ortaya konulması amaçlanmaktadır. Buna bağlı olarak araştırma sorusu Őu şekilde ifade edilebilir:

Sınıf öğretmenliği programı birinci sınıfta öğrenim gören öğretmeni adaylarının iki boyutlu geometrik kavramlara ilişkin tanım ve Şekil bilgileri nedir?

2. YÖNTEM

2.1. Araştırmanın Deseni

Bu çalışma ile öğretmen adaylarının geometrik şekillere ait kavramları nasıl tanımladıklarını çizdiklerinin ortaya çıkarılması amaçlanmaktadır. Bu bağlamda çalışma betimsel bir amaçla yapılmış, nitel ve nicel yöntemlerin birleştirilmesiyle gerçekteŐirilmiŐtir. Betimsel araştırma, incelenen birey ya da grupların özelliklerinin benzerlik ve farklılıklarını vurgulayarak sonuçlar halinde sunulduğu bir araştırma yöntemidir (Gall, Borg & Gall, 1996). Nitel ve nicel yöntemlerin birleŐtirilmesi yolu araştırmanın problemi ve araştırmanın doğasına yönelik olarak izlenebilecek bir yoldur (Ekiz, 2003).

2.2. Çalışma Grubu

Mevcut durumu tespit etmek ve yorumlamak üzere çalışma, Dođu Karadeniz Bölgesi'ndeki bir devlet üniversitenin eğitim fakóltesinde öğrenim görmekte olan sınıf öğretmeni adayları üzerinde yapılmıŐtır. Çalışmaya 1. sınıfta okuyan 116 (62 kız, 54 erkek) sınıf öğretmen adayı katılmıŐtır. Çalışmaya katılan tüm öğretmen adaylarından gerekli izinler alınmış ve gönüllü olanları ile çalışma yürütölmüŐtür. Çalışma öğretmen adayları ile bahar döneminin baŐında yapıldığu için henüz geometri ile ilgili bir ders almamıŐlardır.

2.3. Veri Toplama Araçları

Çalışmada, açđ ve 11 tane düzlemsel Şeklin (açđ, çokgen, üçgen, dörtgen, yamuk, paralelkenar, eşkenar dörtgen, dikdörtgen, kare, deltoid, çember ve daire) olmak üzere 12 tane

geometrik kavramın tanımlarının ve çizimlerinin yapılması istenen bir form kullanılmıştır. Öğretmen adaylarına uygulanan bu formda iki boyutlu geometrik kavramlara yer verilmiştir. Formda, öğretmen adaylarına geometrik kavramların sadece isimleri verilmiş ve bu isimlerin karşısına da geometrik kavramın tanımını ve çizimini yapmaları istenmiştir. Form, sınıf öğretmeni adaylarına uygulanacağı için seçilen tüm geometrik kavramlar, deltoid hariç, İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)'nda yer alan kavramlardan oluşmaktadır (MEB, 2018). Ancak 1. sınıf öğretmen adayları bu kavramların hepsi ile üniversiteden önceki öğrenim hayatlarında karşı karşıya gelmişlerdir.

2.4. Veri Toplama Süreci

Verilerin toplanmasına başlamadan önce, 12 tane geometrik kavramı içeren form birinci sınıfa devam etmekte olan 3 sınıf öğretmeni adayına yazılı olarak uygulanmıştır. Bu pilot çalışmada, öğretmen adaylarının formda yer alan ifadelerde anlayıp anlamadıkları yerler belirlenmiş ve ne kadar zamanda tamamladıkları gözlenmiştir. Bunun ardından da forma son hali verilmiştir. Asıl çalışmada ise öğretmen adaylarına hazırlanmış olan form farklı bir günde katılımcılara yazılı olarak verilmiştir. Bu süreçte, formda yer alan her bir kavramın yanında katılımcıların kavramın tanımı yapıp, şeklini çizmeleri için yeter miktarda boş alan bırakılmıştır. Uygulama sürecinde katılımcılar sınav düzeninde yerleştirilerek birbirlerinden etkilenmeleri engellenmeye çalışılmıştır. Katılımcıların formdaki kavramların tanımlarını yapıp şekillerini çizmeleri için 90 dakika süre verilmiştir.

Veriler 2017-2018 eğitim öğretim yılında bahar döneminde toplanmıştır. Çalışma araştırmacılarından biri tarafından Temel Matematik 2 dersinde gerçekleştirilmiştir ve geometri ile ilgili konulara da Temel Matematik 2 dersinde dönemin sonuna doğru olan derslerde yer verilmektedir. Bu araştırmacı, o dönem aynı zamanda Temel Matematik 2 dersini de sürdürmektedir.

2.5. Verilerin Analizi

Verilerin analiz edilmesi sürecinde nitel ve nicel yaklaşımlar birlikte kullanılmıştır. Buna bağlı olarak da bulgular sunulurken nicel ve nitel şekilde verilere yer verilmiştir. Bu süreçte, öğretmen adaylarının yaptıkları tanımlar ve oluşturdıkları çizimlerin neler olduğu nicel yaklaşımlarla analiz edilerek frekanslardan oluşan tablolar ile sunulmuştur. Bu aşamada, tablolarda sınıf öğretmeni adaylarının açđ kavramına ilişkin tanımları ve sınıf öğretmeni adaylarının açđ kavramına ilişkin oluşturdıkları şekiller doğru, kısmen doğru, yanlış ve boş olarak frekans tabloları aracılığıyla sunulmuştur.

Öğretmen adaylarının yaptıkları tanımlarda ise betimsel analiz yöntemi kullanılmıştır. Gerçekleştirilen bu araştırmada veriler toplanırken ve analiz edilirken her bir katılımcıya 1’den 116’ya kadar sayısal kodlar verilmiştir. Betimsel analizde, öğretmen adaylarının görüşlerini çarpıcı bir biçimde yansıtmak amacıyla bulgular kısmında öğretmen adaylarının yaptıkları tanımların sunulmasında önce tablodan yararlanılmış ve tablodan sonra da tanımlarına ilişkin doğrudan alıntılara yer verilmiştir. Veriler, formda kullanılan sorular dikkate alınarak yazarlar tarafından kodlanmıştır. Bu şekilde yapılan analiz ile bulguları düzenlenmek ve yorumlayabilmek amaçlanmıştır.

Forma ait cevaplar analiz edilirken geometrik kavramlara ilişkin literatürde yer alan tanımların incelenmesi sonucu doğru, kısmen doğru ve yanlış olmak üzere 3 kategoriden oluşan bir rubrik hazırlanmıştır. Bu rubriğe belirlenen kodlar yerleştirilmiştir ve veri analizinde de bu rubrik kullanılmıştır. Öğretmen adaylarının tanımları ve çizimleri incelenerek tamamen doğru ve eksiksiz çizimler doğru; küçük eksikliklerin olduğu tanım ve çizimler kısmen doğru; hatalı tanım ve çizimler ise yanlış kategorisinde değerlendirilmiştir. Örneğin açđ kavramına ilişkin tanımlar incelendiğinde “başlangıç noktaları aynı iki ışının birleşimi” şeklinde bir tanım doğru kabul edilirken, “doğrunun yaptığı eğim” şeklindeki bir tanım direk açđ kavramını ifade etmektense açđ çeşidini ifade ettiği için kısmen doğru olarak sınıflandırılmıştır. Açđ kavramına

ilişkin şekillerde ise tanımı doğrudan yansıtan iki ışının birleşmesi biçiminde gösterilen şekiller doğru kabul edilirken; açılı çeşitlerine ait şekillerin çizilmesi kısmen doğru olarak kategorilendirilmiştir. Farklı bir kavram olan paralel kenar kavramının tanımında ise “karşılıklı kenarları eşit ve paralel dörtgen” tanımı doğru kabul edilirken, sadece bir özelliğin yer verildiği “karşılıklı kenarları eşit kapalı şekil” tanımı kısmen doğru olarak sınıflandırılmıştır. Aynı şekilde paralelkenar kavramının çiziminde karşılıklı kenarlarının paralel ve eşit olduğunu gösteren şekiller doğru kabul edilirken; karşılıklı kenarlarının sadece paralel olduğunu ya da sadece eşit olduğunu gösteren şekiller kısmen doğru olarak kategorilendirilmiştir. Paralelkenar kavramı yerine paralel doğru çizimleri ise yanlış olarak sınıflandırılmıştır.

2.6. Geçerlik, Güvenirlik ve Etik

Veri toplama aracı olarak kullanılan formun geçerlik çalışmaları kapsamında seçilen geometrik kavramların amaçlanan araştırmaya hizmet edip etmediğinin veya yeterli olup olmadığının belirlenmesi için araştırmacıların yanı sıra alanında uzman iki öğretim elemanının görüşlerine de başvurulmuştur. Yapılan pilot çalışmanın sonucunda da forma son hali verilmiştir.

Öğretmen adaylarının forma verdikleri yanıtlar değerlendirilirken her iki araştırmacı öğretmen adaylarının yanıtlarını doğru, kısmen doğru ve yanlış olarak ayrı ayrı değerlendirmiştir. Buradan hareketle güvenirlik katsayısı, Miles ve Huberman’ın (1994: 64); $(\text{Güvenirlik Katsayısı} = \frac{\text{Görüş Birliği Sayısı}}{\text{Görüş Birliği Sayısı} + \text{Görüş Ayrılığı Sayısı}})$ formülü kullanılarak 0,88 gibi yüksek bir değer bulunmuştur. Daha sonra her iki araştırmacının analizleri karşılaştırılarak aynı olan fikirler doğrudan alınmış, farklı olanlar üzerinde ise tartışılarak ortak bir karara varılmıştır. Bu süreçteki farklılıklar ise genellikle geometrik kavramların şekillerinin çizimlerinden kaynaklanmaktadır. Örneğin; bazı öğretmen adayları kareye yönelik çizimlerinde “ABCD karesi” gibi isimlendirme kullanırken diğer bazı öğretmen adayları ise isimlendirme yapmamıştır. Analizler yapılırken de araştırmalardan birisi

isimlendirmenin bulunmadığı çizimleri doğru kabul ederken diğer araştırmacı ise bu çizimleri kısmen doğru kabul etmiştir. Analizlerdeki bu farklılığın sonucunda araştırmacılar isimlendirmeden ziyade kavramın özelliklerinin doğru biçimde gösterilip gösterilmediğine odaklanarak doğru ya da kısmen doğru olarak nitelendirmeye karar vermişlerdir.

Çalışmaya katılan tüm öğretmen adaylarından gerekli izinler alınmış ve gönüllü olanları ile çalışma yürütülmüştür. Veriler 2017-2018 eğitim öğretim yılında bahar döneminde toplanmıştır. Veriler araştırmacılarından biri tarafından Temel Matematik 2 dersinde toplanmıştır. Bu araştırmacı o dönem aynı zamanda Temel Matematik 2 dersini de sürdürmektedir.

3. BULGULAR

Bu bölümde sınıf öğretmeni adaylarının iki boyutlu geometrik kavramlara (açı, çokgen, üçgen, dörtgen, yamuk, paralelkenar, eşkenar dörtgen, dikdörtgen, kare, deltoid, çember, daire) ait tanımları ve şekillerine ilişkin bulgulara yer verilecektir

3.1. Sınıf Öğretmeni Adaylarının İki Boyutlu Geometrik Kavramlara İlişkin Tanım ve Şekil Bilgilerine İlişkin Bulgular

Bu bölümde öncelikle sınıf öğretmeni adaylarının formun tamamına ait yanıtları ve ardından da her bir geometrik kavrama ilişkin yanıtları sunulacaktır. Buna bağlı olarak aşağıda yer alan Tablo 1’de sınıf öğretmeni adaylarının bütün kavramların tanımları ve şekillerine ait yanıtlarının frekansları yer almaktadır.

Tablo 1.*Sınıf Öğretmeni Adaylarının Kavramların Tanım ve Şekillerin Doğruluk Değerleri*

<i>Yanıtlar</i>	<i>Tanımlar (f)</i>	<i>Şekiller (f)</i>
Doğru	162	785
Kısmen Doğru	766	426
Yanlış	291	133
Boş	173	48
Toplam	1392	1392

Tablo 1’de de görüldüğü üzere, çalışmaya katılan öğretmen adaylarının on iki tane geometrik şekil için yaptıkları tanımlardan 162’si doğru iken 766’sı kısmen doğru ve 291’i de yanlıştır. Boş bırakılan ise 173 durum vardır. Bunun yanı sıra yapılan çizimlerden 785’i doğru, 426’sı kısmen doğru, 133’ü de yanlıştır ve 48 tanesi de boş bırakılmıştır.

Şekil 1 ve Tablo 1’den de görüldüğü üzere sınıf öğretmeni adaylarının geometrik düşünme düzeyleri genelde 1. düzeyde olup, geometrik kavramlara ilişkin tanım ve şekil bilgilerinin genelde kısmen doğru olduğu belirlenmiştir. Aşağıda yer alan Tablo 2’de sınıf öğretmeni adaylarının açđ kavramına ilişkin tanımları sunulacaktır.

Tablo 2*Sınıf Öğretmeni Adaylarının Açđ Kavramına İlişkin Tanımları*

<i>Açđ Tanımı</i>	<i>f</i>	<i>Birleşim</i>	<i>Uzaklık</i>	<i>Bölge</i>	<i>Ölçü</i>	<i>Aralık</i>	<i>Derece</i>	<i>Değer</i>	<i>Eğim</i>	<i>Diğer</i>
Doğru	5	5	-	-	-	-	-	-	-	-
Kısmen Doğru	58	-	1	8	3	2	12	4	13	17
Yanlış	43	1	2	12	4	2	8	11	-	2
Boş	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Öğretmen adaylarının beşi açđ kavramına ilişkin doğru tanım yaparken, 58’i kısmen doğru, 43’ü yanlış tanım yapmıştır. Sekiz öğretmen adayı ise açđ tanımını boş bırakmış, 17

öğretmen adayının cevapları ise diğer kategorisinde sınıflandırılmıştır (Bkz. Tablo 2). Açı kavramının tanımını doğru yapan beş öğretmen adayı tanımı yaparken birleşim kavramını kullanmıştır. Bu öğretmen adayları açığı “başlangıç noktaları aynı iki ışının birleşimi” biçiminde tanımlamıştır.


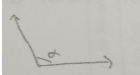
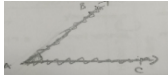

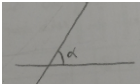
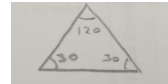
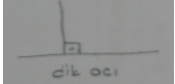
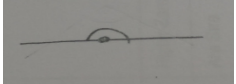
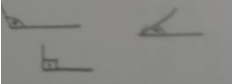
Kısmen doğru tanım yapan 59 öğretmen adayı, tanımlarında en çok eğim terimini kullanmışlardır. Bu öğretmen adayları eğim terimini kullanarak açığı “doğrunun yaptığı eğim” şeklinde tanımlamışlardır. Derece terimini kullanarak tanım yapan öğretmen adayları, açığı “iki doğrunun keşiştiği noktada oluşan derece” şeklinde tanımlamıştır. Bölge terimini kullanarak tanım yapan öğretmen adaylarından bazıları “başlangıç noktaları aynı iki doğru arasında kalan bölge” olarak tanımlarken diğerleri bölge yerine yer, boşluk, alan gibi ifadeler kullanmışlardır. Değer-sayısal terim ifadelerini kullanarak tanım yapan öğretmen adayları “başlangıç noktaları aynı iki doğru arasındaki değer” olarak tanımlamışlardır. Ölçü terimini kullanarak tanım yapanlar “iki doğru parçasının keşiştiği noktada oluşan ölçü” ifadesini kullanmıştır. Aralık tanımını kullanan öğretmen adayları “keşişen iki ışının oluşturduğu aralık” olarak tanımlamıştır. Diğer kategorisi altında değerlendirilen öğretmen adaylarının tanımları ise açı kavramını yansıtmaktan ziyade açı çeşitlerini yansıtmaktadır. Ayrıca açığı nokta, bağlantı ve yay şeklinde tanımlamaktadır.

Yanlış tanım yapan 43 öğretmen adayı, en çok bölge-alan-kısım-boşluk terimlerini kullanmışlardır. Bu terimleri kullanarak tanım yapan öğretmen adaylarının bazıları, açığı “iki doğru arasında kalan bölge” olarak tanımlarken diğerleri bölge yerine alan, yer, kısım şeklinde tanımlamıştır. Derece terimini kullanarak tanım yapan öğretmen adayları, açığı “iki doğru arasındaki bölgenin derecesi”, ölçü terimini kullanarak tanım yapanlar “iki doğru arasında kalan ölçü” olarak tanımlamıştır. Değer terim ifadelerini kullanarak tanım yapan 11 öğretmen adayı “iki doğru arasındaki değer” ifadesine benzer tanımlar yapmıştır. Uzaklık terimini kullananlar “iki doğru arasındaki uzaklık”, oransal birleşmeyi kullananlar “doğruların birbiriyle yaptığı

oransal birleşme” şeklinde ifade etmişlerdir. Aşağıda yer alan Tablo 3’te sınıf oğretmeni adaylarının açı kavramına ilişkin çizdikleri şekiller sunulmaktadır.

Tablo 3

Sınıf Öğretmeni Adaylarının Açı Kavramına İlişkin Oluşturdukları şekiller

Açı Çizimi	<i>f</i>	Çizim Örnekleri ve Çizim Sayısı		
Doğru	67	 (f=64)	 (f=2)	 (f=1)
Kısmen Doğru	48	 (f=18)	 (f=9)	 (f=3)
		 (f=8)	 (f=3)	 (f=7)
Yanlış	0	-	-	-
Boş	1	-	-	-

Tablo 3’te görüldüğü gibi oğretmen adaylarının 67’ si açı kavramına ait şekli doğru çizirken, 48’i kısmen doğru ve bir oğretmen adayı da çizimi boş bırakmıştır. Açı kavramına ait şekli doğru çizen 64 oğretmen adayı çizimlerinde ışınları kullanarak dar açı ve geniş ağıyı çizmişlerdir. Açı kavramına ait şekli kısmen doğru çizen 48 oğretmen adayından bazıları ışın yerine doğru parçası kullanmış, bazıları ağıyı doğru parçalarının kesişimi şeklinde göstermiş ve bazıları da üçgende ağıyı, dik ağıyı, doğru ağıyı çizimlerine yansıtılmışlardır. Fakat bu çizimlerde de ışın yerine doğru parçası kullanılmıştır. Yine bazıları çizimlerinde dar, dik ve geniş ağıyı beraber kullanmış, fakat ışın yerine doğru parçasını kullanmıştır. Tablo 4’te sınıf oğretmeni adaylarının çokgen kavramına ilişkin tanımları sunulmuştur:

Tablo 4

Sınıf Öğretmeni Adaylarının Çokgen Kavramına İlişkin Tanımları

<i>Çokgen Tanım</i>	<i>f</i>	<i>Nokta</i>	<i>Doğru</i>	<i>Doğru Parçası</i>	<i>Açı</i>	<i>Kenar</i>	<i>Köşe</i>	<i>Kenar-Açı</i>	<i>Kenar-Köşe</i>	<i>Diğer</i>
Doğru	2	-	-	1	-	-	-	1	-	-
Kısmen Doğru	75	1	4	-	5	52	3	6	3	1
Yanlış	30	9	15	5	1	-	-	-	-	1
Boş	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tablo 4’te görüldüğü gibi, öğretmen adaylarının ikisi çokgen kavramına ilişkin doğru tanım yaparken, 75’i kısmen doğru, 30’u ise yanlış tanım yapmıştır. Çokgen tanımını yapamayarak boş bırakan 8 öğretmen adayı bulunmaktadır. Doğru tanım yapan iki öğretmen adayından biri doğru parçası terimini kullanarak çokgeni “En az üç doğru parçasının uç noktalarını birleştiren kapalı eğri”, bir diğerini ise kenar-açı terimini kullanarak çokgeni “En az üç kenarı ve açısı olan kapalı şekil” olarak tanımlamıştır.

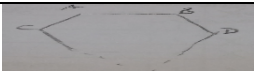





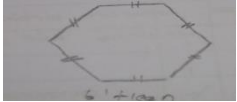
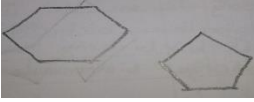

Kısmen doğru tanım yapan 75 öğretmen adayı, tanım yaparken en çok kenar terimini kullanmıştır. Kenar terimini kullanarak tanım yapan 52 öğretmen adayı “en az üç kenarı olan şekil” ve “çok kenarlı şekil” gibi tanımlar yapmıştır. Kenar-açı terimini kullanarak tanım yapan öğretmen adayları “en az dört kenar ve açıdan oluşan şekil” şeklinde tanımlamıştır. Açı terimini kullanarak tanım yapan öğretmen adayları, çokgeni “dış açıları toplamı 360° olan şekil” gibi ifadelerle tanımlamışlardır. Doğru terimini kullanarak tanım yapan öğretmen adayları çokgeni “en az dört doğrunun birleşmesiyle oluşan kapalı şekil” biçiminde tanımlarken, kenar-köşe terimini kullanarak tanım yapanlar “çok fazla kenar ve köşesi olan şekil”, kenar terimini kullananlar ise “en az 4 köşesi olan şekil” olarak tanımlamıştır.

Yanlış tanım yapan 30 öğretmen adayı, tanım yaparken en çok doğru terimini kullanmıştır. Doğru terimini kullanarak tanım yapan öğretmen adayları, çokgeni “birden çok doğrunun birleşmesiyle oluşan şekil” ve “en az üç doğrunun birleşmesiyle oluşan şekil” olarak tanımlamıştır. Nokta terimini kullanarak tanım yapan öğretmen adayları, çokgeni “en az üç

noktanın birleştirilmesiyle oluşan Őekil” ve “en az iki noktanın birleştirilmesiyle oluşan Őekil” olarak tanımlarken, doğru parçası terimini kullanarak tanım yapanlar “en az üç doğru parçasının birleşmesiyle oluşan Őekil”, ačí terimini kullanan oğretmen adayı ise “iç ačíları toplamı 180° olan Őekil” biçiminde tanımlamıştır. Tablo 5’te sınıf oğretmeni adaylarının çokgen kavramına ilişkin çizdikleri Őekiller sunulmuştur:

Tablo 5

Sınıf Öğretmeni Adaylarının Çokgen Kavramına İlişkin Oluşturdukları Şekiller

Çokgen Çizimi	f	Çizim Örneklere ve Çizim Sayısı		
Doğru	7			
		(f=17)		
Kısmen Doğru	7			
		(f=12)	(f=2)	(f=2)
				
		(f=1)	(f=11)	(f=54)
				
		(f=10)	(f=5)	
Yanlış	0	-	-	-
Boş	2	-	-	-

Tablo 5’te görüldüğü gibi oğretmen adaylarının 17’si çokgen kavramına ait Şekli doğru çizerken, 97’si kısmen doğru çizmiş ve iki oğretmen adayı de çizimi boş bırakmıştır. Yanlış çizim yapan oğretmen adayı bulunmamaktadır. Çokgen kavramına ait Şekli doğru çizen 17 oğretmen adayı çizimlerinde çokgenin en az üç en fazla sonsuz kenarlı olabileceğini düşünmüştür. Kısmen doğru çizim yapanlar beşgen, üçgen-dörtgen-beşgen-altıgen, beşgen, beşgen-altıgen, üçgen, dörtgen, üçgen-dörtgen, sekizgen ve beşgen-altıgen-sekizgen çizimi

yapmışlardır. Ayrıca dördü çizimlerine konkav çokgeni, biri hem konveks hem konkav çokgeni yansıtmıştır. Tablo 6’da sınıf öğretmeni adaylarının üçgen kavramına ilişkin tanımları sunulmuştur:

Tablo 6

Sınıf Öğretmeni Adaylarının Üçgen Kavramına İlişkin Tanımları

Üçgen Tanım	<i>f</i>	<i>Kenar</i>	<i>Açı</i>	<i>Nokta</i>	<i>Doğru</i>	<i>Doğru Parçası</i>	<i>Kenar-Açı</i>	<i>Kenar-Köşe-Açı</i>	<i>Doğru-Açı</i>	<i>Diğer</i>
Doğru	22	1	-	-	-	1	13	7	-	-
Kısmen Doğru	62	21	5	-	4	9	8	6	8	2
Yanlış	27	-	-	10	16	-	-	-	-	-
Boş	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tablo 6’da görüldüğü gibi, öğretmen adayların 22’si üçgen kavramına ilişkin doğru tanım yaparken, 62’si kısmen doğru, 27’si ise yanlış tanım yapmıştır. Beş öğretmen adayı ise üçgen tanımını boş bırakmıştır. Doğru tanım yapan 22 öğretmen adayı, tanım yaparken en çok kenar-açı terimini kullanmıştır. Kenar-açı terimini kullanan öğretmen adayları üçgeni “üç kenarı ve açısı olan, iç açıları toplamı 180⁰ olan kapalı şekil” olarak, kenar-köşe-açı terimini kullanarak tanım yapan öğretmen adayları “üç kenarı ve köşesi olan, iç açıları toplamı 180⁰ olan kapalı şekil” biçiminde tanımlar yapmışlardır.


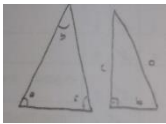
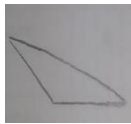
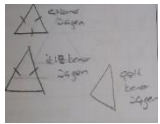
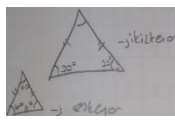
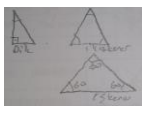
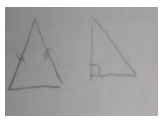
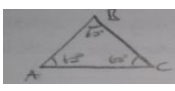
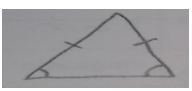
Kısmen doğru tanım yapan 62 öğretmen adayı, tanım yaparken en çok kenar terimini kullanmıştır. Kenar terimini kullanarak tanım yapan öğretmen adayları üçgeni genellikle “üç kenarı olan şekil” olarak tanımlamışlardır. Doğru parçası terimini kullanarak tanım yapanlar “üç doğru parçasının uçlarının birbirine eklenmesi sonucu oluşan şekil”, kenar-açı terimini kullanarak tanımlayanlar “üç kenarı ve açısı olan şekil”, doğru-açı terimini kullanarak tanımlayanlar ise “üç doğrunun birleşmesiyle oluşan iç açıları toplamı 180⁰ olan şekil” gibi

ifadeler kullanmışlardır. Kenar–açı–köşe terimini kullanarak tanım yapan öğretmen adayları “üç kenarı, köşesi ve açısı olan şekil” şeklinde tanımlarken, açı terimini kullanarak tanımlayanlar “iç açıları toplamı 180^0 olan şekil” olarak tanımlamıştır. Doğru terimini kullanarak tanım yapan öğretmen adayları “farklı üç noktada kesişen doğruların oluşturduğu şekil” gibi tanımlar yapmışlardır. Diğer kategorisi altında değerlendirilen tanımlarda ise öğretmen adayları üçgeni; ışın, doğru parçası–açı şeklinde tanımlamaktadır.

Yanlış tanım yapan 27 öğretmen adayı, tanım yaparken en çok doğru terimini kullanmıştır. Doğru terimini kullanarak tanım yapan 16 öğretmen adayı üçgeni “üç doğrunun birleşmesiyle oluşan şekil” olarak tanımlarken, nokta terimini kullanarak tanım yapan 10 öğretmen adayı ise “üç noktanın birleşmesiyle oluşan şekil” şeklinde tanımlamıştır. Tablo 7’de sınıf öğretmeni adaylarının üçgen kavramına ilişkin çizdikleri şekiller sunulmuştur:

Tablo 7

Sınıf Öğretmeni Adaylarının Üçgen Kavramına İlişkin Oluşturdukları Şekiller

Üçgen Çizimi	f	Çizim Örnekleri ve Çizim Sayısı
Doğru	104	 (f=104)
Kısmen Doğru	12	 (f=3)
		 (f=2)
		 (f=1)
		 (f=1)
		 (f=1)
		 (f=1)
		 (f=1)
		 (f=2)
Yanlış	0	
Boş	0	

Tablo 7’de görüldüğü gibi, öğretmen adayların 104’ ü üçgen kavramına ait şekli doğru çizerken 12’ si kısmen doğru çizim yapmıştır. Çizimi doğru yapan öğretmen adayları çizimlerinde üç kenarlı kapalı bir şekil çizmiştir. Kısmen doğru çizim yapan öğretmen adayları ise üçgen kavramına ait şekillerde ikizkenar, eşkenar, geniş açılı, ikizkenar-çesitkenar-eşkenar, ikizkenar-eşkenar, dik-ikizkenar-eşkenar ve ikizkenar-dik üçgen şeklinde üçgen çeşitlerini çizmişlerdir. Tablo 8’de sınıf öğretmeni adaylarının dörtgen kavramına ilişkin tanımları bulunmaktadır:

Tablo 8

Sınıf Öğretmeni Adaylarının Dörtgen Kavramıyla İlişkili Tanımları

<i>Dörtgen Tanım</i>	<i>f</i>	<i>Kenar</i>	<i>Açı</i>	<i>Nokta</i>	<i>Doğru</i>	<i>Doğru Parçası</i>	<i>Kenar-Açı</i>	<i>Kenar-Köşe-Açı</i>	<i>Doğru-Açı</i>	<i>Kenar-Köşe</i>	<i>Diğer</i>
Doğru	23	2	-	-	-	-	14	4	-	-	3
Kısmen Doğru	61	31	3	-	3	5	10	2	2	5	-
Yanlış	25	-	1	6	9	4	1	-	-	-	4
Boş	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-


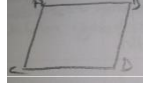
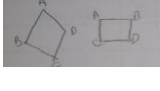
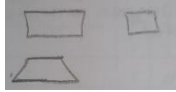

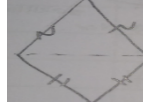
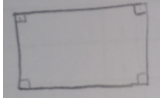
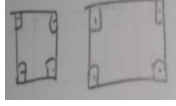
Tablo 8’de görüldüğü gibi, öğretmen adaylarının 23’ü dörtgen kavramına ilişkin doğru tanım yaparken, 61’i kısmen doğru, 25’i ise yanlış tanım yapmıştır. Ayrıca yedi öğretmen adayı dörtgen tanımını boş bırakmış, üç öğretmen adayının cevabı da diğer kategorisinde sınıflandırılmıştır. Doğru tanım yapan 16 öğretmen adayı, tanım yaparken en çok kenar-açı terimini kullanmıştır. Kenar-açı terimini kullanan öğretmen adayları genellikle dörtgeni “dört kenarı olan ve iç açıları toplamı 360^0 olan şekil” olarak tanımlamıştır. Kenar-köşe-açı terimini kullanarak tanımlayanlar “dört kenarı, dört köşesi ve iç açıları toplamı 360^0 olan şekil”, köşe-açı terimini kullanarak tanım yapanlar “dört köşesi, dört açısı ve iç açıları toplamı 360^0 olan şekil”, kenar terimini kullananlar ise “dört kenarı olan kapalı şekil” biçiminde tanımlamıştır.

Diğer kategorisi altında sınıflandırılan doğru dörtgen tanımını ise doğru parçası-açı, köşe-açı şeklindedir.

Kısmen doğru tanım yapan 64 öğretmen adayını, tanım yaparken en çok kenar terimini kullanmıştır. Kenar terimini kullanarak tanım yapan öğretmen adayları, dörtgeni “dört kenarı olan şekil” ve “karşılıklı kenarları birbirine paralel dört kenarlı şekil” gibi ifadeler ile tanımlamıştır. Kenar-açı terimi kullanarak tanım yapanlar, dörtgeni “dört kenarı ve açısı olan şekil” ve “kenar uzunlukları birbirine eşit ve her bir açısı 90^0 olan dört kenarlı şekil” biçiminde tanımlamışlardır. Kenar-köşe terimini kullanarak tanım yapanlar “dört kenarı ve köşesi olan şekil”, doğru terimini kullananlar “dört doğrunun birleşmesiyle oluşan kapalı şekil”, doğru parçası terimini kullananlar “dört doğru parçasının birleşiminden oluşan şekil”, açı terimini kullananlar “iç açıları toplamı 360^0 olan şekil” gibi tanımlar yapmışlardır.

Yanlış tanım yapan 22 öğretmen adayını, tanım yaparken en çok doğru terimini kullanmıştır. Doğru terimini kullanan dokuz öğretmen adayını, dörtgeni “dört doğrunun birleşmesiyle oluşan şekil” şeklinde tanımlamıştır. Nokta terimini kullanarak tanımlayanlar “dört noktanın birleşmesiyle oluşan şekil”, doğru parçası terimini kullananlar “dört doğru parçasının birleşmesiyle oluşan şekil” biçiminde tanımlar yapmışlardır. Diğer kategorisi altında sınıflandırılan dörtgen tanımları ise “düzgün şekli olmayan çokgen” ve “iki ikizkenar üçgenin birleşmesiyle oluşan şekil” biçimindedir. Tablo 9’da sınıf öğretmeni adaylarının dörtgen kavramına ilişkin şekilleri sunulmaktadır:

Tablo 9*Sınıf Öğretmeni Adaylarının Dörtgen Kavramına İlişkin Oluşturdukları Şekiller*

Dörtgen Çizimi	f	Çizim Örnekleri ve Çizim Sayısı		
Doğru	39	 (f=23)	 (f=11)	 (f=3)
		 (f=2)		
Kısmen Doğru	73	 (f=11)	 (f=3)	 (f=51)
		 (f=8)		
Yanlış	0			
Boş	4			

Tablo 9’da görüldüğü gibi öğretmen adaylarının 39’ u dörtgen kavramına ait şekli doğru, 73’ ü ise kısmen doğru çizmiştir. 4 öğretmen adayı ise çizimi boş bırakmıştır. Yanlış çizim yapan öğretmen adayı bulunmamaktadır. Doğru çizim yapan öğretmen adayları dörtgenin prototipini çizerken, kısmen doğru çizim yapan öğretmen adayları dörtgeni özelleştirip, bir çeşidi olan dikdörtgene, kareye ve deltoide benzetmişlerdir. Tablo 10’da sınıf öğretmeni adaylarının yamuk kavramına ilişkin tanımları sunulmuştur:

Tablo 10

Sınıf Öğretmeni Adaylarının Yamuk Kavramına İlişkil Tanımları

<i>Yamuk Tanımı</i>	<i>f</i>	<i>Kenar</i>	<i>Açı</i>	<i>Doğru</i>	<i>Kenar- Açı</i>	<i>Kenar Köşe</i>	<i>Kenar Nokta</i>	<i>Diğer</i>
Doğru	13	11	-	-	2	-	-	-
Kısmen Doğru	36	14	5	1	9	3	-	4
Yanlış	41	21	-	9	3	-	-	8
Boş	25	-	-	-	-	-	-	-

Tablo 10’da görüldüğü gibi, öğretmen adaylarının 13’ü yamuk kavramına ilişkin doğru tanım yaparken, 36’sı kısmen doğru, 37’si ise yanlış tanım yapmıştır. 25 öğretmen adayını ise yamuk tanımını boş bırakmıştır. Doğru tanım yapan 13 öğretmen adayını tanım yaparken en çok kenar terimini kullanmıştır. Kenar terimini kullanarak tanım yapan öğretmen adayları, yamuğu genellikle “sadece iki kenarı birbirine paralel dörtgen şeklinde tanımlamıştır. Kenar-açı terimini kullanarak tanım yapan iki öğretmen adayını ise yamuğu “sadece iki kenarı birbirine paralel iç açıları toplamı 360^0 olan dörtgen” şeklinde tanımlamıştır.




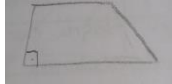

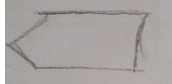


Kısmen doğru tanım yapan 36 öğretmen adayını, tanım yaparken en çok kenar terimini kullanmıştır. Kenar terimini kullananlar yamuğu genellikle “iki kenarı birbirine paralel şekil” olarak tanımlamışlardır. Kenar-açı terimini kullanarak tanımlayanlar “iki kenarı birbirine paralel, iç açıları toplamı 360^0 olan şekil” biçiminde tanımlamıştır. Açı terimini kullanarak tanım yapanlar yamuğu “iç açıları toplamı 360^0 olan dörtgen” şeklinde tanımlamışlardır. Diğer kategorisinde yer alan tanımlar ise “bir dikdörtgen, iki üçgenden oluşan şekil”, “bir dörtgen, bir üçgenden oluşan şekil, içerisinde iki eş üçgen bulunduran şekil” biçimindedir.

Yanlış tanım yapan 41 öğretmen adayını, tanım yaparken en çok kenar terimini kullanmıştır. Kenar terimini kullanarak tanım yapan 21 öğretmen adayını, yamuğu “dört kenarlı belirsiz şekil” gibi ifadelerle tanımlamışlardır. Doğru terimini kullanarak tanımlayanlar “dört doğrunun birleşmesiyle oluşan şekil” olarak tanımlamıştır. Kenar-açı terimini kullanarak tanım

yapanlar “karşılıklı kenarları birbirine eş, paralel ve komşu iki açısının ölçüleri toplamı 180^0 olan şekil” gibi tanımlamışlardır. Doğru parçası teriminin diğer kategorisinde yer alan tanımlar ise “anlamsız şekil”, “kare ile üçgenin birleşimi”, “(Taban uzunluğu x yükseklik)/2” şeklindedir. Aşağıda yer alan Tablo 11’de sınıf öğretmeni adaylarının yamuk kavramına ilişkin çizdikleri şekiller sunulmuştur:

Tablo 11

Sınıf Öğretmeni Adaylarının Yamuk Kavramına İlişkin Oluşturdıkları Şekiller

Yamuk Çizimi	<i>f</i>	Çizim Örnekleri ve Çizim Sayısı		
Doğru (<i>f</i> =107)	80	 (<i>f</i> =65)	 (<i>f</i> =5)	 (<i>f</i> =10)
Kısmen Doğru	27	 (<i>f</i> =23)	 (<i>f</i> =4)	
Yanlış	5	 (<i>f</i> =2)	 (<i>f</i> =2)	 (<i>f</i> =1)
Boş	4			

Tablo 11’de görüldüğü gibi, öğretmen adaylarının 80’ ni yamuk kavramına ait şekli doğru, 27’ si kısmen doğru, 5’i de yanlış çizmiştir. Dört öğretmen adayı ise çizimi boş bırakmıştır. Doğru çizim yapan öğretmen adaylarının 65’i yamuğun genel şeklini çizmiştir. 10’ nu alt taban, üst taban paralelliğini vurgulamıştır. Kısmen doğru çizim yapan öğretmen adayları ise dik yamuk ve ikizkenar yamuk çizmişlerdir. Yanlış çizim yapan beş öğretmen adayından ise yamuğa ait olmayan bir şekil çizen, alt ve üst tabanı eşit gösteren ve yamuğu doğru parçası şeklinde çizenler olmuştur. Tablo 12’de sınıf öğretmeni adaylarının paralelkenar kavramına ilişkin tanımları sunulmuştur:

Tablo 12

Sınıf Öğretmeni Adaylarının Paralelkenar Kavramına İlişkin Tanımları

<i>Paralelkenar Tanımı</i>	<i>f</i>	<i>Kenar</i>	<i>Kenar-Açı</i>	<i>Doğru</i>	<i>Açı</i>	<i>Diğer</i>
Doğru	19	19	-	-	-	-
Kısmen Doğru	78	43	28	1	4	2
Yanlış	10	-	2	6	-	2
Boş	9	-	-	-	-	-

Tablo 12’de görüldüğü gibi, öğretmen adayların 19’u paralelkenar kavramına ilişkin doğru tanım yaparken, 78’i kısmen doğru, 10’u ise yanlış tanım yapmıştır. Ayrıca dokuz öğretmen adayı da paralelkenar tanımını boş bırakmıştır. Doğru tanım yapan 19 öğretmen adayından 15’i paralelkenar tanımını yaparken kenar terimini kullanmış ve paralelkenarı “karşılıklı kenarları birbirine paralel dörtgen”, ikisi “karşılıklı kenarları birbirine paralel kapalı şekil”, ikisi “karşılıklı kenarları eşit ve paralel dörtgen” şeklinde tanımlamıştır.

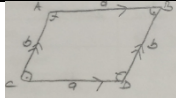
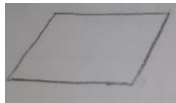
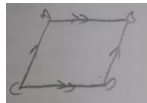
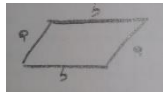
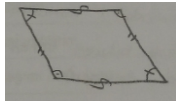
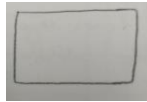
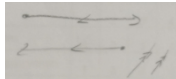
Kısmen doğru tanım yapan 78 öğretmen adayı, tanım yaparken en çok kenar terimini kullanmıştır. Kenar terimini kullanarak tanım yapan 43 öğretmen adayı “karşılıklı kenarları birbirine paralel şekil” ve “karşılıklı kenarları birbirine eşit şekil” ifadelerine benzer tanımlar yapmışlardır. Kenar-açı terimini kullanarak tanım yapan öğretmen adayları “karşılıklı kenarları paralel, komşu açıları 180^0 olan şekil” gibi tanımlar yapmışlardır. Açı terimini kullanan öğretmen adayları “komşu açılarınin ölçüleri toplamı 180^0 olan şekil” olarak tanımlamışlardır. Diğer kategorisinde ise paralelkenar; kenar-köşe, doğru parçası şeklinde tanımlanmaktadır.

Yanlış tanım yapan 10 öğretmen adayı, tanım yaparken en çok doğru terimini kullanmıştır. Doğru terimini kullanan öğretmen adayları, paralelkenarı genellikle “yönleri aynı olan doğrulara verilen isim” olarak tanımlamışlardır. Kenar-açı terimini kullananlar “karşılıklı kenarları eşit, iç açıları eşit olmayan şekil” şeklinde tanımlamıştır. Diğer kategorisinde ise “birbirine paralel iki şeklin aynı doğrultuda olması” ve “bir düzlem üzerinde gösteriliyormuş

gibi olan Şekil” tanımları yer almaktadır. Tablo 13’te sınıf öğretmeni adaylarının paralelkenar kavramına ilişkin çizdikleri Şekiller sunulmuştur:

Tablo 13

Sınıf Öğretmeni Adaylarının Paralelkenar Kavramına İlişkin Oluşturdukları Şekiller

Paralelkenar Çizimi	f	Çizim Örnekleri ve Çizim Sayısı
Doğru	5	 <p>(f=5)</p>
Kısmen Doğru	104	 <p>(f=34)</p>
		 <p>(f=31)</p>
		 <p>(f=14)</p>
		 <p>(f=23)</p>
		 <p>(f=2)</p>
Yanlış	6	 <p>(f=6)</p>
Boş	1	

Tablo 13’te görüldüğü gibi, öğretmen adaylarının 5’i paralelkenar kavramına ait Şekli doğru, 104 öğretmen adayını kısmen doğru, altı öğretmen adayını yanlış çizmiş ve bir öğretmen adayını de çizimi boş bırakmıştır. Doğru çizim yapan beş öğretmen adayını, çizimlerinde paralelkenarın karşılıklı açılarını, kenarlarını ve kenar uzunluklarının birbirine eşit olması özelliğini kullanmıştır. Kısmen doğru çizim yapan 104 öğretmen adayından paralelkenarın genel Şeklini çizenler, karşılıklı kenarları birbirine paralel çizenler, karşılıklı kenar uzunluklarını birbirine eşit çizenler, karşılıklı kenarları ve açılarını birbirine eşit çizenler ile dikdörtgen Şeklinde çizenler olmuştur. Yanlış çizim yapanlar ise paralelkenarı paralel doğrular Şeklinde yansıtımıŐtır. Tablo 14’te sınıf öğretmeni adaylarının eşkenar dörtgen kavramına ilişkin tanımları sunulmuştur:

Tablo 14*Sınıf Öğretmeni Adaylarının Eşkenar Dörtgen Kavramına İlişkin Tanımları*

<i>Eşkenar Dörtgen Tanım</i>	<i>f</i>	<i>Kenar</i>	<i>Kenar-Açı</i>	<i>Doğru</i>	<i>Açı</i>	<i>Kenar-Köşegen</i>	<i>Kenar-Açı-Köşegen</i>	<i>Diğer</i>
Doğru	7	7	-	-	-	-	-	-
Kısmen Doğru	73	57	10	-	1	2	1	2
Yanlış	24	3	7	8	1	-	1	4
Boş	12	-	-	-	-	-	-	-

Tablo 14’te görüldüğü gibi, öğretmen adaylarının 7’si eşkenar dörtgen kavramına ilişkin doğru tanım yaparken, 73’ü kısmen doğru, 24’ü ise yanlış tanım yapmıştır. 12 öğretmen adayı ise eşkenar dörtgen tanımını boş bırakmıştır. Doğru tanım yapan 7 öğretmen adayı, eşkenar dörtgen kavramına ilişkin tanım yaparken kenar terimini kullanmış ve eşkenar dörtgeni “dört kenarı birbirine eşit paralelkenar” şeklinde tanımlamıştır.

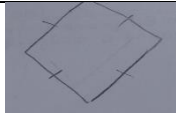
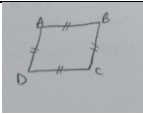
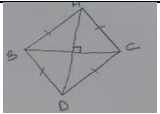
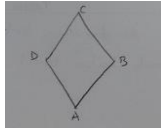
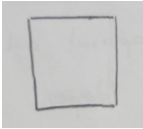
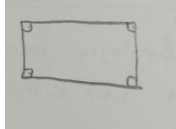

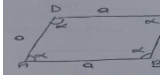
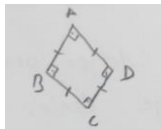
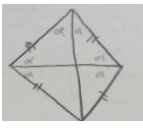

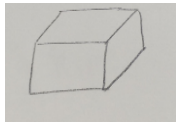
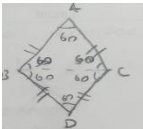
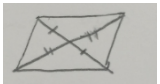
Kısmen doğru tanım yapan 73 öğretmen adayı, tanım yaparken en çok kenar terimini kullanmıştır. Kenar terimini kullanarak tanım yapan öğretmen adayları genellikle “bütün kenarları birbirine eşit dörtgen” ve “bütün kenarları birbirine eşit şekil” biçiminde tanımlamıştır. Kenar-açı terimini kullanarak tanım yapan öğretmen adayları “4 kenarı birbirine eşit, fakat açıları birbirine eşit olmayan şekil” biçiminde tanımlamıştır. Kenar-köşegenterimini kullanarak tanım yapanlar, eşkenar dörtgeni “bütün kenarları eş, köşegenleri birbirine dik şekil” olarak tanımlamıştır.

Yanlış tanım yapan 24 öğretmen adayı, tanım yaparken en çok doğru terimini kullanmıştır. Doğru terimini kullanarak tanım yapanlar “dört eşit doğrunun birleşmesinden oluşan şekil” olarak ifade etmişlerdir. Kenar-açı kavramını kullananlar “eşkenar dörtgeni “bütün kenar uzunlukları ve açıları birbirine eşit şekil”, kenar terimini kullananlar “karşılıklı iki kenarı birbirine eşit şekil”, kenar-açı-köşegen terimini kullananlar “kenarları, açıları,

köşegenleri birbirine eşit, köşegenleri birbirini ortlayan şekil” şeklinde tanımlamıştır. Tablo 15’te sınıf öğretmeni adaylarının eşkenar dörtgen kavramına ilişkin çizdikleri şekiller sunulmaktadır:

Tablo 15

Sınıf Öğretmeni Adaylarının Eşkenar Dörtgen Kavramına İlişkin Oluşturdukları Şekiller

Eşkenar Dörtgen Çizimi	f	Çizim Örnekleri ve Çizim Sayısı		
Doğru	55	 (f=23)	 (f=31)	 (f=1)
Kısmen Doğru	27	 (f=8)	 (f=19)	
Yanlış	25	 (f=9)	 (f=6)	 (f=3)
		 (f=1)	 (f=1)	 (f=1)
		 (f=1)	 (f=1)	 (f=1)
Boş	9			

Tablo 15’te görüldüğü gibi, öğretmen adaylarının 55’i eşkenar dörtgen kavramına ait şekli doğru, 27’si kısmen doğru, 25’i yanlış çizmiştir. Katılımcıların dokuzu ise eşkenar dörtgen kavramına ilişkin şekli boş bırakmıştır. Doğru çizim yapan 55 öğretmen adayı çizimlerinde tüm kenar uzunluklarının birbirine eşit olduğunu, eşkenar dörtgenin tüm kenar uzunluklarının

birbirine eşit olduğunu vurgulamış ve eşkenar dörtgenin prototipini daha farklı çizmiştir. Kısmen doğru çizim yapan ğretmen adaylarının bazıları kareye benzetmiş ve bazıları da eşkenar dörtgenin sadece prototipini çizmiştir. Yanlış çizim yapanlar eşkenar dörtgeni paralelkenara, eşkenar üçgene ve prizmaya benzetmiştir. Tablo 16’da sınıf ğretmeni adaylarının dikdörtgen kavramına ilişkin tanımları sunulmuştur:

Tablo 16

Sınıf ğretmeni Adaylarının Dikdörtgen Kavramına İlişkin Tanımları

<i>Dikdörtgen Tanım</i>	<i>f</i>	<i>Kenar</i>	<i>Kenar-Açı</i>	<i>Açı</i>	<i>Kenar-Açı-Köşegen</i>	<i>Kenar-Açı-evre-Alan</i>	<i>Diğer</i>
Doğru	19	-	13	-	2	4	-
Kısmen Doğru	90	40	38	11	-	-	1
Yanlış	2	-	-	-	-	-	2
Boş	5	-	-	-	-	-	-

Tablo 16’da görüldüğü gibi, ğretmen adaylarının 20’si dikdörtgen kavramına ilişkin doğru tanım yaparken, 90’u kısmen doğru, ikisi ise yanlış tanım yapmıştır. Boş bırakan ise beş ğretmen adayı bulunmaktadır. Doğru tanım yapan ğretmen adayları en çok kenar-açı terimini kullanmıştır. Kenar-açı terimini kullanarak tanım yapanlar, dikdörtgeni “karşılıklı kenarları eşit ve açıları 90⁰ olan dörtgen” şeklinde tanımlamıştır. Kenar-açı-evre-alan terimini kullanarak tanım yapanlar “karşılıklı kenarları eşit, açıları 90⁰ olan $\text{}=2(a+b)$, $A=a.b$ olan 4 kenarlı şekil” biçiminde tanımlarken kenar-açı-köşegen terimini kullanarak tanımlayanlar “karşılıklı kenarları eşit, açıları 90⁰ olan ve köşegenleri dik kesişen dörtgen” şeklinde ifade etmişlerdir.

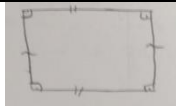
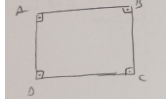
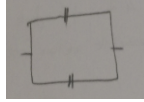
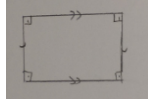
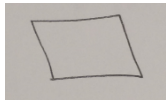
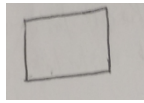
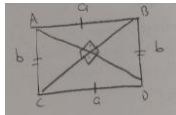
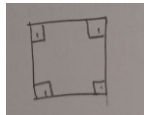
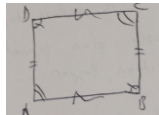
Kısmen doğru tanım yapan 90 ğretmen adayı, dikdörtgen kavramına ilişkin tanım yaparken en çok kenar terimini kullanmıştır. Kenar terimini kullanarak tanım yapanlar genellikle “karşılıklı kenarları eşit şekil” ve “karşılıklı kenarları eşit 4 kenarlı şekil” ifadelerini kullanmıştır. Kenar-açı terimini kullananlar “karşılıklı kenarları eşit ve açıları 90⁰ olan şekil”

olarak tanımlamıştır. Açık terimini kullananlar “bütün açıları 90^0 olan dörtgen” gibi ifadelerle tanımlamıştır. Diğer kategorisinde ise dikdörtgen tanımı; kenar-alan şeklinde belirtilmiştir.

Yanlış tanım yapan öğretmen adaylarından biri kenar-nokta terimini kullanarak “kenarları birbirine dik dört noktadan oluşan şekil” olarak ve bir diğeri de kenar-çevre terimini kullanarak “karşılıklı kenarları eşit, $\text{Ç}=\text{a.b}$ olan şekil” biçiminde tanımlamıştır. Tablo 17’de sınıf öğretmeni adaylarının dikdörtgen kavramına ilişkin çizdikleri şekiller sunulmaktadır:

Tablo 17

Sınıf Öğretmeni Adaylarının Dikdörtgen Kavramına İlişkin Oluşturdukları Şekiller

Dikdörtgen Çizimi	f	Çizim Örnekleri ve Çizim Sayısı		
Doğru	43			
		(f=43)		
Kısmen Doğru	70			
		(f=20)	(f=21)	(f=5)
				
		(f=1)	(f=23)	
Yanlış	3			
		(f=1)	(f=1)	(f=1)
Boş	0			

Tablo 17’de görüldüğü gibi, öğretmen adaylarının 43’ü dikdörtgen kavramına ait şekli doğru, 70’i kısmen doğru, 3’ü yanlış çizmiştir. Doğru çizim yapan öğretmen adayları dikdörtgenin karşılıklı kenarlarının birbirine eşit ve iç açılarının ölçülerinin 90^0 olması özelliğini belirtmiştir. Kısmen doğru çizen 70 öğretmen adayları, dikdörtgenin sadece genel şeklini çizmiş, dikdörtgenin karşılıklı kenar uzunluklarının birbirine eşit olmasını, dikdörtgenin

iç açılarından birinin ölçüsünün 90^0 olmasını, iç açılarının ölçüleri 90^0 ve karşılıklı kenarlarının birbirine paralel olmasını kullanmışlardır. Yanlış çizim yapanlar, dikdörtgenin köşegenlerini dik kesitirmiş, dikdörtgenin şeklini kare gibi çizmiş ve karşılıklı açılarının ölçülerinin birbirine eşit olduğunu göstermiştir. Tablo 18’de sınıf öğretmeni adaylarının kare kavramına ilişkin tanımları sunulmuştur:

Tablo 18

Sınıf Öğretmeni Adaylarının Kare Kavramına İlişkin Tanımları

<i>Kare Tanım</i>	<i>f</i>	<i>Kenar</i>	<i>Kenar-Açı</i>	<i>Açı</i>	<i>Kenar-Açı-Köşegen</i>	<i>Kenar-Alan</i>	<i>Kenar-Alan-Çevre</i>	<i>Doğru Parçası</i>	<i>Diğer</i>
Doğru	25	-	19	-	2	2	3	-	-
Kısmen Doğru	80	24	53	2	-	-	-	-	1
Yanlış	7	1	1	-	-	-	-	2	3
Boş	3	-	-	-	-	-	-	-	-

Tablo 18’de görüldüğü gibi, öğretmen adayların 25’i kare kavramına ilişkin doğru tanım yaparken, 80’i kısmen doğru, 7’si ise yanlış tanım yapmıştır. Öğretmen adaylarından üçü ise boş bırakmıştır. Doğru tanım yapan 26 öğretmen adayı, kare kavramına ilişkin tanımlarında en çok kenar-açı terimini kullanmıştır. Kenar açı terimini kullanarak tanım yapanlar genellikle “kenarları eşit ve açıları 90^0 olan dörtgen” olarak tanımlamışlardır. Kenar-alan-çevre terimini kullanarak tanım yapanlar “bütün kenarları eşit $A= a^2$, $Ç=4a$ olan şekil”, kenar-alan kavramını kullananlar “bütün kenarları eşit $A= a^2$ olan şekil”, kenar-açı-köşegen terimini kullananlar ise “kenarları eşit ve açıları 90^0 olan, köşegenleri eşit, birbirini ortlayan ve dik kesişen şekil” biçiminde tanımlamışlardır.

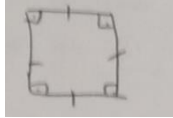
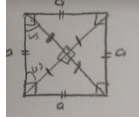
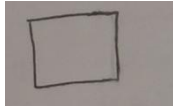
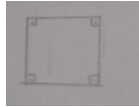
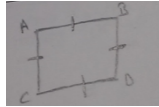
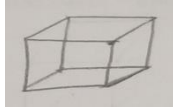

Kısmen doğru tanım yapan 78 öğretmen adayı, kare kavramına ilişkin tanım yaparken en çok kenar-açı terimini kullanmıştır. Kenar-açı terimini kullanarak tanım yapan 53 öğretmen adayı genellikle “kenarları eşit ve açıları 90^0 olan şekil” olarak tanımlamıştır. Kenar terimini

kullanılanlar “bütün kenarları eşit Şekil” ve aı terimini kullananlar ise “açıları 90^0 olan dörtgen” olarak tanımlamışlardır.

Yanlış tanım yapan 7 ğretmen adayı, kare kavramına ilişkin tanım yaparken en çok doğru parçası terimini kullanmıştır. Doğru parçası terimini kullanarak tanım yapan ğretmen adayları, kareyi “eş dört doğru parçasının birleşmesinden oluşan Şekil” Şeklinde tanımlamıştır. Tablo 19’da sınıf ğretmeni adaylarının kare kavramına ilişkin çizdikleri Şekiller bulunmaktadır:

Tablo 19

Sınıf ğretmeni Adaylarının Kare Kavramına İlişkin Oluşturdukları Şekiller

Kare izimi	f	çizim örnekleri ve izim Sayısı		
Doğru	62			
		(f=59)	(f=3)	
Kısmen Doğru	50			
		(f=20)	(f=14)	(f=16)
Yanlış	3			
		(f=1)	(f=2)	
Boş	1			

Tablo 19’da grldđđ gibi, ğretmen adaylarının 62’si kare kavramına ait Şekli doğru, 50’si kısmen doğru,  ise yanlış çizmiştir. Doğru izim yapan 62 ğretmen adayından 59’u karenin i açılarının ölçüleri 90^0 ve bütün kenar uzunluklarının birbirine eşit olması,  ise köşegenlerinin birbirini ortalayarak dik keşişmesi özelliğini kullanmıştır. Kısmen doğru çizim yapan 50 ğretmen adayı ise karenin genel Şeklini çizmiş, sadece tüm kenar uzunluklarının eşit olması ve sadece i açılarının ölçülerinin 90^0 olması özelliklerine vurgu yapmıştır. Yanlış izim

yapanlar ise karenin köşegenlerini dik kesitirmemiş ve karenin şeklini küpe benzetmiştir.

Tablo 20’de sınıf öğretmeni adaylarının deltoid kavramına ilişkin tanımları sunulmuştur:

Tablo 20

Sınıf Öğretmeni Adaylarının Deltoid Kavramına İlişkin Tanımları

<i>Deltoid Tanımı</i>	<i>f</i>	<i>Taban</i>	<i>Kenar</i>	<i>Köşegen</i>	<i>Kenar-Açı</i>	<i>Diğer</i>
Doğru	17	17	-	-	-	-
Kısmen Doğru	31	-	1	7	4	19
Yanlış	26	-	8	-	5	13
Boş	42	-	-	-	-	-

Tablo 20’de görüldüğü gibi, öğretmen adayların 17’si deltoid kavramına ilişkin doğru tanım yaparken, 31’i kısmen doğru, 26’sı ise yanlış tanım yapmıştır. Katılımcılardan 42 öğretmen adayı ise deltoid tanımını boş bırakmıştır. Doğru tanım yapan 17 öğretmen adayı deltoid kavramına ilişkin tanım yaparken en çok kenar-açı terimini kullanmıştır. Kenar açı terimini kullanarak tanım yapanlar genellikle deltoidi “tabanları eşit iki ikizkenar üçgenin birleşiminden oluşan şekil” olarak tanımlamıştır.


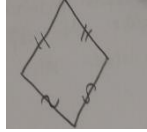
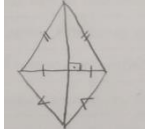
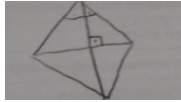
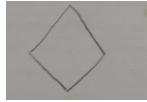
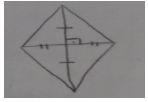
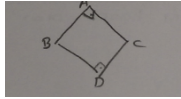

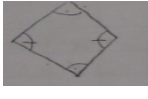

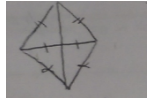
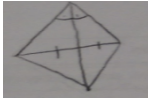
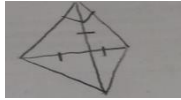
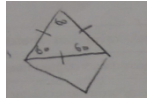
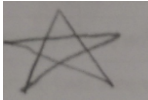
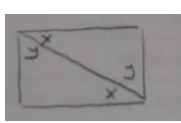
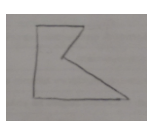
Kısmen doğru tanım yapan 31 öğretmen adayı, deltoid tanımı yaparken en çok köşegen terimini kullanmıştır. Köşegen terimini kullananlar “köşegenleri dik kesişen şekil” olarak tanımlamışlardır. Kenar-açı terimini kullananlar “iç açıları toplamı 360⁰ olan dört kenarlı şekil” biçiminde tanımlamışlardır. Diğer kategorisinde ise “iki ikizkenar üçgenin birleşiminden oluşan şekil”, “tabanları aynı iki üçgenin birleşmesinden oluşan şekil” gibi tanımlar yer almaktadır.

Yanlış tanım yapan 26 öğretmen adayı, deltoid kavramına ilişkin tanım yaparken en çok kenar terimini kullanmıştır. Kenar terimini kullananlar genellikle “ikişer kenarı birbirine eşit şekil” biçiminde tanımlamışlardır. Kenar-açı terimini kullanarak tanımlayanlar “karşılıklı kenarları ve açıları eşit”, biçiminde tanımlamıştır. Bunların yanı sıra “bir eşkenar üçgen bir de ikizkenar üçgenin birleşmesinden oluşan şekil”, “iki eşkenar üçgenin birleşiminden oluşan

şekil”, “eşkenar dörtgende tepe açısından tabana indirilen yükseklik”, “kısa ve uzun kenarı olan eşkenar dörtgene benzeyen şekil”, “üçgen ve yansımasının birleşimi sonucu oluşan dört kenarlı şekil” biçimindeki tanımlar diğer kategorisine aittir. Tablo 21’de sınıf öğretmeni adaylarının deltoid kavramına ilişkin çizdikleri şekiller bulunmaktadır:

Tablo 21

Sınıf Öğretmeni Adaylarının Deltoid Kavramına İlişkin Oluşturdukları Şekiller

<i>Deltoid Çizimi</i>	<i>f</i>	<i>Çizim Örnekleri ve Çizim Sayısı</i>		
Doğru	38	 (f=7)	 (f=23)	 (f=8)
Kısmen Doğru	30	 (f=2)	 (f=28)	 (f=9)
Yanlış	34	 (f=1)	 (f=9)	 (f=3)
		 (f=2)	 (f=3)	 (f=7)
		 (f=1)	 (f=1)	 (f=1)
		 (f=1)	 (f=1)	
Boş	14			

Tablo 21’de görüldüğü gibi, öğretmen adayların 38’i deltoid kavramına ait şekli doğru, 30’u kısmen doğru, 34’ü ise yanlış çizmiştir. 14 öğretmen adayı de çizimi boş bırakmıştır.

Doğru çizim yapan öğretmen adayları, deltoidin iki ikizkenar üçgenin birleşmesinden oluştuğunu, köşegenlerinin dik kesiştiğini ve sadece bir köşegeni iki eş parçaya böldüğünü, köşegenlerinin dik kesiştiğini belirtmiştir. Kısmen doğru çizim yapan öğretmen adayları, deltoidin genel şeklini, köşegenleri birbirine dik ve açortay şeklinde çizmiştir. Yanlış çizim yapanlar, çizimlerinde köşegenleri dik kesiştirmemiş, karşılıklı açıları birbirine eş, köşegenlerin sadece bir köşegen üzerinde birbirini ortaladığını göstermiş fakat dik kesiştirmemiştir. Tablo 22’de sınıf öğretmeni adaylarının çember kavramına ilişkin tanımları sunulmuştur:

Tablo 22

Sınıf Öğretmeni Adaylarının Çember Kavramına İlişkin Tanımları

Çember Tanım	f	Nokta	Kümesi	İç	Açı	Alan-İç	Çevre-İç	Nokta-Açı	Nokta	Uzunluk	Çevre-Alan	Diğer
Doğru	9	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
KısmenDoğru	54	-	39	-	5	7	3	-	-	-	-	-
Yanlış	32	-	5	6	-	-	-	5	2	5	11	-
Boş	21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



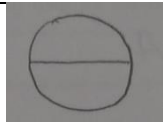
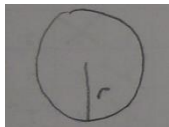
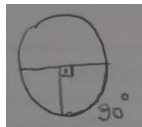

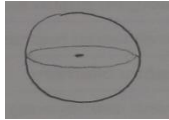
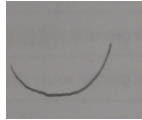
Tablo 22’de görüldüğü gibi, öğretmen adaylarının 9’u çember kavramına ilişkin doğru tanım yaparken, 54’ü kısmen doğru, 32’si yanlış tanım yapmıştır. Katılımcılardan 21’i ise çember tanımını boş bırakmıştır. Doğru tanım yapan 9 öğretmen adayı, tanım yaparken doğru terimini kullanmış ve çemberi “düzlemde sabit bir noktaya eşit uzaklıktaki noktaların kümesi” şeklinde tanımlamıştır.

Kısmen doğru tanım yapan 54 öğretmen adayı, tanım yaparken en çok iç terimini kullanmıştır. İç terimini kullananlar genellikle “içi boş şekil” ve “içi boş yuvarlak” şeklinde tanımlamışlardır. Çevre-iç terimini kullananlar “çevresi olan içi boş şekil”, alan-iç kavramını kullananlar “alanı olmayan içi boş şekil” ve nokta-açı terimini kullananlar ise “pergelin bir nokta etrafında 360⁰ döndürülmesiyle oluşan şekil” biçiminde tanımlamışlardır.

Yanlış tanımlayan 32 öğretmen adayı, en çok açđ terimini kullanmıştır. Açđ kavramını kullananlar “360⁰ açđya sahip şekil” olarak tanımlamıştır. Nokta terimini kullananlar “sonsuz noktaların birleşiminden oluşan şekil”, çevre-alan kavramını kullananlar “çevresi ve alanı olan şekil”, iç kavramını kullananlar “içi boş halka” şeklinde tanımlamışlardır. Uzunluk terimini kullananlar ise “uzunluğu r olan şekil” biçiminde tanımlamışlardır. Diğer kategorisinde ise “yuvarlak şekil” ve “ipin başıyla sonunun birleşmesi” tanımları yapılmıştır. Aşağıda bulunan Tablo 23’te sınıf öğretmenleri adaylarının çember kavramına ilişkin çizdikleri şekiller bulunmaktadır:

Tablo 23

Sınıf Öğretmeni Adaylarının Çember Kavramına İlişkin Oluşturdukları Şekiller

Çember Çizimi	f	Çizim Örnekleri ve Çizim Sayısı		
Doğru (f=111)	111	 (f=38)	 (f=59)	 (f=10)
		 (f=39)	 (f=3)	 (f=1)
Kısmen Doğru	0			
Yanlış	2	 (f=1)	 (f=1)	
Boş	3			

Tablo 23’te görüldüğu gibi, öğretmen adaylarının 111’i çember kavramına ait şekli doğru, ikisi ise yanlış çizmiştir. Öğretmen adaylarından üçü ise herhangi bir şekil çizemeyerek boş bırakmıştır. Doğru çizim yapan 111 öğretmen adayı, çemberin genel şeklini çizmiş, genel şeklin yanında yarıçapı, merkezi, çapı vurgulamıştır. Yanlış çizim yapanlar ise çemberi küreye

benzetmiş ve bir diğeri de çemberi yay şeklinde çizmiştir. Aşağıdaki Tablo 24'te sınıf retmeni adaylarının daire kavramına ilişkin tanımları sunulmuştur:

Tablo 24

Sınıf retmeni Adaylarının Daire Kavramına İlişkin Tanımları

<i>Daire Tanım</i>	<i>f</i>	<i>Nokta-İ</i>	<i>İ</i>	<i>Aı</i>	<i>Alan</i>	<i>Alan-İçi</i>	<i>Alan-</i>	<i>evre-İ</i>	<i>Hacim-</i>	<i>Alan-İ</i>	<i>Yarı ap</i>	<i>Diğer</i>
Doğru	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kısmen Doğru	68	-	51	-	10	7	-	-	-	-	-	-
Yanlış	24	-	4	2	1	-	2	3	2	10	-	-
Boş	23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tablo 24'te grldđđ gibi, retmen adaylarının 1'i daire kavramına ilişkin doğru tanım yaparken, 68'i kısmen doğru, 24' yanlış tanım yapmıştır. Katılımcılardan 23' ise daire tanımını boş bırakmıştır. Doğru tanım yapan bir retmen adayı nokta-İ terimini kullanmış ve daireyi "düzlemde sabit bir noktaya eşit uzaklıktaki noktaların birleştirilmesiyle oluşan İçi dolu şekil" biçiminde tanımlamıştır.

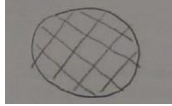
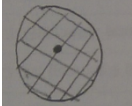

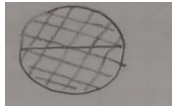


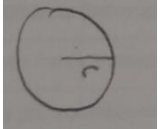
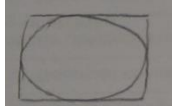


Kısmen doğru tanım yapan 68 retmen adayı, tanım yaparken en çok İ kavramını kullanmıştır. İ terimini kullanarak tanımlayanlar genellikle "İçi dolu şekil", 14' "İçi dolu yuvarlak" şeklinde ifade etmişlerdir. Alan terimini kullananlar "emberin içinde kalan alan" ve alan-İ terimini kullananlar "alanı olan İçi dolu şekil" biçiminde tanımlamışlardır.

Yanlış tanım yapan 24 retmen adayı, tanım yaparken en çok İ terimini kullanmıştır. İ terimini kullananlar, daireyi "İçi dolu halka" şeklinde tanımlamıştır. Alan-hacim-İ terimini kullananlar "alanı ve hacmi olan İçi dolu şekil", alan-evre-İ terimini kullananlar "alanı ve çevresi olan İçi dolu şekil", aı terimin kullananlar "360⁰ açıya sahip şekil" ve yarıçap kavramını kullananlardan biri "R yarıçaplı çember", diğer de "yarıçapları birbirine eşit şekil" biçiminde tanımlamıştır. Diğer kategorisinde ise "herhangi bir çokgenin alanını bulmak için

kullanılan şekil”, “tam yuvarlak olmayan şekil”, “yuvarlak şekil” tanımları yapılmıştır. Tablo 25’te sınıf oğretmeni adaylarının daire kavramına ilişkin çizdikleri şekiller sunulmuştur:

Tablo 25

Sınıf Öğretmeni Adaylarının Daire Kavramına İlişkin Oluşturdukları şekiller

Daire Çizimi	f	Çizim Örneklere ve Çizim Sayısı		
Doğru	53	 (f=30)	 (f=8)	 (f=15)
		 (f=6)		
Kısmen Doğru	0			
Yanlış	54	 (f=37)	 (f=1)	 (f=13)
		 (f=1)	 (f=1)	 (f=1)
Boş	9			

Tablo 25’te görüldüğü gibi, oğretmen adaylarının 53’ü daire kavramına ait şekli doğru, 54’ü ise yanlış çizmiştir. Öğretmen adaylarından 9’u ise çizimi boş bırakmıştır. Doğru çizim yapan 53 oğretmen adayından 30’u dairenin genel şeklini çizmiş, 15’i genel şeklin yanında yarıçapı, sekizi merkezi, altısı da çapı vurgulamıştır. Yanlış çizim yapan 54 oğretmen adayından 46’sı daireyi çember gibi çizmiş, sekizi daireyi içi boş küreye, biri de içi dolu küreye benzetmiştir.

4. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Öğretmen adaylarının geometrik kavramlara ilişkin tanımları ve çizimleri incelendiğinde, doğru tanım yapmakta doğru çizim yapmaktan daha fazla zorluk çektikleri görülmektedir. Yani öğretmen adaylarının şekilleri doğru çizmekte, şekilleri tanımlamaya göre daha başarılı oldukları ortaya konulmuştur. Literatürde yer alan çalışmalar incelendiğinde de tanım yapmada zorluk yaşandığı sonucunun vurgulandığı çalışmalara rastlanılmaktadır (Çetin & Dane, 2004; Cilavdaroğlu, 2012; Kaplan & Hızarcı, 2005; Tunç & Durmuş, 2012). Eğitim-öğretim sürecinde geometri derslerinde, öğretmenlerin geometrik şekilleri çizerken sürekli aynı tip geometrik şekilleri kullanmaları ve öğrencilerin bu şekilleri bilinçaltlarına yerleştirerek model almaları (Güven, 2002), şekil çiziminde daha fazla başarı göstermelerinin bir nedeni olabilir. Ayrıca öğretmen adaylarının çizimlerinde genelde şekillerin prototiplerini çizmeyi tercih etmeleri ve çizimlerinde kavramlardan ziyade kavramların çeşitlerine yer vermelerinin nedeni de geometri derslerindeki bu yaşanmışlıkları olabilir. Öğretmen adayları, genelde tanım yaparken geometrik kavramların ayırt edici özelliklerini belirtmek yerine o kavrama ait tüm özelliklere yer vermeyi tercih etmektedir. Bunun bir nedeni, öğretmen adaylarının geometrik şekillerin özelliklerini bilmemeleri ya da eksik bilmeleri olabilir. Osmanoğlu (2019) da yaptığı çalışmada, sınıf öğretmenliği 3. sınıfa devam eden öğretmen adaylarının şekillerin özelliklerine dair eksik bilgiye sahip olduklarını ve şekiller arasında hatalı ilişkilendirmeler kurduklarını ortaya koymuştur. Hâlbuki literatürde yer alan tanım açıklamalarında, tanımın en kısa ve en öz şeklinde olması gerektiği vurgulanmaktadır (Vinner, 1991; Usiskin, 1982). Bu durum öğretmen adaylarının geometrik şekillerin ayırt edici özelliklerini yorumlayamamasının bir göstergesi olabilir. Bunun yanı sıra, öğretmen adaylarının bazıları geometrik kavramlara ilişkin yaptıkları tanımlarında, öğrenme açısından önemli bir beceri olan ilişkilendirme becerisini (Mousley, 2004) kullanmayı tercih etmektedir. Örneğin; üçgen ve kare kavramının tanımında çokgen kavramına; yamuk, paralelkenar, dikdörtgen ve kare kavramlarının tanımlarında dörtgen

kavramına; eşkenar dörtgen kavramının tanımında ise paralelkenar kavramına yer vererek kavramlar arasında ilişkilendirmeye gitmektedirler. Aslında öğretmen adayları böylece iyi bir tanımın ön şartı olan en öz şekilde olma gerekliliğini de sağlamış olmaktadır. Ayrıca literatür incelendiğinde, öğrencilerin geometrik şekilleri sadece ayrı ayrı bağımsız olarak gördükleri ve geometrik şekilleri birbiriyle ilişkilendirmede sıkıntı yaşadıkları görölmektedir (Okazaki & Fujita, 2007; Olkun & Aydoğdu, 2003). Bu bakımdan öğretmen adaylarının tanım yaparken ilişki kurma becerisini kullanmaları da oldukça önem taşımaktadır.

Öğretmen adaylarının bazılarının açının tanımını yaparken açı ile açının iç bölgesi kavramını karıştırdığı, bazı öğretmen adaylarının ise açı ile açı ölçüsü kavramlarını birbirlerinin yerine kullandığı ve açı kavramının tanımını yaparken bölge–yer-boşluk-alan kavramlarına çok fazla değindiği dikkat çekmektedir. Ayrıca öğretmen adaylarının çokgen, üçgen, dörtgen, eşkenar dörtgen, kare ve deltoid kavramlarının tanımlarını yaparken doğru parçası kavramı yerine doğru kavramını kullandığı görölmektedir. Kavramların çizimlerinde de benzer durumlara rastlanmaktadır. Örneğin açı kavramına ilişkin çizimler incelendiğinde, öğretmen adaylarının çizimlerinde ışın kavramına dikkat etmediği ve ışın yerine doğru parçası kavramını kullandığı görölmektedir. Bunun yanı sıra, öğretmen adayları geometrik kavramların tümünün tanımını yaparken şeklin kapalılık özelliği taşıması gerektiğini göz ardı etmektedir. Ayrıca öğretmen adaylarının bazılarının eşkenar dörtgen kavramının tanımını yaparken kenarlarının ve açılarının birbirine eşit olması gerektiğini vurguladığı ve aslında kare kavramının tanımını yaptıkları ve paralelkenar kavramının tanımını yaparken ise aslında paralellik şartının ne demek olduğunu açıkladıkları dikkat çekmektedir. Öğretmen adaylarının bazılarının çokgen kavramı tanımlarında, çokgenlerin 3 veya 4 kenarlı ya da sonsuz kenarlı olabileceğini göz ardı ettiği ve genelde çokgenlerin 5 veya 6 kenarlı olduğunu ifade ettikleri görölmektedir. Bunun yanı sıra öğretmen adaylarının dörtgen, yamuk, paralelkenar, eşkenar dörtgen, deltoid, çember ve daire kavramlarına ilişkin matematiksel olarak kabul edilemeyecek özensiz tanımlar yaptıkları da

dikkat çekmektedir. Öğretmen adaylarının bu şekilde tanım yapmalarının ardında matematiksel dili etkili bir şekilde kullanamamaları olabilir. Oysaki matematik öğretme ve öğrenmede dil hayati bir öneme sahiptir, matematiksel kavramlarla ilgili bilgileri elde etmenin en etkili yollarından biri matematiksel dili doğru kullanmaktır ve öğrencilerin kavramları daha iyi öğrenmesinde önemli rol oynamaktadır (Gray, Pinto, Pitta & Tall, 1999). Öğretmen adaylarının özensiz tanımlar yapmalarının bir diğer nedeni de kavramsal bilgilerinin eksik olması olabilir. Çünkü alanyazın incelendiğinde, öğretmen adaylarının genel olarak geometride başarısız oldukları ve geometriye yönelik olumsuz tutuma sahip oldukları görölmektedir (Duatepe, 2000; Mayberry, 1983; Roberts, 1995).

Kavramların şekillerinin çiziminde dikkat çeken bir nokta ise kavramların köşegenlerinin çizimlerine dair yapılan hatalardır. Bu çizimlerde, öğretmen adaylarının bazılarının eşkenar dörtgen kavramının çiziminde köşegenlerin dik kesişmesi gerektiğini, dikdörtgen kavramının çiziminde ise köşegenlerin dik kesişmemesi gerektiğini göz ardı ettiği görölmektedir. Cilavdaroğlu (2012)'nin ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının iki boyutlu geometrik kavramlarının tanımlarının ve çizimlerinin ortaya konulması amacıyla yürüttüğü çalışmada da belirtilen bu sonuçlara paralel sonuçlarla karşılaşılmaktadır. Ayrıca Cunningham ve Roberts (2010), Duatepe (2000)'nin köşegen kavramına ilişkin yapmış oldukları çalışmalarda da öğretmen adaylarının geometrik kavramların köşegenlerinin özellikleri konusunda çok fazla yanılığa düştüklerini ortaya koymaktadır. Bunun yanı sıra, öğretmen adaylarının geometrik kavramlara ilişkin çizimlerinde bazen kavramların gerçek şekilleri yerine başka kavramların şekillerini çizdikleri görölmektedir. Örneğin; eşkenar dörtgen kavramının çizimlerinde dikdörtgen ve prizma kavramlarının; kare kavramının çizimlerinde küp kavramının; çember ve daire kavramlarının çizimlerinde ise küre kavramının çizimine rastlanmaktadır. Aslında bu sonuçların ortaya çıkmasında, öğretmen adaylarının alan bilgisindeki eksiklikler oldukça etkili olabilir. Bunun yanı sıra, bir prizma aracılığı ile

dikdörtgen, küp ile kare elde etmek mümkündür. Ayrıca kürenin çizimleri bir daire aracılığı ile yapılmaktadır. Öğretmen adayları da bu nedenle dikdörtgen, kare ve daire çizimlerinde sırasıyla prizma, küp ve küre çizmiş olabilirler. Bunun yanı sıra, yapılan farklı çalışmalar da gösteriyor ki (Duatepe-Paksu, vd., 2012; Kazak & Duatepe Paksu, 2019) öğretmen adayları, eşkenar dörtgen ve dikdörtgene ilişkin tanımlar yapmakta zorluklar yaşamaktadırlar. Bu durum da çizimlerini olumsuz yönde etkiliyor olabilir.

Öğretmenlerin sınıf içi uygulamalarını etkileyen en önemli unsurlardan birinin sahip olunan alan bilgisi olduğu (Ball & Bass, 2000; Ball, Lubienski & Mewborn, 2001) göz önünde bulundurularak, öğretmen adaylarının üniversite yaşantıları boyunca alan bilgilerini ve dolayısıyla kavramsal öğrenmelerini geliştirmeye yönelik etkinliklere daha fazla yer verilmesi önerilebilir. Öğretmen adaylarının geometri alan bilgilerini geliştirmeye ve kavramsal öğrenmeyi desteklemeye yönelik İlkokulda Temel Matematik dersinde ve Matematik Öğretimi 1 ve 2 derslerinde daha çok yer verilmesinin yanı sıra bu eksikliklerini azaltmaya ve gidermeye yönelik seçmeli dersler konulabilir. Bu seçmeli derslerde, somut materyaller ve sanal manipülatifler kullanılarak geometrik şekillerin sadece prototip çizimlerine değil farklı çizimlerine de yer verilebilir. Böylece öğretmen adayları geometrik şekillerin farklı biçimlerde de çizilebileceğini fark edebilirler. İleride yapılacak çalışmalarda ise sınıf eğitimi öğretmen adaylarının aldıkları eğitim sonunda geometrik kavramlarının ve şekil çizimlerinin nasıl olduğu incelenebilir. Ayrıca nitel çalışmalarla tanım ve şekil bilgileri derinlemesine incelenerek eksik bilgiler ortaya çıkarılabilir.

KAYNAKLAR

Akkaya, R., & Durmuş, S. (2010). İlköğretim öğrencilerinin cebir öğrenme alanındaki kavram yanılgılarının giderilmesinde çalışma yapraklarının etkililiği. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 27, 7-26.

- Atebe, H. U., & Schäfer, M. (2010). Research evidence on geometric thinking level hierarchies and their relationships with students' mathematical performance. *Journal of the Science Teachers Association of Nigeria*, 45(1-2), 76-84.
- Baki, A., & Çelik, D. (2005). Grafik hesap makinelerinin matematik derslerine adaptasyonu ile ilgili matematik öğretmenlerinin görüşleri. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 4(4), 146-162.
- Bal, A. P. (2012). Öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeyleri ve geometriye yönelik tutumları. *Eğitim Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 2(1), 17-34.
- Ball, D. L. (2000). Working on the inside: Using one's own practice as a site for studying teaching and learning. In A Kelly and R Lesh (Ed.), *Handbook of research design in mathematics and science education*. Kluwer.
- Ball, D. L., & Bass, H. (2000). Interweaving content and pedagogy in teaching and learning to teach: Knowing and using mathematics. In J. Boaler (Ed.), *Multiple perspectives on the teaching and learning of mathematics* (pp. 83–104). Ablex.
- Ball, D. L., Lubienski, S., & Mewborn, D.(2001). Research on teaching mathematics: The unsolved problem of teachers' mathematical knowledge. In V. Richardson (Ed.), *Handbook of research on teaching* (pp. 433-456). Macmillan.
- 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.
- Baştırık, S. (2009). Mutlak değer kavramı örneğinde öğretmen adaylarının öğrenci hatalarına yaklaşımları. *Balıkesir Üniversitesi Necatibey Eğitim Fakóltesi Dergisi*, 3(1), 174-194.
- Bloom, B. S. (1976). *Human characteristics and school learning*. McGraw-Hill.
- Cilavdaroğlu, A. K. (2012). *İlköğretim matematik öğretmenliği birinci sınıf öğrencilerinin bazı iki boyutlu geometrik kavramların tanımları ve şekillerine dair bilgilerinin incelenmesi*

(Yayın No. 320019) [Yüksek lisans tezi, Gaziantep Üniversitesi]. YÖK.

<https://tez.yok.gov.tr>

- Cunningham, F., & Roberts, A. (2010). Reducing the mismatch of geometry concept definitions and concept images held by pre-service teachers. *IUMPS The Journal*, 1, 1-17.
- Çetin, Ö. F., & Dane, A. (2004). Sınıf öğretmenliği III. sınıf öğrencilerinin geometrik bilgilere erişi düzeyleri üzerine. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 12(2), 427-436.
- Dağlı, H., & Peker, M. (2012). İlköğretim 5. sınıf öğrencileri geometrik şekillerin çevre uzunluğu hesaplamaya ilişkin ne biliyor? *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 5(3), 330-351.
- de Villiers, M. (1994). The role and function of hierarchical classification of quadrilaterals. *For the Learning of Mathematics*, 14(1), 11–18.
- Duatepe, A. (2000). *An investigation on the relationship between Van Hiele geometric level of thinking and demographic variables for pre-service elementary school teachers* [Unpublished doctoral dissertation]. Middle East Technical University.
- Duatepe Paksu, A. (2013). Sınıf öğretmeni adaylarının geometri hazırbulunluşlukları, düşünme düzeyleri, geometriye karşı özyeterlikleri ve tutumları. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakóltesi Dergisi*, 33(1), 203-218.
- Duatepe Paksu, A., Musan, M., İymen, E., & Pakmak, G. S. (2012). Sınıf öğretmeni adaylarının boyut konusundaki kavram görüntüleri. *Buca Eğitim Fakóltesi Dergisi*, 34, 53-68.
- Duatepe Paksu, A., İymen, E., & Pakmak, G. S. (2013). Sınıf öğretmeni adaylarının dörtgenlerin köşegenleri konusundaki kavram görüntüleri. *Eğitim ve Bilim*, 38(167), 162-178.
- Duatepe, A., & Ubuz, B. (2004). *Drama temelli geometri ders planlarının geliştirilmesi ve uygulanması*. Sabancı Üniversitesi Eğitimde İyi Örnekler Konferansı'nda sunulan bildiri, Sabancı Üniversitesi, İstanbul.

- Dursun, ř., & Dede, Y. (2004). The factors affecting students' success in mathematics: Mathematics teachers' perspectives. *Gazi University The Journal of the Education Faculty*, 24(2), 217-230.
- Ekiz, D. (2003). *Eğitimde araştırma yöntem ve metodlarına giriş: Nitel, nicel ve eleştirel kuram metodolojileri*. Anı Yayıncılık.
- Erdoğan, T. (2006). *Van Hiele modeline dayalı oğretim sürecinin sınıf oğretmenliği oğretmen adaylarının yeni geometri konularına yönelik hazırbulunuşluk düzeylerine etkisi* (Yayın No. 188599) [Yüksek lisans tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi]. YÖK. <https://tez.yok.gov.tr>
- Erdoğan, E. O., & Dur, Z. (2014). Pre-service mathematics teachers' personal figural concepts and classifications about quadrilaterals. *Australian Journal of Teacher Education*, 39(6), 107-133.
- Erşen, Z., & Karakuş, F. (2013). Sınıf oğretmeni adaylarının drtgenlere yönelik kavram imajlarının değerlendirilmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 4(2), 124-146.
- Fujita, T., & Jones, K. (2007). Learners' understanding of the definitions and hierarchical classification of quadrilaterals: towards a theoretical framing. *Research in Mathematics Education*, 9(1-2), 3-20.
- Gall, M. D., Borg, W. R., & Gall, J. P. (1996). *Educational research: An introduction*. Longman Publishing.
- Gray, E., Pinto, M., Pitta, D., & Tall, D. (1999). *Knowledge construction and diverging thinking in elementary & advanced mathematics*. In *Forms of Mathematical Knowledge* (pp. 111-133). Springer Netherlands.
- Gutiérrez, Á. (1992). Exploring the links between Van Hiele levels and 3-dimensional geometry. *Structural Topology*, 18, 31-47.

- Gutierrez, A. & Jaime, A. (1999). Pre-service Primary Teachers' Understanding of the Concept of Altitude of a Triangle. *Journal of Mathematics Teacher of Education*, 2(3), 253-275.
- Güngörmüş, L. (2002). *Ortaöğretim matematik öğretiminde kavram yanılığları* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Güven, B. (2002). *Dinamik geometri yazılımı cabri ile keşfederek geometri öğrenme* (Yayın No. 127496) [Yüksek lisans tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi]. YÖK. <https://tez.yok.gov.tr>
- Halat, E. (2008). Pre-service elementary school and secondary mathematics teachers' Van Hiele levels and gender differences. *Issues in the Undergraduate Mathematics Preparation of School Teachers*, 1, 1-11.
- Hill, H. C., Rowan, B., & Ball, D. L. (2005). Effects of mathematical knowledge for teaching on student achievement. *American Educational Research Journal*, 42(2), 371-406.
- Jones, K. (2000). Teacher knowledge and professional development in geometry. *Proceedings of the British Society for Research into Learning Mathematics*, 20(3), 109-114.
- Kaplan, A., & Hızarcı, S. (2005). Matematik öğretmen adaylarının üçgen kavramı ile ilgili bilgi düzeyleri. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakóltesi Dergisi*, 11, 1-7.
- Kazak, S., & Duatepe-Paksu, A. (2019). Dörtgenleri simetri perspektifinden incelemenin geometrik düşünmeye etkisi: Dikdörtgen ve eşkenar dörtgen tanımı örnekleri. *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakóltesi Dergisi*, 39(3), 1421-1451.
- Kesicioğlu, O. S., Alisinanoğlu, F., & Tuncer, A. T. (2011). Okul öncesi dönem çocukların geometrik şekilleri tanıma düzeylerinin incelenmesi. *İlköğretim Online*, 10(3), 1093-1111.
- Kiriş, B. (2008). *İlköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin nokta, doğru, doğru parçası, ışın ve düzlem konularında sahip oldukları kavram yanılığsı ve bu kavram yanılığlarının*

nedenlerinin belirlenmesi [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Mayberry, J. W. (1983). The van Hiele levels of geometric thought in undergraduate pre-service teachers. *Journal for Research in Mathematics Education*, 14, 58 – 69.

Miles, B. M., & Huberman A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded source book*. Sage Publications.

Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]., (2018). *Matematik Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. MEB Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.

Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2010). *Ortaöğretim geometri dersi 9-10. sınıflar öğretim programı*. MEB Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.

Mousley, J. (2004). *An aspect of mathematical understanding: The notion of "connected knowing"*. In M. J. Høines & A. B. Fuglestad (Eds.), *Proceedings of the 28th conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education (Vol. 3, pp. 377-384)*. Bergen University College.

Pickreign, J. (2007). Rectangle and rhombi: how well do pre-service teachers know them? *Issues in the undergraduate mathematics preparation of school teachers*, 1, 1-7.

Okazaki, M., & Fujita, T. (2007). Prototype phenomena and common cognitive paths in the understanding of the inclusion relations between quadrilaterals in Japan and Scotland. *In Proceedings of the 31st Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 4, 41-48.

Olkun, S., & Aydoğdu, T. (2003). Üçüncü uluslararası matematik ve fen araştırması (TIMSS) nedir? Neyi sorgular? Örneğ geometri soruları ve etkinlikleri. *İlköğretim-Online*, 2(1), 28-35.

- Osmanođlu, A. (2019). Sınıf ođretmeni adaylarının van Hiele geometrik dűřünme dűzeyleri ve geometriye ynelik ođrenme eksikleri. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eđitim Fakóltesi Dergisi, 49*, 60-80.
- Öksüz, C. (2010). İlköğretim yedinci sınıf üstün yetenekli oğrencilerin nokta, doğru ve düzlem konularındaki kavram yanılığları. *İlköğretim Online, 9(2)*, 508-525.
- Roberts, S. K. (1995). *A study of the relationship between demographic variables and Van Hiele level of thinking for pre-service elementary school teachers* [Unpublished Doctoral Dissertation]. Wayne State University.
- Romberg, T. A., & Carpenter, T. P. (1986). Research on teaching and learning mathematics: Two disciplines of scientific inquiry. *Handbook of Research on Teaching, 3*, 850-873.
- Savaş, E., Taş, S., & Duru, A. (2010). Matematikte oğrenci başarısını etkileyen faktörler. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakóltesi Dergisi, 11(1)*, 113–132.
- Seferođlu, S. S. (2001). Sınıf ođretmenlerinin kendi mesleki geliřimleriyle ilgili görűřleri, beklentileri ve önerileri. *Milli Eđitim, Dergisi, 149*, 12-18.
- Senk, S. L. (1989). Van Hiele Levels and achievement in writing geometry proofs. *Journal For Research in Mathematics Education, 20(3)*, 309–321.
- Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review, 57*, 1-22.
- Sünböl, A. M. (1996). Öğretmen niteliği ve oğretimdeki rolleri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi Dergisi, 2(1)*, 597-607.
- şahin, M. (2008). Cross-cultural experience in pre-service teacher education. *Teaching and Teacher Education, 24(7)*, 1777-1790.
- Toluk, Z., & Olkun, S. (2004). Sınıf ođretmeni adaylarının geometrik dűřünme dűzeyleri. *Eđitim ve Bilim Dergisi, 134*, 55-60.

- Tunç, M. P., & Durmuş, S. (2012). Pre-service elementary school classroom and mathematics teachers' interpretations about the definition of angle concept. *Energy Education Science and Technology Part B-Social and Educational Studies*, 4(1), 131-140.
- Türnüklü, E., Akkaş, E. N., & Gündoğdu-Alaylı, F. (2012). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının dörtgen algılarına yönelik bir çalışma. X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 27-30 Haziran, Niğde.
- Ubuz, B. (1999). 10. ve 11. sınıf öğrencilerinin temel geometri konularındaki hataları ve kavram yanılgıları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakóltesi Dergisi*, 17(17), 95-104.
- Usiskin, Z. (1982). *Van Hiele levels and achievement in secondary school geometry*. (Final Report of the Cognitive Development and Achievement in Secondary School Geometry Project). University of Chicago, Department of Education.
- Van der Sandt, S., & Nieuwoudt, H. D. (2003). Grade 7 teachers' and prospective teachers' content knowledge of geometry. *South African Journal of Education*, 23(3), 199-205.
- Vinner, S. (1991). The role of definitions in the teaching and learning of mathematics. In *Advanced Mathematical Thinking* (pp. 65-81). Springer.
- Yaman, H., & Şahin, T. (2014). Somut ve sanal manipölatif destekli geometri öğretiminin 5. sınıf öğrencilerinin geometrik yapıları inřa etme ve çizmedeki başarılarına etkisi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakóltesi Dergisi*, 14(1), 202-220.
- Yenilmez, K., & Yaşaa, E. (2008). İlköğretim öğrencilerinin geometrideki kavram yanılgıları. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakóltesi Dergisi*, 21(2), 461-483.

EXTENDED ABSTRACT

Geometry is one of the significant sub-domains of mathematics that we encounter in daily life (Bloom, 1976; Duatepe & Ubuz, 2004). In schools, students at all levels of education learn geometry (Halat, 2008). However, students find it challenging to learn geometric concepts and cannot fully comprehend the relationships between these concepts (Yenilmez & Yaşa, 2008). As a result a gap occurs between the desired geometry to be learned and the geometric knowledge of students.

During primary education, definition and recognition-related activities that help students become familiar with geometric objects and shapes are crucial. These activities allow the students to develop relationships between objects in daily life and the abstract concepts they have learned in class. Additionally, they aim to help students classify geometric concepts, become familiar with these concepts' characteristics, and draw the related geometric shapes. These activities' ultimate goal is to improve students' geometric knowledge and thinking (Çetin & Dane, 2004). The roles and contribution of primary school mathematics teachers and primary school teachers are vital in this regard. Therefore, the geometry-related knowledge and misconceptions of primary school teachers should be, and necessary steps should be taken to eliminate them (Cilavdaroğlu, 2012). This study aims to identify pre-service primary school teachers' knowledge about the definitions of two-dimensional geometrical shapes (angle, triangle, polygon, square, quadrilateral, trapezoid, parallelograms, rhombus, deltoid, ring and circle) by analyzing the participants' knowledge of the definitions of geometrical concepts.

The participants were 116 pre-service teachers (62 females and 54 males) in the first year of Primary School teacher education. Data were collected via a definition and drawing form, which included items about 12 geometrical concepts (angle, polygon, triangle, square, quadrilateral, trapezoid, parallelograms, rhombus, deltoid, ring and circle). The data from the Van Hiele geometry form were analyzed based on the criterion that the participants should

answer correctly at least four items in a level to show their comprehension. Participants' responses were analyzed through a scale with three options (i.e., correct, partially correct, incorrect). The two authors analyzed the data sets separately, and the evaluations were compared. Any inconsistencies between the evaluations were discussed to reach a consensus.

The findings showed that the participants did not use the distinctive features of the geometric concepts in definitions, but they employed all characteristics. Some participants used correlational elements while developing definitions. They confused angles and the internal area of angles in defining angles. Some of them used the concepts of angle and angle measurement interchangeably, and they mostly employed the concepts of area-place-region in developing angle definitions. Regarding the definitions of the concepts of polygon, triangle, quadrilateral, rhombus, square and deltoid, they used the concept of linearity instead of the concept of part of linearity. Their drawings about the angle concept indicated that they did not take into consideration the concept of 'ray', and they used the concept of 'linear track' instead of the concept of 'ray'. Participants' definitions did not include the fact that geometric shapes should have the feature of proximity. Some of the participants developed a definition of a rhombus, which was the definition of a square. Their definitions of the concept of parallelograms were the description of parallelism. In addition, the participants produced unacceptable and unscientific definitions regarding the concepts of quadrilateral, trapezoid, parallelograms, rhombus, deltoid, ring and circle.

The participants had more difficulty in developing the definitions of geometric concepts rather than drawing geometric shapes. Moreover, it was observed that participants could not draw diagonals correctly, and they also drew incorrect shapes. This could be because their background information in geometric concepts was incomplete. Therefore, primary school teacher education programs should offer courses to improve pre-service teachers' background geometric knowledge.

ARAŞTIRMACILARIN KATKI ORANI BEYANI

Her iki araştırmacının araştırmaya katkıları aynı düzeydedir.

ÇATIŞMA BEYANI

Raporlanan bu araştırmada araştırmacıların, sonuçlarda, yansımalarda ya da belirtilen görüşlerde dolaylı/dolaysız herhangi mali çıkar veya bağlantıları bulunmamaktadır. İlgili araştırma yayınlandıktan sonra yazarların herhangi birinin utanmasına neden olacak, bildirilmeyen herhangi bir düzenleme bulunmamaktadır.

ETİK BEYANNAMESİ

Bu makalede “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” kapsamında belirtilen bütün kurallara uyduğumuzu, “Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler” başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbirini gerçekleştirmediğimizi, hiçbir çıkar çatışmasının olmadığını, makale yayınlanmak üzere yollandıktan sonra yazarlar tarafından herhangi bir hata bulunursa, yapılan düzeltmeleri derhal editöre bildireceğimizi ve oluşabilecek her türlü etik ihlalinde sorumluluğun makale yazarlarına ait olduğunu beyan ederiz.