



**İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMENİ ADAYLARININ DÖRTGEN
VE DÖRTGEN ÇEŞİTLERİNİ TANIMLAMA, SINIFLAMA, AYIRT ETME
BECERİ VE DÜZEYLERİNİN İNCELENMESİ**

Gülşah ZENGİN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

Dr. Öğr. Üyesi Kıymet ZEHİR

2021

(Her hakkı saklıdır.)

T.C.
AĞRI İBRAHİM ÇEÇEN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

Gülşah ZENGİN

**İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMENİ ADAYLARININ
DÖRTGEN VE DÖRTGEN ÇEŞİTLERİNİ TANIMLAMA, SINIFLAMA,
AYIRT ETME BECERİ VE DÜZEYLERİNİN İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN

Dr. Öğr. Üyesi Kıymet ZEHİR

AĞRI-2021

TEZ KABUL VE ONAY TUTANAĞI
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Dr. Öğr. Üyesi Kıymet ZEHİR danışmanlığında, Gülşah ZENGİN tarafından hazırlanan bu çalışma/...../..... tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Matematik Eğitimi Bilim Dalı'nda yüksek lisans tezi olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

Başkan:

İmza:

Jüri Üyesi:

İmza:

Jüri Üyesi:

İmza:

Jüri Üyesi:

İmza:

Jüri Üyesi:

İmza:

Yukarıdaki imzalar adı geçen öğretim üyelerine ait olup;

Enstitü Yönetim Kurulunun .../.../ 201.. tarih ve / nolu kararı ile onaylanmıştır.

.... /...../.....

Prof. Dr. İbrahim HAN

Enstitü Müdürü

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMENİ ADAYLARININ DÖRTGEN VE DÖRTGEN ÇEŞİTLERİNİ TANIMLAMA, SINIFLAMA, AYIRT ETME BECERİ VE DÜZEYLERİNİN İNCELENMESİ

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Kıymet ZEHİR

Matematiksel kavramların anlamlı olarak öğrenilmesi için tanımının doğru ve eksiksiz yapılmış olması önemlidir. Bu durum matematik eğitiminde kavramların ezberlenmesinin de önüne geçmektedir. Bu amaçla araştırmada ilköğretim matematik öğretmenleri adaylarının dörtgen ve dörtgen çeşitlerini tanımlama, sınıflama, ayırt etme beceri ve düzeyleri incelenmiştir. Araştırmada nicel araştırma yöntemlerinden tarama yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini 2019-2020 eğitim öğretim yılında Doğu Anadolu Bölgesinde yer alan bir devlet üniversitesinde 1.sınıfta öğrenim görmekte olan 61 ilköğretim matematik öğretmenleri adayı oluşturmaktadır. Araştırmanın amacı doğrultusunda araştırmacı tarafından geliştirilen ve üç kısımdan oluşan geometrik kavramları tanımlama, sınıflandırma ve ayırt etme testi kullanılmıştır. Geometrik Kavramları Tanımlama, Sınıflandırma ve Ayırt Etme Testinin 1. Kısımında öğretmen adaylarından dörtgen, yamuk, paralelkenar, eşkenar dörtgen, dikdörtgen, kare kavramlarının tanımları istenmiştir. Testin 2. kısmında öğretmen adaylarına 17 farklı görsel verilerek dörtgen ve dörtgen çeşitlerini sınıflamalarına yönelik sorular yöneltilmiştir. Testin 3. kısmında öğretmen adaylarına aynı 17 farklı görsel üzerinden dörtgen çeşitlerini ayırt etmeye yönelik sorular yöneltilmiştir. Araştırmanın geçerliliği için uygun bir ölçüt bulunamadığından uzman kanısına başvurulmuş ve kapsam geçerliliği sağlanmıştır. Araştırmanın güvenilirliği için Miles ve Huberman'ın güvenilirlik ölçütü kullanılmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgular sonucunda, başarı düzeyleri ve cinsiyet ayırt etmeksizin öğretmen adaylarının dörtgenlere ilişkin beceri ve düzeyleri saptanmıştır. Öğretmen adaylarının tanımlama, sınıflandırma ve ayırt etme düzeyleri Pearson korelasyon testi ile analiz edilerek karşılaştırılmıştır. Öğretmen adaylarının, dörtgen ve dörtgen çeşitlerinin tanımlarını yaparken köşe, açı, diklik, paralellik gibi kavramları göz ardı ettikleri için dörtgenlerin özelliklerini eksik ifade ettikleri görülmüştür. Öğretmen adaylarının tanım ve özellik arasındaki ayrımı yapamadıkları ve testin sınıflama ile ayırt etme kısmında da dörtgen olma şartlarını ve hiyerarşiyi dikkate almadıkları için hatalar yaptıkları görülmüştür. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda uygulayıcılara, matematik derslerinde tanımlama, sınıflama ve ayırt etme etkinliklerine daha fazla yer verildiği aktivitelerin yapılması önerilmektedir.

2021, 137 sayfa

Anahtar sözcükler: Matematik, geometri, tanımlama, dörtgen, sınıflama, ayırt etme

ABSTRACT

MASTER THESIS

EXAMINING THE SKILLS AND LEVELS OF DEFINING, CLASSIFICATION, DISCRIMINATION OF TETRAGON AND TETRAGON TYPES OF PRIMARY SCHOOL MATHEMATICS TEACHER CANDIDATES

Thesis Supervisor: Dr. Lecturer Kıymet ZEHİR

In order to learn mathematical concepts meaningfully, it is important that the definition is correct and important. This situation also prevents the memorization of concepts in mathematics education. For this purpose, the skills and levels of defining, classifying and distinguishing quadrilateral and quadrilateral types of primary school mathematics teacher candidates were examined. In the research, scanning method, one of the quantitative research methods, was used. The sample of the study consists of 61 primary school mathematics teacher candidates studying in the first grade of a state university in the Eastern Anatolia Region in the 2019-2020 academic year. In line with the purpose of the research, the test of defining, classifying and distinguishing geometric concepts, which was developed by the researcher and consists of three parts, was used. In the first part of the Test of Defining and Classifying and Discriminating Geometric Concepts, preservice teachers were asked to define the concepts of quadrilateral, trapezoid, parallelogram, rhombus, rectangle, and square. In the second part of the test, 17 different visuals were given to the teacher candidates and questions were asked to classify the quadrilateral and quadrilateral types. In the third part of the test, questions were asked to the teacher candidates to distinguish the quadrilateral types from the same 17 different visuals. Since there was no suitable criterion for the validity of the study, expert opinion was consulted and content validity was provided. For the reliability of the study, the reliability criterion of Miles and Huberman was used. As a result of the findings obtained from the research, the skills and levels of teacher candidates regarding quadrilaterals were determined, regardless of their achievement levels and gender. Pre-service teachers' levels of identification, classification and discrimination were analyzed and compared using the Pearson Correlation test. It was observed that the preservice teachers expressed the characteristics of quadrilaterals incompletely because they ignored concepts such as corner, angle, perpendicularity, and parallelism while making the definitions of quadrilateral and quadrilateral types. It was observed that the pre-service teachers could not make the distinction between definition and feature and made mistakes in the classification and discrimination part of the test because they did not consider the quadrilateral conditions and hierarchy. In line with the results obtained, it is recommended that practitioners do activities that include more definition, classification and differentiation activities in mathematics lessons.

2021, 137 pages

Keywords: Mathematics, geometry, definition, quadrilateral, classification, discrimination

TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans eğitimim boyunca, benden bilgi ve deneyimlerini esirgemeyen, çalışmalarımın tamamlanabilmesi için her türlü şartı sağlayan ve bana her zaman her türlü desteği sunan çok değerli danışman hocam Sayın Dr. Öğr. Üyesi Kıymet ZEHİR'e, tecrübeleri ve akademik bilgisi ile bana her daim destek olan Dr. Öğr. Üyesi Halil ZEHİR'e, jüri olarak tezimde bulunan Prof. Dr. Mehmet YALÇIN'a ve Dr. Öğr. Üyesi Çiğdem İNCİ KUZU'ya değerli katkılarından dolayı ve eğitim hayatım boyunca benim için emek veren tüm öğretmenlerime, teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmalarım esnasında bana her daim yardımları ile destek olan kıymetli dostlarım Sayın Aysel KOÇU, Sayın Büşra ASLANPINAR, Sayın Işıl KALAYCI ve Sayın Şadiye BARIŞ'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Bu çalışmamı, beni yetiştiren, bugünlere gelmemi sağlayan, her anlamda destekleyen, eğitim hayatımın tüm süreçlerinde her türlü destekleriyle beni hiç yalnız bırakmayan, her koşulda bana güvendiğini ve arkamda olduğunu bildiğim, sonsuz saygı, sevgi ve minnet duyduğum mutluluk kaynağım olan canım ailem; sevgili annem Hatice ZENGİN'e, sevgili babam Erhan ZENGİN'e, sevgili ablam Hilal ZENGİN'e, sevgili abim Gürkan ZENGİN'e ve ailemin en küçük üyesi olan canım yeğenim İpek'e ithaf ediyorum ve sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum. İyi ki varsınız...

18/02/2021

Gülşah ZENGİN

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	ii
ABSTRACT.....	iii
MASTER THESIS.....	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
İÇİNDEKİLER	v
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	viii
ŞEKİL VE ÇİZELGELER DİZİNİ.....	ix
TABLolar DİZİNİ	x
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Problem Durumu	1
1.2. Araştırmanın Amacı ve Önemi.....	4
1.3. Problem Cümlesi	5
1.4. Alt Problemler	5
1.5. Araştırmanın Sayıtları	6
1.6. Araştırmanın Kapsam ve Sınırlılıkları	6
1.7. Tanımlar	6
2. LİTARETÜR TARAMASI	7
2.1. Tanımlama, Sınıflandırma ve Ayırt Etme	7
2.1.1. Dörtgen ve dörtgen çeşitlerini tanımlama	11
2.1.2. Dörtgen ve dörtgen çeşitlerini sınıflama ve ayırt etme	12
2.2. Van Hiele Geometrik Düşünme Modeli.....	13
2.2.1. Düzey 0: Görselleştirme	15
2.2.2. Düzey 1: Analiz.....	15
2.2.3. Düzey 2: İnformel çıkarım	15
2.2.4. Düzey 3: Çıkarım	15
2.2.5. Düzey 4: SistematiK düşünme	16
2.3. İlgili Çalışmalar	16
2.3.1. Tanımlama, sınıflama ve ayırt etme ile ilgili yapılan araştırmalar.....	16
2.3.2. Dörtgen ve dörtgen çeşitlerini ile ilgili çalışmalar	21

3. YÖNTEM	27
3.1. Araştırmanın Modeli	27
3.2. Örneklem	28
3.3. Veri Toplama Araçları.....	29
3.4. Uygulama	36
3.5. Veri Toplama Süreci	36
3.5.1. Pilot çalışma	37
3.5.2. Asıl çalışma	37
3.6. Etik Konular	37
3.7. Veri Analizi	38
3.7.1. Tanımlama, sınıflama ve ayırt etme becerilerinin analizi	38
3.7.2. Tanımlama, sınıflama ve ayırt etme düzeylerinin analizi	38
4. BULGULAR	40
4.1. İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Dörtgen ve Dörtgen Çeşitlerini Tanımlama-Sınıflandırma-Ayırt Etme Becerilerine Yönelik Bulgular.....	40
4.1.1. Öğretmen adaylarının dörtgen ve dörtgen çeşitlerini tanımlama becerilerine yönelik bulgular.....	40
4.1.2. Öğretmen adaylarının dörtgen ve dörtgen çeşitlerini sınıflandırma becerilerine yönelik bulgular.....	47
4.1.3. Öğretmen adaylarının dörtgen ve dörtgen çeşitlerini ayırt etme becerilerine yönelik bulgular.....	60
4.2. İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Dörtgen ve Dörtgen Çeşitlerini Tanımlama-Sınıflandırma-Ayırt Etme Düzeylerine Yönelik Bulgular.....	64
4.2.1. Öğretmen adaylarının dörtgen ve dörtgen çeşitlerini tanımlama düzeylerine yönelik bulgular.....	64
4.2.2. Öğretmen adaylarının dörtgen ve dörtgen çeşitlerini sınıflandırma düzeylerine yönelik bulgular	69
4.2.3. Öğretmeni adaylarının dörtgen ve dörtgen çeşitlerini ayırt edebilme düzeyleri nasıldır?	80
4.3. İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının dörtgen ve dörtgen çeşitlerini tanımlama-sınıflandırma-ayırt etme düzeyleri arasında bir korelasyon var mıdır?	89
5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER	101
5.1. Tartışma ve Sonuç	101
5.2. Öneriler.....	110

5.2.1. Uygulamaya yönelik öneriler	110
5.2.2. Araştırmacılara yönelik öneriler.....	111
EKLER	111
Ek 1: Geometrik Şekilleri Tanımlama, Sınıflandırma ve Ayırt Etme Test	120
EK2: Öğretmen Adaylarının Dörtgenleri Tanımlamasına Yönelik Hazırlanan Değerlendirme Ölçütü	121
EK3: Öğretmen Adaylarının Dörtgenleri Sınıflandırmasına Yönelik Hazırlanan Değerlendirme Ölçütü	123
KAYNAKÇA.....	112
ÖZGEÇMİŞ	119



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

MEB:	Milli Eğitim Bakanlığı
NCTM:	National Council of Teachers of Mathematics (Matematik Öğretmenlerinin Ulusal Konseyi)
Vb.:	ve benzeri
Vd.:	ve diğerleri



ŞEKİL VE ÇİZELGELER DİZİNİ

Şekil 2.1.2.1. Dörtgenlerin sınıflandırılması (Van de Walle, Karp & Bay-Williams, 2014)	13
Şekil 2.2.1. Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri (Van Hiele, 2003).....	15
Şekil 4.3.1. Öğretmen Adaylarının Kare Kavramı İçin Tanımlama Düzeyleri Referans Alınarak Sınıflama ve Ayırt Etme Düzeylerindeki Dağılım Grafikleri.....	88
Şekil 4.3.2. Öğretmen Adaylarının Dikdörtgen Kavramı İçin Tanımlama Düzeyleri Referans Alınarak Sınıflama ve Ayırt Etme Düzeylerindeki Dağılım Grafikleri.....	89
Şekil 4.3.3. Öğretmen Adaylarının Eşkenar Dörtgen Kavramı İçin Tanımlama Düzeyleri Referans Alınarak Sınıflama ve Ayırt Etme Düzeylerindeki Dağılım Grafikleri.....	90
Şekil 4.3.4. Öğretmen Adaylarının Paralelkenar Kavramı İçin Tanımlama Düzeyleri Referans Alınarak Sınıflama ve Ayırt Etme Düzeylerindeki Dağılım Grafikleri.....	91
Şekil 4.3.5. Öğretmen Adaylarının Yamuk Kavramı İçin Tanımlama Düzeyleri Referans Alınarak Sınıflama ve Ayırt Etme Düzeylerindeki Dağılım Grafikleri.....	91
Şekil 4.3.6. Öğretmen Adaylarının Yamuk Kavramı İçin Tanımlama Düzeyleri Referans Alınarak Sınıflama ve Ayırt Etme Düzeylerindeki Dağılım Grafikleri.....	92
Çizelge 3.4.3.1. Tanımlamaların puanlama yönergesinin değerlendirme kriterlerleri	33
Çizelge 3.4.3 2. Sınıflamaların puanlama yönergesinin değerlendirme kriterlerleri .	33
Çizelge 3.4.3 3. Ayırt etme puanlama yönergesinin değerlendirme kriterlerleri.....	34

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 2.1.1. Tanımda Olması Gereken Özellikler	9
Tablo 2.1.2. Paralelkenarı anlama düzeyleri (Fujita,2012).....	11
Tablo 2.1.1.1. Dörtgenlere İlişkin Kapsayıcı ve Hariç Tutan Tanımlar.....	12
Tablo 3.2.1. Araştırmanın Örnekleme ve Örneklem Üzerinde Yapılan Çalışma.....	29
Tablo 3.2.2. Öğretmen adaylarının Akademik Başarıları, Cinsiyetleri ve Ailenin Sosyoekonomik Durumuna Göre Dağılımı.....	29
Tablo 3.4.1.1. Geometrik Şekilleri Tanımlama, Sınıflama ve Ayırt Etme Testi Güvenirlilik Analizi Verileri.....	31
Tablo 4.1. Öğretmen Adaylarının Dörtgen ve Çeşitlerini Tanımlama Çeşitleri.....	40
Tablo 4.1.2.1. Öğretmen Adaylarının Özel Dörtgenleri Sınıflandırma Çeşitleri.....	48
Tablo 4.1.2.2. Öğretmen adaylarının kare için yaptıkları sınıflandırmanın dağılımı.....	49
Tablo 4.1.2.3. Öğretmen adaylarının dikdörtgen için yaptıkları sınıflandırmanın dağılımı.....	51
Tablo 4.1.2.4. Öğretmen adaylarının eşkenar dörtgen için yaptıkları sınıflandırmanın dağılımı.....	52
Tablo 4.1.2.5. Öğretmen adaylarının paralelkenar için yaptıkları sınıflandırmanın dağılımı.....	54
Tablo 4.1.2.6. Öğretmen adaylarının yamuk için yaptıkları sınıflandırmanın dağılımı.....	56
Tablo 4.1.2.7. Öğretmen adaylarının yanıtlarının dörtgen için dağılımı.....	58
Tablo 4.1.3.1. Ayırt etme becerileri değerlendirme ölçütleri.....	60
Tablo 4.2.1.1. Tanımlama Düzeyleri.....	64
Tablo 4.2.1.2. Öğretmen adaylarının dörtgen tanımlamalarının düzeylere göre dağılımı.....	64
Tablo 4.2.1.3. Öğretmen adaylarının dörtgenleri sınıflama düzeylerinin dağılımı.....	70
Tablo 4.2.3.1. Öğretmen adaylarının dörtgenleri ayırt etme düzeylerine göre dağılımı.....	83
Tablo 4.3.1. Ortaokul matematik öğretmeni adaylarının kare kavramına dair tanımlama-sınıflama-ayırt etme düzeylerine yönelik Pearson korelasyon testi analiz sonuçları.....	95
Tablo 4.3.2. Ortaokul matematik öğretmeni adaylarının dikdörtgen kavramına dair tanımlama-sınıflama-ayırt etme düzeylerine yönelik Pearson korelasyon testi analiz sonuçları.....	96
Tablo 4.3.3. Ortaokul matematik öğretmeni adaylarının eşkenar dörtgen kavramına dair tanımlama-sınıflama-ayırt etme düzeylerine yönelik Pearson korelasyon testi analiz sonuçları.....	97
Tablo 4.3.4. Ortaokul matematik öğretmeni adaylarının paralel kenar kavramına dair tanımlama-sınıflama-ayırt etme düzeylerine yönelik Pearson korelasyon testi analiz	

sonuçları.....	98
Tablo 4.3.5. Ortaokul matematik öğretmeni adaylarının yamuk kavramına dair tanımlama-sınıflama-ayırt etme düzeylerine yönelik Pearson korelasyon testi analiz sonuçları.....	99
Tablo 4.3.6. Ortaokul matematik öğretmeni adaylarının dörtgen kavramına dair tanımlama-sınıflama-ayırt etme düzeylerine yönelik Pearson korelasyon testi analiz sonuçları.....	100



1. GİRİŞ

1.1. Problem Durumu

Matematik anlaşılması en zor olan alanlardan birisi olarak görülmektedir. Öğrencilerin matematiğin doğasını tam olarak anlayamamaları da bu durumun sebepleri arasındadır. Okullarda görülen matematik, doğruluğu bilinen sabit kurallar ve yöntemler bütünüünün içselleştirilmesiyle elde edilen bir sistem olarak görülmektedir (Beurk, 1982). Matematiğin işlemsel bilgileri kullanmasının ilerisinde, üst düzey düşünme biçimlerini barındıran bir içeriği ve bu içeriği meydana getiren öğeleri bulunmaktadır. Alkan ve Altun (1998) matematiği oluşturan öğeleri; genellik, sezgi, çözümleme, estetik, mantık, bireysellik ve estetik olarak belirleyerek matematiği 3 ana kısım olarak incelemişlerdir. Bu bölümler; genel kullanım, matematikle iletişim kurma ile muhakeme edebilmedir. Matematiğin yorum yapılmadan ve akıl yürütmeden belirli kuralların uygulanması olarak yansıtılması, matematik öğretimindeki amaç ve gerekçeler ile zıt düşmektedir. Orton (1994), matematik öğretiminin gerekçelerini aşağıdaki gibi sıralamaktadır:

- Matematik günlük hayatımız için faydalıdır.
- Matematik hayatımızda önem arz eder ve bu önem tüm bireyler tarafından anlaşılmalıdır.
- Matematik zihnin eğitilmesine yardımcı olur.
- Matematik etkili iletişim kurulmasına yardımcı olur.
- Matematiğin estetik yönü vardır ve eğlencelidir.

“Matematik, aralarında anlamlı ilişkiler bulunan, kendine özgü sembolleri ve terminolojisi olan evrensel bir dildir” (MEB. 2009). Matematiğin günlük hayattaki önemi ve gerekliliği düşünüldüğünde matematik eğitiminin en genel amacı bireyleri matematik okuryazarı haline getirebilmektir. Matematik, öğrenciler tarafından anlaşılması en güç derslerden birisidir. Öğrencilerin matematik diline hakim olmamaları da matematiğin doğasının anlaşılması olmamasının önemli sebeplerinden birisidir. Matematik okuryazarlığı matematiğin gerçek hayatta nerelerde kullanabileceğinin görülmesi ve ihtiyaçları karşılayabilmesi için matematikten

yararlanabilme kapasitesidir (MEB, 2005). Matematiksel okuryazarlık kişilere matematiğin yaşamımızdaki yerinin farkına varmalarında, nedenlere dayandırarak sonuçlar elde etmelerinde ve bu yönde kararlara ulaşmalarında yardımcı olur (Altun, 2014). Ayrıca matematiksel düşünceleri anlamlı olarak açıklayabilmek ve aktarabilmek için doğru matematik terimlerini kullanmak ve matematiksel dili kullanmak, problem çözme süreci içindeki akıl yürütmeleri ifade edebilmek, tahmin ve akıldan işlem yapabilme becerilerini aktif bir şekilde kullanmak, tümdengelim ve tümevarım kavramlarıyla ilgili sonuçlar çıkarabilmek için de matematik okuryazarı olmak bir gerekliliktir (Yılmaz vd 2011). Matematiksel okuryazarlık kapsamındaki beceriler incelendiğinde matematik dilinin ön plana çıktığı söylenebilir. Karşılıklı iletişim dil aracılığıyla gerçekleşir ve matematiğin de kendine özgü olan bir dili, gösterilme yöntemi, sözcükleri, kavramsal terimleri ve sembolleri vardır (Toptaş, 2015). Matematiği anlayabilmek ve anlatabilmek için dilin iyi düzeyde bilinmesi ve kullanması bir gerekliliktir (Aydın ve Yeşilyurt, 2007). Öğrenciler matematik dilini öğrenirken matematiksel kavramlarla dil becerisine aynı zamanda sahip olmaktadır (MEB, 2009). Bunun için cümleler, cümleler için ise sözcükler kullanılır. Kavramların tanımlanması için sözcüklerin bir araya gelmesi gerekir. (Aydın ve Yeşilyurt, 2007). Kavramlar, düşünmemizi sağlayan zihinsel araçlardır ve fiziksel dünyayla sosyal dünyayı anlayıp anlamlı iletişim kurmamız konusunda bize yardımcı olur (Senemoğlu, 1998). Kavramları belirtmek için de tanımlar kullanılır. Tanım, bir kavramın özelliklerini eksik olmadan belirtme ya da açıklama, tariftir (TDK, 2015). Tanımlar, matematiğin karakteristik aksiyomatik yapısında temel bir kavramdır. (Edwards ve Ward, 2008) Matematik öğretiminde kavramların tanımları büyük önem arz eder. Tanımlar, matematiksel düşüncelerin temel yapı taşlarıdır (Çakıroğlu, 2013). Matematiksel tanımlama yaparken kavramın özelliklerini sıralamak yeterli değildir, bu özelliklerin birbiri ile aralarında mantıksal çıkarımlar yapmak kavramı belirleyebilecek gerek ve yeter özellikleri ayırt etmek temeldir. (Çakıroğlu, 2013). Matematiğin zamanla gelişen bir dalı olan geometride de kavramlar günlük hayatta dâhil olmak üzere birçok alanda karşımıza çıkar. Matematiksel düşünmeyi en üst seviyeye ulaştırmayı amaçlayan matematik eğitiminin önemli çalışma alanlarından biri de geometridir. Geometri, matematiğin temel taşlarından birisidir. Geometri, hayatımızı sürdürdüğümüz dünyayı yer, yön, şekilsel olarak algılamamızı

kolaylaştıran, birçok farklı şekil ve cisim ile ilgili bilgi içeren, şekiller arasındaki ilişkileri bulunduran, kişilere akıl yürütebilme, neden-sonuç ilişkisi kurabilme, problem çözebilme, eleştirel düşünebilme becerilerini kazandıran, üst düzeyde düşünme becerisine sahip olmalarını sağlayan bilim dalıdır (Türnüklü ve Berkün, 2013). Sherard'e (1981) göre geometri, iletişim sağlamada temel bir yere sahip olan önemli bir beceridir. Usiskin'e (1995) göre ise geometri, matematik ile reel dünya arasında aracı olan, görsel şekiller ve örnekler ile çalışan, fiziksel veya görsel anlamda sunum yapan (grafik vb.) ve bu tarz durumların hepsinde matematiksel dil kullanarak tutarlı olmayı sağlayan bilimdir (Sarama ve Clements, 2009). Geometrik kavramlar ile ilgili doğru tanımlanma yapılabilmesi için o kavramın barındırdığı önemli özellikleri içermekte ve şekli karşılayan imgenin akılda canlanmasını sağlamak temeldir. Geometrik şekillerin nasıl anlaşıldığı, geometrik şekillerin olması gereken gösterim ve kavramsal ilişkilerinin nasıl zihinlerde anlamlandırıldığı ile ilgili, neredeyse bütün yaş guruplarında, birçok çalışmalara rastlanmaktadır (Tall ve Vinner, 1981; Van Hiele, 1986; Türnüklü vd 2013). Bu çalışmalar incelendiğinde çalışmaların geometrik şekillerden daha çok dörtgenler konusu üzerine yoğunlaştığı görülmektedir. (Fujita ve Jones, 2007; De Villiers, 1994; Türnüklü vd 2013; Erşen ve Karakuş, 2013; Aktaş ve Aktaş, 2012a; 2012b). Bu çalışmalarda dörtgenlerin tanımlanması ile ilişkilendirilmesi üzerine yoğunlaşmıştır.

Dörtgenler konusuyla ilgili kavram imajları üzerine yapılan çalışmalar incelendiğinde; sekizinci sınıftaki öğrencilerinin dörtgenlerin aralarındaki hiyerarşiyi beklenen seviyede göremedikleri (Aktaş ve Cansız Aktaş, 2012), yüksekokul öğrencilerinin tanımlama yaparken tamamlanmamış ifadeler kullandıkları (Cansız Aktaş, 2015), 5. sınıf öğrencilerinin, üçgen, kare, eşkenar dörtgen dikdörtgen, çokgen, paralelkenar, beşgen, altıgen, yamuk, köşegen, yükseklik gibi kavramlarla ilgili birtakım kavram yanlışlarının olduğu (Başışık, 2010) görülmektedir. Bunun yanında öğretmen adaylarıyla birlikte yürütülen araştırmalarda da; öğretmen adaylarının dörtgenler ile ilgili bireysel tanımlamalarında birtakım hatalı algılara sahip oldukları (Türnüklü vd 2013), sınıf öğretmeni adaylarının dörtgen çizimlerine bakıldığında notasyon gösterimi eksikliğinden, geometrik şeklin sahip olduğu özellikleri bilmemekten, dörtgenler arasındaki hiyerarşik ilişkiyi bilmemekten ve sınıflandıramamaktan kaynaklı yanlış çizimler yapmalarının yanı sıra; dörtgenler ile

ilgili bireysel tanımlama yaparken özellikle yamuk kavramı için hatalı kavram imajlarının olduğu (Erşen ve Karakuş, 2013) tespit edilmiştir.

Matematik öğrenmenin gerekliliğini öğrencilere aktaracak olan öğretmenlerin, eğitim fakültelerinde almış oldukları eğitimin üzerinde özenle durulması gerekmektedir. Matematik öğretmeni yetiştirmede iki temel hedeften söz edilebilir (Hiebert *et al.* 2003). Bu hedeflerden ilki; matematik öğretmenlerinin matematiksel alan bilgisine sahip olmasını sağlamak. Diğeri ise matematik öğretmenlerinin öğretmeyi öğrenmeye yönelik bilgi, beceri ve eğilimlerini geliştirmek. Matematiksel kavramları öğrencilere öğretmekte rehber görevi gören öğretmenlerin iyi bir matematik eğitimi verebilmeleri için matematiksel ifadeleri doğru bir şekilde anlayabilmeleri ve öğrencilere aktarabilmeleri önemli bir durumdur. Öğrencinin nasıl algıladığının ve nasıl ifade edebildiğinin farkında olan öğretmenler şüphesiz sınıfta sağlıklı bir iletişim kurmayı başarabileceklerdir (Doğan ve Güner, 2012). Öğretmen ve öğrenci arasındaki ders içi iletişimin aktif olduğu sınıflarda öğrenmenin daha anlamlı gerçekleşeceği açıkça bilinmektedir. Bu anlamda öğretmen ve öğrencinin sınıf ortamında geçen matematiksel kavramları aynı anlamlarda ifade edebilmeleri, her iki tarafında kullanabileceği ortak bir matematiksel dilde buluşabilmeleri oldukça önemlidir. Ülkemizde öğretmen adaylarının dörtgenleri tanımlama ve sınıflandırmalarının belirlenmesi ile ilgili az sayıda araştırmanın (Ergün, 2010; Aktaş ve Cansız-Aktaş, 2012; Türnüklü, 2014) olduğu görülmektedir. Bundan dolayı bu konu ile ilgili olarak yürütülen araştırmaların artırılması gerekmektedir. Bu nedenle eldeki çalışmada, ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının dörtgenlere ait tanımlama, sınıflama, ayırt etme beceri ve düzeylerini araştırma amacıyla; kazanımlar dâhilinde ilköğretim matematik öğretmenliği ana bilim dalı 1. sınıf öğrencileri ile yürütülmüştür.

1.2. Araştırmanın Amacı ve Önemi

Yapılmış olan bu araştırmanın amacı ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının dörtgen ve çeşitlerini tanımlama, sınıflandırma, ayırt etme beceri ve düzeylerini incelemek ve aralarındaki ilişkileri ortaya koymaktır.

Matematik öğretiminde tanımlar önemli bir yer tutmaktadır. Bu sebepten ötürü dörtgen ve dörtgen çeşitlerinin tanımlarının ve sınıflamalarının matematik

öğretmeni adayları tarafından bilinmesi önem arz etmektedir. İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiksel tanım yaparken eksik yönlerinin belirlenmesi veya iyi yanların ortaya çıkarılması bu konuda atılması gerekli adımlar için önemli bir gösterge olacaktır. Öğreticinin bilgi düzeyi ne kadar iyi olursa ilerde eğitim vereceği öğrencilere de o kadar faydalı olacaktır.

1.3. Problem Cümlesi

“Matematik öğretmeni adaylarının dörtgen ve dörtgen çeşitlerini tanımlayabilme-sınıflandırabilme-ayrıt edebilme beceri ve düzeyleri ile bunlar arasındaki ilişkiler nasıldır?” şeklinde belirlenmiştir.

1.4. Alt Problemler

1- İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının dörtgen ve dörtgen çeşitlerini tanımlayabilme-sınıflandırabilme-ayrıt edebilme becerileri nasıldır?

1.1- Öğretmen adaylarının dörtgen ve dörtgen çeşitlerini tanımlayabilme becerileri nasıldır?

1.2- Öğretmen adaylarının dörtgen ve dörtgen çeşitlerini sınıflandırabilme becerileri nasıldır?

1.3- Öğretmen adaylarının dörtgen ve dörtgen çeşitlerini ayrıt edebilme becerileri nasıldır?

2- İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının dörtgen ve dörtgen çeşitlerini tanımlayabilme-sınıflandırabilme-ayrıt edebilme düzeyleri nedir?

2.1- Öğretmen adaylarının dörtgen ve dörtgen çeşitlerini tanımlayabilme düzeyleri nedir?

2.2- Öğretmen adaylarının dörtgen ve dörtgen çeşitlerini sınıflandırabilme düzeyleri nedir?

2.3- Öğretmen adaylarının dörtgen ve dörtgen çeşitlerini ayrıt edebilme düzeyleri nedir?

3- İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının dörtgen ve dörtgen çeşitlerini tanımlayabilme-sınıflandırabilme-ayrıt edebilme düzeyleri arasında bir korelasyon var mıdır?

1.5. Araştırmanın Sayıtları

Araştırmaya uygun çalışma grubu kullanılmıştır. Matematik öğretmen adayları araştırma sorularına samimi şekilde cevaplar vermiştir. Kullanılan yöntem ve geometrik tanımlar ve tanıma testi araştırmanın amacına ve konusuna uygundur.

1.6. Araştırmanın Kapsam ve Sınırlılıkları

Araştırma zaman yönünden 2019-2020 eğitim öğretim yılı ile sınırlıdır.

Çalışma grubu Doğu Anadolu Bölgesi'nde bir devlet üniversitesinde İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bölümünde 1. sınıfta öğrenim görmekte olan 61 matematik öğretmeni adaylarından oluşmuştur.

1.7. Tanımlar

Dörtgen: Üçü doğrusal olmayan dört noktayı birleştiren doğru parçalarının oluşturduğu kapalı şekle dörtgen denir (Erel, 2014).

Yamuk: En az iki kenarı birbirine paralel olan dörtgendir. (Erel, 2014)

Paralelkenar: Karşılıklı kenarları birbirine paralel olan dörtgendir. (Erel, 2014).

Eşkenar Dörtgen: Tüm kenar uzunlukları eşit olan dörtgendir. (Erel, 2014).

Dikdörtgen: Karşılıklı kenar uzunlukları eşit ve her bir iç açısının ölçüsü 90^0 olan dörtgendir. (MEB, 2013).

Kare: Bütün kenar uzunlukları eşit ve her bir iç açısının ölçüsü 90^0 olan dörtgenlerdir (MEB, 2013).

2. LİTARETÜR TARAMASI

2.1. Tanımlama, Sınıflandırma ve Ayırt Etme

Geometri; öğrencilerin eleştirel düşünmesini, problem çözme becerilerinin gelişmesini, matematikteki diğer konuların öğretilmesine katkıda bulunması, matematiğin günlük hayatta karşılaşılan önemli bir kısmı olarak yer alması, bilim ve sanatta faydalanılması gibi sebeplerden dolayı matematik öğretim programlarında bulunan (Baykul, 2002) matematiğin önemli bir dalıdır. Ayrıca, geometri öğretiminde geometrik şekillerin sınıflandırılmasının ve özelliklerinin algılanmasında gerçek hayat ve matematiğin diğer dallarıyla (ölçme, cebir ve rasyonel sayılar) ilgili problemlerin çözümünde yardımcı olduğu belirtilmektedir (NCTM, 2000). Bu amaç doğrultusunda ülkemizde ilkökul matematik öğretim programında, öğrencilerin geometrik cisimler ile geometrik şekilleri tanıyabilme, adlandırabilme, inşa edebilme, çizebilme, karşılaştırabilme ve belli özelliklere göre gruplandırabilme etkinliklerine önem verilirken (MEB, 2013a); ortaokul matematik öğretim programındaysa, bu geometrik şekilleri az sayıda karakteristik özelliklerini dikkate alarak sınıflayabilmeleri (dikdörtgenler dik açılı paralelkenarlardır vb.) üzerinde durulmaktadır (MEB, 2013b). Bu amaç doğrultusunda ilkökul matematik öğretim programından beklenen öğrencilerin geometrik şekilleri ve özelliklerini tanıyıp anlamaları, ortaokul matematik öğretim programından beklenen ise bu geometrik şekiller arasındaki ilişkileri fark etmeleri ve şekilleri belli özellikleri dikkate alarak sınıflandırmalarıdır. Ancak öğrenciler geometrik kavramları anlamakta ve sınıflandırmakta zorluklar yaşamaktadır. Öğrencilerin geometrik kavramları anlamada ve sınıflandırmada karşılaştıkları zorluklar öğretmen adayları için de geçerlidir (Duatepe, 2000; Pickreign, 2007; Duatepe-Paksu vd 2012). Öğretmen adaylarının dörtgenler ile ilgili algılarını ve anlamalarını tespit etmeye yönelik yapılan araştırmalarda da öğretmen adaylarının dörtgenleri tanımlama ve hiyerarşik sınıflamalarının yeterli seviyede olmadığı tespit edilmiştir (Cunningham ve Roberts 2010; Toluk vd 2002; Çetin ve Dane, 2004; Duatepe, 2000; Sandt ve Nieuwoudt, 2003; Türnüklü, 2014; Türnüklü vd 2013; Pickreign, 2007; Erşen ve Karakuş, 2013; Duatepe-Paksu vd 2012). Çetin ve Dane (2004), yaptıkları çalışmada sınıf öğretmeni adaylarının çap, açı, çember, üçgen ve yamuk gibi bazı geometrik

kavramların tanımlamalarını nasıl yaptıklarını araştırmışlardır. Yapılan çalışmada sınıf öğretmeni adaylarının yarısından fazlasının temel geometrik kavramların tanımlarını yapamadıklarını ifade etmektedir. Aynı şekilde Pickreign (2007) paralelkenar ile paralelkenarın özellikleri ile ilgili olarak sınıf öğretmeni adaylarının algılarını analiz ettiği araştırmasında; çok az sayıda öğretmen adayının dikdörtgen ile eşkenar dörtgen için yeterli tanımlamalar yaptığını görmüştür. Duatepe-Paksu vd (2012) sınıf öğretmeni adaylarının paralelkenar ile yamuk arasındaki hiyerarşik ilişkiyi beklenen düzeyde kuramadıkları sonucuna ulaşmışlardır. Türnüklü vd (2013) ise yaptıkları araştırmanın sonunda öğretmen adaylarının özellikle eşkenar dörtgenin ve yamuğun geometrik çizimleri için hatalı çizimler yaptıklarını ve dörtgenlerin hiyerarşik ilişkilerini dikkate alarak sınıflandırma yapamadıklarını ifade etmişlerdir.

Tanımlar öğrencinin bir konuyu daha rahat algılayabilmesi ve herhangi soyut bir kavramı somutlaştırabilmesi için matematikte önemli bir yere sahiptir. Geometrik kavramların tanımının yapılması konunun daha anlaşılabilir olması için temel oluşturur. Çünkü tanımlamadaki kabuller doğrultusunda sahip olunan bilgiler organize edilir ve bu bilgi birikimiyle yeni bilgiler inşa edilir (De Villiers, 1994). Bu yüzden aslında tanımlar, öğrencilerin daha kalıcı bir öğrenme sağlayabilmeleri için bir araçtır. Çakıroğlu (2013), tanımların matematiksel düşüncelerin temel yapı taşları olduğunu belirtmektedir. Matematiksel tanım oluşturulurken kavramın özelliklerini sıralamak yeterli değil, bu özellikler arasından mantıksal çıkarımlar yaparak kavramı belirtebilecek gerek ve yeter özellikleri seçmek esastır (Çakıroğlu, 2013). Tanımlar bir matematiksel kavramın anlamını doğru iletmede büyük bir öneme sahiptir. Tanımlarda olması gereken özellikler Van Dormolen ve Zaslavsky tarafından Tablo 1'deki gibi özetlenmiştir (Van Dormolen ve Zaslavsky, 2003'ten akt. Edwards ve Ward, 2008).

Tablo 2.1.1. Tanımda Olması Gereken Özellikler

Gerekli Özellikler	Tercih Edilen Özellikler
Hiyerarşik Ölçüt: Herhangi bir yeni kavram daha genel bir kavramın özel bir durumu olarak tarif edilmelidir. Örneğin; Kare bir dörtgendir (genel kavram), dört kenarı eşit ve bir açısı dik olan (özel durum).	Minimalite ölçütü: Gerekli özellikler en az düzeyde kullanılmalıdır. Örneğin; kare tanımlanırken dört açısı diktir demek yerine bir açısının dik olduğunu belirtmek yeterlidir.
Varoluş Ölçütü: Yeni tanımlanan kavramın en az bir özelliği vardır.	Güzellik Ölçütü: İki eşdeğer tanım arasından daha az kelime ve sembol kullanan ve hoş gözüken tanım seçilir
Denklik Ölçütü: Aynı kavram için birden fazla tanım verilirse, bunların eşdeğer olduğu kanıtlanmak zorundadır	Dejenerasyonlar için Ölçüt: Bazı tanımlar net ifadelerin dejenere olmasına sebep olur.
Alışma Ölçütü: Bir tanım tümdengelsel bir sistemin parçası olmalıdır.	

Tablo 2.1’de görmüş olduğumuz gibi herhangi bir kavramın tanımı yapılırken bazı ölçütler söz konusudur. Öğrencilerin tanım yaparken bu ölçütleri dikkate almalarının yanında “gündelik dil” yerine “matematik dilini” kullanmaları gerekir. Örneğin çoğu öğrenci paralelkenarın tanımını yaparken “Alt ve üst tabanı paralel olan dörtgendir.” şeklinde tanımlar. Fakat öğrencilerin çoğu taban kavramının tanımını bilmez. Alan yazın incelendiğinde öğrencilerin çoğunun, bir kavramın tanımını yaparken zorlandıkları (Dahlberg ve Housman, 1997; Edwards ve Ward, 2008; Zazkis ve Leikin, 2008), tanımlama yaparken matematiksel dili yeterli düzeyde kullanamadıkları (Gökbulut ve Ubuz, 2013) görülmüştür.

Öğrenciler genellikle bir matematiksel kavramın tanımını yapmaktan hoşlanmazlar. Çünkü tanımın bu denli önemli olduğunun farkında değildirler. Ancak geometride herhangi bir kavramın tanımını bilmeden o kavram ile ilgili soruların çözülemeyeceğini bilmeleri gerekir. Jamison’a (2000) göre tanım, bir nesnenin ya da kavramın temel özelliklerinin az ve öz ifadeler ile açık bir şekilde anlatılmasıdır. Tanım, öğrencilerin anlayabileceği düzeyde açık ve net olmalıdır. Tanımda gereksiz kelimelere yer verilip tanım uzatılarak öğrencinin kafası karıştırılmamalıdır.

Tanımda verilmesi gereken temel özellikler verildikten sonra anlaşılması zor olan özellikler gerekli olsa bile verilmemelidir. Dörtgenler için verilmiş tanım örneklerine aşağıda yer verilmiştir.

İyi tanım: Üç açısı da 90^0 olan dörtgene dikdörtgen denir.

Bu tanıma bakıldığında dikdörtgen temel özelliklerinin belirtildiği görülmektedir.

Zayıf tanım: Dikdörtgen, karşılıklı kenarları birbirine paralel ve eşit uzunlukta, tüm iç açıları 90^0 olan paralelkenardır.

Bu tanıma bakıldığında gereksiz bilgi yer almaktadır. Bu da öğrencinin kafasının karışmasına ve tanımın ona karmaşık gelmesine sebep olabilir.

Kötü tanım: Dik açıları olan dörtgene dikdörtgen denir.

Bu tanıma bakıldığında eksiklikler olduğu görülmektedir. Öğrencinin kafasında kaç adet dik açı olduğu sorusunu oluşturabilir.

Örneklerden de gördüğümüz gibi tanımlama yaparken kullandığımız matematik dili büyük önem arz etmektedir. Yapılan çalışmalarda öğrencilerin geometrik şekillere ait doğru tanımlama yapmada ve verilen şekil, sembol ve tanımları anlamlı okumakta zorluklar yaşadıkları belirtilmiştir (De Villiers, 1994; Erez ve Yerushalmy, 2006; Fujita ve Jones, 2007; Okazaki ve Fujita, 2007; Aktaş ve Aktaş, 2012b)

Fujita (2012) öğrencilerin dörtgenlerin hiyerarşik ilişkileri ile ilgili özellikleri konusunda, Fujita ve Jones'nın (2007) devamı sayılabilecek araştırmasında öğrencilerin sahip oldukları bilgi düzeyini sınıflamayı hedeflemiştir. Geometri öğretimi ile ilgili önceden ortaya atılmış (Van Hiele modeli, Biçimsel kavramlar, Prototip fenomen) teorilerin bir sentezi olarak ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin gelişimlerini ve bulgu elde etmeyi amaçlayarak, dörtgenleri sınıflama becerilerinin bilişsel olarak gelişimini konu edinen teorik bir model sunulmuştur. Buna göre dörtgen çeşitlerinden birisi seçilerek diğer dörtgenlerle olan ilişkilerinin öğrencinin zihninde hangi düzeyde olduğunun belirlenmeyi hedeflemiştir. Aktaş ve Aktaş

(2012) araştırmasında paralelkenar örneğini ele almış ve paralelkenarları anlama düzeylerini Tablo 1’deki gibi oluşturmuştur.

Tablo 2.1.2. Paralelkenarı Anlama Düzeyleri (Fujita, 2012)

DÜZEY	TANIM
D – P – Hiyerarşik	Öğrenci kare, dikdörtgen ve eşkenar dörtgenin aynı zamanda paralelkenar olduğunu anlamıştır. Böylece dörtgenlerin tanımları ile özellikleri arasındaki hiyerarşik ilişkileri anlamıştır.
D – P – Kısmen Prototip	Öğrenci paralelkenarın tipik imgesi ile sınırlı olan bilgilerini genişletmeye başlamıştır. Örneğin; eşkenar dörtgenin paralelkenar olduğunu kabul ederler ancak kare ve dörtgeni paralelkenar olarak görmezler.
D – P – Prototip	Öğrenci paralelkenarın tipik imgesi ile kısıtlı bilgiye sahiptir.
0	Öğrenci paralelkenar ile ilgili temel bilgilere sahip değildir.

Elde edilen verilere göre, öğrencilerin yarısından fazlasının temel olarak dörtgenleri prototip örneklerden yararlanarak tanımlamaktadırlar. Doğru tanımlı bilmelerine rağmen, tanım öğrencilerin dörtgenleri anlama ve hiyerarşik olarak sınıflama becerilerinde problem yaşamalarına neden olduğu gözlenmiştir (Fujita, 2012).

2.1.1. Dörtgen ve dörtgen çeşitlerini tanımlama

Geometri öğretiminin alt amaçlarından bir tanesinin öğrencilerin geometrik şekilleri tanıyabilmesi ve açıklayabilmesi olduğu düşünüldüğünde (MEB, 2009), öğrencilerin dörtgenleri tanıyabilmesi, dörtgenlerin özelliklerini söyleyebilmesi, dörtgenler arasındaki hiyerarşiyi bilmesi önemli bir gerekliliktir. Alan yazın incelendiğinde dörtgenler, kapsayıcı tanım ve hariç tutan tanım olarak kategorize edilerek tanımlanmıştır.

Tablo 2.1.1.1. Dörtgenlere İlişkin Kapsayıcı ve Hariç Tutan Tanımlar

Dörtgenler	Kapsayıcı Tanım	Hariç Tutan Tanım
Yamuk	Karşılıklı en az bir çift kenarı birbirine paralel olan dörtgendir.	Yalnızca bir çift kenarı birbirine paralel olan dörtgendir.
Paralelkenar	Karşılıklı iki çift kenarı paralel olan dörtgendir/ yamuktur	Köşegenleri birbiri ile eşit uzunlukta olmayan, birbirini ortalamayan birbiri 90° ile kesmeyen dörtgendir.
Dikdörtgen	Üç açısının ölçüsü 90° olan yamuktur/paralelkenardır.	3 iç açısının ölçüsü 90° olan, köşegenleri birbirini 90° 'lik açı ile kesmeyen dörtgenlerdir.
Eşkenar Dörtgen	Bütün kenarlarının uzunluğu eşit olan yamuktur / paralelkenardır.	90° 'lik açısı bulunmayan ve tüm kenar uzunlukları birbirine eşit olan dörtgendir.
Kare	Tüm kenarlarının uzunluğu eşit olan ve bir açısının ölçüsü 90° olan yamuktur/paralelkenardır /dikdörtgendir/eşkenar dörtgendir.	Bir iç açısının ölçüsü dik açı olan ve tüm kenar uzunlukları birbirine eşit olan dörtgendir.

2.1.2. Dörtgen ve dörtgen çeşitlerini sınıflama ve ayırt etme

Geometri öğretiminde geometrik şekillerin birbirileri arasındaki ilişkinin fark edilmesi ve bu şekilde sınıflandırmaların yapılması büyük önem arz etmektedir. İlişkisel anlama matematiksel bilgileri destekleyici kavramlar arasındaki ilişkileri oluşturup, hiyerarşik tanımlayabilme düzeyi ile yakından ilişkilidir. Çünkü ilişkisel anlamının oluşması için bir matematiksel kavramın oluşma aşamasında öğrencinin zihninde o kavramın hakkındaki özelliklerin fark edilmesi ile birlikte farklı matematiksel kavramların ve özelliklerin arasında ilişki kurabilmesi beklenir. Böylelikle matematiksel kavramlar birbirleriyle bağlantılı ve ilişkili bir yapının parçası haline gelir (Yanık, 2016, s.103). Örneğin; dörtgen kavramı ile ilgili ilişkisel anlamaya sahip bir öğretmen adayının, dörtgenlerin tanımlamalarından yola çıkarak sınıflandırmalar yapabilmesi ve hiyerarşik yapıyı ortaya koyması beklenir.

Dörtgenler arasındaki hiyerarşik yapı aşağıdaki gibidir.



Şekil 2.1.2.1. Dörtgenlerin sınıflandırılması (Van de Walle, Karp & Bay-Williams, 2014)

Öğrencilerin dörtgenler arasındaki hiyerarşik yapıyı bilerek örneğin; “her karenin aslında aynı zamanda bir dikdörtgen olduğunu” ya da “her eşkenar dörtgenin aynı zamanda bir yamuk olduğunu” kendisinin keşfederek bulması beklenir. Öğretmen adaylarından bu keşif sürecinde beklenen ilerideki mesleki hayatlarında öğrencilerine bu hiyerarşik yapıyı dikkate alarak tanımlama ve sınıflama yapmaları hiyerarşik yapıyı dikkate alarak bilgilerini aktarmalarıdır.

2.2. Van Hiele Geometrik Düşünme Modeli

Van Hiele geometrik düşünme modeli kişilerin geometriyi nasıl anladıklarını düzeyler şeklinde ayırarak incelemiştir. Hollandalı karı koca Pierre Van Hiele ve Dina Van Hiele beraber bu modeli elde etmişlerdir. Matematik öğretmeni olan Van Hiele çifti öğrencilerin geometri öğrendikleri süreçte ne kadar zorluk çektiklerini görmüş, zorlanmanın sebebini ve nasıl üstesinden gelineceğini araştırmışlardır (Duartepe-Paksu, 2016).

Van Hiele geometrik düşünme modeli geometriyi kavrama yollarını hiyerarşik düzende ilerleyen 5 düzeyde (0’dan 4’e kadar) sınıflandırmıştır. 5 düzeyin hepsi geometrik düşünme süreçlerine açıklamaktadır. Belirtilen düzeyler sahip olunan bilgidan çok geometrik olarak farklı fikir çeşitlerinin ne olduğu ve geometrik

olarak nasıl düşündüğümüz ile ilgilidir. Birbirlerini takip eden düzeyler arasındaki fark düşünülen şey, nesnedir. Yani geometrik anlamda ne düşünebildiğimizdir (Van de Walle, 2013).

Van Hiele geometrik düşünme düzeylerinin sahip olduğu özellikler aşağıdaki gibidir:

- Geometri öğretimi yapılırken düzeyler hiyerarşik sırası dikkate alınarak geçilir. Bir düzeyi tamamlamadan diğerine geçilmez.
- Bütün düzeylerdeki düşünülerek elde edilen ürünler bir sonraki düzey için düşünme nesneleridir.
- Düzeyleri tamamlayarak bir üst düzeye geçme durumu yaşa bağlı değildir. İlkokul öğrencisi ile üniversite öğrencisi düzey 0 olabilir.
- Bir üst düzeye geçebilmenin temel etkeni geometri deneyimleridir. Öğrenciler incelemeler ve araştırmalar yaparak bir sonraki düzeye geçmek için çabalamalıdır.
- Öğretmen ile öğrenci arasındaki dil ortak bir noktada buluşmuyorsa yani öğretmenin kullanmış olduğu alan dili öğrenci için üst seviyede kalıyorsa iletişim kopukluğu yaşanır. Örneğin “kare bir dikdörtgendir” ifadesinde öğrencinin dörtgenler arasındaki hiyerarşik yapıyı bilmiyorsa bu bilgiyi anlamadan ezberlemek zorunda kalabilir. (Van de Walle, 2013).

Van Hiele düzeyleri Clements ve Battista (1992) tarafından 1-5 şeklinde düzenlenmiştir. İki numaralandırma şeklinde de kendi içlerinde anlam bütünlüğü olduğu ve aralarında önemli farkların olmadığı söylenebilir. Ancak bu araştırmada Van Hiele düzeyleri dikkate alınarak 0-4 şeklinde incelenmiştir.



Şekil 2.2.1. Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri (Van Hiele, 2003)

2.2.1. Düzey 0: Görselleştirme

Bu düzeydeki bireyler geometrik şekilleri bir bütün gibi g r rl r, şekilleri görünümlerine göre belirlerler ve isimlendirirler. şekillerin özelliklerini kesin olarak tespit edemezler, şekillerin arasında ilişki kuramaz ve şeklin ait olduğu sınıfı belirleyemezler. Bu düzeyde öğrenciler formel ya da günlük dil kullanırlar. Ayrıca tanım yaparken geometrik şekillerden faydalanırlar (Crowley, 1987). Öğrencilerin Düzey 0'ın özelliklerini gösterdikleri bazı durumlar ise boyut ve şekil kavramları ile ilgili kullandıkları dil ile ilgilidir. Bu düzeydeki öğrencilerin fikirlerinin değişmesi ve düzeyler arasında ilerleme göstermesi için çeşitli geometrik deneyimler yaşamaya ihtiyaçları vardır.

2.2.2. Düzey 1: Analiz

Bu düzeydeki bireyler şekilleri parçalarına ve özelliklerine göre karşılaştırıp, açıklayabilirler. şekillerin özelliklerini analiz edebilirler, özelliklerini açıklayabilmek için uygun olan doğru terminolojiyi kullanırlar. Öğrenci, bu düzeyde şekilleri ya da şekil sınıflarını ilişkilendiremez. Örneğin; karenin bir dikdörtgen olduğunu söyleyemez. Düzey 0'a göre daha kesin bir dil kullanır ancak şekilleri özellik kullanarak tanımlar. Öğrencilerin Düzey 1'e ait özellikleri gösterdikleri diğer durumlar ise dörtgen özellikleri ile ilgilidir. Dörtgenin özelliklerini ifade ederken aslında özel dörtgenlerin özelliklerini belirtebilirler.

2.2.3. Düzey 2: İnfomel  ıkarım

Bu düzeydeki öğrenciler tanımların rolünü anlayabilir ve şekillerin özelliklerini kavrayabilirler. şekillerin arasındaki hiyerarşık ilişkiyi belirleyebilir. Örneğin;  ğrenci karenin bir dikdörtgen olduğunu bu düzeydeyken söyleyebilir fakat ispat edemez. Akıl yürütmeler yapabilir ve şekilleri minimum özelliklerine göre sınıflayabilir. Bu düzeydeki öğrenciler sembol kullanabilir ve notasyonlar arası geçiş yapabilir.

2.2.4. Düzey 3: Çıkarım

Bu düzeydeki öğrenciler artık şekilleri özelliklerinden çok daha ileri seviyeyi anlayabilirler. Sadece  zellik bilgisi  ğrenci için yeterli olmaz. Bunun da ilerisinde

sorgulama başlar ve bilgiyi hemen kabul etmeme durumu vardır. Tümevarım yöntemini kullanarak yavaş yavaş ispatlar yapma yolunda ilerler. Kendi zihinlerinden bu ispatı yapabilirler (Şahin, 2008). Çıkarım düzeyindeki bir öğrenci soyut kavramlarla çalışabilir ve mantığa uygun sonuçlara ulaşabilir. Bu seviyedeki öğrenci rahatlıkla ispat yapabilir (Şahin, 2008).

2.2.5. Düzey 4: Sistematik düşünme

Bu düzeydeki öğrenciler düşünülen şeyi artık farklı sistemler arasındaki ilişkileri bulup sonuçlar çıkarabilmektedir. Aksiyomatik sistemleri birbirleriyle kıyaslayıp kendi teoremlerine ulaşabilirler. Öklid dışı geometri de çalışabilirler. Öğrenciler bu düzeyde geometriyi bir bilim olarak analiz ederler. Sistematik düşünme düzeyi Van Hiele düzeylerinin en üst seviyesidir.

2.3. İlgili Çalışmalar

Matematiksel tanımlama ve dörtgenleri ilişkilendirme üzerine yurt dışında ve yurt içinde birçok çalışmanın mevcut olduğu görülmüştür. Literatür incelendiğinde yapılan araştırmaya uygun bir araştırma ile karşılaşılammıştır. Bu nedenle burada tanımlama, sınıflandırma, ayırt etme ve dörtgen ile dörtgen çeşitleri konularıyla ilişkin araştırmalardan, yapılan araştırma içeriğine en yakın olanlarına yer verilmiştir.

2.3.1. Tanımlama, sınıflama ve ayırt etme ile ilgili yapılan araştırmalar

Karakuş ve Erşen (2016), birlikte yürüttükleri bu çalışmada sınıf öğretmeni adaylarının bazı dörtgenlere yönelik tanımlama ve sınıflamalarının incelenmeyi amaçlamışlardır. Bu bağlamda 2012-2013 akademik yılında Afyon Kocatepe üniversitesi eğitim fakültesi sınıf öğretmenliği son sınıfında okuyan 58 öğretmen adayı ile çalışma yapmışlardır. Araştırma grubuna karar verilirken uygun örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Verilerin toplanması için üç kısımdan meydana gelen ve sınıf öğretmeni adaylarının dörtgenler konusu ile ilgili tanımlama ve sınıflandırmalarını tespit eden bir soru setinden yararlanılmıştır. Soru setinin ilk kısmında öğretmen adaylarından dörtgenler ile ilgili kendi tanımlamalarını yapmaları, ikinci kısmında verilen dörtgenleri sınıflandırmaları ve son kısımdaysa dörtgenler arasındaki ilişkileri ile ilgili fikirlerini belirtmeleri talep edilmiştir. Sonuç olarak, elde edilen veriler öğretmen adaylarının büyük bir kısmının kare, dikdörtgen ve paralelkenar için

hiyerarşik düzeyde tanımlama yapabildiklerini ve yine büyük bir kısmının dörtgenleri prototip düzeyde sınıflandırdığını göstermektedir.

Kazak ve Duatepe-Paksu (2019), birlikte yürüttükleri bu çalışmada dörtgenlerin kâğıt katlama kullanılarak simetri bakış açısından incelendiği 4 haftalık ders programına katılım sağlayan 21 matematik öğretmenliği programı 2. sınıf öğretmen adayının geometrik düşüncelerindeki değişimini araştırmayı amaçlamışlardır. Bu amaç doğrultusunda dersten önce ve dersten sonra öğretmen adaylarının dikdörtgen ve eşkenar dörtgeni tanımlamalarındaki ve bu şekillerin tanımlarına olan yaklaşımlarındaki farklılıklar analiz edilmiştir. Çalışmada tek grup ön test-son test deseninden yararlanılmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgular dörtgenleri belirleme ve tanımlama ölçeğinin ön test ve son test olarak uygulanması ve seçilen 5 öğretmen adayıyla uygulama sonucunda yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerle elde edilmiştir. Elde edilen bulgular dörtgen tanımlarının hariç tutan, kapsayıcı ve yeterli ve gerekli koşulu içerme durumları dikkate alınarak incelenmiştir. Çalışmanın sonucunda öğretmen adaylarının dikdörtgen ve eşkenar dörtgen tanımlamalarında uygulama öncesine göre kapsayıcı ilişkilerin anlaşılmasına yönelik fark edilebilir bir gelişme tespit edilmiştir. Ayrıca öğretmen adaylarının yaptıkları tanımların yeterli ve gerekli olma koşuluna göre de gelişme gösterdikleri sonucuna ulaşılmıştır.

Kula-Yeşil (2015), 8 sekizinci sınıf öğrencisi ile yaptığı araştırmada öğrencilerin dörtgenler konusunda matematik dili kullanmalarını sentaks ve semantik açılardan bakarak incelemiştir. Araştırmanın sonucunda, öğrencilerin cinsiyetlerine ve akademik başarılarına bakılmadan matematik dili kullanımında hatalarının ve eksiklerinin olduğu görülmüştür. Öğrencilerin dörtgenler konusu ile ilgili bazı tanımlamalar yapabildikleri fakat köşegen kavramını dikkate almadıkları için tanımda olması gereken özellikleri eksik yazdıkları görülmüştür. Sonuç olarak öğrencilerin, özellik ile tanım arasındaki farkı anlayamadıkları, herhangi bir dörtgeni ifade eden özellikleri matematiksel sembollerle yazıldığında dörtgenin çeşidini belirtebildikleri fakat kapsayan tanımlar yönünde dörtgenin sahip olduğu sınıfını tespit edemedikleri kanılarına ulaşılmıştır.

Ergün (2010), bu araştırmada ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin çokgenleri algılama, tanımlama ve sınıflama biçimlerini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmada nitel ve nicel araştırma yöntemleri birlikte kullanılmıştır. Araştırmanın nicel kısmı, 2009-2010 akademik yılında evrenden basit örnekleme yöntemi ile seçilen 10 ilköğretim okulunda okumakta olan 611 öğrenciyle, nitel bölümüyse en fazla çeşitlilik örnekleme ile seçilen farklı başarı düzeylerindeki yirmi yedi 7.sınıf öğrencisiyle gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın veri toplama araçları Kişisel Bilgi Formu, Çokgen Algılama ve Sınıflama Ölçeği ve Görüşme Formudur. Elde edilen bulgular Microsoft Excel programı kullanılarak analiz edilmiştir. Çalışmadan ulaşılan sonuçlara bakıldığında, öğrencilerin büyük oranda prototip figürler tercih ettikleri ve bu gösterimleri genel gösterim olarak algıladıkları; dörtgenler arasındaki hiyerarşik ilişkiyi anlamakta zorluk yaşadıkları ve parçalı sınıflamayı tercih ettikleri; çokgenlerde tanımlama yaparken ekonomik olmayan, gerek yeter koşulları içermeyen tanımlamalar tercih ettikleri; matematik alan dilini kullanmadaki eksikliklerinin tanımlama becerilerine olumsuz olarak etki ettiği ve öğrencilerin bireysel çokgen tanımlamalarının, formal tanımlardan farklı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca öğrencilerin çokgen algılama becerileriyle çokgenleri sınıflama becerileri arasında pozitif anlamlı ve yüksek bir ilişkinin var olduğu; cinsiyet faktörüne göre de öğrencilerin çokgen algılama ve sınıflama ölçeğinde aldıkları puanlar arasında anlamlı bir farkın olmadığı tespit edilmiştir.

Baş vd (2015) birlikte yürüttükleri çalışmada; temel topolojik kavramlar merkeze alınarak ders esnasında öğretim elemanın öğrencilerin akıllarında oluşturmasını istediği kavramın tanımı ile öğrencilerin dile getirmiş oldukları tanım arasındaki farkların ve eksikliklerin neler olduğuna, eğer bulunuyorsa öğrencilerin algılama kapasitelerine göre bu farkların ve eksikliklerin sebeplerini bulmayı amaçlamışlardır. Sonuç itibarıyla; kavramların öğretilmesinde öğretim elemanlarının kavramla ilgili oluşmasını istediği formel tanımla öğrencilerin dile getirdiği tanım arasında yüksek oranda farklar olduğu görülmüştür. Öğrencilerin bakış açısından bu farklılığın sebepleri; matematik dilini kullanıp fikirlerin dile getirilmesinde yaşanan sıkıntılar, ön öğrenmelerinden gelen alışkanlar, kavramların gerekliliği ile ilgili negatif düşünceler, öğretim elemanlarının kullanmış oldukları dil, kişisel

farklılıkların göz önünde bulundurulmaması, öğrencilerin verimli olmayan çalışma alışkanlıkları ile çalışmış oldukları konunun soyutluğu şeklinde söylenebilir.

Ubuz ve Üstün (2003) çalışmalarında dörtgenlerin tanımlanmasında kavramsal ve şekilsel yönlerin aralarındaki bağlantı sürecini incelemişlerdir. Bu çalışmada matematik öğretmenlerince “ortalamanın üstünde”, “ortalama yetenekte” ve “ortalamanın altında” şeklinde tanımlanan 3 sekizinci sınıf öğrencisiyle birebir görüşme yapılmıştır. Görüşmelerin incelenmesi neticesinde öğrencilerin çoğunlukla prototip figürler tercih ettiği ve bunları genel şekil olarak anladıkları; kavramın görselde verilen kritik olmayan özelliklerinin kavram örneklerini tanımlarken zorlanmaları yol açtığı görülmüştür.

Okazaki ve Fujita (2007), birlikte yürüttükleri bu çalışmada dörtgenler arasındaki hiyerarşik ilişkiyi araştırmışlardır. Japonya ve İskoçya’da bulgu elde ederek verilerin analizini yapmışlardır. 9. sınıflar ile yaptıkları bu çalışmada, geometri öğretimi programı, sınıflama ve dörtgenler arasındaki ilişkileri analiz etmişlerdir. Çalışmanın örneklem grubunda olan Japon öğrenciler için kare ve dikdörtgen daha iyi algılanmıştır. Bu sonuca ulaşılmasında eğitim sisteminin etkisi olduğu düşünülmektedir. İskoç öğrenciler için, Paralelkenar esnek bir şekil olarak algılanırken, kare en güçlü şekil olarak dikkat çekmektedir. Ayrıca örnekleme İskoçya’da katılan öğrencilerde kare ve dikdörtgenin açılarını dikkate almadıkları yalnızca kenarlarını düşünerek değerlendirdikleri sonucuna ulaşılmıştır. Aynı durum açılı özellikleri benzerlik gösteren eşkenar dörtgen–paralelkenar şekillerini tanımlarken de tespit edilmiştir (Okazaki ve Fujita, 2007).

Pickreign (2007), yapmış olduğu çalışmada paralelkenarın özelliklerini ve aralarındaki ilişkileri araştırmayı amaçlamıştır. Öğretmen adayları ile çalıştığı araştırmasında dikdörtgen ve eşkenar dörtgen konusu ile ilgili matematik öğretimi dersi için yazılı tanımlamaları istenmiştir. 40 öğretmen adayından elde edilen bulgular, tanımlardaki benzerliklere göre sınıflandırılmıştır. Çalışmanın sonunda çalışmaya katılım sağlayan öğretmen adaylarından 9 adayın (%22,5) dikdörtgeni açık bir şekilde ifade ettiği ve sadece 1 adayın (%2,5) eşkenar dörtgen için uygun ifadeyi yazabildiği tespit edilmiştir. Bulgular alan yazın ile aynı doğrultuda sonuçlar vermiş

ve öğretmen adaylarının özellikle geometri konusundaki kavramların gelişimine ihtiyaç duyulduğu tespit edilmiştir.

Burger ve Shaughnessy (1986) “Geometride Van Hiele Düzey Gelişiminin Temel Özellikleri” isimli araştırmalarında, geometri öğretiminde üçgen ile dörtgen terimlerinin Van Hiele düzeyleri ile tanımlanıp tanımlanamayacağı ile birlikte bu düzeylerin öğrencilerin davranışlarıyla görülüp görülemeyeceği, geometri araştırmalarında yüksek olan düzeyleri açıklamak için bir görüşme yönteminin geliştirilip geliştirilemeyeceği incelemişlerdir. Deneysel olarak yapılan araştırmaya 45 öğrenci katılmış; şekil çizebilme, tanıyabilme, tanımlayabilme, sınıflandırabilme ve şekli bulabilme sorularına yer verilmiştir. Araştırmanın sonunda öğrencilerin Van Hiele düzeylerinin çokgen çalışmalarında düşünme yöntemlerini açıklamada faydalı olduğu görülmüştür.

Furinghetti ve Paola (2000) birlikte yaptıkları çalışmada öğrencilerden yamuğun eşit olmayan iki alternatif tanımını seçmelerini istemişlerdir. Bu çalışmada yazarlar her bir tanımın artı ve eksi yönleri üzerinde duran grup tartışmalarının önemini belirterek öğrencilerin eş değer tanımlar anlayışını ve kabul edilen tanımların arka planındaki sebepleri belirlemişlerdir.

Nakahara (1995) “Japonya’daki Öğrencilerin Temel Dörtgen Kavramlarını Yapılandırma Süreci” isimli araştırmasının 2. kısmında, dörtgenler arasındaki ilişkileri analiz etmiştir. Dörtgenler arasındaki ilişkiler incelendiğinde genel şekiller ile özel şekiller arasındaki ilişki (dörtgen ile dikdörtgen, üçgen ile ikizkenar üçgen arasındaki ilişki gibi) 4. sınıflarda %65-%70, 8. sınıflarda %85-%90 olduğu tespit edilmiştir. Paralelkenar ile eşkenar dörtgen arasındaki ilişkinin tanınması genel ve özel şekiller arasındaki ilişkinin tanınmasından daha zor olduğu, paralelkenar ile yamuk arasındaki ilişkinin ise öğrenciler arasında bilinen en zor ilişki olduğu tespit edilmiştir. Paralelkenarın, yamuk ve eşkenar dörtgen ile arasındaki ilişkinin tanınmasında oranların birbirinden önemli ölçüde farklı olması eşkenar dörtgen ve yamuk kavramlarının yapısındaki farklılığı ortaya koyduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Herbst *et al.* (2005), birlikte yürüttükleri bu çalışmada öğrencilerin geometrik şekilleri tanımlamanın ne olduğunun farkına varmasını sağlamak amacıyla 9. sınıfta okuyan 53 öğrenci ile “Benim Dörtgenimi Tahmin Et” oyununu oynamıştır.

Öğrencilerin dörtgenler hakkındaki bilgilerini kontrol etmek için hazırlanan ön testte öğrencilerin yaptıkları tanımlamalar analiz edildiğinde öğrencilerin “tanımlama” kelimesinden bildiğin her şeyi söyleme veya bu ismi taşıyan nesneleri gösterme ile doğal olarak karıştırdıkları görülmüştür. Bu araştırmayla öğrencilerin tanımlardaki gerek-yeter koşulların önemini fark ederek anlamaları sağlanmıştır. Araştırma “Benim Dörtgenimi Tahmin Et” oyununun şeklin tanımını oluşturmayı, şeklin özelliklerini formüle etmeyi ve oluşturmayı sağlamadığını göstermiştir. Oyun, öğrencilerin tanımlardaki gerek-yeter koşulları ve tanımların kısa-öz olması gerektiğini anlamalarına yardımcı olmuştur.

Shir ve Zaslavsky (2001), “İyi Bir Tanım Neler İçerir?” adlı araştırmalarında matematik öğretmenlerinin matematiksel tanım algısını araştırmıştır. Öğretmenlerin matematiksel tanım algılarını tespit etmek amacıyla bilinen ve basit bir kavram olan “kare” kavramı kullanılmıştır. Çalışmanın örneklemini oluşturan 24 matematik öğretmenine kareyi tanımlayan 8 cümle verilip bunlardan hangilerinin kareyi tanımladığını sebepleriyle belirtmeleri istenmiştir. Öğretmenlere verilen bu cümlelerin yazılmasında cümlelerin kısalık veya uzunlukları, işlevsel veya yapısal olması ve hiyerarşi derecesi gibi kriterlere dikkat edilmiştir. Öğretmenler verilen testi cevaplandırdıktan sonra 3-5 kişilik gruplar oluşturulmuş ve verdikleri cevapları tartışarak bir neticeye ulaşmaları istenmiştir. Yazılan bütün tanımlar çok iyi bilinen ve genel olarak kabul gören kare tanımları olmamalarına rağmen yalnızca 5 öğretmen hepsinin doğru olduğunu belirtmiştir. Çalışmanın sonunda öğretmenlerin matematiksel olarak bir cümlelerin tanım olabilmesi için bilindik tanıma denk bir cümle olması, gerek-yeter durumları barındırması ve kısa olması gerektiği gibi düşüncelerinin olduğu tespit edilmiştir.

2.3.2. Dörtgen ve dörtgen çeşitlerini ile ilgili çalışmalar

Doğan vd (2012) birlikte yürüttükleri bu araştırmada; ilköğretim 2. sınıf öğrencilerinin, yamuk ile ilgili kavram yanlışlarını saptamayı amaçlamışlardır. Öğrencilerin yamuk kavramı ile ilgili bilgilerinin ne kadar doğru olduğunu ve yamuk kavramına ait yanlışlarının altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf seviyelerine göre nasıl fark ettiğini belirlemeyi amaçlamıştır. Uşak’ta iki ve Ulubey ilçesindeki bir ilköğretim okulu araştırmanın örneklemini oluşturmaktadır. Araştırmanın sonunda;

öğrencilerin yamuk kavramı ile ilgili genel olarak yanlış bilgiye sahip oldukları, yamuk özelliğini bulunduran kare, dikdörtgen, paralelkenar benzeri bazı özel dörtgenlerin yamuk olmadığını belirttikleri, altıncı, yedinci ve sekizinci sınıflarda bu kavramlara ait yanlışların giderilemediği ama yamuk geometrik şekline ait bazı temel özelliklerin sınıf düzeyi arttıkça öğrenciler tarafından daha iyi yorumlandığı sonucuna ulaşılmıştır.

İncikabı ve Kılıç (2013), yaptıkları bu araştırmada ilköğretim öğrencilerinin bazı geometrik cisimler ile ilgili kavram bilgilerini incelemeyi ve yorumlamayı hedeflemişlerdir. Bu hedef yönünde öğrencilere 3 sorudan oluşan teşhis testi uygulanmıştır. Bu teşhis testi, ilköğretim öğrencilerin küp, kare ve dikdörtgenler prizması kavramları ile ilgili kavramsal bilgilerini belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Araştırmanın örneklemini 272 ilköğretim öğrencisi oluşturmuş olup, 12 öğrenciyle de görüşmeler yapılmıştır. Çalışmadan elde edilen bilgilerin incelenmesinde hem nicel hem de nitel veri analiz yöntemleri kullanılmıştır. Çalışmadan ulaşılan sonuçlara göre, ilköğretim öğrencilerinin az bir kısmının hem geometrik cisimlerin isimleri ve özelliklerinin her ikisini hakkında da doğru bilgiye sahip oldukları belirlenmiştir.

Cansız-Aktaş, Aktaş'ın (2012) birlikte yürüttüğü bu araştırma dörtgenlerin karşılıklı olarak aralarındaki ilişkilerin üzerinde durulması kapsamında ilköğretim yedinci sınıf matematik öğretim programı, ders ve çalışma kitaplarını değerlendirmeyi amaçlamışlardır. Bu amaç için çalışmada şu sorulara cevap aranmıştır. İlköğretim 7. Sınıf matematik öğretim programında dörtgenlerin karşılıklı olarak aralarındaki ilişkiyi ele alış biçimi nasıldır? Nasıl eksiklikler belirlenmiştir? Ders ve öğrenci çalışma kitaplarında dörtgenlerin karşılıklı olarak aralarındaki ilişkiyi ele alınış biçimi nasıldır? Nasıl eksiklikler belirlenmiştir? Yapılan analizler sonunda ilköğretim matematik öğretim programının geometri öğrenme alanıyla ilgili hedeflerinden birisinin geometrik şekillerle geometrik cisimlerin özelliklerinin ve birbirleriyle ilişkilerin açıklanması ve bu bilgilerin geometrik şekil ve cisimlerin gruplandırılmasında kullanılması şeklinde olduğu kararına varılmıştır. Fakat öğretim programında yer alan etkinlik örnekleri ve uyarı olarak sayılan açıklamaların bulunduğu kısımlarda, adı geçen bu ilişkilerin sistematik olarak kazandırılması yönünde herhangi bir araştırmaya yer verilmediği görülmüştür.

Ayaz (2016), yaptığı bu çalışmada ortaokul öğrencilerinin dörtgenleri tanımlamalarını incelemek, dörtgenlere ait kavram imajlarını ve görsel imajlarını belirlemek ve verilen tanımların öğrencilerin imajlarındaki değişime etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırma sonucunda, öğrencilerin kavram tanımlarını, kavramın bir özelliği üzerine oluşturdukları imaj üzerinden ifade edip bu nedenle de eksik tanımlar kurdukları görülmüştür. Yanlış veya eksik imaj oluşumuna sebep ise öğrencilere anlatımlar esnasında verilen prototip örnekler veya kısıtlı örnekler olduğu düşünülmektedir. Kavrama dair doğru imaj oluşturabilen öğrencilerin ise bunu ifade etmekte zorlandıkları görülmüştür. Kavram tanımını tarif ile ifade etmeye çalışan öğrencilerde terim eksikleri olduğu görülmüştür.

Türnüklü vd (2013), yaptıkları çalışmada ilköğretim matematik öğretmen adaylarının dörtgenlerin tanımlarını nasıl yaptıklarını, gruplandırdıklarını ve dörtgenlere ait simgelerin neler olduğunu bulmayı hedeflemişlerdir. Bu araştırma nitel bir çalışma olup bir eğitim fakültesinde öğrenim görmekte olan, üçüncü ve dördüncü sınıftaki otuz altı ilköğretim matematik öğretmen adayı ile yapılmıştır. Yarı- yapılandırılmış görüşme tekniği ile veriler elde edilmiştir. Ulaşılan bilgiler, tümevarımcı içerik analizi kullanılarak incelenmiştir. Çalışmada, öğretmen adaylarının dörtgenlerle ilgili kendilerinin yapmış oldukları tanımlarında, bazı hatalı algılar olduğu tespit edilmiştir. Araştırmaya katılmış olan bazı öğretmen adaylarında oluşmuş olan eşkenar dörtgen ile ilgili imge, eşkenar dörtgenle kare arasındaki farkların belirlenmesi bakımından problem oluşturmuştur. Öğretmen adaylarının özellikle eşkenar dörtgen ve yamuk geometrik şekillerinin çizimlerini hatalı yaptıkları görülmüştür. Öğretmen adaylarının, dörtgenlerin hiyerarşisini dikkate alarak sınıflandırma yapamadıkları, çoğunlukla parçalı sınıflama yapmaya yöneldikleri görülmüştür.

Öztoprakçı (2014), yapmış olduğu çalışmasında matematik öğretmeni adaylarının dörtgenlerin tanımlarını ve bu tanımlarla bağlantılı olarak dörtgenler arası hiyerarşiyi değerlendirme ve ortaya çıkarmadaki düşüncelerinin gelişimlerini, dinamik geometri programı yardımıyla etkinlikler kullanarak araştırmaktır. Araştırmadaki veriler, 2010-2011 ilkbahar döneminde beş ilköğretim matematik öğretmeni adayından toplanarak elde edilmiş ve niteliksel durum incelemesi kullanılmıştır. Geometrideki bir kavramın tanımını yapmanın birden fazla yöntemi

olduğunu görmek ve bu tanımların ışığında pek çok gruplandırmanın yapılabileceğinin farkına varmak geometrik kavramların aralarındaki bağlantı konusunda öğretmen adaylarının farkındalık yaşamalarını sağlamıştır. Bu sebeple geliştirilen öğretimde kullanılacak olan materyalin, öğretmenlerin kavramların tanımlarını yaparken yaşadıkları zorlukların üstesinden gelme konusunda öğretmen eğitim programlarındaki eksiklikleri gidermek hedeflenmektedir

Sarı-Arıkan (2019), çalışmasında ortaokul matematik öğretmenin beşinci sınıf dörtgenler konusu ile ilgili matematiksel sözel ifadelerinin farklılaşmasının ders imecesi modeli dikkate alınarak matematiksel biliş iletişimsel yaklaşım teorisiyle analizi hedeflenmiştir. Düzce’de bir devlet okulunun örneklem olarak seçildiği çalışmanın grubu aynı okulda çalışan 2 ortaokul matematik öğretmenidir. Öğretmenin ders imecesinden önce ve ders imecesini uygulama sürecindeki sözel ifadeleri Matematiksel Biliş İletişimsel Yaklaşım teorisine göre incelenmiş ve karşılaştırma yapılmıştır. Çalışmanın sonunda ders imecesinden önce öğretmen söyleminin çoğunlukla nesne seviyesinde kelime kullanımı içerdiği, görsel araçların ve rutinlerin genellikle prototip çizimlere dayalı olduğu ve onaylanmış anlatılanların hariç tutan tanımlara uyduğu tespit edilmiştir. Öğretmenin ders imecesi uygulama sırasındaki söylemindeyse konu işlenirken zaman ve nesneyi temele alan kelime kullanımına eşit oranda yer verildiği, görsel araçların ve standartların dörtgenlerin çeşitli kavramalarını barındırdığı, hiyerarşik ilişkiyi ve tanım yapmaya destek olduğu ve onaylanmış söylemlerin kapsayan nitelikteki tanımlara uygun olduğu belirlenmiştir. Ders imecesi boyunca yapılan araştırmaların, öğretmenlerin dörtgenler ve dörtgenlerin öğretimine ait bilgilerinde ayrıntıya indiğini, dörtgenlerin öğretimi sırasındaki öğretmen söylemini geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Erşen ve Karakuş (2013) yapmış oldukları bu araştırmada sınıf öğretmeni adaylarının özel dörtgenlerin bazılarına yönelik kavram imajlarını belirlemeyi hedeflemiştir. Bu araştırma özel durum çalışması yöntemiyle yürütülmüş olup çalışma grubunu altı sınıf öğretmeni adayından oluşturmaktadır. Öğretmen adaylarının dörtgenler ile ilgili kavram imajlarını inceleyebilmek için bilgiler klinik mülakat ile elde edilmiştir. Bu amaçla önce öğretmen adaylarına iki kısımdan oluşan bir soru kâğıdı sunulmuştur. Bu kâğıdın ilk kısmında öğretmen adaylarından sırası ile birbirinden farklı üç kare, üç dikdörtgen, üç yamuk ve üç paralelkenar çizimleri;

ikinci kısımda ise bu dörtgenlerin tanımını yapmaları istenmiştir. Sonraki süreçte soru kağıtları üzerinden öğretmen adayları ile klinik mülakatlar yapılmış ve klinik mülakatlar sonucunda öğretmen adaylarının özel dörtgenlerin bazıları ile ilgili akıllarında bulunan kavram imajları ve özel dörtgenler ile ilgili kişisel tanımlamaları belirlenmiştir. Mülakatların sonucunda elde edilen bilgiler için betimsel analiz uygulanmıştır. Çalışmanın sonunda öğretmen adaylarının dörtgenlerin geometrik şekillerini çizerken notasyon gösterimlerinin eksik olmasından kaynaklı, geometrik şeklin özelliklerini bilmedikleri için, dörtgenlerin aralarındaki ilişkileri gruplandıramadıkları için hatalı çizimler yaptıkları; dörtgenlere yönelik kendi yaptıkları tanımlamalarında özellikle yamuk konusunda yanlış kavram imajlarının olduğu görülmüştür.

Çakmak-Gürel ve Okur (2018), bu araştırmalarında, yamuk kavramının tanımı yapılırken, çizimi yapılırken ve dikdörtgen, paralelkenar ve eşkenar dörtgen gibi geometrik şekillerin hiyerarşik olarak gruplandırılmasında karşılaştıkları zorlukları tespit etmeyi amaçlamışlardır. Araştırmada nitel yaklaşımın etkileşimli desenlerinden durum çalışması yöntemi uygulanmıştır. Araştırmanın örneklemini, ilköğretim matematik öğretmenliği programının 2016-2017 eğitim-öğretim yılının bahar döneminde dördüncü sınıfta olan 60 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Sonuç olarak öğretmen adaylarının yalnızca %15'i yamuğun tanımını yaparken kapsayıcı tanım kullandıkları, diğer adayların ise ya dışlayıcı tanım ya da eksik veya hatalı tanım kullandıkları görülmüştür. Yamuk kavramı ile ilgili yapılan geometrik çizimleri analiz edildiğinde öğretmen adaylarının genelinin kitaplarda bulunan yamuk çizimine yakın çizimler yapıp ve yamuğun diğer dörtgenler ile olan aile ilişkilerini dikkate alamadan prototip çizimler yaptıkları belirlenmiştir.

Çontay ve Duatepe- Paksu (2019), çalışmalarında 8. sınıf öğrencilerinin bir dikdörtgeni ne kadar iyi tanımladıklarını cevaplamaya çalışan açıklayıcı bir çalışmadır. Bu çalışmaya konu 8. sınıf öğrenci sayısı 93 idi. Öğrencilere Ahuja'dan (1996) uyarlanan bir dikdörtgenin tanımı üzerine açık uçlu bir test uygulandı. Öğrencilerin cevapları her araştırmacı tarafından bağımsız olarak kodlanmış ve ortak ifadeler gruplandırılmıştır. Daha sonra araştırmacılar tarafından yeni kodlar oluşturuldu ve son kodlar üretildi. Araştırmanın bulguları, öğrencilerin hiçbirinin açıklamaları ve tanımları için yeterli ve gerekli koşulları sağlayamadığını ortaya

koydu. Ayrıca, öğrencilerin çoğunluğunun terminolojiyi yanlış kullandığı görülmüştür.

Fujita ve Jones (2007), çalışmalarında dörtgenlerin tanımlanması ve sınıflanmasında öğrencilerin neden zorlandıklarını belirlemeye çalışmışlardır. Amacı, matematik araştırmaları içindeki dörtgenler konusunun kavramsal çerçevesi hakkında bilgi sunmak olan çalışmada 263 öğrenci ile çalışılmıştır. Öğrencilere bu kapsamda paralelkenar, kare, dikdörtgen ve yamuğun tanımları sorulmuştur. Sonuçlar incelendiğinde, öğrencilerin tanımlama becerilerinin oldukça düşük olduğu görülmüş, öğrencilerin zorlanmalarının iki nedeni olduğu belirtilmiştir. Bu nedenlerden birincisi, dörtgenlerin farklı özelliklerini analiz etmeyi öğrenmedeki karmaşıklık, ikincisi ise önemli ve önemli olmayan özellikleri birbirinden ayırt etmede yaşanan güçlüttür. Bu konunun öğrenilebilmesi için, şekil ile kavram arasında anlamlı bir ilişki kurulmasının yanında mantıksal çıkarımların yapılmasının gerektiği vurgulanmıştır.

Nakahara (1995) “Japonya’daki Öğrencilerin Temel Dörtgen Kavramlarını Yapılandırma Süreci” isimli araştırmasında öğrencilerin temel dörtgen kavramlarını yapılandırma süreçleri üzerinde çalışmışlardır. Araştırma Japonya’da 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıfta öğrenim gören 522 öğrenci ile yapılmıştır. Çalışmada üç bölümden oluşan testten elde edilen sonuçlar analiz edilmiştir. Bu çalışmanın sonunda temel dörtgen kavramlarının Van Hiele’in geometrik düşünce seviyelerine uygun bir şekilde geliştiği ve öğrencilerin geometrik düşünce seviyelerinin geometrik kavrama göre değişiklik gösterdiği görülmüştür.

3. YÖNTEM

Çalışmanın bu bölümünde araştırma problemine uygun olacak şekilde çalışma grubuna, elde edilen verilerin analizine, araştırmanın modeline ve elde edilen verilerin toplama araçlarına değinilmiştir. Bu yöntem, araştırmanın amacına uygun olarak, öğretmen adaylarının mevcut durumlarını gözlemleyerek, nicel araştırma yöntemlerinden tarama yöntemidir. Bu amaç ile öğretmen adaylarına test uygulanmış ve yapmış olduğu tanımlamalar sınıflandırmalar ve ayırt etmeleri dâhilinde beceri ile düzeyleri belirlenmiştir.

3.1. Araştırmanın Modeli

Bu araştırmanın gerçekleştirilmesinde nicel araştırma yöntemlerinden betimsel araştırma olan “Tarama Yöntemi” kullanılmıştır. Tarama araştırması, bir konu ya da bir olay ile ilgili çalışma grubunun fikirlerinin veya ilgi, beceri, yetenek, tutum vb. özelliklerine karar verildiği çoğunlukla diğer çalışmalara göre daha büyük üzerinde çalışma grupları üzerinden yapılan araştırmalara tarama araştırmaları denir (Büyüköztürk vd 2017). Tarama araştırmaları büyük kitlelerin fikirlerini özelliklerini anlatmayı amaçlayan araştırmalardır. Bu çeşit araştırmalar daha fazla “ne, nerede, ne zaman, hangi sıklıkta, hangi düzeyde, nasıl” gibi sorulara cevap verilmesine imkân tanır (Wellington, 2006). Tarama araştırmalarının hedefi genellikle araştırma konusuyla ilgili var olan duruma uygun birebir betimleme yapmaktır (Büyüköztürk vd 2017). Bu çalışma kapsamında tarama araştırması çeşitlerinden anlık tarama araştırması kullanılacaktır. Anlık tarama araştırmaları, sınırlı bir süreçte var olan durumun var olduğu haliyle betimlenmesi için yürütülen araştırmalardır (Karasar, 2002). Bu doğrultuda öncelikle öğretmen adaylarının dörtgen ve dörtgen çeşitlerinin tanımlamayı, sınıflandırmasını ve ayırt etme beceri ve düzeylerini araştırmayı amaçlayan bu çalışmada içeriğin analizinin yapılması, elde edilen verilerin incelenmesi ve yorumlanması açısından nicel araştırma yönteminden yararlanılmıştır. Bu sebeple araştırmamız tarama çalışması yönteminin kullanılmasını gerektirmektedir.

Araştırmanın ilk aşamasında öğretmen adaylarının dörtgen ve çeşitlerini tanımlama, sınıflama ve ayırt etme becerileri incelenmiştir. Araştırmanın ikinci aşamasında öğretmen adaylarının dörtgen ve çeşitlerini tanımlama, sınıflama ve ayırt

etme düzeyleri incelenmiştir. Araştırmanın son aşamasında öğretmen adaylarının tanımlama, sınıflandırma ve ayırt etme düzeyleri Pearson korelasyon testi ile analiz edilmiştir.

3.2. Örneklem

Araştırmanın çalışma grubunu Doğu Anadolu Bölgesindeki bir üniversitenin İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bölümünde 1. sınıfta öğrenim görmekte olan 61 matematik öğretmen adayından oluşmaktadır. Öğretmen adaylarının “dörtgen ve dörtgen çeşitleri” konusuna ilişkin mevcut bilgilerinin ölçülmesi amaçlanmıştır. Çalışma grubu olarak 1. sınıf öğrencilerinin seçilmesinin sebebi ilköğretim matematik öğretmenliği kazanan öğretmen adaylarının üniversiteye başladıklarında sahip oldukları hazırbulunuşlukları ile ilgili bilgi sahibi olmaktır.

Araştırmanın örneklemini; Doğu Anadolu Bölgesinde bulunan bir üniversitede öğrenimlerine devam etmekte olan üniversite 1.sınıf öğretmen adayları oluşturmaktadır. Örneklem yöntemi olarak, amaçlı örneklem yöntemlerinden biri olan uygun örneklem yöntemi kullanılmıştır (Yıldırım ve Şimşek 2013, 141). Bu yöntemin kullanılmasının nedeni, araştırmacının öğretmen adaylarına kolay erişebilir bir konumda olması ve araştırmanın uygulama sürecine hız ve pratiklik kazandırılmasıdır. Öncelikle pilot uygulama yapmak için bir devlet üniversitesinde ilköğretim matematik öğretmenliği 2. sınıfta okumakta olan 30 öğretmen adayıyla çalışma yapılmıştır. Araştırmanın örneklemini ve bu örneklem üzerinde hangi tür çalışmaların yapıldığı Tablo 3.2.1.’de ayrıntılı bir şekilde verilmiştir.

Tablo 2.2.1. Araştırmanın Örneklemi ve Örneklem Üzerinde Yapılan Çalışma

Yapılan Uygulama	Üniversite Birinci Sınıf Öğretmen Adayları	Kişi Sayısı	Tarih ve Süre Bilgisi
Dörtgen ve Çeşitlerini Tanımlama, Sınıflama ve Ayırt Etme Testi	Üniversite Birinci Sınıf Öğretmen Adayları	61	2019-2020 birinci dönem

Araştırmaya toplamda 61 öğretmen adayı katılmış olup öğretmen adaylarının bulundukları okul, akademik başarıları, cinsiyetleri, ailenin sosyoekonomik durumu ile ilgili bilgilere Tablo 3.2.2. de yer verilmiştir. Ayrıca öğretmen adaylarının %93’ü

Anadolu Lisesinden, %5'i Meslek Lisesinden, %2'si Fen ve Sosyal Bilimler Lisesinden mezundur.

Tablo 3.2.2.Öğretmen adaylarının Akademik Başarıları, Cinsiyetleri ve Ailenin Sosyoekonomik Durumuna Göre Dağılımı

Akademik Başarı	Cinsiyet	Frekans	Yüzde	Ailenin Sosyoekonomik Durumu	Cinsiyet	Frekans	Yüzde
Düşük (0-54)	Kız	4	6,55	Düşük (0-1000TL)	Kız	7	11,47
	Erkek	2	3,27		Erkek	5	8,19
Orta (55-79)	Kız	19	31,14	Orta (1000-2000TL)	Kız	15	24,59
	Erkek	20	32,78		Erkek	13	21,31
Yüksek (80 üstü)	Kız	9	14,75	Yüksek (2000TL üstü)	Kız	10	16,39
	Erkek	7	11,47		Erkek	11	18,03
Toplam		61	100			61	100

3.3. Veri Toplama Araçları

İlköğretim matematik öğretmenliği ana bilim dalı 1. sınıfta öğrenim gören öğretmen adaylarının seviyelerine göre oluşturulmuş sorulardan oluşan Geometrik Şekilleri Tanımlama, Sınıflama ve Ayırt Etme Testi hazırlanmıştır. Veri toplama aracı olarak üç bölümden oluşan ve matematik öğretmeni adaylarının dörtgenler konusuna yönelik tanımlama, sınıflandırmalarını ve ayırt etmelerini belirleyen bir test kullanılmıştır. Testin ilk bölümünde öğretmen adaylarından dörtgenlere yönelik kendi tanımlamalarını yapmaları, ikinci bölümde sınıflamaları ve üçüncü bölümünde verilen dörtgenleri ayırt ederek gerekçelerini belirtmeleri istenmiştir. Katılımcılar Geometrik Şekilleri Tanımlama, Sınıflama ve Ayırt Etme Testi içerisindeki tüm sorulara yanıt verirken, bu yanıtlar değerlendirilerek matematik öğretmen adaylarının matematiksel tanımlama, sınıflama ve ayırt etme beceri ve düzeyleri belirlenmiştir.

3.3.1. Geometrik şekilleri tanımlama, sınıflama ve ayırt etme testi

Bu çalışmada öğretmen adaylarının dörtgen ve çeşitleri ile ilgili beceri ve düzeylerini incelemek amacı ile geometrik şekilleri tanımlama, sınıflama ve ayırt etme testi oluşturulmuştur. Oluşturulmuş olan bu test 3 bölümden oluşmaktadır. Öğretmen adaylarının eğitim-öğretim hayatları süresince gördükleri dörtgen çeşitleri hakkındaki bilgileri testte 3 bölümde incelenmiştir. İlk bölümde öğretmen

adaylarından dörtgen ve çeşitlerinin tanımlamaları, ikinci bölümde sınıflama yapmaları ve son bölümde de dörtgenleri gerekçeleri ile birlikte ayırt etmeleri istenmiştir. Öğretmen adaylarının kağıtları incelendiğinde testin çoğunluğunu boş bırakan olmadığı için örneklem grubunun tamamı dahil edilmiştir. 61 öğretmen adayının yanıtları puanlama yönergesi ile değerlendirilmiştir.

Doğu Anadolu Bölgesinde bir devlet üniversitesinin 2. sınıfında okumakta olan öğretmen adaylarına pilot uygulaması yapılmak üzere Geometrik Şekilleri Tanımlama, Sınıflama ve Ayırt Etme Testi uygulanmıştır. Pilot uygulamada yapılan testte öğretmen adaylarının testi yaptıkları anda sordukları sorular incelendiğinde 2. ve 3. sorular için sunulan 17 görsel de paralelliği ifade etmek için ok gösterilmediği ve kenar uzunluklarının eşitliğini ifade eden harf kullanılmadığı için sorun yaşadıkları görülmüştür. Bunun üzerine test, pilot uygulama sonrasında tekrar uzman görüşüne tabi tutulmuştur. Bu aşamada görsellerin üzerine gerekli ok işaretleri ve harflendirmeler eklenerek testin son hali elde edilmiştir (Ek 1). Pilot uygulama sonrasında değiştirilen test asıl araştırmada yer alan 61 öğretmen adayına uygulanmıştır. Öğretmen adaylarının kâğıtları incelendiğinde testin çoğunluğunu boş bırakan olmadığı için örneklem grubunun tamamı dâhil edilmiştir. 61 öğretmen adayının yanıtları puanlama yönergesi ile değerlendirilmiştir. Elde edilen neticelerle Geometrik Şekilleri Tanımlama, Sınıflama ve Ayırt Etme Testinin güvenilirliğini bulmak için uygulamadan sonra, öğretmen adaylarının açık-uçlu sorulara verdikleri yanıtlar hem araştırmacı hem de araştırmacı dışında iki alan uzmanı tarafından ayrı ayrı incelenmiştir. Elde edilen veriler ışığında oluşturulan tema ve alt temalar kapsamında “görüş birliği” ve “görüş ayrılığı” olan konular tartışılmış; soruların yanıtlarının ortak tema ve alt temalar altında toplanması kararı alınarak gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Araştırmanın güvenilirlik hesaplaması için Miles ve Huberman’ın (1994) önerdiği güvenilirlik formülü kullanılmıştır.

$$\text{Güvenirlik} = \text{Görüş Birliği} / (\text{Görüş Birliği} + \text{Görüş Ayrılığı})$$

Hesaplama sonucunda araştırmanın tanımlama için %75, sınıflama için %96, ayırt etme için de %84 olarak hesaplanmıştır. Güvenirlik hesaplarının %70’in üzerinde çıkması, araştırma için güvenilir kabul edilmektedir (Miles ve Huberman, 1994). Burada elde edilen sonuç, araştırma için güvenilir kabul edilmiştir.

Geometrik Şekilleri Tanımlama, Sınıflama ve Ayırt Etme Testinin geçerlik katsayısının hesaplanması için uygun bir ölçüt bulunamadığından uzman kanısına başvurulmuştur. Matematik alanında ve matematik eğitiminde uzman olan 2 alan uzmanının görüşleri çerçevesinde testlerin kapsam geçerliği sağlanmıştır.

3.3.2. Geometrik şekilleri tanımlama, sınıflama ve ayırt etme testi beceri belirleme yönergesi

Araştırma kapsamında öğretmen adaylarının tanımlama ve sınıflama becerilerini belirleyebilmek için Fujita'nın (2012) "Dörtgenleri Tanımlama ve Sınıflamaya Yönelik Hazırlanan Değerlendirme Ölçütü" geliştirilerek kullanılmıştır. Bu ölçütler hiyerarşik, kısmen prototip, prototip ve hatalı olmak üzere kategorize edilmiştir. Söz konusu ölçütler, üniversite öğrencilerine özel olarak geliştirilmiş olup geçerliği ve güvenirliği yapılmıştır. Testin ayırt etme bölümü için uzman görüşüne başvurularak öğretmen adaylarının belirli sorularda dörtgenin temel özellikleri hakkında eksik bilgi sahibi oldukları görülmüştür. Bu sebeple dörtgenin olmanın temel özelliklerini içeren sorular bu kısımda incelenmiştir. Matematik öğretmenleri ile tartışma ortamında yapılan görüşmeler sonucu sorular bölge-şekil arasındaki fark, dörtgenler arasındaki hiyerarşi, kapalılık şartı, köşe kavramı, yamuğun temel özelliği kriterleri dikkate alınarak incelenmiştir. Üniversite 2. sınıfta öğrenim görmekte olan 30 tane ilköğretim matematik öğretmeni adayına 30 adet deneme formu uygulanmış olup verdiği yanıtlar değerlendirilmiş ve uzman görüşüne sunulmuştur. Bu yanıtlardan yola çıkılarak yapılan analizlere göre Miles ve Huberman'ın (1994) güvenirlik katsayısı 0.70'in üstündeki maddeler seçilmiş olup Geometrik Şekilleri tanımlama, sınıflama ve ayırt etme testi oluşturulmuştur.

3.3.3. Geometrik şekilleri tanımlama, sınıflama ve ayırt etme testi düzey puanlama yönergesi

Öğretmen adaylarının dörtgen ve çeşitleri hakkındaki bilgi beceri ve düzeylerini incelemek için, araştırmacı tarafından Geometrik Şekilleri Tanımlama, Sınıflama ve Ayırt Etme Testi oluşturulmuştur. 3 bölümden oluşan bu teste yapılmış olan tanımlama, sınıflama ve ayırt etmelerin değerlendirilebilmesi için araştırmacı tarafından Geometrik Şekilleri Tanımlama, Sınıflama ve Ayırt Etme Testi Puanlama Yönergesi geliştirilmiştir. Geliştirilmiş olan bu yönergede 1. bölüm için dörtgen ve

çeşitlerinin tanımlamasında bulunması gereken özellikleri, 2. bölüm için dörtgen ve çeşitlerini sınıflayabilmek için gerekli bilgileri ve 3. bölümde de dörtgen ve çeşitlerini gerekçesi ile birlikte ayırt edebilmeyi değerlendirmek amaçlanmıştır.

Bu amaçla ilk olarak alan uzmanlarından dörtgen tanımlamalarında bulunması gereken özellikler ve sağlanması gereken yeterliliklerin neler olabileceğine dair gereken bilgiler toplanmıştır. Bu durumda, yapılan bir tanımlamanın hangi kriterlerle puanlanması gerektiği belirlenmeye çalışılmıştır. Bu özellikler ve yeterlilikler bir araya geldikten sonra, birbirine benzer olan maddeler tek bir madde halinde toplanmaya çalışılmış veya birbirinin alt maddeleri olabilecek şekilde maddeler aynı kategoriye yerleştirilmiştir. Sonuç olarak değerlendirme kriterleri olarak; tanımlama bölümünde hatalı tanım, kısmen doğru tanım ve doğru tanım olarak; sınıflama bölümünde tamamen yanlış sınıflama, kısmen yanlış sınıflama, kısmen doğru sınıflama ve tamamen doğru sınıflama olarak; ayırt etme bölümünde ise tamamen hatalı ayırt etme, kısmen doğru ayırt etme ve tamamen doğru ayırt etme belirlenmiştir. Bu kriterlerin oluşturulmasında Duatepe-Paksu ve Kazak'da (2019) birlikte yürüttükleri çalışmada kullandıkları kriterlerden yararlanılmıştır.

Geometrik Şekilleri Tanımlama, Sınıflama ve Ayırt Etme Testinde yapılan tanımlama, sınıflama ve ayırt etme yanıtları değerlendirirken, özellikle bazı istatistiksel analizleri gerçekleştirebilmek için puanlama yönergesinde sayısal değerler olması gerektiği düşüncesi ile puanlama seçenekleri olarak sayıların kullanılmasına karar verilmiştir. Buna uygun değerlendirme kategorileri için mümkün olabilecek alt basamaklar oluşturularak puanlama için kaç sayı değerine ihtiyaç duyulacağı incelenmiştir. Bu aşamadan sonra tanımlama için 0'dan 2'ye kadar, sınıflama için 0'dan 3'e kadar, ayırt etme için de 0'dan 2'ye kadar puanlama yapılması uygun görülmüştür. Puanlama yönergesinin en son haline dair değerlendirme kriterleri ve alt basamaklar aşağıda çizelgede verilmiştir.

Çizelge 3.3.3.1. Tanımlamaların puanlama yönergesinin değerlendirme kriterleri

Düzy	Değerlendirme Kriterleri	Kriterlerin Alt Bileşenleri
Düzy 0: Hatalı tanım	Önceden tanımlanan kavrama dayanmayan tanım	Tanımı yapılan kavramın ait olduğu grubun belirtilmesi durumu
	Matematiksel terimlerin yanlış kullanıldığı tanım	Tanımda kullanılan terimi matematiksel kavramları tam olarak karşılayamama durumu
	İlgisiz tanım	Yapılan tanımla tanımı yapılan kavram arasında bir ilişkinin olmadığı durum
Düzy 1: Kısmen doğru tanım	Yetersiz tanım	Tanımı yapılan kavramın özelliklerinin hepsinin belirtilmediği durum
	Minimal olmayan tanım	Tanımı yapılan kavramın aynı anlama gelen özelliklerinin yinelenmesi durumu
Düzy 2: Doğru tanım	Kapsayıcı tanım	Dörtgenler arasındaki hiyerarşinin kullanılması durumu
	Hariç tutan tanım	Dörtgenler arasındaki hiyerarşinin kullanılmadığı durum

Çizelge 3.3.3 2. Sınıflamaların puanlama yönergesinin değerlendirme kriterleri

Düzy	Değerlendirme Kriterleri	Kriterlerin Alt Bileşenleri
Düzy 0	Tamamen yanlış sınıflama	Sınıflama yaparken hiçbir dörtgen çeşidini doğru belirtmememe durumu
Düzy 1	Kısmen yanlış sınıflama	Sınıflama yaparken o dörtgene ait olan doğru görsellerin yanında ait olmayan görsellerinde belirtilme durumu
Düzy 2	Kısmen doğru sınıflama	Sınıflama yaparken o dörtgene ait görselleri doğru ancak eksik belirtme durumu
Düzy 3	Doğru sınıflama	Sınıflama yaparken o dörtgene ait bütün doğru görselleri belirtme durumu

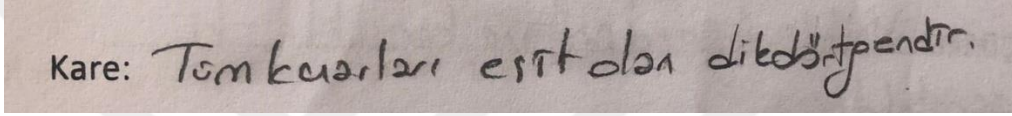
Ö₁₃ kodlu öğretmen adayının yamuk için yapmış olduğu tanımlama doğru ancak yamuk için yetersizdir. Öğretmen adayının burada yamuğun temel özelliği olan en bir çift kenarının paralel olma durumunu belirterek tam olarak yamuğa denk gelen bir tanımlama yapması gerekirdi. Bu sebeple yapılan tanımlama doğru ancak çok genel bir tanımlama olduğu için eksiktir.

- Aynı özelliğe denk gelen ifadeler tekrarlanmış

2 Puan verilecek durumlar:

- Tanımlamada hiyerarşi kullanılmış

Örnek Tanımlama: Ö₇



Ö₇ kodlu öğretmen adayı yapmış olduğu tanımlamada her karenin aynı zamanda bir dikdörtgen olduğu hiyerarşisini kullandığı için hiyerarşik tanımlamaya örnek olarak verilmiştir.

- Hiyerarşi kullanılmamış ancak tanımlama doğru

2. Sınıflama:

0 Puan verilecek durumlar:

- Belirtilen dörtgen çeşidi için yazılan hiçbir görsel doğru değil

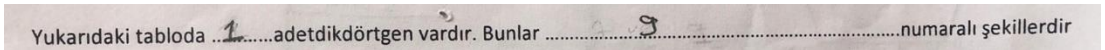
1 Puan verilecek durumlar:

- Belirtilen dörtgen çeşidine ait olan görsellerin yanında ait olmayan görseller de belirtilmiş

2 Puan verilecek durumlar:

- Belirtilen dörtgen çeşidine ait olan görseller doğru ancak eksik

Örnek Sınıflama: Ö₁₅



Ö₁₅ kodlu öğretmen adayının dikdörtgenin sınıflaması için vermiş olduğu yanıtlar incelendiğinde 9 numaralı görsele dikdörtgendir diyerek doğru yanıt

verdiğini ancak kareyi bir dikdörtgen olarak kabul edip 6 numaralı görseli de yanıtına eklemesi gerektiği için cevabı bu kategoride değerlendirilmiştir.

3 Puan verilecek durumlar:

- Belirtilen dörtgen çeşidine ait bütün görseller doğru ve tam

3. Ayırt Etme:

0 Puan verilecek durumlar:

- Belirtilen dörtgen seçimi yanlış yapılmış ve gerekçesi yanlış belirtilmiş

1 Puan verilecek durumlar:

- Belirtilen dörtgen seçimi doğru yapılmış ancak gerekçesi boş bırakılmış ya da yanlış belirtilmiş

2 Puan verilecek durumlar:

- Belirtilen dörtgen seçimi de gerekçesi de doğru belirtilmiş

Örnek Ayırt Etme: Ö₄₃

6 numaralı şekil bir ☒ eşkenar dörtgendir/ ☐ eşkenar dörtgen değildir. Çünkü... *kare de bir eşkenar dörtgendir.*

Ö₄₃ kodlu öğretmen adayının yanıtı incelendiğinde öğretmen adayı 6 numaralı görseldeki karenin aynı zamanda bir eşkenar dörtgen olduğunu belirterek doğru bir şekilde ayırt etmiş ve gerekçesini doğru açıklamıştır.

3.4. Uygulama

Bu araştırma Doğu Anadolu Bölgesi'ndeki bir devlet üniversitesinde 2019-2020 eğitim öğretim yılında ilköğretim matematik öğretmenliği 1.sınıfta okuyan 61 öğretmen adayı ile yapılmıştır. Öğretmen adaylarına Geometrik Şekilleri tanımlama, sınıflama ve ayırt etme testi uygulanarak öğretmen adaylarının dörtgen ve çeşitleri ile ilgili beceri ve düzeyleri belirlenmiştir. Verilen yanıtlar genel bir tartışma ortamı içerisinde matematik öğretmenleri tarafından değerlendirilmiştir

3.5. Veri Toplama Süreci

Araştırmada verilerin toplanması süreci iki aşamada gerçekleştirilmiştir. İlk olarak araştırmanın pilot çalışması yapılmıştır. Daha sonra araştırmanın asıl araştırma kısmına geçilmiştir.

3.5.1. Pilot çalışma

Asıl çalışmanın uygulamalarına geçilmeden önce ele alınan Geometrik Şekilleri Tanımlama, Sınıflama Ve Ayırt Etme Testi'nin pilot uygulamasına ait veriler, 2019-2020 eğitim öğretim yılı ikinci döneminde Doğu Anadolu Bölgesi'nde bulunan bir devlet üniversitesinde öğrenim görmekte olan 2.sınıf ilköğretim matematik öğretmen adayları ile yapılmıştır. Uygulama 40 dakikalık bir zaman diliminde yapılmıştır.

3.5.2. Asıl çalışma

Dörtgen ve dörtgen çeşitlerinin tanımını yaparken, sınıflandırırken ve ayırt ederken ilköğretim matematik öğretmen adaylarının beceri ve düzeylerinin tespit etmek amacı ile Geometrik Şekilleri Tanımlama, Sınıflandırma ve Ayırt Etme Testi hazırlanmıştır.

Geometrik Şekilleri Tanımlama, Sınıflandırma ve Ayırt Etme Testi 2019-2020 eğitim öğretim yılının ikinci döneminde öğrencilere uygulanmıştır.

Öğretmen adaylarına pilot çalışmada 3 öğretmen görüşü üzerine değiştirilmesi kararlaştırılan ikinci ve üçüncü maddedeki görsellerden sonra düzenlenen Geometrik Şekilleri Tanımlama, Sınıflandırma ve Ayırt Etme Testi ilköğretim matematik öğretmen adaylarına uygulanmıştır. Uygulanan bu testte birinci sorusunda dörtgen ve dörtgen çeşitlerinin tanımları istenmiş, ikinci sorusunda dörtgen ve dörtgen çeşitlerini sınıflamaları ve üçüncü sorusunda da ayırt ederek gerekçesini belirtmeleri istenmiştir. Öğretmen adaylarına gerekli açıklamalar araştırmacı tarafından yapılmıştır Test ile ilgili yapılan açıklamalardan sonra uygulama başlatılmıştır. Öğretmen adaylarına 40 dakika süre verilmiştir.

3.6. Etik Konular

Bu araştırmada Geometrik Şekilleri Tanımlama, Sınıflandırma ve Ayırt Etme Testine katılan öğretmen adaylarının hepsine araştırmanın amacı ile ilgili bilgilendirmeler yapılmıştır. Araştırma içerisinde alınan kesitlerde isimler araştırmacı tarafından belirlenmiş kod isimleridir. Uygulama sırasında öğretmen adaylarının daha rahat bir ortamda, daha verimli sonuçlar alabilmek için özel ve kişisel

bilgilerinin korunacağı ve teste başlayıp daha sonra ayrılmak istemeleri durumunda herhangi bir olumsuzluk yaşamayacaklarının teminatı verilmiştir.

3.7. Veri Analizi

3.7.1.Tanımlama, sınıflama ve ayırt etme becerilerinin analizi

Örneklemdaki öğretmen adaylarına Geometrik Şekilleri Tanımlama, Sınıflama ve Ayırt Etme Testi uygulanarak, öğretmen adaylarının verdikleri cevaplar üzerinden geometrik kavramları tanımlama, sınıflandırma ve ayırt etme beceri ve düzeyleriyle ilgili veriler elde edilecek ve yapılan tanımlamaların uygunluğunun tespitinde literatürde belirtilen tanımlamalar dikkate alınmıştır. Testteki verilerin beceri açısından analizinde Fujita'nın (2012) dörtgenleri tanımlama ve sınıflandırma için oluşturmuş olduğu değerlendirme ölçütünden yararlanılmıştır (Ek1). Bu ölçüte göre şekillerin tanımlanması ve sınıflandırılmasında dört grup mevcuttur: Hiyerarşik tanımlama, kısmen prototip tanımlama, prototip tanımlama ve hatalı tanımlama. Sınıflandırma ölçütlerinde de aynı kategoriler geçerlidir. Testin ayırt etme bölümü için öğretmen adaylarının üçüncü kısmında dörtgen olmanın temel şartları için vermiş oldukları yanıtlar incelenerek uzman görüşü doğrultusunda değerlendirilmiştir. Çalışma yapılan öğretmen adaylarının isimleri saklı tutularak kod isim kullanılmıştır.

Araştırmanın ilk aşamasında Geometrik Şekilleri Tanımlama, Sınıflama ve Ayırt Etme Testi aracılığıyla toplanan verilerin analizi gerçekleştirilirken bu testin uygulandığı 61 öğrencinin tüm kâğıtları genel olarak incelenmiş ve değerlendirmeye alınmayacak eksiklik ya da anlaşılama durumu içeren kâğıt olup olmadığına bakılmıştır. Bu inceleme sonucunda bütün kâğıtların değerlendirmeye alınmasına karar verilmiştir. Öğretmen adayları $\bar{O}_1, \bar{O}_2, \dots, \bar{O}_{61}$ şeklinde kodlanmıştır.

3.7.2.Tanımlama, sınıflama ve ayırt etme düzeylerinin analizi

Araştırmada kullanılan Geometrik Şekilleri Tanımlama, Sınıflama ve Ayırt Etme Testinin tanımlama bölümü 0'dan 2'ye kadar, sınıflama bölümü 0'dan 3'e kadar, ayırt etme bölümü de 0'dan 2'ye kadar puanlanmıştır. Test için güvenilirlik katsayısı olan Miles ve Huberman'ın (1994) önerdiği güvenilirlik formülü kullanılarak hesaplanmıştır. Testin güvenilirliğinin yeterli seviyede çıkması neticesinde çalışmada

kullanılmasına karar verilmiştir. Verilen yanıtlar her bölüm için, puanlama yönergesindeki değerlendirme kriterlerine göre 0'dan 2'ye ya da 0'dan 3'e kadar puanlanarak değerlendirilmiştir. Elde edilen veriler, Microsoft Excel programı kullanılarak düzenlenmiştir. Ortalama puanlar arasında anlamlı farklılık olup olmadığı, bir istatistik paket programları kullanılarak incelenmiştir. Araştırmanın bu kısmında düzeyler arasındaki ilişkiye bakmak için Pearson korelasyon analiz testi kullanılmıştır.



4. BULGULAR

4.1. İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Dörtgen ve Dörtgen Çeşitlerini Tanımlama-Sınıflandırma-Ayırt Etme Becerilerine Yönelik Bulgular

Araştırmanın birinci alt problemi: “İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının dörtgen ve dörtgen çeşitlerini tanımlama-sınıflandırma-ayırt etme becerileri nasıldır?” şeklindedir. Bu araştırma problemi 3 alt probleme ayrılarak incelenmiştir.

4.1.1. Öğretmen adaylarının dörtgen ve dörtgen çeşitlerini tanımlama becerilerine yönelik bulgular

Bu alt probleme cevap verebilmek için testin birinci bölümünde, öğretmen adaylarından dörtgen ve dörtgen çeşitlerini tanımlamaları istenmiştir. Tanımlamaların analizinde Fujita’nın (2012) dörtgenleri tanımlama için oluşturmuş olduğu değerlendirme ölçütünden yararlanılmıştır (Ek1).

Tablo: 4.1. Öğretmen Adaylarının Dörtgen ve Çeşitlerini Tanımlama Çeşitleri

Dörtgen	Tanımlama Çeşidi	%	Tanım Örnekleri
KARE	Hiyerarşik tanımlama	55,74	Ö18: Bütün kenar uzunlukları birbirine eşit ve bütün açıları 90° olan dörtgendir.
	Kısmen Prototip tanımlama	29,51	Ö34: 4 kenarı, 4 köşesi olup bütün kenar uzunlukları eşit, karşılıklı kenar uzunlukları paralel ve bütün iç açıları dik açı olan dörtgendir.
	Prototip tanımlama	5,75	Ö38: 4 açısı eşit olan dörtgen.
	Hatalı tanımlama	9	Ö46: Doğruların oluşturduğu şekil.
DİKDÖRTGEN	Hiyerarşik tanımlama	56,07	Ö56: Karşılıklı kenar uzunlukları eşit ve bütün iç açıları dik açı olan dörtgendir.
	Kısmen Prototip tanımlama	30,82	Ö30: Karşılıklı kenarları eşit ve paralel, açılarının hepsi dik açı olan, köşegen uzunlukları eşit olan dörtgen.
	Prototip tanımlama	5,10	Ö23: Karşılıklı 2 uzun ve 2 kısa kenarı olan bütün açıları dik açı olan dörtgendir.
	Hatalı tanımlama	8,01	Ö58: Dört açısı 90 olan dörtgendir.

EŞKENAR DÖRTGEN	Hiyerarşik tanımlama	32,46	Ö14: Bütün kenar uzunlukları birbirine eşit olan paralelkenardır.
	Kısmen Prototip tanımlama	52,79	Ö34: Karşılıklı kenarları birbirine paralel, bütün kenar uzunlukları birbirine eşit ve iç açıları toplamı 360^0 olan dörtgendir.
	Prototip tanımlama	-	-
	Hatalı tanımlama	14,75	Ö37: Bütün kenarları ve açıları eşit olan geometrik şekil.
PARALEL KENAR	Hiyerarşik tanımlama	54,01	Ö6: Karşılıklı kenarları birbirine paralel olan dörtgendir.
	Kısmen Prototip tanımlama	27,87	Ö18: Karşılıklı kenar uzunlukları birbirine eşit ve paralel, birbirine bakan açıları bütünler açısı olan dörtgendir.
	Prototip tanımlama	8	Ö10: Alt ve üst kenarları paralel olan dörtgendir.
	Hatalı tanımlama	10,03	Ö37: Karşılıklı açıları eşit olan şekil.
YAMUK	Hiyerarşik tanımlama	24,59	Ö35: En az bir çift kenarı paralel olan dörtgendir.
	Kısmen Prototip tanımlama	36,07	Ö8: En az iki kenarı birbirine paralel, iç açıları toplamı 360^0 olan dörtgendir.
	Prototip tanımlama	29,04	Ö10: Alt ve üst tabanları birbirine paralel olan dörtgendir.
	Hatalı tanımlama	10,3	Ö40: Herhangi dört noktanın rastgele birleştirilmesiyle oluşan kapalı şekil.
DÖRTGEN	Hiyerarşik tanımlama	45,9	Ö10: Dört kenarı, dört köşesi olan çokgendir.
	Kısmen Prototip tanımlama	26,23	Ö36: 4 kenarı, 4 köşesi, 4 iç açısı olan kapalı geometrik şekildir.
	Prototip tanımlama	-	-
	Hatalı tanımlama	27,14	Ö25: 4 kenarı olan kapalı cisim.

Tablo 4.1’de öğretmen adaylarının dörtgen ve çeşitlerine yönelik yaptığı tanımlamalar göz önüne alındığında; kare için öğretmen adaylarının yaklaşık %56’sı, dikdörtgen için %36’sı, eşkenar dörtgen için %52’si, paralelkenar için %54’ü ve dörtgen için %46’ı sını hiyerarşik tanımlama yaptıkları görülürken; bu oran yamuk için yaklaşık olarak %25 civarında kalmıştır. Öğretmen adaylarının yaklaşık %27’si paralelkenar ve dörtgen için kısmen prototip tanımlama gerçekleştirirken, yani şeklin

bilinen özelliklerini sıralayarak tanım yaparken; bu oran yamuk için %36,07, dikdörtgen içinse %50,82'dir. Öğretmen adaylarının yaklaşık %5'i kare ve dikdörtgeni tanımlarken, %29,04'ü ise yamuğu tanımlarken prototip tanımlama yapmıştır.

Kare

Öğretmen adaylarının kare tanımları incelendiğinde %55,74'ünün hiyerarşik tanımlama, %29,51'inin kısmen prototip tanımlama, %5,75'inin prototip tanımlama ve %9'unun da hatalı tanımlama yaptığı görülmüştür.

Kare: Tüm kenarları eşit olan dikdörtgendir.

Ö₄₅ kodlu öğretmen adayının yanıtı karenin hiyerarşik tanımlamaya örnek olarak yukarıda gösterilmiştir. Öğretmen adayı kareyi dikdörtgen sınıfına ekleyerek her karenin aynı zamanda bir dikdörtgen olduğunu vurgulamıştır.

Kare: Tüm kenar uzunlukları eşit ve birbirlerine karşılıklı paralel olan, kenarları ortasındadır açısının 90 derece olduğu dört kenarlı dörtgendir.

Ö₂₈ kodlu öğretmen adayının yanıtı karenin kısmen prototip tanımlamaya örnek olarak yukarıda gösterilmiştir. Öğretmen adayı kareye ait "kenar uzunluklarının eşit olması", "karşılıklı kenarlarının birbirine paralel olması", "bütün iç açılarının dik aç olması", "dört kenarlı olması" gibi bazı özelliklerini sıraladığı için bu düzeyde yer almıştır.

Kare: 4 açısı 90° olan dörtgen.

Ö₃₈ kodlu öğretmen adayının yanıtı karenin prototip tanımlamaya örnek olarak yukarıda gösterilmiştir. Öğretmen adayı karenin tanımını yaparken bir tek "açı" imgesine bağlı kalarak tanımladığı için bu düzeyde yer almıştır.

Kare: Bütün kenar uzunlukları eşit, bütün iç açıları 60° olan dörtgenlerdir.

Ö₃₂ kodlu öğretmen adayının yanıtı karenin hatalı yapılan tanımına örnek olarak yukarıda gösterilmiştir. Öğretmen adayının yapmış olduğu tanımlamada karenin

bütün iç açılarının 60^0 olduğunu belirtmiştir. Ancak bu kare için yanlış bir özelliktir. Yapılan bu tanımlamanın kare ile ilgili temel bilgilere sahip olmadığı belirlenmiş ve bu sebeple hatalı tanımlama olarak değerlendirilmiştir.

Dikdörtgen:

Öğretmen adaylarının dikdörtgen tanımları incelendiğinde %56,07'sinin hiyerarşik tanımlama, %30,82'sinin kısmen prototip tanımlama, %5,10'unun prototip tanımlama ve %8,01'inin de hatalı tanımlama yaptığı görülmüştür.

Dikdörtgen: 4 kenarlı, kenarlar arası 90^0 olan paralelkenar.

Ö₂₅ kodlu öğretmen adayının yanıtı dikdörtgenin hiyerarşik tanımlamasına örnek olarak yukarıda gösterilmiştir. Öğretmen adayının yapmış olduğu tanımlama hem doğru hem de “paralelkenar” ifadesi kullanıldığından dolayı hiyerarşiye uymaktadır bu sebeplerle bu düzeyde değerlendirilmiştir.

Dikdörtgen: köşeleri birbirine dik olan karşılıklı kenarları birbirlerine eşit olan iç açıları toplamı 360 olan iç açlarının her biri dik olan dörtgen

Ö₄₅ kodlu öğretmen adayının yanıtı dikdörtgenin kısmen prototip tanımlamasına örnek olarak yukarıda gösterilmiştir. Yapılan tanımlama dikdörtgenin “köşeleri birbirine dik olan”, “kenarları eşittir”, “iç açıları toplamı 360^0 ” birtakım özelliklerini sıraladığı için bu düzeyde yer almıştır.

Dikdörtgen: iki kısa iki uzun kenardan oluşan ve kısa kenar ile uzun kenar birbirine dik olan dörtgen

Ö₁₉ kodlu öğretmen adayının yanıtı dikdörtgenin prototip tanımlamasına örnek olarak yukarıda gösterilmiştir. Yapılan tanımlamada “uzun kenar” ve “kısa kenar” gibi imgeleri kullanmıştır ve bu sebeple bu prototip tanımlamada yer almıştır.

Dikdörtgen: 4 kenarlı dik kenar ve eşit dörtgenlerdir.

Ö₅₀ kodlu öğretmen adayının yanıtı dikdörtgenin hatalı yapılan tanımına örnek olarak yukarıda gösterilmiştir. Yapılan bu tanımlamada “dört kenar eşit” ifadesi, dikdörtgenin tanımı için hatalı ifadedir. Çünkü karşılıklı kenarlar uzunluklarının eşit

olması, şeklin dikdörtgen olmasını gerektirir. Bu sebeple tanımlama hatalı olduğu için bu düzeyde yer almıştır.

Eşkenar Dörtgen:

Öğretmen adaylarının eşkenar dörtgen için yaptıkları tanımlar incelendiğinde %32,46'sının hiyerarşik tanımlama, %52,79'unun kısmen prototip tanımlama ve %14,75'inin de hatalı tanımlama yaptığı görülmüştür. Eşkenar dörtgen için prototip tanımlama kategorisinde değerlendirilebilecek bir örnek tanımlamaya rastlanmamıştır.

Eşkenar Dörtgen: Bütün kenarları birbirine eşit olan paralelkenardır.

Ö₅ kodlu öğretmen adayının yanıtı eşkenar dörtgenin hiyerarşik tanımlamaya örnek olarak yukarıda gösterilmiştir. Yapılan bu tanımlamada, her eşkenar dörtgenin aynı zamanda bir paralelkenar olduğunun belirtildiği görülmektedir ve bu sebeple hiyerarşik tanımlama olarak değerlendirilmiştir.

Eşkenar Dörtgen: dört kenarında eşit uzunlukta, paralel ve karşılıklı açıları eşittir.

Ö₅₆ kodlu öğretmen adayının yanıtı eşkenar dörtgenin kısmen prototip tanımlamasına örnek olarak yukarıda gösterilmiştir. Yapılan tanımlama, eşkenar dörtgenin “4 kenarının eşit uzunlukta”, “4 kenarının paralel olması”, “karşılıklı açılarının eşit olması” gibi bazı özellikler sıralandığı için kısmen prototip tanımlamada yer almıştır.

Eşkenar Dörtgen: Bütün kenarları birbirlerine dik olan dört kenarlı bir geometrik cisim.
Dikdörtgen: Bütün kenarları birbirlerine dik olan dört kenarlı bir geometrik cisim.

Ö₃₃ kodlu öğretmen adayının yanıtı eşkenar dörtgenin hatalı yapılan tanımına örnek olarak yukarıda gösterilmiştir. Yapılan tanımlamada “bütün kenarları birbirine dik olduğu” ifadesiyle yanlış bir özellik belirtmiştir. Çünkü bütün eşkenar dörtgenlerin iç açısı dik açı olmak zorunda değildir. Bu sebeple hatalı tanımlama olarak değerlendirilmiştir.

Paralelkenar:

Öğretmen adaylarının paralel kenar için yaptıkları tanımlar incelendiğinde % 54,01'inin hiyerarşik tanımlama, % 27,87'sinin kısmen prototip tanımlama, % 8'inin prototip tanımlama ve % 10,03'ünün de hatalı tanımlama yaptığı görülmüştür.

Paralel Kenar: Karşılıklı kenarların birbirine paralel olduğu yamuk

Ö₁₀ kodlu öğretmen adayının yanıtı paralelkenarın hiyerarşik tanımlamasına örnek olarak yukarıda gösterilmiştir. Öğretmen adayının yapmış olduğu tanımlama doğru ve hiyerarşiye uygun olduğu için bu düzeyde değerlendirilmiştir. Çünkü yapılan bu tanımlamada her paralelkenarın aslında bir yamuk olduğu hiyerarşisinin vurgulandığı görülmektedir.

Paralel Kenar: 4 kenarı ve 4 açısı olan karşılıklı kenarları eşit olan dörtgen
Eşkenar Dörtgen: Yan yana açılarının toplamı 180° olan sakit.

Ö₅₀ kodlu öğretmen adayının yanıtı paralelkenarın kısmen prototip tanımlamasına örnek olarak yukarıda gösterilmiştir. Yapılan bu tanımlama, paralelkenarın “4 kenarının olması”, “4 açısının olması”, “karşılıklı kenarlarının birbirine eşit olması”, “yan yana açılarının bütünler olması” gibi bazı özellikler sıralandığı için, kısmen prototip tanımlama olarak değerlendirilmiştir

Paralel Kenar: alt ve üst; sağ ve sol taraflarındaki doğruların birbirlerine paralel olan dörtgenli bir geometrik cisimdir.

Ö₅₉ kodlu öğretmen adayının yanıtı paralelkenarın prototip tanımlamasına örnek olarak yukarıda gösterilmiştir. Yapılan tanımlamada kenarlar belirtirken “alt” ve “üst” imgeleri kullanılmıştır.

Paralel Kenar: karşılıklı kenarları birbirine eş olan senkaler

Ö₆₁ kodlu öğretmen adayının yanıtı paralelkenarın hatalı yapılan tanımına örnek olarak yukarıda gösterilmiştir. Yapılan tanımlamada paralelkenarı bir sembol olarak görmesi ve bu sembol grubunun içerisinde değerlendirmesinin yanlış olduğu değerlendirilmiştir.

Yamuk:

Öğretmen adaylarının yamuk tanımları incelendiğinde %24,59'unun hiyerarşik tanımlama, %36,07'sinin kısmen prototip tanımlama, %29,04'ünün prototip tanımlama ve %10,3'ünün de hatalı tanımlama yaptığı görülmüştür.

Yamuk: Karşılıklı en az bir çift paralel kenarı bulunan dörtgendir.

Ö₁₆ kodlu öğretmen adayının yanıtı yamuğun hiyerarşik tanımlamasına örnek olarak yukarıda gösterilmiştir. Yapılan bu tanımlamada yamuk, çokgenler grubundan dörtgen sınıfına bağlandığı için hiyerarşik olarak doğru bir tanım ve bundan dolayı hiyerarşik tanımlama olarak değerlendirilmiştir.

Yamuk: 4 kenarı 4 açısı olan kenar uzunlukları birbirinden farklı olan şekil. İç açılar toplamı 360°

Ö₃₈ kodlu öğretmen adayının yanıtı yamuğun kısmen prototip tanımlamaya örnek olarak yukarıda gösterilmiştir. Yapılan bu tanımlamada, yamuğun “4 kenarı olan”, “4 açısı olan”, “kenar uzunlukları birbirinden farklı”, “iç açıları toplamı 360°” gibi bazı özellikler sıralandığı için kısmen prototip tanımlama olarak değerlendirilmiştir.

Yamuk: Alt ve üst tabanı birbirine paralel olan geometrik şekil.

Ö₄₉ kodlu öğretmen adayının yanıtı yamuğun prototip tanımlamaya örnek olarak gösterilmiştir. Yapılan tanımlama, “alt ve üst taban” şeklinde kullanılan ifadede, tek bir tipik imgeye bağlı kalındığı için prototip tanımlama olarak değerlendirilmiştir.

Yamuk: İç bölgeyi olan belirir ki şekli olmayan kapalı şekil.

Ö₅₄ kodlu öğretmen adayının yanıtı yamuğun hatalı yapılan tanımına örnek olarak gösterilmiştir. Yapılan tanımlamada yamuğun bir “içbükey” çokgen olduğu belirtmiştir. Ancak herhangi bir yamuk şeklinin iç bölgesinde rastgele seçilen iki noktanın birleştirerek oluşturduğu doğru parçası yine yamuğun içinde kaldığı için yamuk dışbükey bir çokgendir. Bu sebeple tanımlama hatalı olarak değerlendirilmiştir.

Dörtgen:

Öğretmen adaylarının dörtgen tanımları incelendiğinde %45,9'unun hiyerarşik tanımlama, %26,23'ünün kısmen prototip tanımlama ve %27,87'sinin de hatalı tanımlama yaptığı görülmüştür. Dörtgen için prototip tanımlama kategorisinde değerlendirilebilecek bir örnek tanımlamaya rastlanmamıştır.

Dörtgen: 4 kenarı olan çokgenlerdir.

Ö₄₅ kodlu öğretmen adayının yanıtı dörtgen hiyerarşik tanımlamaya örnek olarak yukarıda gösterilmiştir. Yapılan tanımlamada, dörtgen çokgenler sınıfında değerlendirilerek doğru bir hiyerarşi kullanmış ve bu sebeple hiyerarşik tanımlama olarak değerlendirilmiştir.

1. Aşağıdaki kavramları tanımlayınız.
Dört köşesi, dört kenarı ve dört açısı olan ve iki köşegene sahip
Dörtgen: iç açıları toplamı 360° olan kapalı geometrik şekillerdir.

Ö₂₈ kodlu öğretmen adayının yanıtı dörtgenin kısmen prototip tanımlamaya örnek olarak yukarıda gösterilmiştir. Yapılan tanımlamada, dörtgenin “4 köşesi”, “4 kenarı”, “4 iç açısı”, “2 köşegeni”, “iç açıları toplamı 360° ” şeklinde temel özellikleri sıraladığı için bu düzeyde yer almıştır.

Dörtgen: karşılıklı kenarları birbirine eşit olan 2 açısı toplamı 360° olan dört doğru parçasının oluşturduğu geometrik şekillerdir.

Ö₅₄ kodlu öğretmen adayının yanıtı yamuğun hatalı yapılan tanımına örnek olarak yukarıda gösterilmiştir. Yapılan bu tanımlamada “karşılıklı kenarları eşit olan” ifadesi bütün dörtgen çeşitlerini kapsamadığı için genel tanımda kullanılamaz ve bu sebeple tanım hatalı olarak değerlendirilmiştir.

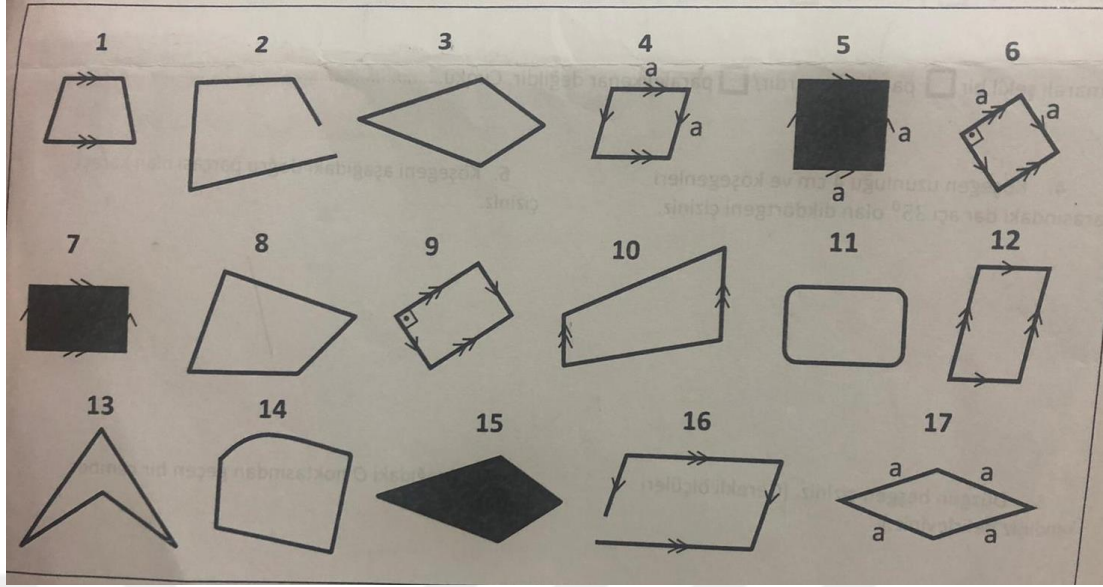
4.1.2. Öğretmen adaylarının dörtgen ve dörtgen çeşitlerini sınıflandırma becerilerine yönelik bulgular

Bu alt probleme cevap verebilmek için testin 2. sorusunda öğretmen adaylarından dörtgen ve dörtgen çeşitlerinin tanıyarak sınıflandırmaları istenmiştir. Yapılan sınıflandırmaların analizinde Fujita'nın (2012) dörtgenleri sınıflama için oluşturmuş olduğu değerlendirme ölçütünden yararlanılmıştır (Ek2).

Tablo 4.1.2.1.Öğretmen Adaylarının Özel Dörtgenleri Sınıflandırma Çeşitleri

Dörtgenler	Sınıflama Çeşidi	%
KARE	Hiyerarşik sınıflama	10,3
	Kısmen prototip sınıflama	85
	Prototip sınıflama	-
	Hatalı sınıflama	4,7
DİK DÖRTGEN	Hiyerarşik sınıflama	1,12
	Kısmen prototip sınıflama	63,60
	Prototip sınıflama	23,61
	Hatalı sınıflama	3,28
EŞKENAR DÖRTGEN	Hiyerarşik sınıflama	9,84
	Kısmen prototip sınıflama	25,08
	Prototip sınıflama	61,80
	Hatalı sınıflama	3,28
PARALEL KENAR	Hiyerarşik sınıflama	34,43
	Kısmen prototip sınıflama	42,2
	Prototip sınıflama	20,1
	Hatalı sınıflama	3,29
YAMUK	Hiyerarşik sınıflama	1,64
	Kısmen prototip sınıflama	20,05
	Prototip sınıflama	68,02
	Hatalı sınıflama	9,84
DÖRTGEN	Hiyerarşik sınıflama	18,3
	Kısmen prototip sınıflama	77,5
	Prototip sınıflama	-
	Hatalı sınıflama	4,92

Öğretmen adaylarına, testin ikinci bölümünde, aşağıdaki görsel verilerek, sorulan soruları bu görsel üzerinden yanıtlaması istenmiştir.



Kare:

İkinci bölümde öğretmen adaylarına sorulan ilk soru; “Yukarıdaki tabloda ...adet kare vardır. Bunlar.....numaralı şekillerdir.” şeklindedir Öğretmen adaylarının bu soru için verdikleri cevaplar incelendiğinde, kare için yapılan sınıflandırmaların %10,3’ünde hiyerarşik sınıflandırma, %85’inde kısmen prototip sınıflandırma, %4,7’sinde hatalı sınıflandırma yapıldığı tespit edilmiştir.

Tablo 4.1.2.2. Öğretmen adaylarının kare için yaptıkları sınıflandırmanın dağılımı

Kare Olarak Kabul Edilen Şekiller	n(Sayı)	%
4 Numaralı Şekil	6	9,84
5 Numaralı Şekil	52	85,25
6 Numaralı Şekil	55	90,16
7 Numaralı Şekil	4	6,56
9 Numaralı Şekil	4	6,56
12 Numaralı Şekil	1	1,64
16 Numaralı Şekil	1	1,64

Not:1, 2, 3, 8, 10, 11, 13, 14, 15 ve 17 numaralı şekilleri kare olarak kabul eden cevap yoktur.

Öğretmen adaylarının yaklaşık %85'inin cevabında bulunan görsellerden biri 5 numaralı görseldir. 5 numaralı görselde verilen şeklin içi dolu olup, bir kareden ziyade karesel bölgeyi temsil etmektedir. Öğretmen adaylarının vermiş oldukları bu şekildeki cevaplar kısmen prototip sınıflamasında değerlendirilmiştir. Öğretmen adaylarının %90,16'sı, vermiş oldukları cevaplarda, karenin karakteristik özelliklerinin yansıtıldığı bir kare şeklinin yer aldığı 6 numaralı görseli yer vermiştir.

Yukarıdaki tabloda 4 adet kare vardır. Bunlar 6..... numaralı şekillerdir.

Ö₁ kodlu öğretmen adayının yanıtı hiyerarşik sınıflamaya örnek olarak yukarıda verilmiştir. Verilen cevap, karenin temel özellikleri hakkındaki temel özellikleri doğru yansıttığı için hiyerarşik sınıflamada yer almıştır.

Yukarıdaki tabloda 2 adet kare vardır. Bunlar 5, 6..... numaralı şekillerdir.

Ö₄₇ kodlu öğretmen adayının yanıtı kısmen prototip sınıflamaya örnek olarak yukarıda verilmiştir. Verilen bu cevapta karesel bölge ile kare arasındaki farkı ayırt edilemediği ve içi dolu olan 5 numaralı şeklin kare olarak kabul edildiği görülmektedir.

Yukarıdaki tabloda 2 adet kare vardır. Bunlar 4, 5..... numaralı şekillerdir.

Ö₁₈ kodlu öğretmen adayının yanıtı hatalı sınıflamaya örnek olarak verilmiştir. Verilen bu cevapta, 4 numaralı şeklin kare olarak değerlendirildiği ve kare hakkındaki temel karakteristik özelliklerin göz önünde bulundurulmadığı görülebilmektedir.

Dikdörtgen:

İkinci bölümde öğretmen adaylarına sorulan ikinci soru; “Yukarıdaki tabloda adet dikdörtgen vardır. Bunlar..... numaralı şekillerdir.” şeklindedir. Öğretmen adaylarının bu soru için verdikleri cevaplar incelendiğinde; dikdörtgen kavramı için yapılan sınıflandırmaların %1,12'sinde hiyerarşik sınıflandırma, %63,60'ında prototip sınıflandırma, %23,61'inde kısmen prototip sınıflandırma ve %3,28'inde hatalı sınıflandırma yapıldığı görülmektedir.

Tablo 4.1.2.1. Öğretmen adaylarının dikdörtgen için yaptıkları sınıflandırmanın dağılımı

Dikdörtgen Olarak Kabul Edilen Şekiller	n (Sayı)	%
3 Numaralı Şekil	1	1,64
4 Numaralı Şekil	2	3,28
5 Numaralı Şekil	20	32,79
6 Numaralı Şekil	24	39,35
7 Numaralı Şekil	52	85,25
9 Numaralı Şekil	56	91,81
11 Numaralı Şekil	1	1,64
12 Numaralı Şekil	3	4,92
17 Numaralı Şekil	1	1,64

Not:1, 2, 8, 10, 13, 14, 15 ve 16 numaralı şekilleri dikdörtgen olarak kabul eden cevap yoktur

Öğretmen adaylarının %85,25'inin cevabında bulunan görsellerden biri 7 numaralı görsel, %32,79'ünün cevabında bulunan görsellerden birisi de 5 numaralı görseldir. Belirtilen 5 ve 7 numaralı görsellerin içlerinin dolu olması, bu görsellerin geometrik şekilden ziyade geometrik bölge olarak düşünülmesini gerektirmektedir. Öğretmen adaylarının %60,65'inin yanıtında 6 numaralı görsel bulunmamaktadır. Böyle bir cevap, kare ile dikdörtgen arasındaki hiyerarşinin göz ardı edildiğini, yani her karenin aynı zamanda özel bir dikdörtgen olduğu gerçeğinin düşünülmediğini göstermektedir. Öğretmen adaylarının %90'ından fazlası, cevaplarında, dikdörtgen kavramının prototip çiziminin yer aldığı, 9 numaralı görsele yer verdiği görülmektedir.

Yukarıdaki tabloda 2.....adetdikdörtgen vardır. Bunlar 6.ve 9.....numaralı şekillerdir

Ö₄₅ kodlu öğretmen adayının yanıtı hiyerarşik sınıflamaya örnek olarak yukarıda verilmiştir. Çünkü verilen bu cevapta, her karenin aynı zamanda bir dikdörtgen olduğunu ve bu hiyerarşiye göre sınıflama yapıldığı görülebilmektedir.

Yukarıdaki tabloda 2.....adetdikdörtgen vardır. Bunlar 7.ve 9.....numaralı şekillerdir

Ö₁₀ kodlu öğretmen adayının yanıtı kısmen prototip sınıflamaya örnek olarak yukarıda verilmiştir. Çünkü verilen bu cevapta, dikdörtgensel bölge ile dikdörtgen

arasındaki farkın bilmediği, içi dolu olan 7 numaralı şeklin de dikdörtgen olarak kabul edildiği görülmektedir.

Yukarıdaki tabloda 1 adet dikdörtgen vardır. Bunlar 9 numaralı şekillerdir

Ö₂₇ kodlu öğretmen adayının yanıtı prototip sınıflamaya örnek olarak yukarıda verilmiştir. Çünkü verilen cevapta, yalnızca dikdörtgenin alışlagelmiş şekli belirtilmiş, bunun yanı sıra, karenin de aslında bir dikdörtgen olduğu göz önünde bulundurulmamıştır.

Yukarıdaki tabloda 2 adet dikdörtgen vardır. Bunlar 7, 3 numaralı şekillerdir

Ö₁₄ kodlu öğretmen adayının yanıtı hatalı sınıflamaya örnek olarak yukarıda verilmiştir. Çünkü verilen bu cevapta, dikdörtgen ile ilgili temel karakteristik özelliklerin göz önünde bulundurulmadığı ve dikdörtgenin temel geometrik şeklinin tanınmadığı görülebilmektedir.

Eşkenar Dörtgen:

İkinci bölümde öğretmen adaylarına sorulan üçüncü soru; “Yukarıdaki tabloda ...adet eşkenar dörtgen vardır. Bunlar numaralı şekillerdir.” şeklindedir. Öğretmen adaylarının bu soru için verdikleri cevaplar incelendiğinde eşkenar dörtgen kavramı için yapılan sınıflandırmaların %9,84’ünde hiyerarşik sınıflandırma, %25,08’inde kısmen prototip sınıflama, %61,80’inde prototip sınıflandırma ve %3,28’inde hatalı sınıflandırma yapıldığı görülmektedir.

Tablo 4.1.2.2. Öğretmen adaylarının eşkenar dörtgen için yaptıkları sınıflandırmanın dağılımı

Eşkenar Dörtgen Olarak Kabul edilen Şekiller	n(Sayı)	%
3 Numaralı Şekil	2	3,28
4 Numaralı Şekil	36	59,02
5 Numaralı Şekil	31	50,82
6 Numaralı Şekil	39	63,93
7 Numaralı Şekil	2	3,28

9 Numaralı Şekil	1	1,64
15 Numaralı Şekil	1	1,64
16 Numaralı Şekil	1	1,64
17 Numaralı Şekil	55	90,16

Not:1, 2, 8, 10, 11, 12, 13 ve 14 numaralı şekilleri eşkenar dörtgen olarak kabul eden cevap yoktur.

Öğretmen adaylarının %90,16'sının cevabında bulunan görsellerden biri 17 numaralı görseldir. Bu görsel, eşkenar dörtgenin temel karakteristik özelliği olan, tüm kenar uzunluklarının birbirine eşit olma şartının şekil üzerinde vurgulandığı görseldir. Öğretmen adaylarının %40,98'inin cevabında 4 numaralı görsel yer almamaktadır. Bu görselde eşkenar dörtgenin temel karakteristik özelliği şekil üzerinde vurgulanmamış fakat karşılıklı kenarların paralel olmasının aynı zamanda karşılıklı kenarların uzunluklarının eşit olmasını gerektirmesi neticesinde bu özelliğe ulaşılabilmektedir. Öğretmen adaylarının %36,07'sinin cevabında 6 numaralı görsel yer almamaktadır. 6 numaralı görselde yer alan şekil bir kare olup, kare ile eşkenar dörtgen arasındaki hiyerarşinin kurulamadığı yani her karenin özel bir eşkenar dörtgen olduğunun düşünülmediği görülmektedir. Kare ile eşkenar dörtgen arasındaki hiyerarşinin göz önünde bulundurulduğu ancak bölge ile şekil arasındaki farkın hesaba katılmadığı 5 numaralı görseli eşkenar olarak belirten öğretmen adaylarının oranı da yaklaşık %50 olarak tespit edilmiştir.

Yukarıdaki tabloda 3 adet eşkenar dörtgen vardır. Bunlar 4, 6, 12 numaralı şekillerdir

Ö₁₈ kodlu öğretmen adayının yanıtı hiyerarşik sınıflamaya örnek olarak aşağıda verilmiştir. Çünkü verilen bu cevapta, kare ile eşkenar dörtgen arasındaki hiyerarşik yapı göz önünde tutulmuş ve her karenin aynı zamanda bir eşkenar dörtgen olduğu belirtilmiştir.

Yukarıdaki tabloda 2 adet eşkenar dörtgen vardır. Bunlar 17, 4, 6 numaralı şekillerdir

Ö₁₀ kodlu öğretmen adayının yanıtı kısmen prototip düzeye örnek olarak yukarıda verilmiştir. Çünkü verilen bu cevapta yalnızca tipik eşkenar gösterimini temsil eden şekiller sınıflandırmaya dâhil edilmiş ve kare ile eşkenar dörtgen arasındaki hiyerarşik yapı kurulamadığı için karenin de bir eşkenar dörtgen olduğu belirtilmemiştir.

Yukarıdaki tabloda 1 adet eşkenar dörtgen vardır. Bunlar 17 numaralı şekillerdir

Ö₂₀ kodlu öğretmen adayının yanıtı prototip sınıflamaya örnek olarak yukarıda verilmiştir. Çünkü verilen cevapta hem gerekli hiyerarşi kurulamamış hem de kenarların paralelliğinin kenar uzunluklarının eşit olmasını gerektireceği 4 numaralı şekil eşkenar dörtgen olarak kabul edilmemiştir. Yani; bütün kenar uzunluklarının “a” olarak belirtildiği 17 numaralı görsel eşkenar dörtgen olarak kabul edilmiş ancak bütün kenar uzunluklarının birbirine eşit olduğu belirtilmeyen fakat verilen paralelliklerin neticesinde karşılıklı kenarların dolayısıyla bütün kenarların birbirine eşit olacağı sonucuna ulaşılabilceği 4 numaralı görsel eşkenar dörtgen sınıflamasına dâhil edilmemiştir. Bu sebeple sadece tipik eşkenar dörtgen çizimine bağlı kalınmış ve verilen bu cevap bu düzeyde yer değerlendirilmiştir.

Yukarıdaki tabloda 1 adet eşkenar dörtgen vardır. Bunlar 3,9 numaralı şekillerdir

Ö₁₁ kodlu öğretmen adayının yanıtı hatalı sınıflamaya örnek olarak yukarıda verilmiştir. Çünkü verilen cevapta eşkenar dörtgen ile ilgili temel bilgilerin eksik olduğu görülmektedir.

Paralelkenar:

İkinci bölümde öğretmen adaylarına sorulan dördüncü soru; “Yukarıdaki tabloda ...adet paralelkenar vardır. Bunlar numaralı şekillerdir. ” şeklindedir. Öğretmen adaylarının bu soru için verdikleri cevaplar incelendiğinde paralelkenar kavramı için yapılan sınıflandırmaların %34,43’ünde hiyerarşik sınıflandırma, %42,2’sinde kısmen prototip sınıflandırma, %20,1’inde prototip sınıflandırma ve %3,29’unda hatalı sınıflandırma yapıldığı görülmektedir.

Tablo 4.1.2.3. Öğretmen adaylarının paralelkenar için yaptıkları sınıflandırmanın dağılımı

Paralelkenar Olarak Kabul Edilen Şekiller	n (Sayı)	%
1 Numaralı Şekil	7	11,48
2 Numaralı Şekil	2	3,28
4 Numaralı Şekil	49	80,33
5 Numaralı Şekil	36	59,02

6 Numaralı Şekil	31	50,82
7 Numaralı Şekil	32	52,46
8 Numaralı Şekil	1	1,64
9 Numaralı Şekil	32	52,46
10 Numaralı Şekil	12	19,67
11 Numaralı Şekil	1	1,64
12 Numaralı Şekil	56	91,8
15 Numaralı Şekil	1	1,64
16 Numaralı Şekil	3	4,92
17 Numaralı Şekil	15	24,59

Not: 3, 13 ve 14 numaralı şekilleri paralel kenar olarak kabul eden hiçbir cevap yoktur

Öğretmen adaylarının yaklaşık %50'si, 5 ve 7 numaralı görsellerden en az birini paralel kenar olarak kabul etmiştir. Belirtilen bu görsellerde verilen şekillerin, iç bölgeleri taralı olduğundan, bir çokgen değil, çokgensel bölge olarak değerlendirilmesi gerekirdi. Öğretmen adaylarının yaklaşık sadece % 25'i, vermiş oldukları cevaplarda 17 numaralı görselde verilen şekli paralelkenar olarak değerlendirmişlerdir. Verilen görselde, her ne kadar şeklin kenarlarının birbirine paralel olduğu belirtilmemişse de, şeklin kenar uzunluklarının birbirine eşit olmasının sonucu olarak kenarlarının paralelliği elde edilebilirdi. Öğretmen adaylarının neredeyse yarısı, dörtgen çeşitleri arasındaki hiyerarşiyi göz önünde bulundurmamış, kare ve dikdörtgenin aynı zamanda bir paralelkenar olduğunu dikkate almamışlardır. Verilen cevaplar incelendiğinde öğretmen adaylarının % 49,18'i 6 numaralı görseli ve % 47,54'ü 9 numaralı görseli paralel kenar olarak cevaplarında yer vermedikleri görülmektedir.

Yukarıdaki tabloda adet paralel kenar vardır. Bunlar numaralı şekillerdir

Ö₅₅ kodlu öğretmen adayının yanıtı hiyerarşik sınıflamaya örnek olarak yukarıda verilmiştir. Çünkü verilen cevapta dörtgenler arasındaki hiyerarşik yapının göz önüne alındığı ve kare, dikdörtgen ve eşkenar dörtgen olan görsellerin paralelkenar sınıflamasına dâhil edildiği görülmektedir.

Yukarıdaki tabloda 3 adet paralel kenar vardır. Bunlar 4, 12, 17 numaralı şekillerdir

Ö₃₄ kodlu öğretmen adayının yanıtı kısmen prototip sınıflamaya örnek olarak yukarıda verilmiştir. Çünkü verilen cevapta eşkenar dörtgen paralelkenar olarak kabul edilirken, kare ve dikdörtgen paralelkenar olarak kabul edilmemiştir. Bu nedenle dörtgen çeşitleri arasındaki hiyerarşik yapının tam olarak dikkate alınmadığı anlaşılmaktadır.

Yukarıdaki tabloda 1 adet paralel kenar vardır. Bunlar 12 numaralı şekillerdir

Ö₁₃ kodlu öğretmen adayının yanıtı prototip sınıflamaya örnek olarak yukarıda verilmiştir. Çünkü verilen cevap incelendiğinde sadece tipik paralelkenar çizimi değerlendirilmeye alınmıştır.

Yukarıdaki tabloda 1 adet paralel kenar vardır. Bunlar 3, 8, 10 numaralı şekillerdir

Ö₂₃ kodlu öğretmen adayının yanıtı hatalı tanımlamaya örnek olarak yukarıda verilmiştir. Çünkü verilen cevapta paralelkenar ile ilgili temel karakteristik özelliklerine yönelik eksikliklerin olduğu görülmektedir.

Yamuk:

İkinci bölümde öğretmen adaylarına sorulan beşinci soru; “Yukarıdaki tabloda...adet yamuk vardır. Bunlar numaralı şekillerdir.” şeklindedir. Öğretmen adaylarının bu soru için verdikleri cevaplar incelendiğinde yamuk için yapılan sınıflandırmaların %1,64’ünde hiyerarşik sınıflandırma, %20,5’inde kısmen prototip sınıflandırma, %68,02’sinde prototip sınıflandırma, %9,84’ünde hatalı sınıflandırma yapıldığı görülmektedir.

Tablo 4.1.2.4. Öğretmen adaylarının yamuk için yaptıkları sınıflandırmanın dağılımı

Yamuk Olarak Kabul Edilen Şekiller	n(Sayı)	%
1 Numaralı Şekil	54	88,52
2 Numaralı Şekil	1	1,64
3 Numaralı Şekil	9	14,75
4 Numaralı Şekil	4	6,56

5 Numaralı Şekil	2	3,28
6 Numaralı Şekil	2	3,28
7 Numaralı Şekil	3	4,92
8 Numaralı Şekil	29	47,54
9 Numaralı Şekil	3	4,92
10 Numaralı Şekil	48	78,69
11 Numaralı Şekil	2	3,28
12 Numaralı Şekil	4	6,56
13 Numaralı Şekil	4	6,56
14 Numaralı Şekil	6	9,84
15 Numaralı Şekil	2	3,28
17 Numaralı Şekil	3	4,92

Not: 16 numaralı şekli yamuk olarak kabul eden hiçbir cevap yoktur.

Öğretmen adaylarının yaklaşık %89'u 1 numaralı görsele cevaplarında yer vermiştir. Bu görselde yer alan şekil yamuk kavramının karakteristik çizimi olarak sunulmuştur. Öğretmen adaylarının neredeyse yarısı yanıtlarında 8 numaralı görsele yer vermişlerdir. Bu görselde yer alan şekil, yamuk kelimesinin Türkçe olarak karşılığını temsil ettiği söylenebilir. Öğretmen adaylarının çok az bir kısmı yanıtlarında 4, 6, 9, 12 ve 17 numaralı görsellere yer verdikleri görülmektedir. Bu görsellerde yer alan şekiller, dörtgen çeşitleri arasındaki hiyerarşik yapının ön planda olduğu şekillerdir. Öğretmen adaylarının yaklaşık % 90'ının eşkenar dörtgen, kare, dikdörtgen, paralel kenar kavramlarını yamuk olarak değerlendirmedeği görülmektedir.

Yukarıdaki tabloda 7 adet yamuk vardır. Bunlar 1, 4, 6, 12, 9, 10, 12 numaralı şekillerdir

Ö₆ kodlu öğretmen adayının yanıtı hiyerarşik sınıflamaya örnek olarak yukarıda verilmiştir. Çünkü verilen cevapta kare, dikdörtgen, eşkenar dörtgen ve paralelkenarın aynı zamanda yamuk olduğu belirtilmiştir.

Yukarıdaki tabloda 3 adet yamuk vardır. Bunlar 1, 10, 6 numaralı şekillerdir

Ö₃₈ kodlu öğretmen adayının yanıtı kısmen prototip sınıflamaya örnek olarak yukarıda verilmiştir. Çünkü öğretmen adayı kareyi yamuk olarak kabul ederken dikdörtgen, paralelkenar, eşkenar dörtgeni yamuk olarak kabul etmemiştir.

Yukarıdaki tabloda 1 adet yamuk vardır. Bunlar 1 numaralı şekillerdir

Ö₅₆ kodlu öğretmen adayının yanıtı prototip sınıflamaya örnek olarak yukarıda verilmiştir. Çünkü verilen cevap incelendiğinde sadece tipik yamuk çizimi değerlendirmeye alınmıştır.

Yukarıdaki tabloda 3 adet yamuk vardır. Bunlar 3, 8, 14 numaralı şekillerdir

Ö₃₃ kodlu öğretmen adayının yanıtı hatalı sınıflamaya örnek olarak yukarıda verilmiştir. Çünkü verilen cevap incelendiğinde, yamuk kavramına ait temel karakteristik özellikleri göz önünde bulundurmadağı görülmektedir.

Dörtgen:

İkinci bölümde öğretmen adaylarına sorulan son soru; “Yukarıdaki tabloda adet dörtgen vardır. Bunlar numaralı şekillerdir.” şeklindedir. Öğretmen adaylarının bu soru için verdikleri cevaplar incelendiğinde dörtgen kavramına yönelik yapılan sınıflandırmaların %18,3’ünde hiyerarşik sınıflandırma, %77,5’inde kısmen prototip sınıflandırma %4,92’sinde hatalı sınıflandırma yapıldığı görülmektedir.

Tablo 4.1.2.5. Öğretmen adaylarının yanıtlarının dörtgen için dağılımı

Dörtgen Olarak Kabul Edilen Şekiller	n(Sayı)	%
1 Numaralı Şekil	49	80,33
2 Numaralı Şekil	1	1,64
3 Numaralı Şekil	49	80,33
4 Numaralı Şekil	53	86,89
5 Numaralı Şekil	50	81,97
6 Numaralı Şekil	55	90,16

7 Numaralı Şekil	51	83,61
8 Numaralı Şekil	47	77,05
9 Numaralı Şekil	51	83,61
10 Numaralı Şekil	48	78,69
11 Numaralı Şekil	13	21,31
12 Numaralı Şekil	55	90,16
13 Numaralı Şekil	41	67,21
14 Numaralı Şekil	7	11,48
15 Numaralı Şekil	48	78,69
16 Numaralı Şekil	3	4,92
17 Numaralı Şekil	54	88,52

Öğretmen adaylarının yaklaşık % 85’lik bir kısmı yanıtlarında 5, 7 ve 15 numaralı görsellerden en az birine yer vermiştir. Bu görsellerde yer alan şekillerin iç bölgeleri şekle dâhil olup, bir dörtgenden ziyade köşegen bölgeyi temsil etmektedir. Öğretmen adaylarının % 1,64’ü yanıtlarında 2 numaralı görsel; % 4,92’si yanıtlarında 16 numaralı görsel yer vermiştir. Bu görsellerde yer alan şekiller dörtgen olmanın temel şartlarından olan kapalılık özelliğini sağlamamaktadır. Benzer şekilde öğretmen adaylarının % 21,31’i yanıtlarında 11 numaralı görsel; % 11,48’i yanıtlarında 14 numaralı görsel yer vermiştir. Bu görsellerde yer alan şekiller doğru parçalarından oluşmadığından ve köşelere sahip olmadığından dörtgen olarak değerlendirilmemektedir.

Yukarıdaki tabloda 10 adet dörtgen vardır. Bunlar 1, 3, 4, 6, 8, 9, 10, 12, 13, 17 numaralı şekillerdir

Ö₄₇ kodlu öğretmen adayının yanıtı hiyerarşik sınıflamaya örnek olarak yukarıda verilmiştir. Çünkü verilen bu cevapta dörtgen olan bütün görsellere yer verilmiştir.

Yukarıdaki tabloda 3 adet dörtgen vardır. Bunlar 5, 7, 15 numaralı şekillerdir

Ö₅₆ kodlu öğretmen adayının yanıtı kısmen prototip sınıflamaya örnek olarak yukarıda verilmiştir. Çünkü verilen cevapta, köşegen bölge olarak sunulan ve iç bölgeleri taralı olan 5, 7 ve 15 numaralı şekilleri de dörtgen olarak kabul edilmiştir.

Yukarıdaki tabloda 4 adet dörtgen vardır. Bunlar 14, 2, 15, 16 numaralı şekillerdir

Ö₅₉ kodlu öğretmen adayının yanıtı hatalı örnek olarak yukarıda verilmiştir. Çünkü verilen cevapta yer alan 2 numaralı görselde yer alan şekil dörtgen kavramının karakteristik şartlarını sağlamamaktadır.

4.1.3. Öğretmen adaylarının dörtgen ve dörtgen çeşitlerini ayırt etme becerilerine yönelik bulgular

Öğretmen adaylarına sunulan testin üçüncü bölümünde, 17 görsel üzerinden 5 soru sorularak dörtgen ve çeşitlerini ayırt etmek için kullandıkları özellikler hakkındaki bilgilerinin neler olduğu incelenmeye çalışılmıştır.

Tablo 4.1.3.1. Ayırt etme becerileri değerlendirme ölçütleri

Değerlendirme Ölçütü	Değerlendirme Ölçütünün Açıklaması
Bölge-şekil arasındaki fark	Görselin bölge olabilmesi için içi dolu, şekil olabilmesi için içi boş kapalı olması gerekir.
Dörtgenler arasındaki hiyerarşi	Dörtgen arasında bir hiyerarşi vardır ve birbirlerini kapsarlar.
Kapalılık şartı	Bir geometrik şeklin dörtgen olması için kapalı olması temel şarttır.
Yamuk olmanın temel şartı	Bir görselin yamuk olması için en az bir çift kenarının paralel olması gerekir .
Köşe,kenar şartı	Bir geometrik şeklin dörtgen olabilmesi için 4 köşesinin olması gerekir ve kenarları bir doğru parçası olmalıdır.

1.soru:

5 numaralı şekil bir ☐ karedir/ ☐ kare değildir. Çünkü.....

Öğretmen adaylarına sorulan bu soruda “karesel bölge” ile “kare” arasındaki farka dair bilgileri sorgulanmıştır. Kare bir dürtgensel bölge değil dürtgen olduğu için beklenen yanıt “kare değil”, beklenen gerekçe “çünkü karesel bölgedir.” şeklindedir.

Öğretmen adaylarının %3,28’i beklenen yanıt ve beklenen gerekçeyi yazmış ancak %96,72’si “karedir” diyerek hatalı yanıt vermiştir. Buradan öğretmen

adaylarının çok büyük bir çoğunluğunun kare ile karesel bölgeyi ayırt edemediği söylenebilir.

5 numaralı şekil bir ☐ karedir/ ☒ kare değildir. Çünkü.....karesel bölgeye ait değildir.

Ö₃₄ kodlu öğretmen adayının yanıtı doğru cevaba örnek olarak yukarıda verilmiştir.

5 numaralı şekil bir ☒ karedir/ ☐ kare değildir. Çünkü.....kenarları birbirine eşit olup alt kenarlarıdır.

Ö₂₄ kodlu öğretmen adayının yanıtı hatalı cevaba örnek olarak yukarıda verilmiştir.

2.soru:

6 numaralı şekil bir ☐ eşkenar dörtgendir/ ☐ eşkenar dörtgen değildir. Çünkü.....

Öğretmen adaylarına sorulan bu soruda dörtgen çeşitleri arasındaki hiyerarşik yapı ön planda tutulmuştur. Öğretmen adaylarının kare ile eşkenar dörtgen arasındaki hiyerarşik yapı göz önünde bulundurup, görselde verilen şeklin eşkenar dörtgen olup olmadığını belirlemeleri istenmiştir. Öğretmen adaylarından beklenen yanıt “eşkenar dörtgendir” gerekçe “çünkü her kare aynı zamanda bir eşkenar dörtgendir.” şeklindedir.

Öğretmen adaylarının %67,21’i beklenen yanıt ve beklenen gerekçeyi yazmış ancak %32,79’u “eşkenar dörtgen değildir” diyerek hatalı yanıt vermiştir. Öğretmen adaylarının yaklaşık üçte birinin kare ile eşkenar dörtgen arasındaki hiyerarşiye dikkat etmedikleri söylenebilir.

6 numaralı şekil bir ☒ eşkenar dörtgendir/ ☐ eşkenar dörtgen değildir. Çünkü.....kare de bir eşkenar dörtgendir.

Ö₄₀ kodlu öğretmen adayının yanıtı doğru cevaba örnek olarak aşağıda verilmiştir. Bu cevapta öğretmen adayı eşkenar dörtgen ile kare arasındaki hiyerarşiyi göz önünde bulundurmuş diyebiliriz.

6 numaralı şekil bir ☐ eşkenar dörtgendir/ ☒ eşkenar dörtgen değildir. Çünkü... eşkenar dörtgen kenarları aynıdır.

Ö₃₂ kodlu öğretmen adayının yanıtı hatalı cevaba örnek olarak yukarıda verilmiştir. Verilen bu cevapta, öğretmen adayı iç açıları dik açı olan bir dörtgenin eşkenar dörtgen olabileceğini hesaba katmamıştır.

3.soru:

16 numaralı şekil bir ☐ paralel kenardır/ ☐ paralel kenar değildir. Çünkü.....

Öğretmen adaylarına sorulan bu soruda dörtgenin temel özelliği olan “kapalı olma” durumu hakkındaki bilgilerini tespit etmek amaçlanmıştır. Öğretmen adaylarından beklenen yanıt “paralelkenar değildir.” gerekçe “kapalı değildir.” şeklindedir.

Öğretmen adaylarının %90,16’sı beklenen yanıt ve beklenen gerekçeyi yazmış ancak %9,84’ü “paralel kenardır” diyerek hatalı yanıt vermiştir. Buradan öğretmen adaylarının büyük bir kısmının dörtgen olmanın temel şartlarından olan kapalılık özelliğine dikkat ettikleri söylenebilir.

16 numaralı şekil bir ☐ paralel kenardır/ ☒ paralel kenar değildir. Çünkü... kenarları birleşmeli yani kapalı şekil olmalı.

Ö₅₈ kodlu öğretmen adayının yanıtı doğru cevaba örnek olarak yukarıda verilmiştir. Çünkü verilen cevapta dörtgen olabilmenin temel şartı olan kapalılık özelliği belirtilmiştir.

16 numaralı şekil bir ☒ paralel kenardır/ ☐ paralel kenar değildir. Çünkü... kapalı 2 kenar paraleldir.

Ö₂₅ kodlu öğretmen adayının yanıtı hatalı cevaba örnek olarak yukarıda verilmiştir. Çünkü verilen cevapta dörtgenin temel özellikleri arasında olan kapalılık şartına dikkat edilmemiş, paralel kenarın temel karakteristik özelliğine odaklanılmıştır.

4.soru:

8 numaralı şekil bir ☐ yamuktur/ ☐ yamuk değildir. Çünkü.....

Öğretmen adaylarına sorulan bu soruda yamuğun temel özelliği olan “karşılıklı en az iki kenarın paralel olması” durumu hakkındaki bilgilerini öğrenmek amaçlanmıştır. Öğretmen adaylarından beklenen yanıt “yamuk değildir.” gerekçe “birbirine paralel kenar çifti bulunmadığı için.” şeklindedir.

Öğretmen adaylarının %42,62’sinin beklenen yanıt ve beklenen gerekçeyi yazmış ancak %57,38’inin “yamuktur” diyerek hatalı yanıt vermiştir. Burada öğretmen adaylarının yarıdan fazlasının görselin sadece görünümüne aldanarak, geometrik şeklin yamuk olup olmadığına karar verirken, yamuk kelimesinin günlük hayatta kullanılan anlamından yola çıkarak yorum yaptığı söylenebilir.

8 numaralı şekil bir ☐ yamuktur/ ☒ yamuk değildir. Çünkü..... Herhangi iki kenar paralel değildir.

Ö₃₉ kodlu öğretmen adayının yanıtı doğru cevaba örnek olarak yukarıda verilmiştir. Çünkü verilen cevapta bir geometrik şeklin yamuk olabilmesi için gerekli olan temel özellik belirtilmiştir.

8 numaralı şekil bir ☒ yamuktur/ ☐ yamuk değildir. Çünkü... belli bir şekle yamuktur.

Ö₅₂ kodlu öğretmen adayının yanıtı hatalı cevaba örnek olarak yukarıda verilmiştir. Çünkü verilen cevapta yamuğa isminden kaynaklı gündelik bir dil kullanarak yaklaşmıştır.

5.soru:

11 numaralı şekil bir ☐ dörtgendir/ ☐ dörtgen değildir. Çünkü.....

Öğretmen adaylarına sorulan bu soruda dörtgenin temel şartlarından olan “köşe” kavramı hakkında bilgilerini görmek amaçlanmıştır. Öğretmen adaylarından beklenen yanıt “dörtgen değildir” gerekçe “köşeleri olmadığı için” şeklindedir.

Öğretmen adaylarının %81,97’sinin beklenen yanıt ve beklenen gerekçeyi yazmış ancak %18,03’ünün “dörtgendir” diyerek hatalı yanıt vermiştir. Buradan

öğretmen adaylarının büyük bir kısmının dörtgenin temel elemanları arasında olan köşe kavramı hakkında bilgi sahibi olduğu söylenebilir.

11 numaralı şekil bir ☐ dörtgendir/ ☒ dörtgen değildir. Çünkü... dört köşesi olmalıdır.

Ö₈ kodlu öğretmen adayının yanıtı doğru cevaba örnek olarak yukarıda verilmiştir. Çünkü verilen cevapta dörtgen kavramının temel elemanlarından olan “köşe” kavramına değinilmiştir.

11 numaralı şekil bir ☒ dörtgendir/ ☐ dörtgen değildir. Çünkü... 4 kenar var.

Ö₂ kodlu öğretmen adayının yanıtı hatalı cevaba örnek olarak yukarıda verilmiştir. Çünkü görselde verilen şeklin sınırlarını belirten çizgiler kenar kavramına uymamasına rağmen, verilen cevapta şeklin kenarlarının var ve dört tane olduğu belirtilerek dörtgen olduğu dile getirilmiştir.

4.2. İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Dörtgen ve Dörtgen Çeşitlerini Tanımlama-Sınıflandırma-Ayırt Etme Düzeylerine Yönelik Bulgular

Araştırmanın ikinci alt problemi: “İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının dörtgen ve dörtgen çeşitlerini tanımlama-sınıflandırma-ayırt etme düzeyleri nedir?” şeklindedir. Bu araştırma problemi 3 alt probleme ayrılarak incelenmiştir.

4.2.1. Öğretmen adaylarının dörtgen ve dörtgen çeşitlerini tanımlama düzeylerine yönelik bulgular

Bu alt probleme cevap verebilmek için testin 1. sorusunda öğretmen adaylarından dörtgen ve dörtgen çeşitlerinin tanımlamaları istenmiş ve bu tanımlamalar Tablo 4.8’de belirtilen ölçütler dâhilinde düzeylere ayrılmıştır.

Tablo 4.2.1.1. Tanımlama Düzeyleri

Düzye 0: Hatalı tanım	Önceden tanımlanan kavrama dayanmayan tanım Matematiksel terimlerin yanlış kullanıldığı tanım İlgisiz tanım
Düzye 1: Kısmen doğru	Yetersiz tanım

tanım	Minimal olmayan tanım
Düzy 2: Doğru tanım	Kapsayıcı tanım
	Hariç tutan tanım

Öğretmen adaylarının dörtgen ve dörtgen çeşitlerine yönelik yapmış oldukları tanımların analiz edilmesiyle tanımlama düzeylerine yönelik elde edilen veriler Tablo 4.9’da verilmiştir.

Tablo 4.2.1.2. Öğretmen adaylarının dörtgen tanımlamalarının düzeylere göre dağılımı

Dörtgen İsmi	Düzy 0		Düzy 1		Düzy 2	
	n	%	n	%	n	%
Kare	9	%15	18	%30	34	%55
Dikdörtgen	8	%13	32	%52	21	%35
Eşkenar Dörtgen	9	%15	20	%33	32	%52
Paralelkenar	13	%22	18	%30	30	%48
Yamuk	19	%32	24	%37	18	%31
Dörtgen	17	%28	16	%27	28	%45

Öğretmen adaylarının tanımlama düzeyleri incelendiğinde, yarısından fazlasının kare ve eşkenar dörtgen tanımlamalarında Düzy 2’de yer alarak iyi düzeyde tanımlama yaptıkları görülmüştür. Öğretmen adaylarının tanımlamalarında Düzy 0’da en fazla oranın yamuk tanımına ait olduğu görülmüştür. Buradan öğretmen adaylarının yamuğun temel özelliklerinde bilgi eksiklerinin olduğu sonucuna ulaşılabilir.

Düzy 0: Hatalı Tanım

Bu düzeyde yer alan tanımlamalar 3 başlık altında toplanmıştır.

Önceden tanımlanan kavrama dayanmaması: Kavramın ait olduğu grubun yanlış olmasından kaynaklanan hatadır. Örneğin; Ö₃₇ kodlu öğretmen adayının kare tanımı “Dört kenarlı cisimdir.” şeklindedir. Burada öğretmen adayının kareyi üç boyutlu bir geometrik şekil olarak algılayıp cisim olarak kabul ettiği görülmektedir.

Bu sebeple öğretmen adayı önceden tanımladığı “dörtgen” kavramına dayanarak tanımlama yapmadığı için bu kategoride yer almıştır.

Dikdörtgen: Sını uzun bir kısa yapıda oluşan kenarları birbirine dik olan birimdir.

Ö₂₆ kodlu öğretmen adayının yapmış olduğu tanım incelendiğinde öğretmen adayının dikdörtgeni birim olarak kabul ettiği görülmektedir. Ancak matematikte birim uzunluk/mesafe, ağırlık, hız ölçümü, hacim, alan, yoğunluk gibi konularda ilgili sayısal değerin hangi ölçü birimine girdiğini gösteren tanımla şeklidir. Bu sebeple dikdörtgeni birim sınıfında tanımlamak hatalı olur ve yanıt önceden tanımlanan kavrama dayanmadığı için bu kategoride yer almıştır.

Paralel Kenar: karşılıklı kenarları birbirine eş olan semboller

Ö₂₀ kodlu öğretmen adayının yapmış olduğu tanım incelendiğinde öğretmen adayının paralelkenarı sembol olarak kabul ettiği görülmüştür. Ancak matematikte sembol matematiksel ifadeleri göstermede işimize yarayan işaretlerdir. Paralelkenar bir sembol değil dörtgen çeşididir. Bu sebeple paralelkenarı sembol sınıfında tanımlamak hatalı olur ve yanıt önceden tanımlanan kavrama dayanmadığı için bu kategoride yer almıştır

Matematiksel terimlerin yanlış kullanılması: Tanımlamada kullanılan matematik kavramların yanlış anlamda veya doğru yerde kullanılmamasından dolayı yapılan hatadır. Örneğin; Ö₂₈ kodlu öğretmen adayının paralelkenarın tanımını “2 küçük ve 2 büyük açıdan oluşan, karşılıklı kenarları birbirine paralel olan dörtgendir.” şeklinde yaptığı görülmektedir. Burada öğretmen adayı küçük ve büyük ifadeleri ile aslında dar ve geniş açıdan bahsetmektedir. Ancak kavram ifade edileni karşılamadığından matematiksel terimleri hatalı kullandığı görülmektedir.

Dikdörtgen: Karşılıklı iki açısı paralel olan

Ö₁₈ kodlu öğretmen adayının yapmış olduğu tanım incelendiğinde öğretmen adayının açının paralellikten bahsederek tanım yaptığı görülmektedir. Ancak paralellik

kavramı dikdörtgende kenarlar arasında olan bir ilişkidir. Açının paralel olmasından söz edilemez.

İlgisiz Tanım: Tanımda geçen özelliklerin, tanımı yapılan kavram ile aralarında hiçbir bağlantının olmadığı durumdur. Bu kategoriye giren tanımlamalar tamamen yanlıştır. Örneğin; Ö₁₂ kodlu öğretmen adayının kare için yaptığı tanımlama “Bütün iç açılarının ölçüsü 60° olan şekildir.” şeklindedir. Burada öğretmen adayının kare ile ilgili bildiği temel açı özelliğinin yanlış olduğu saptanmıştır ve bu sebeple bu kategoride incelenmiştir.

Eşkenar Dörtgen: Bütün kenarları birbirlerine dik olan dört kenarlı bir geometrik cisim
Dikdörtgen: Bütün kenarları birbirlerine dik olan dört kenarlı bir geometrik cisim

Ö₁₂ kodlu öğretmen adayının yapmış olduğu tanım incelendiğinde öğretmen adayının eşkenar dörtgenin bütün iç açılarını dik açı olarak kabul ettiği görülmektedir. Ancak bu özellik bütün eşkenar dörtgenler için sağlanmayacağından genel tanımda kullanılması hatalıdır.

Yamuk: İç bölgeyi alan belirlir ki şekli olmayan kapalı şekil

Ö₃₀ kodlu öğretmen adayının yapmış olduğu tanım incelendiğinde, öğretmen adayının yamuk kavramını içbükey çokgen olarak kabul ettiği görülmektedir. Ancak yamuğun iç bölgesinden seçilen herhangi iki noktanın birleşmesi ile oluşan doğru parçasının tamamı yine yamuğun içinde kaldığı için yamuk dışbükey bir dörtgendir. Öğretmen adayı burada yamuğu yanlış bir özellik kullanarak tanımlamıştır. Bu sebeple tanımlama hatalıdır.

Düzey I: Kısmen doğru tanım

Bu düzeyde yer alan tanımlamalar 2 başlık altında toplanmıştır.

Yetersiz tanım: Tanımda yer alan özelliklerin tam olarak tanımı yapan kavramı karşılamada eksik kaldığı durumdur. Örneğin; Ö₄₀ kodlu öğretmen adayının dikdörtgen için yaptığı tanımlama “Karşılıklı kenar uzunlukları eşit olan dörtgendir.” şeklindedir. Burada öğretmen adayının yapmış olduğu tanımlama doğru ancak eksiktir. Çünkü dikdörtgenin açı özelliği ile ilgili bilgi yer almamaktadır ve bu da tanımın genelleştirilmesi anlamında soru olacağı için bu kategoride yer almıştır.

Eşkenar Dörtgen.
Dikdörtgen: Dört kenarı ve 4 açısı olan kapalı düzge geometrik şekil

Ö₄₅ kodlu öğretmen adayının yapmış olduğu tanım incelendiğinde öğretmen adayının dörtgeni tanımladığını ancak dikdörtgeni ifade edecek özel bir anlamın olmadığı görülmektedir. Öğretmen adayı dikdörtgenin iç açılarının 90^0 olduğundan bahsetmeyerek eksik bir tanım yapmıştır. Bu sebeple tanımlama yetersizdir.

Minimal olmayan tanım: Tanım olma ilkelerinden olan ekonomiklik kriterinin dikkate alınmadığı durumdur. Örneğin; Ö₇ kodlu öğretmen adayının paralelkenar tanımını “Karşılıklı kenar uzunlukları birbirine eşit ve karşılıklı kenarları birbirine paralel olan dörtgendir.” şeklindedir. Bu tanımlamada öğretmen adayının karşılıklı kenarların paralel olduğu özelliğini belirttikten sonra karşılıklı kenarların eşit olması özelliğini ayrıca belirtmesine gerek yoktur. Çünkü paralellik zaten eşitliği beraberinde getireceği için ekonomik bir tanımlama değildir ve bu sebeple minimal olmayan tanım kategorisinde değerlendirilmiştir.

1. Aşağıdaki kavramları tanımlayınız.
4 kenarı, 4 köşesi, 4 iç açısı, 4 dış açısı ve iki köşegeni olan,
Dörtgen: iç açıları toplamı 360^0 olan kapalı geometrik şekillerdir.

Ö₃₄ kodlu öğretmen adayının yapmış olduğu tanım incelendiğinde, tanımı yapılan kavramın aynı özelliğine denk gelen kelimelere rastlanmıştır. Bu da tanımda karmaşaya sebep olduğu için ekonomiklik ilkesine uyulmamış ve minimal bir tanımlama yapılmamıştır.

Yanuk: Düzlemde en az bir çift paralel kenarı, karşılıklı
yalnız iki kenarı paralel olan dörtgendir.

Ö₁₉ kodlu öğretmen adayının yapmış olduğu tanım incelendiğinde, öğretmen adayının aynı anlama gelen ifadeleri kullanarak tanım yaptığı görülmektedir. Tanımda “en az bir çift paralel kenarı” ifadesi ile “karşılıklı yalnız iki kenarı paralel olan” ifadesinin eşdeğer olduğu görülmektedir. Bu sebeple tanımlama minimal değildir.

Düzey 2: Doğru tanım

Bu düzeyde yer alan tanımlamalar 2 başlık altında toplanmıştır.

Kapsayıcı tanım: Kapsayıcı tanımlarda dörtgenler arası hiyerarşik ilişki ortaya çıkar (Kula-Yeşil, 2008). Tanımlama da hiyerarşinin dikkate alındığı durumdur. Örneğin; Ö₅₅ kodlu öğretmen adayının eşkenar dörtgen için yapmış olduğu tanımlama “Bütün kenar uzunlukları birbirine eşit olan yamuktur.” şeklindedir. Buradan öğretmen adayının yamuk-eşkenar dörtgen arasındaki hiyerarşik ilişki hakkında bilgi sahibi olduğu görülmektedir. Bu sebeple Ö₅₅ kodlu öğretmen adayının tanımı kapsayıcı tanım kategorisinde yer almıştır.

Dikdörtgen: 4 kenarlı, kenarlar arası 90° olan paralelkenar.

Ö₃₄ kodlu öğretmen adayı tanımlama yaparken dikdörtgenin aynı zamanda bir paralelkenar olduğu hiyerarşisini kullanarak kapsayıcı tanımlama yapmıştır.

Hariç tutan tanım: Hariç tutan tanımlar dörtgenler birbirinden bağımsız olarak tanımlanmaktadır (Kula-Yeşil, 2008). Örneğin; Ö₂₃ kodlu öğretmen adayının dikdörtgen tanımı “Karşılıklı kenar uzunlukları birbirine eşit ve bütün iç açıları dik açı olan dörtgendir” şeklindedir. Öğretmen adayının burada dikdörtgen ile herhangi bir dörtgen arasında hiyerarşik yapı kurmadan tanımlama yaptığı görülmektedir. Tanımlama hiyerarşik yapıyı dikkate almamıştır ancak doğrudur bu sebeple hariç tutan tanım kategorisinde değerlendirilmiştir.

Paralel Kenar: Karşılıklı kenarları birbirine paralel olan dörtgenlere denir.

Ö₄₁ kodlu öğretmen adayının yapmış olduğu tanımlama dörtgenler arasındaki hiyerarşiyi içermemekte ancak doğru bir tanımlamadır. Bu sebeple hariç tutan tanımlama kategorisinde yer almıştır.

4.2.2. Öğretmen adaylarının dörtgen ve dörtgen çeşitlerini sınıflandırma düzeylerine yönelik bulgular

Bu alt probleme cevap verebilmek için araştırmada kullanılan testin ikinci kısmında öğretmen adaylarına dörtgenler ile ilgili görseller sunularak 6 soru yöneltilmiştir. 61 öğretmen adayının, geometrik çizimleri sınıflandırırken vermiş oldukları yanıtlar 4 düzeyde incelenmiştir. Bu düzeyler şu şekildedir;

Düzy 0 (Tamamen Yanlış Sınıflandırma): Bu düzeyde öğretmen adayının dörtgen ve çeşitlerini sınıflamaya dair temel bilgilerinde çok ciddi hatalar vardır. Öğretmen adayı o kavrama ait hiçbir görseli doğru sınıflayamamış ise bu düzeyde yer almaktadır.

Düzy 1 (Kısmen Yanlış Sınıflandırma): Bu düzeyde öğretmen adayı sınıflaması istenen kavramı tanımakta ancak bazı eksik ya da hatalı bilgilere sahip olduğu için sınıflama tam olarak doğru değildir. Öğretmen adayı doğru sınıflamaların yanında yanlış sınıflamalar da yaptıysa bu düzeyde yer almaktadır.

Düzy 2 (Kısmen Doğru Sınıflandırma): Bu düzeyde öğretmen adayının o kavrama ait sınıflama bilgileri tamamıyla doğru ancak eksiktir. Öğretmen adayı doğru yanıtları eksik ifade ettiyse bu düzeyde yer almaktadır.

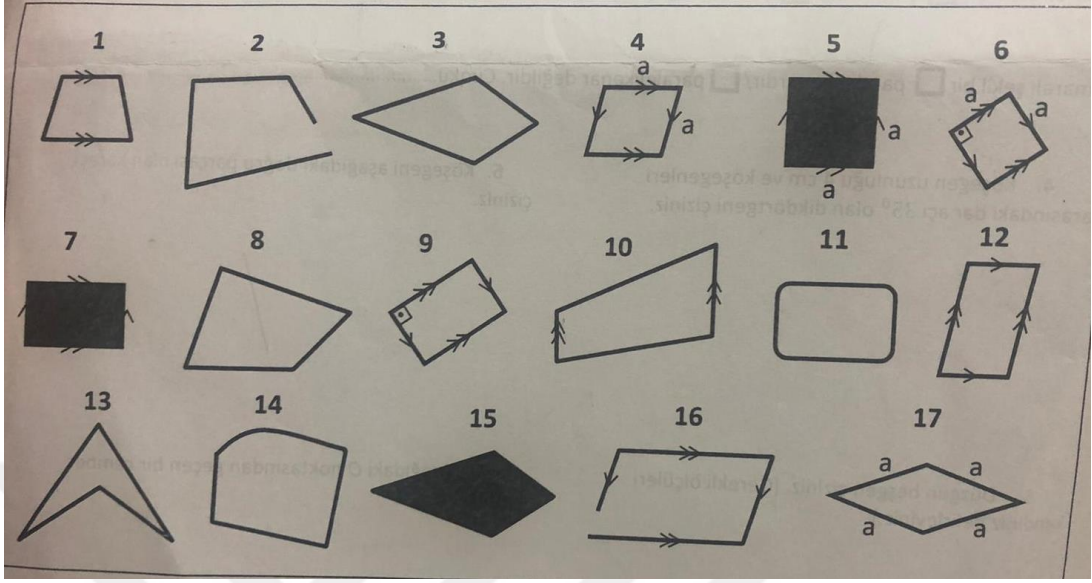
Düzy 3 (Tamamen Doğru Sınıflandırma): Bu düzeyde öğretmen adayının o kavrama ait sınıflama bilgileri tamamıyla doğru ve tamdır. Öğretmen adayı o kavrama ait olan bütün sınıflamaları ifade ettiyse bu düzeyde yer almaktadır.

Tablo 4.2.1.3. Öğretmen adaylarının dörtgenleri sınıflama düzeylerinin dağılımı

Dörtgen İsmi	Düzy 0		Düzy 1		Düzy 2		Düzy 3	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Kare	4	%6	52	%87	4	%6	1	%1
Dikdörtgen	1	%1	42	%70	16	%27	2	%2
Eşkenar Dörtgen	3	%4	48	%80	6	%10	4	%6
Paralelkenar	2	%3	24	%40	28	%46	7	%11
Yamuk	3	%5	33	%55	18	%30	7	%10
Dörtgen	2	%2	54	%90	3	%6	2	%2

Öğretmen adaylarının sınıflama düzeyleri incelendiğinde, bütün dörtgen çeşitlerinde Düzy1’de yığılma olduğu görölmüştür. Buradan öğretmen adaylarının büyük çoğunluğunun dörtgenler hakkında doğru bilgilerinin yanında hatalı bilgilere de sahip olduğu söylenebilir.

Öğretmen adaylarına aşağıdaki tablo verilerek soruları bu tabloya göre yanıtlamaları istenmiştir.



Kare:

Öğretmen adaylarına sorulan 1. soru “Yukarıdaki tabloda....adet kare vardır. Bunlar.....numaralı şekillerdir.” şeklindedir. Öğretmen adaylarının vermiş olduğu yanıtlar incelendiğinde %6’sının Düzey0, %87’nin Düzey1,%6 ’sının Düzey 2 ve %1’ inin Düzey3’ te olduğu görülmüştür.

Düzey 0:

Yukarıdaki tabloda <u>2</u> adet kare vardır.Bunlar <u>4,5</u> numaralı şekillerdir.
Yukarıdaki tabloda <u>3</u> adet kare vardır.Bunlar <u>5,9</u> numaralı şekillerdir.

Yukarıda sırasıyla Ö₃₅ ve Ö₅₁ kodlu öğretmen adaylarının yazmış olduğu numaralardaki görseller kare olmadığı için öğretmen adayları Düzey 0’da yer almaktadır.

Düzey 1:

Yukarıdaki tabloda 2 adet kare vardır. Bunlar 5, 6, 7, 9 numaralı şekillerdir.

Yukarıda Ö₅₈ kodlu öğretmen adayının yazmış olduğu numaralar incelendiğinde “6” numaraları doğru iken, “5, 7 ve 9” da ki görseller bir kare değildir. Bu sebeple öğretmen adayı Düzey 1’de yer almaktadır.

Yukarıdaki tabloda 3 adet kare vardır. Bunlar 6, 7, 10 numaralı şekillerdir.

Yukarıda Ö₄₄ kodlu öğretmen adayının yazmış olduğu numaralar incelendiğinde “6” numaraları doğru iken, “7 ve 10” da ki görseller bir kare değildir. Bu sebeple öğretmen adayı Düzey 1’de yer almaktadır.

Düzey 2:

Kare olan görselin sayısı 1 olduğu için bu düzeyde bir yanıtın olması olanaksızdır.

Düzey 3:

Yukarıdaki tabloda 1 adet kare vardır. Bunlar 6 numaralı şekillerdir.

Yukarıda Ö₂₃ kodlu öğretmen adayının yazmış olduğu numara incelendiğinde doğru olduğu görülmektedir. Bu sebeple öğretmen adayının yanıtı Düzey 3’te yer almaktadır.

Dikdörtgen:

Öğretmen adaylarına sorulan 2. soru “Yukarıdaki tabloda adet dikdörtgen vardır. Bunlar.....numaralı şekillerdir.” şeklindedir.

Öğretmen adaylarının vermiş olduğu yanıtlar incelendiğinde %1’inin Düzey 0, %70’inin Düzey 1, % 27’sinin Düzey 2 ve %2’ sinin Düzey 3’te olduğu görülmüştür.

Düzyey 0:

Yukarıdaki tabloda ...1...adetdikdörtgen vardır. Bunlar 7.....numaralı şekillerdir

Yukarıdaki tabloda ...2...adetdikdörtgen vardır. Bunlar 5,7.....numaralı şekillerdir

Yukarıda sırasıyla Ö₄₄ ve Ö₄₆ kodlu öğretmen adaylarının yazmış olduğu numaralardaki görsellerde dikdörtgen olmadığı için öğretmen adayları Düzyey 0’da yer almaktadır.

Düzyey 1:

Yukarıdaki tabloda ...2...adetdikdörtgen vardır. Bunlar 9,7.....numaralı şekillerdir

Yukarıda Ö₆ kodlu öğretmen adayının yazmış olduğu numaralar incelendiğinde “9” numaraları doğru iken, “7” deki görsel bir dikdörtgen değil bir dikdörtgensel alan olduğu için yanlıştır. Bu sebeplerle öğretmen adayı Düzyey 1’de yer almaktadır.

Yukarıdaki tabloda ...3...adetdikdörtgen vardır. Bunlar 4,12,9.....numaralı şekillerdir

Yukarıda Ö₄₈ kodlu öğretmen adayının yazmış olduğu numaralar incelendiğinde “9” numaraları doğru iken, “4 ve 12” deki görseller bir dikdörtgen değildir. Bu sebeple öğretmen adayı Düzyey 1’de yer almaktadır.

Düzyey 2:

Yukarıdaki tabloda ...1...adetdikdörtgen vardır. Bunlar 6.....numaralı şekillerdir

Yukarıdaki tabloda ...1...adetdikdörtgen vardır. Bunlar 9.....numaralı şekillerdir

Yukarıda sırasıyla Ö₃ ve Ö₁₄ kodlu öğretmen adaylarının yazmış olduğu numaralar incelendiğinde öğretmen adaylarının yazmış olduğu görsellerin bir dikdörtgen olduğu ancak tabloda daha yazılması gereken 1 tane daha dikdörtgen olduğu bilindiği için cevabının eksik olduğu görölmektedir. Bu sebeple öğretmen adayının yanıtı Düzyey 2’de yer almaktadır.

Düzey 3:

Yukarıdaki tabloda 2 adet dikdörtgen vardır. Bunlar 6, 9 numaralı şekillerdir

Yukarıda Ö₁₃ kodlu öğretmen adayının yazmış olduğu numaralar incelendiğinde hepsinin doğru olduğu görülmektedir. Bu sebeple öğretmen adayının yanıtı Düzey 3'te yer almaktadır.

Eşkenar Dörtgen:

Öğretmen adaylarına sorulan 3. soru “Yukarıdaki tabloda adet eşkenar dörtgen vardır. Bunlar.....numaralı şekillerdir.” şeklindedir. Öğretmen adaylarının vermiş olduğu yanıtlar incelendiğinde %4'ünün Düzey 0, %80'inin Düzey 1, %10'unun Düzey 2 ve %6' sının Düzey 3'te olduğu görülmüştür.

Düzey 0:

Yukarıdaki tabloda 2 adet eşkenar dörtgen vardır. Bunlar 5, 16 numaralı şekillerdir

Yukarıdaki tabloda 1 adet eşkenar dörtgen vardır. Bunlar 5 numaralı şekillerdir

Yukarıda sırasıyla Ö₃ ve Ö₈ kodlu öğretmen adaylarının yazmış olduğu numaralardaki görseller eşkenar dörtgen olmadığı için öğretmen adayları Düzey 0'da yer almaktadır.

Düzey 1:

Yukarıdaki tabloda 3 adet eşkenar dörtgen vardır. Bunlar 5, 8, 17 numaralı şekillerdir

Yukarıda Ö₃₈ kodlu öğretmen adayının yazmış olduğu numaralar incelendiğinde “6 ve 17” numaraları doğru iken “5” numaralı görsel bir eşkenar dörtgen olmadığı için yanlıştır. Buradan öğretmen adayının içi dolu bölgenin alan olduğunu bilmediği anlaşılmaktadır. Bu sebeplerle öğretmen adayı Düzey 1'de yer almaktadır.

Yukarıdaki tabloda adet eşkenar dörtgen vardır. Bunlar numaralı şekillerdir

Yukarıda Ö₁₁ kodlu öğretmen adayının yazmış olduğu numaralar incelendiğinde “4,6 ve 17” numaraları doğru iken “5” numaralı görsel bir eşkenar dörtgen olmadığı için yanlıştır. Bu sebeplerle öğretmen adayı Düzey 1’de yer almaktadır.

Düzey 2:

Yukarıdaki tabloda adet eşkenar dörtgen vardır. Bunlar numaralı şekillerdir

Yukarıdaki tabloda adet eşkenar dörtgen vardır. Bunlar numaralı şekillerdir

Yukarıda sırasıyla Ö₂₈ ve Ö₁₇ kodlu öğretmen adaylarının yazmış olduğu numaralar incelendiğinde öğretmen adayının yazmış olduğu bütün görsellerin bir eşkenar dörtgen olduğu ancak tabloda daha yazılması gereken eşkenar dörtgen olduğu bilindiği için cevaplarının eksik olduğu görülmektedir. Bu sebeple öğretmen adaylarının yanıtı Düzey 2’de yer almaktadır.

Düzey 3:

Yukarıdaki tabloda adet eşkenar dörtgen vardır. Bunlar numaralı şekillerdir

Yukarıda Ö₁₀ kodlu öğretmen adayının yazmış olduğu numaralar incelendiğinde hepsinin doğru olduğu görülmektedir. Bu sebeple öğretmen adayının yanıtı Düzey 3’te yer almaktadır.

Paralelkenar:

Öğretmen adaylarına sorulan 4. soru “Yukarıdaki tabloda adet paralelkenar vardır. Bunlar..... numaralı şekillerdir.” şeklindedir. Öğretmen adaylarının vermiş olduğu yanıtlar incelendiğinde %3’ünün Düzey 0, %40 ’ının Düzey 1, %47’sinin Düzey 2 ve %10’unun Düzey 3 olduğu görülmüştür.

Düzey 0:

Yukarıdaki tabloda 3 adet paralel kenar vardır. Bunlar 2, 5, 7 numaralı şekillerdir

Yukarıdaki tabloda 2 adet paralel kenar vardır. Bunlar 5, 7 numaralı şekillerdir

Yukarıda sırasıyla Ö₃ ve Ö₅₂ kodlu öğretmen adaylarının yazmış olduğu numaralardaki görsellerin hiçbiri paralelkenar olmadığı için öğretmen adayı Düzey 0'da yer almaktadır.

Düzey 1:

Yukarıdaki tabloda 3 adet paralel kenar vardır. Bunlar 4, 10, 12 numaralı şekillerdir

Yukarıda Ö₈ kodlu öğretmen adayının yazmış olduğu numaralar incelendiğinde “4 ve 12” numaraları doğru iken “10” numaralı görsel bir paralelkenar olmadığı için yanlıştır. Buradan öğretmen adayının yamuk ile paralelkenar kavramı arasındaki farkı tam olarak bilmediği anlaşılmaktadır. Bu sebeple öğretmen adayının yanıtı kısmen yanlış olduğundan Düzey 1 de yer almaktadır.

Yukarıdaki tabloda 6 adet paralel kenar vardır. Bunlar 4, 5, 6, 12, 9, 12 numaralı şekillerdir

Yukarıda Ö₆ kodlu öğretmen adayının yazmış olduğu numaralar incelendiğinde “4,6,9,12 ve 17” numaraları doğru iken “5” numaralı görsel bir paralelkenar olmadığı için yanlıştır. Bu sebeple öğretmen adayının yanıtı kısmen yanlış olduğundan Düzey 1'de yer almaktadır.

Düzey 2:

Yukarıdaki tabloda 1 adet paralel kenar vardır. Bunlar 12, 12 numaralı şekillerdir

Yukarıdaki tabloda 1 adet paralel kenar vardır. Bunlar 12 numaralı şekillerdir

Yukarıda sırasıyla Ö₄₃ ve Ö₂₀ kodlu öğretmen adayının yazmış olduğu numaralar incelendiğinde öğretmen adayının yazmış olduğu bütün görsellerin bir paralelkenar olduğu ancak tabloda daha yazılması gereken başka paralelkenarlarda olduğu bilindiği için cevabının eksik olduğu görülmektedir. Bu sebeple öğretmen adayının yanıtı Düzey 2'de yer almaktadır.

Düzey 3:

Yukarıdaki tabloda 5.....adet paralel kenar vardır. Bunlar 17, 12, 9, 6, 4..... numaralı şekillerdir

Yukarıda Ö₅₁ kodlu öğretmen adayının yazmış olduğu numaralar incelendiğinde hepsinin doğru olduğu görülmektedir. Bu sebeple öğretmen adayının yanıtı Düzey 3'te yer almaktadır.

Yamuk:

Öğretmen adaylarına sorulan 5. soru “Yukarıdaki tabloda adet yamuk vardır.

Bunlar.....numaralı şekillerdir.” şeklindedir. Öğretmen adaylarının vermiş olduğu yanıtlar incelendiğinde %5'inin Düzey 0, %55'inin Düzey 1, %30'unun Düzey 2 ve %10' unun Düzey 3 olduğu görülmüştür.

Düzey 0:

Yukarıdaki tabloda 3.....adet yamuk vardır. Bunlar 3, 8, 14..... numaralı şekillerdir

Yukarıdaki tabloda 4.....adet yamuk vardır. Bunlar 7, 3, 8, 13..... numaralı şekillerdir

Yukarıda sırasıyla Ö₇ ve Ö₄₆ kodlu öğretmen adaylarının yazmış olduğu numaralardaki görsellerin hiçbiri yamuk olmadığı için öğretmen adayları Düzey 0'da yer almaktadır.

Düzey 1:

Yukarıdaki tabloda 1.....adet yamuk vardır. Bunlar 1, 8, 10, 4..... numaralı şekillerdir

Yukarıda Ö₃₃ kodlu öğretmen adayının yazmış olduğu numaralar incelendiğinde “1, 10 ve 4” numaraları doğru iken “8” numaralı görsel bir yamuk olmadığı için yanlıştır. Buradan öğretmen adayının yamuk kavramının temel özelliğini tam olarak bilmediği anlaşılmaktadır. Bu sebeple öğretmen adayının yanıtı kısmen yanlış olduğundan Düzey 1'de yer almaktadır.

Yukarıdaki tabloda 4 adet yamuk vardır. Bunlar 1, 8, 10, 13 numaralı şekillerdir

Yukarıda Ö₂₈ kodlu öğretmen adayının yazmış olduğu numaralar incelendiğinde “1 ve 10” numaraları doğru iken “8 ve 13” numaralı görseller birer yamuk olmadığı için yanlıştır. Bu sebeple öğretmen adayının yanıtı kısmen yanlış olduğundan Düzey 1’de yer almaktadır.

Düzey 2:

Yukarıdaki tabloda 4 adet yamuk vardır. Bunlar 1, 10, 12, 17 numaralı şekillerdir

Yukarıdaki tabloda 2 adet yamuk vardır. Bunlar 1 ve 10 numaralı şekillerdir

Yukarıda sırasıyla Ö₃₈ ve Ö₄₇ kodlu öğretmen adayının yazmış olduğu numaralar incelendiğinde öğretmen adayının yazmış olduğu bütün görsellerin bir yamuk olduğu ancak tabloda daha yazılması gereken başka yamuklarda olduğu bilindiği için cevabının eksik olduğu görülmektedir. Bu sebeple öğretmen adayının yanıtı Düzey 2’de yer almaktadır.

Düzey 3:

Yukarıdaki tabloda 7 adet yamuk vardır. Bunlar 1, 4, 6, 11, 9, 10, 12 numaralı şekillerdir

Yukarıda Ö₃₂ kodlu öğretmen adayının yazmış olduğu numaralar incelendiğinde hepsinin doğru olduğu görülmektedir. Bu sebeple öğretmen adayının yanıtı Düzey 3’te yer almaktadır.

Dörtgen:

Öğretmen adaylarına sorulan 6. soru “Yukarıdaki tabloda... adet dörtgen vardır. Bunlar.....numaralı şekillerdir.” şeklindedir. Öğretmen adaylarının vermiş olduğu yanıtlar incelendiğinde %2’sinin Düzey 0, %90’ının Düzey 1, %6’sının Düzey 2 ve %2’sinin Düzey 3’te olduğu görülmüştür.

Düzey 0:

Yukarıdaki tabloda 4 adet dörtgen vardır. Bunlar 14, 2, 15, 16 numaralı şekillerdir

Yukarıdaki tabloda 2 adet dörtgen vardır. Bunlar 3, 15 numaralı şekillerdir

Yukarıda sırasıyla Ö₅₅ ve Ö₄₆ kodlu öğretmen adaylarının yazmış olduğu numaralardaki görsellerin hiçbiri dörtgen olmadığı için öğretmen adayları Düzey 0'da yer almaktadır.

Düzey 1:

Yukarıdaki tabloda 13 adet dörtgen vardır. Bunlar 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 15, 17 numaralı şekillerdir

Yukarıda Ö₂₈ kodlu öğretmen adayının yazmış olduğu numaralar incelendiğinde “1,3,4,6,8,9,10,12,13 ve 17” numaraları doğru iken “5,7 ve 17” numaralı görseller birer dörtgen olmadığı için yanlıştır. Buradan öğretmen adayının dörtgen kavramının temel özelliklerini tam olarak bilmediği anlaşılmaktadır. Bu sebeple öğretmen adayının yanıtı kısmen yanlış olduğundan Düzey 1'de yer almaktadır.

Yukarıdaki tabloda 2 adet dörtgen vardır. Bunlar 13, 15 numaralı şekillerdir

Yukarıda Ö₆₁ kodlu öğretmen adayının yazmış olduğu numaralar incelendiğinde “13” numarası doğru iken “15” numaralı görsel bir dörtgen olmadığı için yanlıştır. Ayrıca daha yazılması gereken başka dörtgen görselleri de olduğu için yanıt eksiktir. Bu sebeple öğretmen adayının yanıtı kısmen yanlış olduğundan Düzey 1'de yer almaktadır.

Düzey 2:

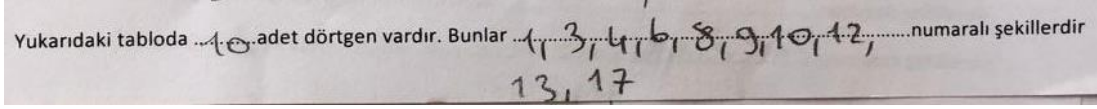
Yukarıdaki tabloda 6 adet dörtgen vardır. Bunlar 1, 3, 4, 6, 10, 12 numaralı şekillerdir

Yukarıdaki tabloda 7 adet dörtgen vardır. Bunlar 1, 3, 4, 8, 10, 12, 13, 17 numaralı şekillerdir

Yukarıda sırasıyla Ö₃ ve Ö₅₂ kodlu öğretmen adaylarının yazmış olduğu numaralar incelendiğinde öğretmen adayının yazmış olduğu bütün görsellerin bir dörtgen

olduğu ancak tabloda daha yazılması gereken başka dörtgenlerde olduğu bilindiği için cevabının eksik olduğu görülmektedir. Bu sebeple öğretmen adayının yanıtı Düzey 2’de yer almaktadır.

Düzey 3:



Yukarıda Ö₂₅ kodlu öğretmen adayının yazmış olduğu numaralar incelendiğinde hepsinin doğru olduğu görülmektedir. Bu sebeple öğretmen adayının yanıtı Düzey 3’te yer almaktadır.

4.2.3. Öğretmeni adaylarının dörtgen ve dörtgen çeşitlerini ayırt edebilme düzeyleri nasıldır?

Öğretmen adaylarına aşağıda görülen 17 farklı şeklin yer aldığı tablo verilmiş ve bu tabloya yönelik olarak 6 farklı geometrik şekli ayırt etme sorusu yöneltilmiştir. Sorulan bu sorularda öğretmen adaylarının dörtgen ve dörtgen çeşitlerini ayırt etme becerilerini belirlemek amaçlanmıştır. Öğretmen adaylarının yanıtları 3 farklı düzeyde incelenmiştir. Bu düzeyler;

Düzey 0: Öğretmen adayı hatalı gerekçe kullanarak hatalı seçim yaptıysa dörtgenleri ayırt edemediği için bu düzeyde yer almaktadır.

Düzey 1: Öğretmen adayı hatalı gerekçe kullanarak doğru seçim yaptıysa dörtgenleri tam anlamıyla ayırt edemediği için bu düzeyde yer almaktadır.

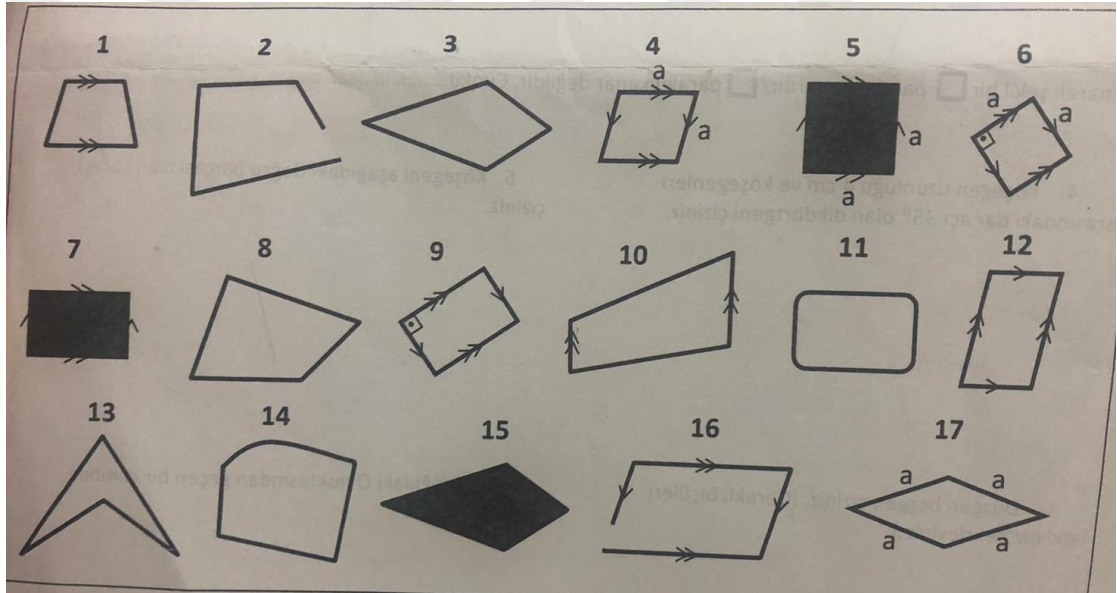
Düzey 2: Öğretmen adayı doğru gerekçe ile doğru seçim yaptıysa dörtgenleri ayırt ettiği için bu düzeyde yer almaktadır.

Tablo 4.2.3.1. Öğretmen adaylarının dörtgenleri ayırt etme düzeylerine göre dağılımı

Dörtgen İsmi	Düzey 0		Düzey 1		Düzey 2	
	n(Sayı)	%	n(Sayı)	%	n(Sayı)	%
Kare	47	%78	12	%20	2	%2
Dikdörtgen	2	%2	12	%20	47	%78

Eşkenar Dörtgen	15	%25	5	%8	41	%63
Paralelkenar	6	%10	3	%3	52	%87
Yamuk	15	%25	3	%4	43	%71
Dörtgen	11	% 18	7	% 12	43	% 70

Öğretmen adaylarının dörtgenleri ayırt etme düzeyleri incelendiğinde Düzey 0'da en fazla oranın karede olduğu görülmüştür. Bu da öğretmen adaylarının kareyi ayırt etmede zorlandıklarını göstermektedir. Düzey 2'de yer alan en yüksek oranın dikdörtgende olduğu, öğretmen adaylarının yarısına yakınının dikdörtgeni doğru ayırt ettiği görülmüştür.



Kare:

Aşağıda geometrik şekilleri ayırt etme ile ilgili öğretmen adaylarına yöneltilen altıncı soru yer almaktadır. Öğretmen adaylarının vermiş olduğu yanıtlar incelendiğinde %78'inin Düzey 0, %20'sinin Düzey 1, %2'sinin de Düzey 2'de yer aldığı görülmüştür.

5 numaralı şekil bir ☐ karedir/ ☐ kare değildir. Çünkü.....

Düzey 0:

5 numaralı şekil bir ☒ karedir/ ☐ kare değildir. Çünkü... *Kenarları birbirine eşit olup altı kenarlıdır.*

Yukarıda Ö₁₁ kodlu öğretmen adayının 5 numaralı görsel için “karedir” seçeneğini işaretleyerek yanlış cevap verdiği görülmüştür. Çünkü öğretmen adayı burada karesel bölge tanımını dikkate almayarak içi dolu olan görsele karedir cevabını vermiştir. Öğretmen adayı bir geometrik şeklin kare olması için gerekli şartlardır ancak karenin içi boş olması gerektiği için cevap hatalıdır. Bu sebeple işaretlemiş olduğu seçenek yanlıştır ve Düzey 0’da yer almaktadır.

Düzey 1:

5 numaralı şekil bir ☐ karedir/ ☒ kare değildir. Çünkü...

5 numaralı şekil bir ☐ karedir/ ☒ kare değildir. Çünkü... *90° yok.*

Yukarıda sırasıyla Ö₁₃ ve Ö₃₈ kodlu öğretmen adaylarının yanıtları görülmektedir. Ö₁₃ kodlu öğretmen adayı görseli doğru sınıflandırmış ancak gerekçesini boş bırakmış, Ö₃₈ kodlu öğretmen adayı da yine görseli doğru sınıflandırmış ancak gerekçesini yanlış belirtmiştir. Bu sebeple öğretmen adayları Düzey 1’de yer almaktadır.

Düzey 2:

5 numaralı şekil bir ☐ karedir/ ☒ kare değildir. Çünkü... *karesel bölge değil içi doludur.*

Yukarıda Ö₉ kodlu öğretmen adayının 5 numaralı görsel için “kare değildir” seçeneğini işaretleyerek doğru cevap verdiği görülmüştür. Öğretmen adayı karenin içinin boş olduğunu düşünmüş ve görseldekinin bir karesel bölge olduğunu belirtmiştir. Bu sebeple öğretmen adayının cevabı doğrudur ve Düzey 2’de yer almaktadır.

Dikdörtgen:

Aşağıda geometrik şekilleri ayırt etme ile ilgili öğretmen adaylarına yöneltilen beşinci soru yer almaktadır. Öğretmen adaylarının vermiş olduğu yanıtlar incelendiğinde %2'sinin Düzey 0, %20'sinin Düzey 1, %78'inin de Düzey 2'de yer aldığı görülmüştür.

6 numaralı şekil ☐ dikdörtgendir / ☐ dikdörtgen değildir. Çünkü.....

Düzey 0:

6 numaralı şekil ☐ dikdörtgendir ☒ dikdörtgen değildir. Çünkü... *karedir*.....

Yukarıda Ö₄₇ kodlu öğretmen adayının 6 numaralı görsel için “dikdörtgen değildir” seçeneğini işaretleyerek yanlış cevap verdiği görülmüştür. Çünkü öğretmen adayı burada dörtgenler arasındaki hiyerarşiyi bilmediği için karenin aynı zamanda bir dikdörtgen olduğunu bilmemektedir. Bu sebeple işaretlemiş olduğu seçenek yanlıştır ve bu sebeple Düzey 0'da yer almaktadır.

Düzey 1:

6 numaralı şekil ☒ dikdörtgendir ☐ dikdörtgen değildir. Çünkü.....

6 numaralı şekil ☒ dikdörtgendir ☐ dikdörtgen değildir. Çünkü... *acı... 90°'dir*...

Yukarıda sırasıyla Ö₂₈ ve Ö₄₉ kodlu öğretmen adaylarının yanıtları görülmektedir. Ö₂₈ kodlu öğretmen adayı görseli doğru sınıflandırmış ancak gerekçesini boş bırakmış, Ö₄₉ kodlu öğretmen adayı da yine görseli doğru sınıflandırmış ancak gerekçesini yanlış belirtmiştir. Bu sebeple öğretmen adayları Düzey 1'de yer almaktadır.

Düzey 2:

6 numaralı şekil bir ☒ dikdörtgendir/ ☐ dikdörtgen değildir. Çünkü... *karede bir dikdörtgen vardır...*

Yukarıda Ö₁₃ kodlu öğretmen adayının 6 numaralı görsel için “dikdörtgendir” seçeneğini işaretleyerek doğru cevap verdiği görülmüştür. Öğretmen adayı dörtgenler arasındaki hiyerarşik yapıyı bildiği için aslında her karenin aynı zamanda bir dikdörtgen olduğunu fark etmiştir. Bu sebeple öğretmen adayının cevabı doğrudur ve Düzey 2’de yer almaktadır.

Eşkenar Dörtgen:

Aşağıda geometrik şekilleri ayırt etme ile ilgili öğretmen adaylarına yöneltilen dördüncü soru yer almaktadır. Öğretmen adaylarının vermiş olduğu yanıtlar incelendiğinde %25’inin Düzey 0, %8’inin Düzey 1, %63’ünün de Düzey 2’de yer aldığı görülmüştür.

6 numaralı şekil bir ☐ eşkenar dörtgendir/ ☐ eşkenar dörtgen değildir. Çünkü.....

Düzey 0:

6 numaralı şekil bir ☐ eşkenar dörtgendir/ ☒ eşkenar dörtgen değildir. Çünkü... *eşkenar dörtgen kenarları aynıdır.*

Yukarıda Ö₁ kodlu öğretmen adayının 6 numaralı görsel için “eşkenar dörtgen değildir” seçeneğini işaretleyerek yanlış cevap verdiği görülmüştür. Çünkü öğretmen adayı dörtgenler arasındaki hiyerarşiyi bilmediği için burada karenin de bir eşkenar dörtgen olduğunu dikkate almamışlardır. Bu sebeple işaretlemiş olduğu seçenek yanlıştır ve Düzey 0’da yer almaktadır.

Düzey 1:

6 numaralı şekil bir ☒ eşkenar dörtgendir/ ☐ eşkenar dörtgen değildir. Çünkü.....

✓ 6 numaralı şekil bir ☒ eşkenar dörtgendir/ ☐ eşkenar dörtgen değildir. Çünkü Açılar 90° 'dir.....

Yukarıda sırasıyla Ö₁₄ ve Ö₆₀ kodlu öğretmen adaylarının yanıtları görülmektedir. Ö₁₄ kodlu öğretmen adayı görseli doğru sınıflandırmış ancak gerekçesini boş bırakmış, Ö₆₀ kodlu öğretmen adayı da yine görseli doğru sınıflandırmış ancak gerekçesini yanlış belirtmiştir. Bu sebeple öğretmen adayları Düzey 1’de yer almaktadır.

6 numaralı şekil bir ☒ eşkenar dörtgendir/ ☐ eşkenar dörtgen değildir. Çünkü Tüm kenar uzunlukları eşittir.

Düzey 2:

Yukarıda Ö₂₄ kodlu öğretmen adayının 6 numaralı görsel için “eşkenar dörtgendir” seçeneğini işaretleyerek doğru cevap verdiği görülmüştür. Öğretmen adayı eşkenar dörtgenin bütün kenar uzunluklarının eşit olduğunu savunarak gerekçesini doğru bir şekilde yazmıştır. Bu sebeple cevap doğrudur ve Düzey 2’de yer almaktadır.

Paralelkenar:

Aşağıda geometrik şekilleri ayırt etme ile ilgili öğretmen adaylarına yöneltilen üçüncü soru yer almaktadır. Öğretmen adaylarının vermiş olduğu yanıtlar incelendiğinde %10’unun Düzey 0, %3’ünün Düzey 1, %87’sinin de Düzey 2’de yer aldığı görülmüştür.

16 numaralı şekil bir ☐ paralel kenardır/ ☐ paralel kenar değildir. Çünkü.....

Düzey 0:

16 numaralı şekil bir ☒ paralel kenardır/ ☐ paralel kenar değildir. Çünkü... *kenarları 2 kenarı paraleldir.*

Yukarıda $\ddot{O}_3$ kodlu öğretmen adayının 16 numaralı görsel için “paralelkenardır” seçeneğini işaretleyerek yanlış cevap verdiği görülmüştür. Çünkü öğretmen adayı burada kenarların paralellliği özelliğini dikkate almış ancak dörtgen olma şartlarından olan kapalı olma özelliğini göz ardı etmiştir. Bu sebeple öğretmen adayının cevabı hatalıdır ve Düzey 0’da yer almaktadır.

Düzey 1:

16 numaralı şekil bir ☐ paralel kenardır/ ☒ paralel kenar değildir. Çünkü.....

☒ 16 numaralı şekil bir ☐ paralel kenardır/ ☒ paralel kenar değildir. Çünkü... *üçgen*

Yukarıda sırasıyla $\ddot{O}_{17}$ ve $\ddot{O}_{26}$ kodlu öğretmen adaylarının yanıtları görülmektedir. $\ddot{O}_{17}$ kodlu öğretmen adayı görseli doğru sınıflandırmış ancak gerekçesini boş bırakmış, $\ddot{O}_{26}$ kodlu öğretmen adayı da yine görseli doğru sınıflandırmış ancak gerekçesini yanlış belirtmiştir. Bu sebeple öğretmen adayları Düzey 1’de yer almaktadır.

Düzey 2:

16 numaralı şekil bir ☐ paralel kenardır/ ☒ paralel kenar değildir. Çünkü... *paralelkenar... oluşturulan alanlar bir kapalı alan oluşturmıştır.*

Yukarıda $\ddot{O}_{31}$ kodlu öğretmen adayının 16 numaralı görsel için “paralelkenar değildir” seçeneğini işaretleyerek doğru cevap verdiği görülmüştür. Öğretmen adayı paralelkenarın kapalı bir geometrik şekil olduğunu savunarak gerekçesini doğru bir şekilde yazdığı ve öğretmen adayından beklenen cevabın da bu olduğu görülmüştür. Bu sebeple cevap doğrudur ve Düzey 2’de yer almaktadır.

Yamuk:

Aşağıda geometrik şekilleri ayırt etme ile ilgili öğretmen adaylarına yöneltilen ikinci soru yer almaktadır. Öğretmen adaylarının vermiş olduğu yanıtlar incelendiğinde %25'inin Düzey 0, %4'ünün Düzey 1, %71'inin de Düzey 2'de yer aldığı görülmüştür.

8 numaralı şekil bir ☐ yamuktur/ ☐ yamuk değildir. Çünkü.....

Düzey 0:

8 numaralı şekil bir ☒ yamuktur/ ☐ yamuk değildir. Çünkü...kelli...bir...sekle...yamuktur.....

Yukarıda Ö₁₂ kodlu öğretmen adayının 8 numaralı görsel için “yamuktur” seçeneğini işaretleyerek yanlış cevap verdiği görülmüştür. Öğretmen adayının gerekçesine bakıldığında matematiksel dil yerine daha gündelik bir dil kullanarak açıklama yaptığı görülmektedir. Yamuğun tanımında gerekçedeki gibi bir ifade geçmediği için ve görseldeki şekil yamuk olmadığı için hatalı bir yanıt olduğu görülmüştür. Yine Ö₁₅ kodlu öğretmen adayının “yamuktur” seçeneğini işaretleyip “yamuk yumuk” şeklinde gerekçe belirtmesi de formel dil yerine gündelik dil kullanıp kavramın isminden yola çıkarak yazıldığının göstergesidir. Bu sebeple öğretmen adayı Düzey 0'da yer almaktadır.

Düzey 1:

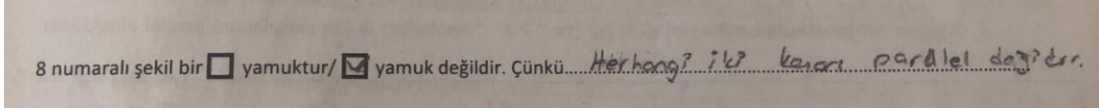
8 numaralı şekil bir ☐ yamuktur/ ☒ yamuk değildir. Çünkü.....

✓ 8 numaralı şekil bir ☐ yamuktur/ ☒ yamuk değildir. Çünkü...açıları yok.....

Yukarıda sırasıyla Ö₁₈ ve Ö₂₂ kodlu öğretmen adaylarının yanıtları görülmektedir. Ö₄₂ kodlu öğretmen adayı görseli doğru sınıflandırmış ancak gerekçesini boş bırakmış, Ö₃₈ kodlu öğretmen adayı da yine görseli doğru sınıflandırmış ancak

gerekçesini yanlış belirtmiştir. Bu sebeple öğretmen adayları Düzey 1’de yer almaktadır

Düzey 2:

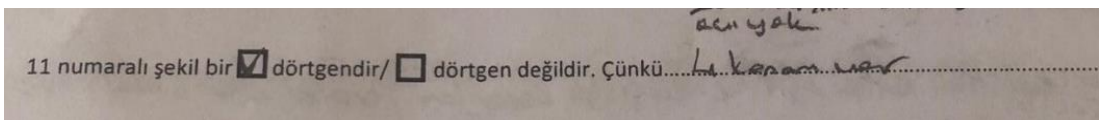
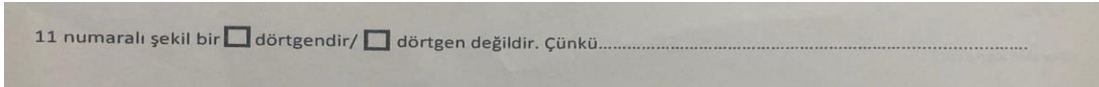


Yukarıda Ö₄₁ kodlu öğretmen adayının 8 numaralı görsel için “yamuk değildir” seçeneğini işaretleyerek doğru cevap verdiği görülmüştür. Yamuğun” Yalnız bir çift kenarı birbirine paralel olan dörtgendir.” tanımı dikkate alındığında öğretmen adayının gerekçesinin de doğru olduğu ve beklenen yanıtında bu olduğu görülmüştür. Bu sebeple cevap doğrudur ve öğretmen adayı Düzey 2 ‘de yer almaktadır.

Dörtgen:

Yukarıdaki görsel ile ilgili öğretmen adaylarına yöneltilen ilk soru aşağıda yer almaktadır. Öğretmen adaylarının vermiş olduğu yanıtlar incelendiğinde %18’inin Düzey 0, %12’sinin Düzey 1, %70’inin de Düzey 2’de yer aldığı görülmüştür.

Düzey 0:



Yukarıda Ö₇ kodlu öğretmen adayının 11 numaralı görsel için “dörtgendir” seçeneğini işaretleyerek yanlış cevap verdiği görülmüştür. Öğretmen adayının gerekçesine bakıldığında köşe kavramını bilmediği için 11 numaralı görseli dörtgen olarak kabul ettiği görülmüştür. Bu sebeple öğretmen adayının cevabı hatalıdır. Örneğin; Ö₁₄ kodlu öğretmen adayının “dörtgendir” seçeneğini işaretleyip yazmış olduğu gerekçe “4 köşesi vardır.” şeklindedir. Burada da köşe kavramının tam olarak bilinmediği görülmektedir. Bu sebeple öğretmen adaylarının yanıtların Düzey 0’da yer almaktadır.

Düzey 1:

11 numaralı şekil bir ☐ dörtgendir/ ☒ dörtgen değildir. Çünkü.....

11 numaralı şekil bir ☐ dörtgendir/ ☒ dörtgen değildir. Çünkü..... 90° değil

Yukarıda sırasıyla Ö₁₃ ve Ö₁₇ kodlu öğretmen adaylarının yanıtları görülmektedir. Ö₁₃ kodlu öğretmen adayı görseli doğru sınıflandırmış ancak gerekçesini boş bırakmış, Ö₁₇ kodlu öğretmen adayı da yine görseli doğru sınıflandırmış ancak gerekçesini yanlış belirtmiştir. Bu sebeple öğretmen adayları Düzey 1’de yer almaktadır.

Düzey 2:

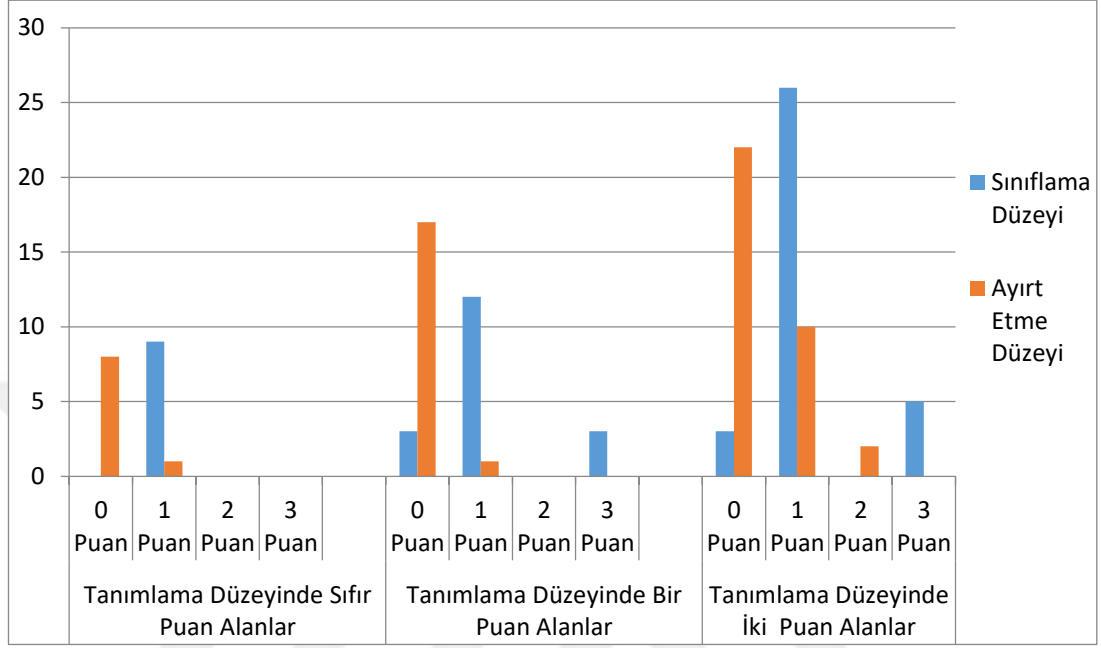
11 numaralı şekil bir ☐ dörtgendir/ ☒ dörtgen değildir. Çünkü..... dört köşesi olmalıdır.

Yukarıda Ö₄₈ kodlu öğretmen adayının 11 numaralı görsel için “dörtgen değildir” seçeneğini işaretleyerek doğru cevap verdiği görülmüştür. Öğretmen adayının gerekçesine bakıldığında 11 numaralı görselde köşe kavramı olmadığı için dörtgen olmadığını belirttiği görülmektedir. Öğretmen adaylarından beklenen seçenek ve gerekçe bunlar olduğu için doğru bir cevaptır. Bu sebeple öğretmen adayı Düzey 2’de yer almaktadır.

4.3. İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının dörtgen ve dörtgen çeşitlerini tanımlama-sınıflandırma-ayırt etme düzeyleri arasında bir korelasyon var mıdır?

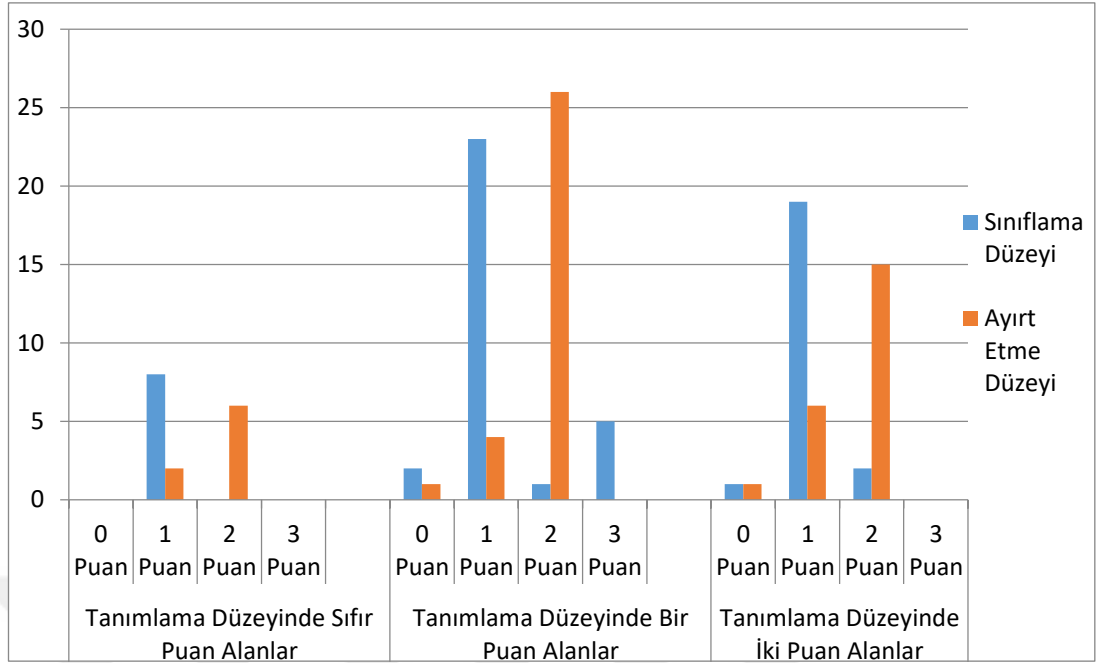
Öğretmen adaylarının tanımlama düzeylerine göre sınıflama ve ayırt etme düzeylerindeki dağılımları incelenmiştir. Dörtgen, yamuk, paralelkenar, dikdörtgen, eşkenar dörtgen ve kare kavramlarının her biri için, öğretmen adaylarının tanımlama düzeyleri referans alınarak, sınıflandırma ve ayırt etme düzeylerindeki dağılımları incelenmiş ve veriler grafik halinde sunulmuştur.

İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Kare Kavramı İçin Tanımlama Düzeyleri Referans Alınarak Sınıflama ve Ayırt Etme Düzeylerindeki Dağılım Grafikleri



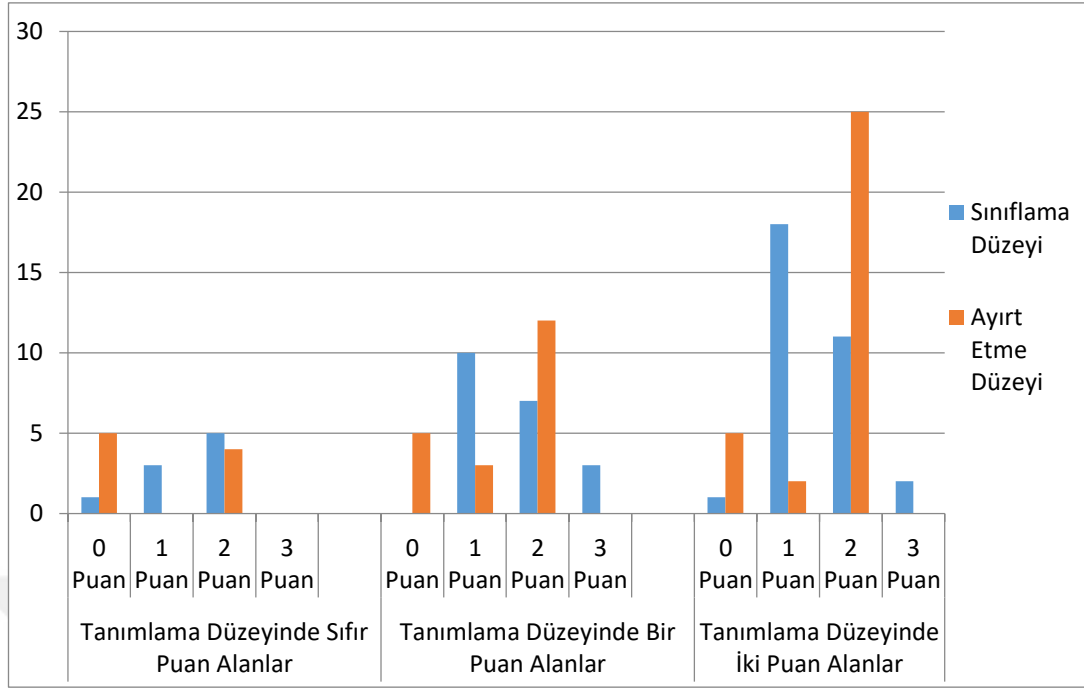
Şekil 4.3.1. Kare için tanımlama düzeyi referans alınarak sınıflama ve ayırt etme düzeylerindeki dağılım grafikleri

Kare kavramı için tanımlama düzeyleri referans alınarak yapılan karşılaştırmada tanımlama düzeyleri 0 olan öğretmen adaylarının geometrik şekilleri sınıflandırmada ayırt etmeye göre daha iyi oldukları görülmektedir. Tanımlama düzeyleri 1 olan öğretmen adaylarının bir kısmının sınıflama düzeyinden en yüksek puanı alarak doğru sınıflama yaptığı görülmektedir.



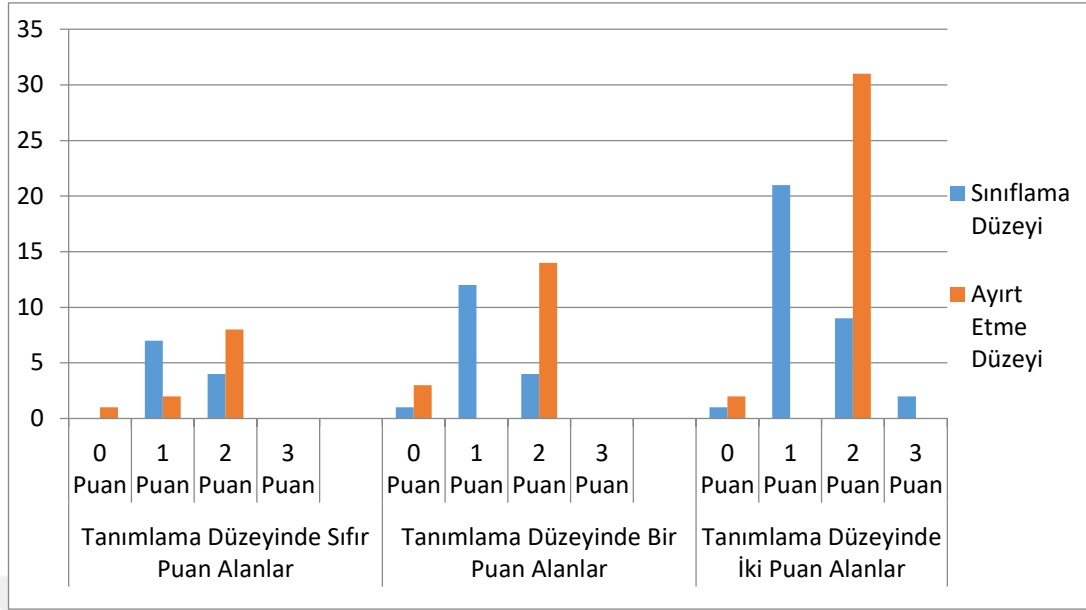
Şekil 4.3.2. Dikdörtgen için tanımlama düzeyi referans alınarak sınıflama ve ayırt etme düzeylerindeki dağılım grafikleri

Dikdörtgen kavramı için tanımlama düzeyleri referans alınarak yapılan karşılaştırmada tanımlama düzeyi 0 olan öğretmen adaylarının hiçbirisinin sınıflama ve ayırt etme düzeylerinin 0 olmadığı görülmüştür. Tanımlama düzeyi 2 olan hiçbir öğretmen adayının sınıflama ve ayırt etmeyi tam olarak doğru belirleyemediği görülmüştür.



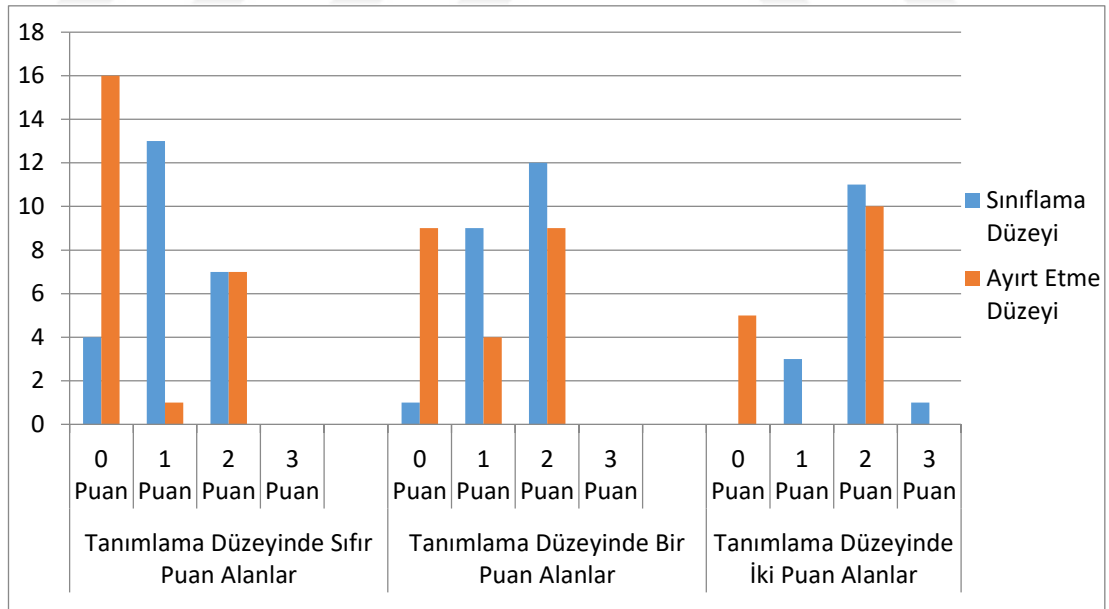
Şekil 4.3.3. Eşkenar dörtgen için tanımlama düzeyi referans alınarak sınıflama ve ayırt etme düzeylerindeki dağılım grafikleri

Eşkenar dörtgen kavramı için tanımlama düzeyleri referans alınarak yapılan karşılaştırmada tanımlama düzeyi 0 olan hiçbir öğretmen adayı sınıflama ve ayırt etmeyi tam doğru yapamamıştır. Buradan sınıflama ile ayırt etme arasında doğru orantı olduğu söylenebilir. Tanımlama düzeyi ne olursa olsun hiçbir öğretmen adayı eşkenar dörtgeni en yüksek düzeyde ayırt edememiştir ancak tanımlama düzeyi arttıkça ayırt etme düzeyinin de arttığı görülmüştür bu da yine tanımlama ile ayırt etme arasında doğru orantılı bir ilişkinin olduğunu göstermektedir.



Şekil 4.3.4. Paralelkenar için tanımlama düzeyi referans alınarak sınıflama ve ayırt etme düzeylerindeki dağılım grafikleri

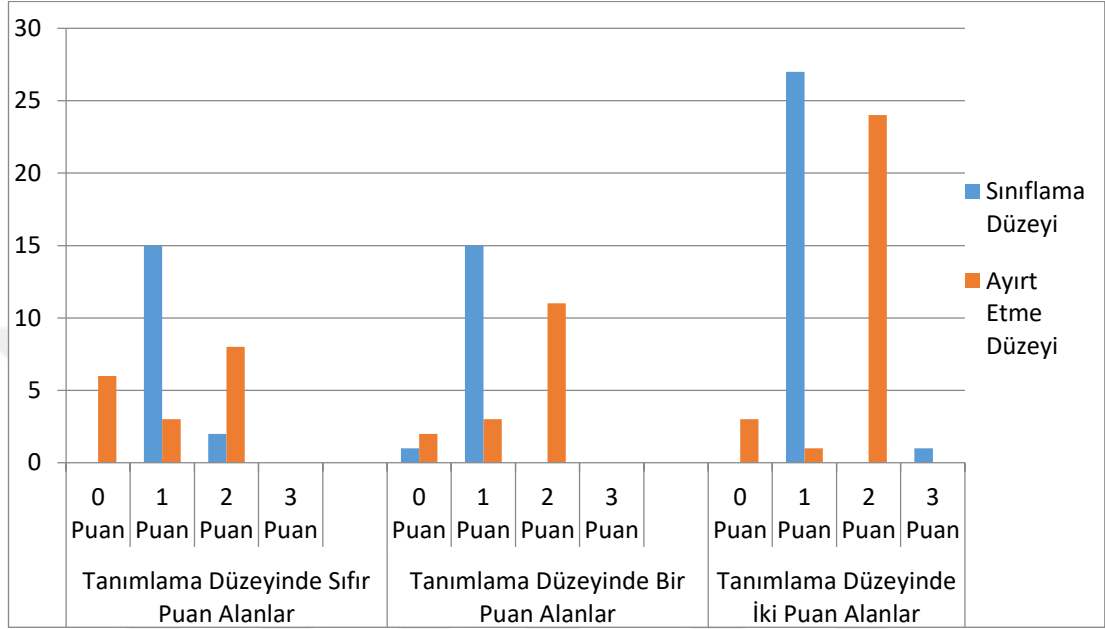
Paralelkenar kavramı için tanımlama düzeyleri referans alınarak yapılan karşılaştırmada tanımlama düzeyi fark etmeksizin hiçbir öğretmen adayı paralelkenarı en yüksek düzeyde ayırt edememiştir.



Şekil 4.3.5 Yamuk için tanımlama düzeyi referans alınarak sınıflama ve ayırt etme düzeylerindeki dağılım grafikleri

Yamuk kavramı için tanımlama düzeyleri referans alınarak yapılan karşılaştırmada tanımlama düzeyi 0 olan öğretmen adaylarının büyük bir kısmının

ayırt etme düzeyinin de 0 olduğu görülmüştür. Buradan tanımlama ile ayırt etme düzeyleri arasında doğru bir orantının olduğu söylenebilir. Tanımlama düzeylerinde yüksek puana doğru gidildikçe öğretmen adaylarının sınıflamadaki yanıtlarının da daha yüksek puanlara doğru taşındığı görülmüştür.



Şekil 4.3.6 Dörtgen kavramı için tanımlama düzeyi referans alınarak sınıflama ve ayırt etme düzeylerindeki dağılım grafikleri

Dörtgen kavramı için tanımlama düzeyleri referans alınarak yapılan karşılaştırmada tanımlama düzeyi 0 olan hiçbir öğrenci sınıflamadan 0 puan almamıştır. Tanımlama düzeyi 1 olan öğretmen adaylarının ayırt etme düzeylerinin sınıflama düzeylerinden daha iyi olduğu görülmektedir. Ayrıca öğretmen adaylarının tanımlama düzeyi yükseldikçe ayırt etme düzeylerinin de yükseldiği görülmektedir.

Tablo 4.3.1. Kare kavramına dair tanımlama-sınıflama-ayırt etme düzeylerine yönelik Pearson korelasyon testi analiz sonuçları

Kare kavramı		Tanımlama Düzeyi	Sınıflama Düzeyi	Ayırt Etme Düzeyi
Tanımlama Düzeyi	Pearson Korelasyonu	1		
	p			
	N	61		
Sınıflama Düzeyi	Pearson Korelasyonu	0,084	1	
	p	0,519		
	N	61	61	
Ayırt Etme Düzeyi	Pearson Korelasyonu	0,283	0,224	1
	p	0,027	0,082	
	N	61	61	61

İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının, kare kavramına dair tanımlama-sınıflama-ayırt etme düzeyleri arasında herhangi bir korelasyonun var olup olmadığını incelemek için Pearson Korelasyon testi uygulanmıştır. Elde edilen bulgulara göre; öğretmen adaylarının tanımlama ve ayırt etme düzeyleri arasında pozitif yönde anlamlı bir korelasyon olduğu tespit edilmiştir ($p = 0,027 < 0,05$). Yani kare kavramını tanımlama düzeyi iyi olan bir öğretmen adayının, verilen şeklin kare olup olmadığını ayırt etmede daha başarılı olduğu söylenebilir. Çalışmada yer alan *Şekil 4.3.1* numaralı grafikte de özellikle tanımlama düzeyi 0 ve 1 olan öğretmen adaylarının ayırt etme düzeylerinin bu doğrultuda paralellik göstererek 0 ve 1 olduğu görülmüştür.

Tablo 4.3.2. Dikdörtgen kavramına dair tanımlama-sınıflama-ayırt etme düzeylerine yönelik Pearson korelasyon testi analiz sonuçları

Dikdörtgen kavramı		Tanımlama Düzeyi	Sınıflama Düzeyi	Ayırt Etme Düzeyi
Tanımlama Düzeyi	Pearson Korelasyonu	1		
	p			
	N	61		
Sınıflama Düzeyi	Pearson Korelasyonu	-0,051	1	
	p	0,698		
	N	61	61	
Ayırt Etme Düzeyi	Pearson Korelasyonu	-0,113	-0,019	1
	p	0,385	0,883	
	N	61	61	61

İlköğretim matematik öğretmen adaylarının, dikdörtgen kavramına dair tanımlama-sınıflama-ayırt etme düzeyleri arasında herhangi bir korelasyonun var olup olmadığını incelemek için Pearson Korelasyon testi uygulanmıştır. Elde edilen bulgulara göre; öğretmen adaylarının dikdörtgen kavramına dair tanımlama-sınıflama-ayırt etme düzeyleri arasında anlamlı herhangi bir korelasyonun olmadığı tespit edilmiştir.

Tablo 4.3.3. Eşkenar dörtgen kavramına dair tanımlama-sınıflama-ayırt etme düzeylerine yönelik Pearson korelasyon testi analiz sonuçları

Eşkenar Dörtgen kavramı		Tanımlama Düzeyi	Sınıflama Düzeyi	Ayırt Etme Düzeyi
Tanımlama Düzeyi	Pearson Korelasyonu	1		
	p			
	N	61		
Sınıflama Düzeyi	Pearson Korelasyonu	-0,055	1	
	p	0,674		
	N	61	61	
Ayırt Etme Düzeyi	Pearson Korelasyonu	0,294	0,420	1
	p	0,022	0,001	
	N	61	61	61

İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının, eşkenar dörtgen kavramına dair tanımlama-sınıflama-ayırt etme düzeyleri arasında herhangi bir korelasyonun var olup olmadığını incelemek için Pearson Korelasyon testi uygulanmıştır. Elde edilen bulgulara göre; öğretmen adaylarının, tanımlama ile ayırt etme düzeyleri arasında ($p = 0,022 < 0,05$) ve sınıflama ile ayırt etme düzeyleri arasında ($p = 0,001 < 0,05$) pozitif yönde anlamlı bir korelasyon olduğu tespit edilmiştir. Yani eşkenar dörtgen kavramını tanımlama düzeyi iyi olan bir öğretmen adayının, verilen şeklin eşkenar dörtgen olup olmadığını ayırt etmede daha başarılı olduğu söylenebilir. Benzer şekilde verilen şeklin eşkenar dörtgen olup olmadığını ayırt etme düzeyi iyi olan bir öğretmen adayının verilen bir dizi geometrik şekil arasında eşkenar dörtgen olanları sınıflandırmada daha başarılı olduğu söylenebilir. Ayrıca çalışmada yer alan *Şekil 4.3.3* numaralı grafik incelendiğinde de öğretmen adaylarının tanımlama düzeylerinin arttıkça ayırt etme düzeylerinin de artması ve sınıflama düzeylerinin ayırt etme düzeyleri ile paralellik göstermesi de korelasyon sonucunu desteklemektedir.

Tablo 4.3.4. Paralelkenar kavramına dair tanımlama-sınıflama-ayırt etme düzeylerine yönelik Pearson korelasyon testi analiz sonuçları

Paralel Kenar kavramı		Tanımlama Düzeyi	Sınıflama Düzeyi	Ayırt Etme Düzeyi
Tanımlama Düzeyi	Pearson Korelasyonu	1		
	p			
	N	61		
Sınıflama Düzeyi	Pearson Korelasyonu	0,042	1	
	p	0,750		
	N	61	61	
Ayırt Etme Düzeyi	Pearson Korelasyonu	0,176	0,245	1
	p	0,175	0,057	
	N	61	61	61

İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının, paralelkenar kavramına dair tanımlama-sınıflama-ayırt etme düzeyleri arasında herhangi bir korelasyonun var olup olmadığını incelemek için Pearson Korelasyon testi uygulanmıştır. Elde edilen bulgulara göre; öğretmen adaylarının paralel kenar kavramına yönelik tanımlama-sınıflama-ayırt etme düzeyleri arasında anlamlı herhangi bir korelasyonun olmadığı tespit edilmiştir.

Tablo 4.3.5. Yamuk kavramına dair tanımlama-sınıflama-ayırt etme düzeylerine yönelik Pearson korelasyon testi analiz sonuçları

Yamuk kavramı		Tanımlama Düzeyi	Sınıflama Düzeyi	Ayırt Etme Düzeyi
Tanımlama Düzeyi	Pearson Korelasyonu	1		
	p			
	N	61		
Sınıflama Düzeyi	Pearson Korelasyonu	0,438	1	
	p	0,000		
	N	61	61	
Ayırt Etme Düzeyi	Pearson Korelasyonu	0,293	0,792	1
	p	0,022	0,000	
	N	61	61	61

İlköğretim matematik öğretmen adaylarının, yamuk kavramına dair tanımlama-sınıflama-ayırt etme düzeyleri arasında herhangi bir korelasyonun var olup olmadığını incelemek için Pearson Korelasyon testi uygulanmıştır. Elde edilen bulgulara göre; öğretmen adaylarının, tanımlama ve sınıflama düzeyleri arasında ($p = 0,000 < 0,05$); tanımlama ve ayırt etme düzeyleri arasında ($p = 0,022 < 0,05$) ve; sınıflama ve ayırt etme düzeyleri arasında ($p = 0,000 < 0,05$) pozitif yönde anlamlı bir korelasyon olduğu tespit edilmiştir. Yani yamuk kavramını tanımlama düzeyi iyi olan bir öğretmen adayının, verilen şeklin yamuk olup olmadığını ayırt etmede ve verilen bir dizi geometrik şekil arasında yamuk olanları sınıflandırmada daha başarılı olduğu söylenebilir. Benzer şekilde verilen şeklin yamuk olup olmadığını ayırt etme düzeyi iyi olan bir öğretmen adayının verilen bir dizi geometrik şekil arasında yamuk olanları sınıflandırmada daha başarılı olduğu söylenebilir. Çalışmada yer alan *Şekil 4.3.5* numaralı grafikte tanımlama düzeyinin arttıkça sınıflama düzeyinin de artması ve tanımlama düzeyi arttıkça ayırt etme düzeyinin de artması aralarındaki korelasyon ilişkisini desteklemektedir.

Tablo 4.3.6. Dörtgen kavramına dair tanımlama-sınıflama-ayırt etme düzeylerine yönelik Pearson korelasyon testi analiz sonuçları

Dörtgen kavramı		Tanımlama Düzeyi	Sınıflama Düzeyi	Ayırt Etme Düzeyi
Tanımlama Düzeyi	Pearson Korelasyonu	1		
	p			
	N	61		
Sınıflama Düzeyi	Pearson Korelasyonu	-0,032	1	
	p	0,810		
	N	61	61	
Ayırt Etme Düzeyi	Pearson Korelasyonu	0,331	0,027	1
	p	0,009	0,838	
	N	61	61	61

İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının, dörtgen kavramına dair tanımlama-sınıflama-ayırt etme düzeyleri arasında herhangi bir korelasyonun var olup olmadığını incelemek için Pearson Korelasyon testi uygulanmıştır. Elde edilen bulgulara göre; öğretmen adaylarının tanımlama ve ayırt etme düzeyleri arasında pozitif yönde anlamlı bir korelasyon olduğu tespit edilmiştir ($p = 0,009 < 0,05$). Yani dörtgen kavramını tanımlama düzeyi iyi olan bir öğretmen adayının, verilen şeklin dörtgen olup olmadığını ayırt etmede daha başarılı olduğu söylenebilir. Çalışmada yer alan *Şekil 4.3.6* numaralı grafikte de öğretmen adaylarının tanımlama düzeylerinin arttıkça ayırt etme düzeylerinin de artması bu sonucu desteklemektedir.

5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. Tartışma ve Sonuç

Araştırmanın bu bölümünde İlköğretim Matematik Öğretmen adaylarının dörtgen ve dörtgen çeşitlerinin tanımlama, sınıflama ve ayırt etme becerileri ile düzeylerini incelerken ortaya çıkan bulgulardan ulaşılan sonuç, tartışma ve önerilere sırasıyla yer verilmiştir.

İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının dörtgen ve dörtgen çeşitlerini tanımlama becerilerine yönelik yapılan analiz sonuçlarının incelendiği birinci araştırma problemine yönelik elde edilen sonuçlar aşağıdaki gibidir.

Araştırmanın birinci alt problemi ile ilgili analizlerin sonuçları:

Öğretmen adaylarının dörtgen ve dörtgen çeşitlerinin tanımlarını yazarken yapmış olduğu tanımlamalar hiyerarşik, kısmen prototip, prototip ve hatalı tanımlama olmak üzere 4 grupta incelenmiştir. Hiyerarşik tanımlamada en fazla oran %55,74 ile kare, kısmen prototip tanımlama oranı en fazla %50,82 ile dikdörtgen, prototip tanımlama oranı en fazla %29,04 ile yamuk, hatalı tanımlama oranı en fazla %27,87 ile dörtgen tanımlamalarında bulunmaktadır. Elde edilen bulguların sonucunda öğretmen adaylarının yarından fazlasının kare, dikdörtgen ve paralelkenar için hiyerarşik tanımlama yaptıkları görülmüştür. Hiyerarşik tanımlamada en az oranına sahip olan dörtgen çeşidi ise %24,59 ile yamuktur. Alan yazın incelendiğinde, “yalnız bir çift kenarı paralel olan dörtgen” ifadesi ile hariç tutan tanımı; “en az bir çift kenarı paralel olan dörtgen” ifadesi kapsayıcı tanımı bulunan (Usiskin vd 2008) yamuğun tanımlamaları incelendiğinde, öğretmen adaylarının az bir sayısının hiyerarşik tanımlama yaptığı ve büyük bir kısmının dörtgeni tanımlayamadığı belirlenmiş. Aynı şekilde Duatepe-Paksu vd (2012) ile Türnüklü vd (2013) dörtgenler ile ilgili yaptıkları araştırmalarında öğretmen adaylarının büyük bir kısmının yamuğu tanımlamada zorluklar yaşadıklarını belirtmişlerdir. Ortaya çıkan bu sonuç öğretmen adaylarının kare, dikdörtgen ve paralelkenarı yamuğa oranla daha doğru olarak tanımlayabildiklerini göstermektedir. Bu durum sebeplerinden biriside, öğretmen adaylarının “yamuk” şekliyle diğer geometrik şekillere göre daha geç tanışması olabilir. Günümüzde kullanılan matematik öğretim programı incelendiğinde; yamuk özel dörtgeniyle ilgili kazanımlara 5.sınıftan başlayarak yer verildiği görülmektedir

(MEB, 2013b). Öğretmen adayları kısmen prototip tanımlamayı en fazla oranı %50,82 olan dikdörtgen için yapmışlardır. Öğretmen adaylarının yapmış olduğu tanımlamalara bakıldığında yarısından fazlasının dikdörtgenin bütün özelliklerini bilerek tanımladıkları görülmüştür. Herbst *et al.* (2005) de öğrencilerin geometrik şekilleri “tanımlama” sözcüğünden o kavram ile ilgili bildiği tüm bilgileri söyleme olarak algıladıklarını belirtmiştir. De Villers (1998) da öğrencilerin bildikleri bütün özellikleri peş peşe sıralayarak ekonomik olmayan tanımlamalar yaptıklarını belirtmiştir. Ulaşılan bu sonuç, çalışmalarda ulaşılan sonuçlar ile paraleldir. Öğretmen adayları prototip tanımlamayı en fazla oranı %29,04 olan yamuk için yapmışlardır. Öğretmen adayları bu düzeyde yapmış oldukları tanımlarda genellikle “alt taban” ve “üst taban” gibi imgeler kullanarak tanımlama yaptıkları ya da günlük dil dilde “yamuk şekilli”, “yamuk yumuk” ifadelerini tanımlamalarda kullandıkları görülmüştür.

Walcott *et al.* (2009) de öğrencilerin şekilleri tanımlarken matematiksel olmayan dil kullandıkları belirtmiştir. Burada öğretmenlerin derslerinde yamuğun alanını anlatırken alışlagelmiş yamuk şekilleri çizerek alt ve üst tabanı tek bir kalıba sığdırarak belirtmelerinin etkisi olabilir. Öğretmen adayları dikdörtgen için de “kısa kenar” ve “uzun kenar” gibi imgeleri kullanarak %5,1 oranında “iki kısa ve iki uzun kenarı olan dörtgendir” şeklinde yaptıkları tanımlamalar ile prototip düzeyde yer almaktadır. Fujita ve Jones’un (2007) yapmış oldukları araştırmada da öğrencilerin dikdörtgeni “iki kenarı uzun, iki kenarı kısa olan dörtgen” şeklinde tanımlaması onların sınırlı imgelerinin, yani prototip olgularının sonucu olduğu yorumlamasını yapmalarını sağlamıştır. Bu çalışmada ulaşılan sonuç ile paralellik göstermektedir. Öğretmen adayları en fazla hatalı tanımlama %27,87 olan dörtgen için yapmışlardır. Öğretmen adaylarının yapmış olduğu tanımlamalar incelendiğinde dörtgenin kapalılık, 4 kenar, 4 köşe, içinin boş olması gibi temel özellikleri bilmediği için bu düzeyde yer aldığı görülmektedir. Duatepe- Paksu (2018), yapmış olduğu çalışmada çokgenin kritik özellikleri (a) en az 3 kenarlı, (b) kapalı ve (c) kenarlarının doğrusal olmasıdır. Öğretmen adaylarının $\frac{1}{4}$ ’ünün bu özelliklerden en az 3 kenara sahip olması ve kapalı olması özelliğini bilmedikleri sonucuna ulaşmıştır. Bu sonuç da öğretmen adaylarının çokgenlerin temel özelliklerini belirlerken zorluk yaşadıklarını göstermektedir.

İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının dörtgen ve dörtgen çeşitlerini sınıflama becerilerine yönelik yapılan analiz sonuçlarının incelendiği birinci araştırma problemine yönelik elde edilen sonuçlar aşağıdaki gibidir.

Öğretmen adaylarının dörtgen ve dörtgen çeşitlerinde yapmış olduğu sınıflamalar hiyerarşik, kısmen prototip, prototip ve hatalı tanımlama olmak üzere 4 grupta incelenmiştir. Hiyerarşik sınıflamada en fazla oran %34,43 ile paralelkenar, kısmen prototip sınıflama oranı en fazla %82,42 ile kare, prototip sınıflama %68,08 oranı en fazla ile yamuk, hatalı tanımlama oranı en fazla %9,84 ile yamuk tanımlamalarında bulunmaktadır. Elde edilen bulgular sonucunda öğretmen adaylarının büyük bir kısmının dörtgenleri hiyerarşik ve prototip düzeyde sınıflandırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu bulgu Fujita ve Jones (2007), Cansız-Aktaş ve Aktaş (2012) tarafından yapılan araştırmalarda elde edilen bulgularla paralellik göstermektedir. Bu araştırmalarda da örneklem grubunda dörtgenleri sınıflandırmaları istenilmiş ve hiyerarşik sınıflandırma yapabilme başarı yüzdeleri prototip düzeyde sınıflandırma yapabilme yüzdelerinden daha düşük çıkmış; yani örneklem grubu geometrik şekilleri sınıflandırırken dörtgenlerin tipik imgelerine bağlı kalmıştır. Öğretmen adaylarının geometrik şekillerin daha çok tipik imgelerine bağlı kalmasının sebeplerinden birisi ders kitaplarında verilen tanım ile örneklerde kullanılan şekillerin hep aynı şekli ile olması (geometrik şekillerin yaygın olan en tipik imgelerine yer veriliyor olması); başka bir sebep de okullarda dörtgenlerin çizimleri ile ilgili yapılan etkinliklerde formel çizim ve tanımların yanında alternatif tanım ya da açıklamalara yeterli derecede yer verilmemesi olabilir. Nitekim Akuysal (2007) araştırmasında öğrencilerin geometrik şekillerin derslerde hep aynı görünümüyle çizilmesi ve özelliklerinin öğrencilere ezberletilmesi sebebiyle geometrik şekilleri ilk öğrendikleri hali ve ismi ile anımsadıklarını; Üstün ve Ubuz (2004) da çalışmalarında yaptıkları görüşmeler neticesinde öğrencilerin sürekli prototip figürleri kullandığını ve bu figürleri genel şekil olarak algıladıklarını ifade etmiştir. Toluk vd (2002), yapmış oldukları çalışmada öğrencilerin dörtgenleri sınıflandırma etkinliğinde, hiyerarşik yapılandırmalarda zorluk yaşadığını; Akuysal (2007) ise öğrencilerin kare, dikdörtgen, eşkenar dörtgen gibi özel dörtgenlerin paralelkenar olarak algılamadığı sonucuna ulaşmıştır. Çalışmada elde edilen bulgular öğretmen adaylarının dörtgenlerin hiyerarşik düzeyde sınıflandırılma yüzdelerinin

hiyerarşik tanımlama yüzdelerine göre düşük olduğunu ve bununla birlikte prototip sınıflandırılma yüzdelerinin prototip tanımlama yüzdelerinden yüksek düzeyde olduğunu göstermektedir. Erşen ve Karakuş'da (2016), birlikte yaptıkları çalışmalarında aynı sonuca ulaşmıştır. Bu sonuç öğretmen adaylarının dörtgenler ile ilgili sahip oldukları kavram bilgilerinin yeterliliği hakkında düşünmeye sebep olmaktadır. Bu durum, Vinner'ın (1991) bir kavram hakkında doğru tanımlamayı yapabilmenin o kavramın tam olarak anlaşıldığını göstermeyeceğini belirten fikriyle paralellik göstermektedir.

İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının dörtgen ve dörtgen çeşitlerini ayırt etme becerilerine yönelik yapılan analiz sonuçlarının incelendiği birinci araştırma problemine yönelik elde edilen sonuçlar aşağıdaki gibidir.

Öğretmen adaylarına 17 farklı görsel sunulmuş ve bu görseller ile ilgili dörtgen ve dörtgen çeşitlerinin özellikleri ile ilgili bilgilerinin neler olduğu tespit etmeye çalışılmıştır. Öğretmen adaylarının büyük bir kısmının dörtgenin temel özelliği olan köşe ve kenar kavramları hakkında bilgi sahibi oldukları görülmüştür. %18,03'ünün hatalı yanıt vermesinin sebebi dörtgenin doğru parçalarının birleşimi ile oluştuğunu bilmemelerinden kaynaklanmaktadır. Bundan dolayı sunulan görsel dörtgen olmamasına rağmen dörtgen olarak belirtmişlerdir. Zilkova (2011) sınıf öğretmeni adaylarının geometri alan bilgilerini incelediği araştırmasında öğretmen adaylarına çokgen olan ve olmayan farklı görseller sunmuş ve her bir şeklin çokgen olup olmadığının belirtmesini istemiştir. Öğretmen adayları kenarları doğrusal olmayan ancak köşeleri olan şekilleri de çokgen olarak işaretlemişlerdir. Bu çalışmada ulaşılan sonuçla paralellik göstermektedir. Öğretmen adaylarının yarısından fazlası yamuk kavramı ile ilgili görselde hata yapmışlardır. Sebebi yamuğun temel şartı olan en az iki kenarının birbirine paralel olma durumunu göz ardı etmelerinden kaynaklanmaktadır. Görsele daha günlük dil ile yaklaşarak şeklinin yamuk olmasını gerekçe göstererek hata yaptıkları görülmüştür. Ergün'ün (2010), yapmış olduğu çalışmada da öğrenciler “yamuk” kelimesinin Türkçedeki sözlük anlamından yola çıkarak geometrideki “yamuk” kavramını tanımladıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Öğretmen adaylarının %86,89 gibi bir oranla çok büyük bir kısmı çokgenin temel şartlarından olan kapalılık özelliğinden haberdardır. Matematikte çokgen tanımı

düzlemde herhangi üçü doğrusal olmayan n tane noktayı ikişer ikişer birleştiren doğru parçalarının oluşturduğu kapalı şekildir. (Aydın, Camus ve Kaya, 2018; Öz, Koşanser, Emir, Ata, Parlar ve Yaymacı, 2018). Öğretmen adaylarının çoğunluğu da bu tanımdan yola çıkarak paralelkenarın da bir çokgen olduğunun farkında olup soruyu doğru yanıtlamışlardır. Buradan öğretmen adaylarının dörtgenin olmanın temel şartlarından olan kapalılık özelliğini kavradıklarını görebiliriz. Öğretmen adaylarının %4,27'si dikdörtgen kavramı ile ilgili görselde hata yapmışlardır. Öğretmen adaylarının dikdörtgen kavramı ile ilgili görselde hata yapmalarının sebebi her karenin aynı zamanda bir dikdörtgen olduğunu bilmemelerinden kaynaklanmalıdır. Çünkü hata yapan öğretmen adayları bu görselin gerekçesinde kare olduğunu belirtmiştir. Ergün (2010), çalışmasında öğrenciler dikdörtgenin bütün kenar uzunluklarının eşit olamayacağı algısına sahip olduklarını belirtmiştir. Bu da öğretmen adaylarının hata yapma sebepleri ile paraleldir. Ancak %95,73'ü bu soruyu doğru yanıtladığı için öğretmen adaylarının büyük bir kısmının kare-dikdörtgen arasındaki hiyerarşik ilişkiden haberdar olduğu söylenebilir. Öğretmen adaylarının %96,72'si kare kavramı ile ilgili görselde hata yapmışlardır. Öğretmen adaylarının kare kavramı ile ilgili bu kadar yüksek oranda görselde hata yapmalarının sebebi öğretmen adaylarının kare ile karesel bölge arasındaki farkı bilmemelerinden kaynaklanmaktadır. Öğretmenlere görselde sunulan şekil karesel alanı temsil etmektedir. Ancak alışılmış bir kare şeklinin de görselde bulunması öğretmen adaylarının yanıltılmasına sebep olmuştur. En fazla hata yapılan sorunun bu olmasının sebepleri arasında kareyi temsil eden çerçeve, dolap kapısı gibi örnekler verildiğinde içinin boş olma durumunun belirtilmemesi ya da tahtaya çizilen bir karenin iç bölgesi ile dış bölgesinin aynı renkte olması gösterilebilir.

İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının dörtgen ve dörtgen çeşitlerini tanımlama düzeylerine yönelik yapılan analiz sonuçlarının incelendiği ikinci araştırma problemine yönelik elde edilen sonuçlar aşağıdaki gibidir.

Öğretmen adaylarının yapmış olduğu tanımlamalar alan yazın incelenerek Düzey 0, Düzey 1 ve Düzey 2 olmak üzere 3 düzeyde incelenmiştir. Yapılan tanımlamalar incelendiğinde Düzey 0'ın en yüksek oranının %40 ile yamuk olduğu saptanmıştır. Düzey 0'da yapılan bazı yamuk tanımlamalarında “Yamuk durduğunu”, “Biçimsiz bir şekil”, “Yamuk şekli ama dimdik”, “Kenarları eşit değil”, “Birbirine

benzemeyen köşeleri olan şekil” gibi ifadelerle karşılaşmıştır. Öğrenciler kavramın tanımına düşünmeden kavramın isminden yola çıkarak hatalı yanıtlar vermişlerdir. Bu durumun bir başka sebebi ise, Erşen ve Karakuş (2013) tarafından yapılan başka bir araştırmanın sonunda ulaşılan; öğretmen adaylarının “yamuk” kelimesini günlük hayat kullanımıyla ilişkilendirerek tanımlamaları olarak görülebilir. Düzey 1’de yapılan tanımlamaların en yüksek oranın %51,6 ile dikdörtgen olduğu saptanmıştır. Öğretmen adaylarının yarısından fazlasının dikdörtgen tanımlaması yaparken bu düzeyde kalmasının en önemli sebeplerinden birisi dikdörtgen hakkında birçok özellik bilip bunların aynı anlama geldiğinin farkında olmadan tanımlamada hepsini belirtmesi birisi de gerek ve yeter özellikleri belirtmemesidir. Ergün’ün (2010), öğrencilerin bir matematiksel kavramı tanımlarken akıllarına gelen bütün özellikleri sıralayarak, tanımlarda bulunması gereken gerek ve yeter şartların farkında olmadıklarını ve ekonomik olmayan tanımlar yaptıklarını belirten çalışması da aynı noktayı işaret etmektedir. Aynı şekilde Türnüklü vd (2013) ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının da büyük bir kısmının dikdörtgen ile eşkenar dörtgen için yeter ve gerek şartları sağlayan tanımlamalar yapamadıkları sonucuna ulaşmıştır. Bunun yanında öğretmen adaylarının yarıdan fazlasının eksik ya da fazla özellik sayarak tanımlama yaptığı tespit edilmiştir. Düzey 2’de yapılan tanımlamaların en yüksek oranın %55 ile paralelkenar ve %53 ile eşkenar dörtgen olduğu saptanmıştır. Paralelkenar ve eşkenar dörtgen tanımlamalarında öğretmen adaylarının yarısından fazlası kapsayıcı veya hariç tutan tanımlamalar yapmıştır. Bu oranlar incelendiğinde kapsayıcı tanım yapan öğretmen adaylarının paralelkenar için %4, eşkenar dörtgen için %3 olduğu saptanmıştır.

Alan yazın incelendiğinde Fujita ve Jones’un (2007) araştırmalarında sınıf öğretmeni adaylarının büyük bir kısmının her karenin aynı zamanda bir dikdörtgen olduğunu düşünemediğini görmüştür. Benzer şekilde eşkenar dörtgeni özel bir paralelkenar olarak tanımlayanların oranının da düşük olduğu görülmüştür. Sınıf öğretmeni adayları ile yapılmış başka bir araştırmada (Pickreign, 2007) örneklemdaki katılımcıların az bir kısmının dikdörtgen için kareyi kapsayan yeterli tanımlama yaparken, eşkenar dörtgen için kareyi kapsayan yeterli tanımlama yapabilenlerde bu oran daha da düşmüştür.

İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının dörtgen ve dörtgen çeşitlerini sınıflama düzeylerine yönelik yapılan analiz sonuçlarının incelendiği ikinci araştırma problemine yönelik elde edilen sonuçlar aşağıdaki gibidir.

Öğretmen adaylarının yapmış olduğu tanımlamalar alan yazın incelenerek Düzey 0, Düzey 1, Düzey 2 ve Düzey 3 olmak üzere 4 düzeyde incelenmiştir. Düzey 0'da en yüksek oran %10 ile yamuk kavramına ait olduğu görülmüştür. Öğretmen adaylarının yamuk kavramını doğru olarak sınıflandıramamalarının en büyük sebeplerinden birisi yamuğun prototip çizimine bağlı kalarak hiyerarşik yapıyı dikkate almadan sınıflandırma yapmalarıdır. Düzey 1'de en yüksek oran %88 ile dörtgen kavramına aittir. Çünkü öğretmen adayları dörtgen ve çeşitlerinin temel özelliklerini tam olarak bilmedikleri için dörtgen olan görsellerin yanında dörtgen olmayan görsellere de dörtgen diyerek hata yapmışlardır. Düzey 2'de en yüksek oran %46 ile yamuk kavramına aittir. Bu düzeyde bulunan öğretmen adaylarının hiyerarşik olarak yamuğa olan yakın olan dörtgenleri tanıyarak doğru sınıflamaları ancak hiyerarşik yapıda yamuğa uzak kalan kare kavramını doğru sınıflandıramadığı görülmüştür. Ulaşılan bu sonuç dörtgenleri belirleme bağlamında ise Bütüner ve Filiz (2016), ilköğretim matematik öğretmenliği programı öğrencileri ile 1. sınıftaki geometri dersinin başında yaptıkları araştırmada katılımcıların dikdörtgen ile eşkenar dörtgeni tespit ederken kareyi hariç tutma eğiliminde olduklarını tespit etmişlerdir sonucu ile paralellik göstermektedir. Düzey 3'te en yüksek oran %11,6 ile kare kavramına aittir. Öğretmen adaylarının kareyi en yüksek oranda hiç hatasız olarak sınıflamalarının sebeplerinden birisi daha alt kademelerde kare ile erken tanışmaları olabilir.

İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının dörtgen ve dörtgen çeşitlerini ayırt etme düzeylerine yönelik yapılan analiz sonuçlarının incelendiği ikinci araştırma problemine yönelik elde edilen sonuçlar aşağıdaki gibidir.

Araştırmanın ikinci alt problemi ile ilgili analizlerin sonuçları:

Öğretmen adaylarının yanıtları alan yazın incelenerek Düzey 0, Düzey 1 ve Düzey 2 olmak üzere 3 düzeyde incelenmiştir. Düzey 0'da en yüksek oran %78 ile karede olduğu saptanmıştır. Öğretmen adaylarının kareyi ayırt edememelerinin en büyük sebeplerinden birisi “karesel bölge” ile “kare” arasındaki farkı bilmemesidir. Bu sebeple öğretmen adayları kareyi ayırt edemeyerek hata yapmışlardır. Düzey 1'de en yüksek oran %20 ile kare ve dikdörtgende olduğunu saptanmıştır. Çünkü öğretmen

adayı kare ile dikdörtgen arasındaki hiyerarşiyi bilmediği için bu düzeyde yer almıştır. Ergün (2010), yapmış olduğu araştırmasında kare ile dikdörtgen birbiriyle ilişkili iki dörtgen olmasına rağmen bazı öğrencilerin bunlar arasındaki hiyerarşik ilişkiyi kavrayamadıkları ve bu iki dörtgeni birbiri ile aynı iki geometrik şekil olarak algıladıkları sonucuna ulaşmıştır. Düzey 2’de en yüksek oranın %88 ile paralelkenarda olduğu görülmüştür. Çünkü öğretmen adaylarının çok büyük bir kısmı dörtgen olmanın temel şartlarından olan kapalılık özelliğine hâkim olduğu görülmektedir. Ancak öğretmen adaylarının %22’sinin ise bu temel şartı bilmediği görülmüştür. Bu sonuç Zilkova (2011) yapmış olduğu çalışmasında öğretmen adaylarına bazıları çokgen olan ve bazıları çokgen olmayan görseller vererek her bir görsel için analiz yapmalarını istemiştir. Öğretmen adayları kapalı olmayan görselleri de dörtgen olarak kabul etmiştir. Ulaşılan sonuçla paralellik göstermektedir.

Bireylerin kendi öğrenme süreçlerinde kazandıkları tecrübeler, öğretmen olarak çalışma hayatlarında etkili olmaktadır. İlköğretim matematik öğretmenleri matematiksel kavramları kendileri nasıl öğrendilerse o şekilde öğretmektedir (Raiker, 2002). Öğretmenlerin bilgi olarak kavramsal hatalarının olması dil kullanımlarında eksikliklere sebep olmaktadır. Birçok öğrencinin matematik dersinden korkmasında, öğretmenin matematik öğretiminde kullandığı yöntemlerin ve öğretmenin davranış şeklinin ciddi etkisi vardır (Baykul, 1997). Sonuç olarak bu çalışmada öğretmen adayların dörtgen ve dörtgen çeşitlerini tanımlarken ve sınıflandırırken yaptıkları hatalar araştırılmıştır. Bir matematik öğretmenin ya da bir matematik öğretmen adayının bu tür hataları yapmaması gerekmektedir. Dörtgen ve dörtgen çeşitlerini tam anlamıyla tanımlayamayan ve sınıflandıramayan bir matematik öğretmenin öğrencilerine doğru bilgiler aktaramayacağı aşikârdır. Bu sebeple; matematik öğretmenleri ve adaylarının alan dilini doğru bilmesi ve dikkatli kullanması çok önemlidir. Benzer bir çalışmada, öğretmenlerin öğrencilerinde doğru kavramı oluşturabilecek düzeyde matematiksel alan diline sahip olmaları gerektiği (Çakmak vd 2014) sonucuna ulaşılmıştır.

İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının dörtgen ve dörtgen çeşitlerinin tanımlama-sınıflandırma-ayrıt etme düzeyleri arasındaki korelasyonun incelendiği üçüncü araştırma problemine yönelik elde edilen sonuçlar aşağıdaki gibidir.

Araştırmanın üçüncü alt problemi ile ilgili analizlerin sonuçları:

Öğretmen adaylarının yanıtları Pearson korelasyon testi ile analiz edilerek tanımlayabilme-sınıflayabilme ve ayırt edebilme düzeyleri arasında bir korelasyon olup olmadığı araştırılmıştır. Kare kavramı için öğretmen adaylarının tanımlama düzeyleri ile ayırt etme düzeyleri arasında pozitif yönlü bir korelasyon olduğu görülmüştür. Tanımlamayı doğru yapan öğretmen adaylarının kareyi diğer görseller arasında doğru bir şekilde ayırt edebildiği görülmüştür. Öğretmen adaylarının eşkenar dörtgeni sınıflama düzeyleri ayırt etme düzeylerinde pozitif yönlü bir korelasyon olduğu görülmüştür. Bu sebeple birçok görsel arasında doğru bir şekilde eşkenar dörtgeni anlayıp seçen öğretmen adaylarının eşkenar dörtgen sınıflamasını da doğru yaptığını söyleyebiliriz. Elde edilen bu sonuç Ergün'ün (2010), 7.sınıf öğrencileri ile yaptığı çalışmada ulaşılmış olduğu öğrencilerin çokgen algı puanı yükseldikçe, çokgen sınıflama puanının da yükseldiğini ya da çokgen sınıflama puanı yükseldikçe çokgen algı puanının da yükseldiği sonucu ile paralellik göstermektedir. Öğretmen adaylarının tanımlama ve sınıflama düzeylerinin tamamı incelendiğinde tanımlama düzeylerinin sınıflama düzeylerinden daha iyi durumda olduğu ve en yüksek düzeyin tanımlamada sınıflamaya göre daha fazla sayıda olduğu görülmüştür. Ulaşılan bu sonuç Erşen ve Karakuş'un (2016), öğretmen adayları üzerindeki çalışmasında ulaşılmış olduğu öğretmen adaylarının hiyerarşik düzeyde sınıflama yüzdelerinin hiyerarşik düzeyde tanımlama yüzdelerine göre daha düşük olduğu sonucunu ile paralellik göstermektedir. Bu da öğretmen adaylarının bilgi düzeyleri hakkında düşünmeye yol açmaktadır. Ayrıca bu bilgi Vinner'ın (1991) bir kavramla ilgili doğru tanımlama yapmanın o kavramın tam olarak anlaşıldığını ortaya koymayacağını belirten düşüncesiyle aynı doğrultudadır. Öğretmen adaylarının dörtgen ve çeşitlerinin tanımlarını formel olarak ifade edebilseler de verilen geometrik şekillerin tipik imgelerini tercih etmeleri, dörtgenleri sınıflandırmalarında daha az başarılı olmasına sebep olmuştur. Öğretmen adaylarının tanımlamada da, sınıflamada da, ayırt etmede de en fazla sıkıntı yaşadıkları dörtgen çeşidi yamuktur. Tanımlama düzeyi 0 olan öğretmen adaylarının ayırt etme düzeyleri de büyük oranda 0'dır. Bu da iki kategori arasında korelasyon olmasını sağlamıştır. Elde edilen bu bilgilerde yine Erşen ve Karakuş'un (2016), birlikte yürüttükleri çalışmalarında ulaşılmış olduğu öğretmen adaylarının hem yamuğun tanımlanmasında hem de sınıflandırılmasında sıkıntı yaşadıkları sonucu ile paralellik göstermektedir.

5.2. Öneriler

Araştırma sonucunda dörtgen ve dörtgen çeşitlerinin tanımlanması ve sınıflandırılması bağlamında elde edilen verilere göre geliştirilen öneriler şu şekildedir;

5.2.1. Uygulamaya yönelik öneriler

- Bu araştırmadan elde edilen sonuçlar 61 ilköğretim matematik öğretmeni adayından ulaşılan bilgiler ile sınırlı kalmıştır. Bu sınırlılığı yok etmek için daha kapsamlı gruplar üzerinde çalışılabilir.
- MEB’de görev yapmakta olan matematik öğretmenlerinin günlük planları ya da öğrencinin derslerde not tuttukları defterleri incelenebilir. Öğretmenlerimizin derslerinde araştırma konumuza ne kadar yer verdiği belirlenebilir.
- Matematik tanımlarının kullanımı ile farkındalığını arttırmak için; konu öncelikle üniversitelerde masaya yatırılmalıdır. Öğretmen adaylarının üniversitelerde aldıkları derslere ilave olarak Eğitim Fakültelerinde ‘Matematiksel Tanımlama’ başlığı altında en az bir seçmeli ders eklenmesi yararlı olacaktır.
- Matematiksel tanımlamanın hiyerarşiye uygun olarak yapılması ile ilgili öğretmenler hizmet içi eğitime tabi tutulabilir.
- Akademik başarısı düşük, orta ve zayıf gruplar seçilerek gruplar farkların incelenmesine yönelik çalışmalar yapılabilir.
- Öğretmen adaylarının tanımlama ve sınıflandırmada ciddi derecede zorluk yaşadıkları görülen yamuk konusunun öğretimine daha küçük yaşlardan itibaren başlanabilir.
- Özel dörtgenler arasındaki hiyerarşik ilişkilerin görülebilmesi için, şekillerin özelliklerinin ezberletilmesi yerine benzer ve farklı yönleri üzerinde durulabilir ve buna yönelik kavram haritaları oluşturulabilir.
- Dörtgen ve dörtgen çeşitlerinin öğretiminde şekillerin prototip imgelerinin yanında özel gösterimlerine ve zıt örneklerine de yer verilebilir.

5.2.2. Araştırmacılara yönelik neriler

- Yapılan araştırmanın rneklemi İlköğretim Matematik ğretmen adaylarından oluşmaktadır. Bu araştırma konusuna benzer bir alışma MEB’de çalışmakta olan matematik öğretmenleri ile de yapılabilir.
- Dörtgen konusunda matematiksel tanımlama ve sınıflamada dörtgen çeşitlerine odaklanan bu araştırma geometride bulunan başka konular üzerine de geliştirilebilir. Öğrencilerin tanım ve özellik arasındaki ayırımı yapamamalarının, matematiksel kavramları doğru kullanamamasının, bir geometrik şekli sınıflandıramamasının altında yatan sebepleri araştırılabilir.
- Üniversitede bu bölümde eğitim veren ğretim elemanlarının derslerinde matematiksel tanımlamaları ne kadar sıklıkla kullandıklarını tespit etmek için farklı bir araştırma yapılabilir.

KAYNAKÇA

- Aktaş, D.Y. ve Cansız-Aktaş, M. (2012). 8. sınıf öğrencilerinin özel dörtgenleri tanıma ve aralarındaki hiyerarşik sınıflamayı anlama durumları. *İlköğretim Online*, 11(3), 714-728.
- Aktaş-Cansız, M. (2015). Turkish high school student" definitions for parallelograms: appropriate or inappropriate. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 47, 583-596.
- Aktaş, M. ve Aktaş, D.Y. (2012a). İlköğretim 7. sınıf matematik öğretim programı, ders ve öğrenci çalışma kitaplarında dörtgenler arasındaki ilişkilerin anlatımının incelenmesi. *e-Journal of New World Sciences Academy*, 7(2), 848-858.
- Aktaş, M. ve Aktaş, D.Y. (2012b). Öğrencilerin dörtgenleri anlamaları: Paralelkenar örneği. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 1(2), 319-329.
- Akuysal, N. (2007). İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin 7. Sınıf Ünitelerindeki Geometrik Kavramlardaki Yanılgıları. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü
- Alkan, H. ve Altun, M. (1998). Matematik öğretimi. Eskişehir: Açıköğretim Fakültesi Yayınları
- Altun, M. (2014). Ortaokullarda (5, 6, 7 ve 8. sınıflarda) matematik öğretimi. (10.Baskı). Bursa: Aktüel Yayınları.
- Arıkan-Sarı S. (2019), İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Yayınlanmış Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Avusturalya NSW Eyaleti Eğitim Bakanlığı. (t.y.). Matematik ve dil (Özeti). 04.04.2018 tarihinde <http://www.beyaznokta.org.tr/cms/images/derlemeler%20MATEMATİK%20VE%20DİL.pdf> adresinden erişilmiştir.
- Ayaz, Ü. B. (2016). Ortaokul Öğrencilerinin Dörtgenlere İlişkin Kavram İmajları, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Aydın, S., Yeşilyurt M. (2007) Matematik öğretiminde kullanılan dile ilişkin öğrenci görüşleri, *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(22), 90-100
- Aydın, N., Camus, A., Kaya, M. (2018) Ortaöğretim Matematik 10 Ders Kitabı Aydın Yayıncılık Ankara
- Banguoğlu, T. (2007). Türkçenin Grameri. Ankara: Türk Dil Kurumu.
- Baş F., Çakmak Z., Işık A. ve Bekdemir M. (2015). Öğretim Elemanları ile Öğrencilerin Derste Oluşturduğu Tanımlar Arasındaki Farklar ve Sebepleri, *Elementary Education Online*, 14 (4), 1276- 1289.
- Başışık, H. (2010). İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin çokgenler ve dörtgenler konularındaki kavram yanılgılarının belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.
- Baykul, Y. (1997). İlköğretimde matematik öğretimi. Ankara: Elit Yayıncılık.
- Baykul, Y. (2002). İlköğretimde matematik öğretimi. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Beurk, D. (1982). An experience with some able women who avoid mathematics. *For the Learning of Mathematics*, 3, 19–24.
- Burger, W., and Shaughnessy, J.M. (1986). Characterizing the van Hiele Levels of Development in Geometry. *Journal For Research in Mathematics Education*. 17, 31-48.

- Bütüner S., Filiz M. (2016). Matematik öğretmeni adaylarının dörtgenleri sınıflandırma becerilerinin incelenmesi. *Alan Eğitimi Araştırmaları Dergisi (ALEG)*, 2(2), 44-56
- Büyüköztürk, S., Kılıç-Çakmak E., Akgün Ö., Karadeniz, S. ve Demirel F. (2018). *Eğitimde Bilimsel Araştırma Yöntemleri* (25. baskı). Ankara: Pegem Akademi
- Clements, D. H. and Battista, M. T. (1992). Geometry and spatial reasoning. In D. A. Grouws (Ed.) *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 420-464).
- Clements, D. H. ve Sarama, J. (2014). *Learning and teaching early math: The learning trajectories approach*. New York: Routledge.
- Creswell, J. W. (1998). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five traditions*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Crowley, M. (1987). The van Hiele model of the development of geometric thought. M.M. Lindquist ve A.P. Shulte (Eds.). *Learning and teaching geometry*, K-12, National Council Of Teachers of Mathematics. (s.1-16). Reston Va.: National Council of Teachers of Mathematics.
- 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.
- Çakıroğlu, E. (2013). Matematik kavramlarının tanımlanması. İ. Zembat, M.F. Özmentar, E. Bingölbalı, H. Şandır ve A. Delice (Eds.). *Tanımları ve tarihsel gelişimleriyle matematiksel kavramlar* (1. Baskı). (s 2-12). Ankara: Pegem Akademi Yayınları
- Çakmak Gürel Z. Ve Okur M. (2018), İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Dörtgenleri Tanımlama ve Sınıflandırma Becerileri: Yamuk Örneği, *International Journal of Educational Studies in Mathematics*, 5(4), 140-161.
- Çalıkoglu B. (2003), Matematik Öğretmen Adaylarının Matematik Öğretiminde Dile İlişkin Görüşleri, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25, 19-25
- Çepni, S. (2009). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş* (4. Baskı). Trabzon: Celepler Matbaacılık.
- Çetin, Ö. F., & Dane, A. (2004). Sınıf öğretmenliği III. sınıf öğrencilerinin geometrik bilgilere erişim düzeyleri üzerine. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 12(2), 427-436.
- Çontay E. ve Duatpe Aksu A. (2019), Grade Students' Understanding Of The Definition Of Rectangle, *Acta Didactica Napocensia*, 12 (1), 225-238.
- Dahlberg, R. P. ve Housman, D. L. (1997). Facilitating learning events through example generation. *Educational Studies in Mathematics*, 33(3), 283-299.
- Davis, P. J., Hersh, R. (1981). *The Mathematical Experience*. A Mariner Book, New York: Houghton Mifflin Company.
- De Villers, M. (1994). The Role and Function of a Hierarchical Classification of Quadrilaterals. *For the Learning of Mathematics*, 14(1), 11-18
- Doğan A., Özkan K., Çakır N., Baysal D. Ve Gün P. (2012), İlköğretim İkinci Kademe Öğrencilerinin Yamuk Kavramına Ait Yanılgıları ve Bu Yanılgıların Sınıf Seviyelerine Göre Değişimi, *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(1), 104-116.

- Duatepe Paksu, A. (2016). Matematik Eğitiminde Teoriler, Ankara: Pegem Yayınları, 16.bölüm.
- Duatepe, A. (2000). An investigation of the relationship between van hiele geometric level of thinking and demographic variable for pre-service elementary school teacher. Unpublished Master Thesis. ODTÜ, Ankara.
- Duatepe-Paksu, A., İymen, E. ve Pakmak, G. S. (2013). Sınıf öğretmeni adaylarının dörtgenlerin köşegenleri konusundaki kavram görüntüleri. Eğitim ve Bilim, 38(167), 162-178.
- Edwards, B. & Ward, M. B. (2008) The role of mathematical definitions in mathematics and in undergraduate mathematics courses. In Carlson, M. & Rasmussen, C. (Ed.) Making the Connection: Research and Teaching in Undergraduate Mathematics Education (pp. 223-232). Washington, DC: Mathematics Association of America.
- Erel, T. (2014). Ortaöğretim Matematik 10 Ders Kitabı. NETBİL Basım ve Yayıncılık A.Ş., İstanbul.
- Erez, M. ve Yerushalmy, M. (2006). "If you can turn a rectangle into a square, you can turn a square into a rectangle..." Young Students Experience the Dragging Tool. International Journal of Computers for Mathematical Learning, 11(3), 271-299.
- Education into the 21st Century Project: 7 Temmuz 2007 – North Carolina, USA: Bildiriler (s. 338-341). North Carolina, USA: The Mathematics Education into the 21st Century Project.
- Ergün, M. ve Özsüer, S. (2007). Vygotsky'nin yeniden değerlendirilmesi "A reevaluation on Vygotsky. Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler.
- Ergün, S. (2010). İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin çokgenleri algılama, tanımlama ve sınıflama biçimleri. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Erşen Z. Ve Karakuş F. (2013), Sınıf Öğretmeni Adaylarının Dörtgenlere Yönelik Kavram İmajlarının Değerlendirilmesi, Turkish Journal of Computer and Mathematics Education, 4 (2), 124-146.
- Fujita, T. ve Jones, K. (2007). Learners' understanding of the definitions and hierarchical classification of quadrilaterals: Towards a theoretical framing.
- Fujita, T. (2012). Learners' level of understanding of the inclusion relations of quadrilaterals and prototype phenomenon. The Journal of Mathematical Behavior, 31, 60-72. Research in Mathematics Education, 9 (1-2), 3-20.
- Furinghetti ve Paola (2000) Definition as a Teaching Object: A Preliminary Study. In Nakahara, T. and Koyama, M. (ed.), Proceedings of the 24th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education. 2, 289-296. Hiroshima, Japan.
- Gökkurt, B., Soylu, Y., ve Gökkurt, Ö. (2012). 10.Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. Ankara: Pegem Akademi. sf.340.
- Gökbulut, Y. ve Ubuz, B. (2013). Prospective primary teachers' knowledge on prism: Generating definitions and examples. Elementary Education Online, 12(2), 401412.
- Herbst, P., Gonzalez, G. and Macke, M. (2005). How can Geometry Students Understand What it Means to Define in Mathematics? The Mathematics Educator, 15 (2), 17-24.

- Hiebert, J., Morris, A. K., & Glass, B. (2003). Learning to learn to teach: An experimentl model for teachingand teacher preparation in mathematics. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 6, 201-222
- İncikabı L. ve Kılıç Ç. (2013), İlköğretim Öğrencilerinin Geometrik Cisimlerle İlgili Kavram Bilgilerinin Analizi, *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 6 (3), 343-358.
- Jamison, R.E. (2000). Learning the language of mathematics. *Language and Learning Across the Disciplines*, 4(1), 45-54.
- Kabael, T. ve Özdaş, A. (2007). Mathematics language skills of second year analysis students. *Proceedings of the Ninth International Conference- The Mathematics*.
- Karadağ, M. (2003). *Kuram-Yöntem Bağlamında Yazılı Sözlü Anlatım*. Ankara: Ürün Yayınları.
- Karagül S. (2010), İlköğretim 6-8. Sınıf Öğrencilerinin Türkçe Dersi Öğretim Programında Belirtilen Yazım ve Noktalama Kurallarını Uygulayabilme Düzeyi, *Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi*, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Karakuş ve Erşen (2016), Sınıf Öğretmeni Adaylarının Bazı Dörtgenlere Yönelik Tanımlama ve Sınıflamalarının İncelenmesi, *Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi*, Karaelmas Journal of Educational Sciences.
- Karasar, N. (2005). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Karasoy, Yakup- vd., (2002); *Üniversiteler İçin Uygulamalı Türk Dili ve Kompozisyon Bilgileri*, Konya: Selçuk Üni. Basımevi.
- Kavcar, C. (1998). *Türk Dili ve Edebiyatı Öğretimi*. Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi, 20 (1), 261- 273.
- Kazak ve Duatepe-Paksu(2019), Dörtgenleri Simetri Perspektifinden İncelemenin Geometrik Düşünmeye Etkisi: Dikdörtgen ve Eşkenar Dörtgen Tanımı Örnekleri, *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39(3), 1421-1451.
- Kula-Yeşil, D. (2015). *Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Dörtgenler Bağlamında Matematik Dili Kullanımları: Sentaks ve Semantik Bileşenler*,*Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi*, Eskişehir Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Miles, M. B. & Huberman, A.M. (1994). *Qualitative data analysis : an expanded sourcebook*. (2nd Edition). Calif. : SAGE Publications.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2005). *İlköğretim matematik dersi 6-8. sınıflar öğretim programı*. Ankara: Milli Eğitim Basımevi.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2009). *İlköğretim matematik dersi 6-8. sınıflar öğretim programı*. Ankara: Milli Eğitim Basımevi.
- MEB (Mili Eğitim Bakanlığı). (2013). *Ortaokul Matematik 5.Sınıf 2.Kitap*. Birinci Baskı. Mili Eğitim Bakanlığı Yayınları, Ankara.
- MEB. (2013a). *İlkokul matematik dersi 1-4. Sınıflar öğretim programı*. Ankara: MEB Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- MEB. (2013b). *Ortaokul matematik dersi 5-8. Sınıflar öğretim programı*. Ankara: MEB Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Nakahara, T. (1995). Children's Construction Process of the Concepts of Basic Quadrilaterals in Japan. *Proceedings of The 19 th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 3, 27- 34.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (1989). *Curriculum and evaluation standards for school mathematics*. Reston, VA: Author.

- NCTM (2000). Principles and Standards for School Mathematics. Reston, Va. NCTM.
- 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 Woo, J. H., Lew, H. C., Park, K. S. & Seo, D. Y. (Eds.). Proceedings of the 31st Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, Vol. 4, pp. 41-48. Seoul: PME
- Orton, A. (1994). Learning mathematics: Issues, theory and classroom practice. London: Cassell.
- Otterburn, M. K. & Nicholson, A. R. (1976). The language of CSE Mathematics. Mathematics in School (5), 18-20.
- Öz, B., Koşanser, B., Emir, E., Ata, H., Parlar, H. F. ve Yaymacı, M. (2018). Ortaöğretim Fen Lisesi Matematik 10 Ders kitabı, Devlet Kitapları, Ankara
- Öztoprakçı S. (2014), İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Tanımları Ve Aralarındaki İlişkiler Aracılığıyla Dörtgenleri Kavrayışları, Yayınlanmış Doktora Tezi, A Thesis Submitted To The Graduate School Of Social Sciences Of Middle East Technical University.
- Pickreign, J. (2007). Rectangles and Rhombi: How Well Do Preservice Teachers Know Them? The Journal, Vol:1 (Content Knowledge), February. [www.k-12prep.math.ttu.edu]
- Philipp R., Thanheiser, E. ve Clement, L. (2002). The role of a children's mathematical thinking experience in the preparation of prospective elementary school teachers. International Journal of Educational Research, 37, 195-210.
- Raiker, A. (2002). Spoken language and mathematics. Cambridge Journal of Education, 32(1),45- 60.
- Rasmussen (Eds.). Making the connection: Research and teaching in undergraduate mathematics. (s.221-230). Washington, DC: Mathematical Association of America.
- Rudd, L. C., Lambert, M. C., Satterwhite, M. ve Zaier, A. (2008). Mathematical language in early childhood settings: What really counts? Early Childhood Education Journal, 36(1), 75-80.
- 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.
- Sarama, J. ve Clements, D. H. (2009). Early childhood mathematics education research: Learning trajectories for young children. New York: Routledge.
- Senemoğlu, N. (1998). Gelişim Öğrenme ve Öğretim. Kuramdan Uygulamaya. Ankara: Özsen Matbaası.
- Sherard, W.H. (1981). Why is geometry a basic skill? The Mathematics Teacher. 74(1), 19-60
- Şahin, O. (2008). Sınıf öğretmenlerinin ve sınıf öğretmeni adaylarının Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Afyon Üniversitesi, Afyonkarahisar.
- Tall, D. ve Vinner, S. (1981). Concept image and concept definition in mathematics with particular reference to limits and continuity. Educational Studies in Mathematics, 12(2), 151-16.

- Toluk, Z., Olkun, S., & Durmuş, S. (2002). Problem merkezli ve görsel modellerle destekli geometri öğretiminin sınıf öğretmenliği öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerinin gelişimine etkisi. Beşinci Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Cilt 2, Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü Basımevi.
- Tanışlı, D. (2008) İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin örüntülere ilişkin anlama ve kavrama biçimlerinin belirlenmesi. Doktora tezi. Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Türk Dil Kurumu. (2008). Yazım Kılavuzu. Ankara: Türk Dil Kurumu Yayınları
- TDK (Türk Dil Kurumu). (2015) Güncel Türkçe Sözlük. www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_gts. (Erişim Tarihi: 10.07.2015)
- Türnüklü, E. ve Berkün, M. (2013). İlköğretim 5 ve 7. sınıf öğrencilerinin çokgenleri sınıflandırma stratejileri. Kastamonu Eğitim Dergisi, 21(1), 337-356.
- Türnüklü E., Gündoğdu Alaylı F. ve Akkaş E. (2013), İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Dörtgenlere İlişkin Algıları ve İmgelerinin İncelenmesi, Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri, 13(2), 1213-1232.
- Ubuz, B. ve Üstün, I. (2003). Figural and Conceptual Aspects in Identifying Polygons. Proceedings of the 27th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education. 1, 328
- Uğurel, I. & Moralı, S. (2010). Ortaöğretim öğrencilerinin kümeler konusundaki öğrenmelerinin değerlendirilmesi-ı. Akademik Bakış Dergisi, 22, 1-25.
- Ural, A. (2011). Matematik öğretmen adaylarının boyut ölçütleri. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 30(30), 13-25.
- Usiskin, Z. (1982). Van Hiele levels and achievement in secondary school geometry. CDASSG Projesi. Washington: National Inst of Education.
- Van de Walle, J.A., Karp, K., ve Bay- Williams, J.M. (2013 İlkokul ve ortaokul matematiği (Çev. Edit: Soner Durmuş). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık
- Van Hiele, P. M. (1986). Structure and insight: A theory of mathematics education. Orlando, Florida: Academic Press.
- Vinner, S., (1991). The role of definitions in the teaching and learning of mathematics. (pp 65-79). Dordrecht, The Netherlands: Kluwers.
- Yaman, H., Toluk, Z. ve Olkun, S. (2003). İlköğretim öğrencileri eşit işaretini nasıl algılamaktadırlar?. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 24(24), 142-151.
- Yanık, H. B. (2016). Kavramsal ve işlemsel anlama. Ed. Bingölbali E, Arslan, S. Zembat, İ. Ö. (102-116)
- Matematik Eğitiminde Teoriler, Pegem Akademi, Ankara
- Yıldırım, A.ve Şimşek, H. (2008). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri. Ankara: Seçkin Yayınları.
- Yılmaz, H. B., Aztekin, S., Umurhan, H., Aydın, H., Akıncı, B., Fındık, L.Y. ve diğerleri. (2011). PISA Türkiye. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Yayını. 24.10.2015 tarihinde <http://pisa.meb.gov.tr/wp-content/uploads/2013/07/PISAKitab%C4%B1.pdf> adresinden erişilmiştir.
- Žilková, K. (2011). Convex quadrilaterals and their properties in the training of teachers for primary education. Bratislava: Comenius University Press.ISBN 978-80-223-3085-5

Walcott, C., Mohr, D. and Kastberg, S. E. (2009). Making Sense of Shape: An Analysis of Children's Written Responses. *Journal of Mathematical Behavior*. 28,30-40



EKLER

Ek 1: Geometrik Kavramları Tanımlama ve Tanıma testi

Ek 2: Öğretmen Adaylarının Dörtgenleri Tanımlamasına Yönelik Hazırlanan
Değerlendirme Ölçütü

Ek 3: Öğretmen Adaylarının Dörtgenleri Sınıflandırmasına Yönelik Hazırlanan
Değerlendirme Ölçütü



Ek 1: Geometrik Şekilleri Tanımlama, Sınıflandırma ve Ayırt Etme Test

Geometrik Şekilleri Tanımlama, Sınıflama ve Ayırt Etme Testi

Değerli öğretmen adayları; size verilen bu test geometrik şekilleri tanımlama, sınıflandırma ve ayırt etme olmak üzere üç bölümden oluşmaktadır. Testten elde edilen veriler sadece bilimsel bir araştırmada kullanılacak ve verdiğiniz cevaplar üçüncü şahıslarla kesinlikle paylaşılmayacaktır. Samimi olarak cevap vermenizi rica eder zaman ayırdığınız için teşekkür ederim.

1.Bölüm:Aşağıdaki geometrik kavramların tanımlarını yazınız.

Dörtgen:

Yamuk:

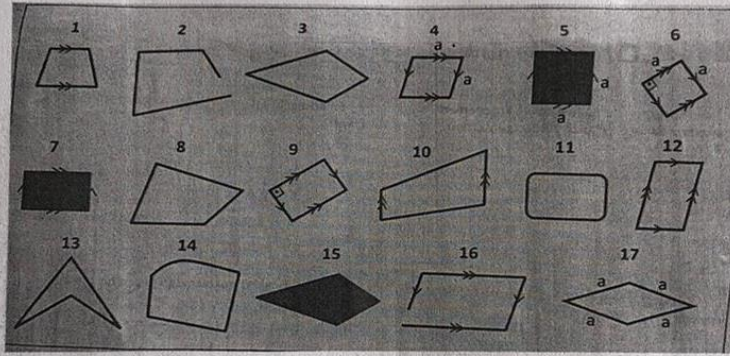
Paralelkenar:

Eşkenar Dörtgen:

Dikdörtgen:

Kare:

2.Bölüm: Bu bölümdeki soruları aşağıdaki görsellere göre yanıtlayınız.



Yukarıdaki tabloda adet kare vardır. Bunlar..... numaralı şekillerdir.

Yukarıdaki tabloda adet dikdörtgen vardır. Bunlar..... numaralı şekillerdir.

Yukarıdaki tabloda adet eşkenar dörtgen vardır. Bunlar..... numaralı şekillerdir.

Yukarıdaki tabloda adet paralelkenar vardır. Bunlar..... numaralı şekillerdir.

Yukarıdaki tabloda adet yamuk vardır. Bunlar..... numaralı şekillerdir.

Yukarıdaki tabloda adet dörtgen vardır. Bunlar..... numaralı şekillerdir.

3.Bölüm: Bu bölümdeki soruları 2.soruda verilen görsellere göre yanıtlayınız.

11 numaralı şekil bir ☐ dörtgendir ☐ dörtgen değildir.Çünkü.....

6 numaralı şekil bir ☐ eşkenar dörtgendir ☐ eşkenar dörtgen değildir.Çünkü.....

8 numaralı şekil bir ☐ yamuktur ☐ yamuk değildir.Çünkü.....

16 numaralı şekil bir ☐ paralelkenardır ☐ paralelkenar değildir.Çünkü.....

5 numaralı şekil bir ☐ karedir ☐ kare değildir.Çünkü.....

EK2: Öğretmen Adaylarının Dörtgenleri Tanımlamasına Yönelik Hazırlanan Değerlendirme Ölçütü

Dörtgenler	Düzyey	Tanımlama	Örnek İfade
KARE	Hiyerarşik	Doğru tanımlama	Kenar uzunlukları eşit ve bütün açıları 90° olan dörtgene kare denir.
	Kısmen Prototip	Bilinen tüm özelliklerin yazılması	Tüm kenarları eşit, karşılıklı kenarları paralel, her açısı 90° olan ve köşegenleri dik kesişen dörtgendir.
	Prototip	Tipik imgeye dayalı tanımlama	Dört kenar uzunluğu eşit olan dörtgen.
	Sıfır	Yanlış veya boş	Bütün iç açıları 60^0 olan dörtgen.
DİK DÖRTGEN	Hiyerarşik	Doğru tanımlama	Karşılıklı kenar uzunlukları eşit ve bütün açıları 90° olan dörtgendir.
	Kısmen Prototip	Bilinen tüm özelliklerin yazılması	Karşılıklı kenarları eşit, her açısı 90° olan, köşegen uzunlukları birbirine eşit olan dörtgendir.
	Prototip	Tipik imgeye dayalı tanımlama	Karşılıklı 2 uzun ve 2 kısa kenarı bulunan, açıları 90° olan dörtgendir.
	Sıfır	Yanlış veya boş	Bütün kenar uzunlukları birbirinden farklı olan dörtgen.
EŞKENAR DÖRTGEN	Hiyerarşik	Doğru tanımlama	Bütün kenar uzunlukları eşit olan dörtgendir.
	Kısmen Prototip	Bilinen tüm özelliklerin yazılması	Bütün kenar uzunlukları birbirine eşit, açıortaylarının kesişim noktası dik açı olan dörtgendir.
	Prototip	Tipik imgeye dayalı tanımlama	Bütün kenar uzunlukları eşit olan dörtgendir.
	Sıfır	Yanlış veya boş	İç açılarının hepsi 60^0 olan dörtgendir.
PARALEL KENAR	Hiyerarşik	Doğru tanımlama	Karşılıklı kenarları paralel olan dörtgenlere denir.
	Kısmen Prototip	Bilinen tüm özelliklerin yazılması	Kenarları birbirine paralel olan, bir iç açısı ile yanındaki açının toplamı 180° olan dörtgenlerdir.
	Prototip	Tipik imgeye dayalı tanımlama	Bir düzlem üzerinde eğik ve birbirine paralel doğru parçalarının oluşturduğu dörtgendir.
	Sıfır	Yanlış veya boş	Doğrulardan oluşan şekil.

YAMUK	Hiyerarşik	Doğru tanımlama	En az bir çift kenarı paralel olan dörtgendir.
	Kısmen Prototip	Bilinen tüm özelliklerin yazılması	Karşılıklı kenarları paralel, karşılıklı açıları birbirini 180°'ye tamamlayan dörtgendir.
	Prototip	Tipik imgeye dayalı tanımlama	Alt ve üst tabanı paralel, yanıl kenarları eğik doğru parçalarından oluşan dörtgen.
	Sıfır	Yanlış veya boş	Yamuk yamuk olan.
DÖRTGEN	Hiyerarşik	Doğru tanımlama	4 kenarı olan çokgendir.
	Kısmen Prototip	Bilinen tüm özelliklerin yazılması	4 kenarı, 4 köşesi, 4 iç açısı, 4 dış açısı olan kapalı geometrik şekillerdir.
	Prototip	Tipik imgeye dayalı tanımlama	4 kenarlı şekil.
	Sıfır	Yanlış veya boş	4 doğrudan oluşan şekil.

EK3: Öğretmen Adaylarının Dörtgenleri Sınıflandırmasına Yönelik Hazırlanan Değerlendirme Ölçütü

Dörtgenler	Düzy	Sınıflama Değerlendirme Ölçütü
KARE	Hiyerarşik	Öğretmen adayı karenin ne olduğunu bilmektedir.
	Kısmen Prototip	Öğretmen adayı kare ile karesel bölge arasındaki farkı bilmemektedir.
	Prototip	-
	Sıfır	Öğretmen adayı kare ile ilgili temel bilgilere sahip değildir.
DİK DÖRTGEN	Hiyerarşik	Öğretmen adayı karenin de dikdörtgen olduğunu bilmektedir.
	Kısmen Prototip	Öğretmen adayı dikdörtgen ile dikdörtgensel bölge arasındaki farkı bilmemektedir.
	Prototip	Öğretmen adayı dikdörtgen tipik imgesi ile sınırlı bilgiye sahiptir. Dörtgenler arasındaki hiyerarşik yapı hakkında bilgiye sahip değildir.
	Sıfır	Öğretmen adayı dikdörtgen ile ilgili temel bilgilere sahip değildir.
EŞKENAR DÖRTGEN	Hiyerarşik	Öğretmen adayı kare ve dikdörtgenin de eşkenar dörtgen olduğunu bilir.
	Kısmen Prototip	Öğretmen adayı eşkenar dörtgenin tipik imgesi ile sınırlı olan bilgilerini genişletmeye başlamıştır. Ancak çokgen ile çokgensel bölge arasındaki farkı bilmemektedir. Örneğin, karenin de bir eşkenar dörtgen olduğunu anlar.
	Prototip	Öğretmen adayı eşkenar dörtgenin tipik imgesi ile sınırlı bilgiye sahiptir. Dörtgenler arasındaki hiyerarşik yapı hakkında bilgiye sahip değildir.
	Sıfır	Öğretmen adayı eşkenar dörtgen ile ilgili temel bilgilere sahip değildir.
PARALEL KENAR	Hiyerarşik	Öğretmen adayı kare, dikdörtgen ve eşkenar dörtgenin aynı zamanda paralelkenar olduğunu anlamıştır. Böylece dörtgenlerin tanımları ve özellikleri arasındaki hiyerarşik ilişkiler anlaşılmıştır.
	Kısmen Prototip	Öğretmen adayı paralelkenarın tipik imgesi ile sınırlı olan bilgilerini genişletmeye başlamıştır. Ancak çokgen ile çokgensel bölge arasındaki farkı bilmemektedir. Örneğin eşkenar dörtgeni paralelkenar olarak kabul ederler ancak kare ve dikdörtgeni paralelkenar olarak görmezler.
	Prototip	Öğretmen adayı paralelkenarı tipik imgesi ile sınırlı

YAMUK		bilgiye sahiptir. Dörtgenler arasındaki hiyerarşik yapı hakkında bilgiye sahip değildir.
	Sıfır	Öğretmen adayı paralelkenar ile ilgili temel bilgilere sahip değildir.
	Hiyerarşik	Öğretmen adayı kare, dikdörtgen, eşkenar dörtgenin, paralelkenarın aynı zamanda yamuk olduğunu anlamıştır. Böylece dörtgenlerin tanımları ve özellikleri arasındaki hiyerarşik ilişkiler anlaşılmıştır.
	Kısmen Prototip	Öğretmen adayı paralelkenarın tipik imgesi ile sınırlı olan bilgilerini genişletmeye başlamıştır. Ancak çokgen ile çokgensel bölge arasındaki farkı bilmemektedir. Örneğin eşkenar dörtgeni, paralelkenarı yamuk olarak kabul ederler ancak kare ve dikdörtgeni yamuk olarak görmezler.
	Prototip	Öğretmen adayı yamuğun tipik imgesi ile sınırlı bilgiye sahiptir. Dörtgenler arasındaki hiyerarşik yapı hakkında bilgiye sahip değildir.
DÖRTGEN	Sıfır	Öğretmen adayı yamuk ile ilgili temel bilgilere sahip değildir.
	Hiyerarşik	Öğretmen adayı kare, dikdörtgen, eşkenar dörtgenin, paralelkenar ve yamuğun dörtgen olduğunu anlamıştır.
	Kısmen Prototip	Öğretmen adayı dörtgenin tipik imgesi ile sınırlı olan bilgilerini genişletmeye başlamıştır. Ancak çokgen ile çokgensel bölge arasındaki farkı bilmemektedir. Örneğin dikdörtgeni, kareyi dörtgen olarak kabul ederler ancak yamuğu dörtgen olarak görmezler.
	Prototip	-
	Sıfır	Öğretmen adayı dörtgen ile ilgili temel bilgilere sahip değildir.