

T.C.  
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI  
İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMENLİĞİ PROGRAMI  
YÜKSEK LİSANS TEZİ

İLKÖĞRETİM 7. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN  
ÇOKGENLERİ ALGILAMA, TANIMLAMA VE  
SINIFLAMA BİÇİMLERİ

SEDA ERGÜN

İZMİR

2010



T.C.  
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI  
İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMENLİĞİ PROGRAMI  
YÜKSEK LİSANS TEZİ

İLKÖĞRETİM 7. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN  
ÇOKGENLERİ ALGILAMA, TANIMLAMA VE  
SINIFLAMA BİÇİMLERİ

SEDA ERGÜN

Danışman  
Doç. Dr. Elif TÜRNÜKLÜ

İZMİR  
2010

## YEMİN

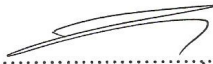
Yüksek lisans tezi olarak sunduğum “**İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Çokgenleri Algılama, Tanımlama ve Sınıflama Biçimleri**” adlı çalışmanın, tarafımdan, bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanmış olduğumu belirtir ve onurumla doğrularım.

16.08.2010


**Seda ERGÜN**

## Eğitim Bilimleri Enstitüsü M¼d¼rl¼đ¼ne

İşbu çalışma, j¼rimiz tarafından.....  
.....İlköğretim..... Anabilim Dalı  
.....İlköğretim..... Matematik..... Öğretmenliği..... Bilim Dalında  
Y¼KSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Başkan : ..Doc. Dr. Elif TÜRN¼KL¼.....

¼ye : ..Yrd. Doc. Dr. S¼ha YULMAZ.....

¼ye : ..Yrd. Doc. Dr. Jale BİNTEŞ.....

Onay

Yukarıda imzaların, adı ge¼en öğretim ¼yelerine ait olduğunu onaylıyorum.

01./10./2010



Prof. Dr. h. c. İbrahim ATALAY  
Enstit¼ M¼d¼r¼

**YÜKSEK ÖĞRETİM KURULU DÖKÜMANTASYON MERKEZİ**

**TEZ VERİ FORMU**

**Tez No:**

**Konu Kodu:**

**Üniv.Kodu:**

**•Not: Bu bölüm merkezimiz tarafından doldurulacaktır.**

**Tez Yazarının**

**Soyadı: ERGÜN**

**Adı: Seda**

**Tezin Türkçe Adı:** İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Çokgenleri Algılama, Tanımlama ve Sınıflama Biçimleri

**Tezin Yabancı Dildeki Adı:** 7<sup>th</sup> Grade Students' Perception, Definition and Classification of the Polygons

**Tezin yapıldığı**

**Üniversite: DOKUZ EYLÜL Enstitü: EĞİTİM BİLİMLERİ Yılı: 2010**

**Tezin türü:**

**1- Yüksek Lisans X**

**Dili: Türkçe**

**2- Doktora**

**Sayfa sayısı: 207**

**3- Sanatta Yeterlilik**

**Referans sayısı : 55**

**Tez Danışmanı:**

**Ünvanı: Doç. Dr. Adı: Elif**

**Soyadı: TÜRNÜKLÜ**

**Türkçe Anahtar Kelimeler:**

- 1- İlköğretim Matematik Eğitimi
- 2- Geometri
- 3- Çokgenler
- 4- Çokgenleri Tanımlama
- 5- Çokgenleri Sınıflama

**İngilizce Anahtar Kelimeler:**

- 1- Elementary Mathematics Education
- 2- Geometry
- 3- Polygons
- 4- Definition of Polygons
- 5- Classification of Polygons

## TEŞEKKÜR

Araştırma sürecinde bana yol gösteren, değerli katkıları ve olumlu eleştirileriyle beni destekleyen çok değerli danışman hocam Sayın Doç. Dr. Elif TÜRNÜKLÜ'ye sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Bir eğitim insanı olmaktan öte her zaman bir büyük olarak bizleri sahiplenen, değer veren çok değerli hocalarım Sayın Yrd. Doç. Dr. Süha YILMAZ ve Sayın Yrd. Doç. Dr. Cenk KEŞAN'a çok teşekkür ediyorum.

Yüksek lisans çalışmalarım sırasında beni maddi olarak destekleyen TÜBİTAK Bilim İnsanı Destekleme Dairesi Başkanlığı'na teşekkürlerimi sunarım.

Bu çalışmamı, beni bu günlere getiren, her anlamda destekleyen, mutluluk kaynağım olan hayatımdaki en değerli iki insan sevgili annem Mülküye ERGÜN'e ve sevgili babam Tahsin ERGÜN'e ithaf ediyorum ve her türlü sıkıntı ve üzüntümde benim neşe kaynağım olan kardeşlerim Özlem, Özge ve Doğançan ERGÜN'e sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum. İyi ki varsınız...

**Seda ERGÜN**

## İÇİNDEKİLER

YEMİN.....	i
DEĞERLENDİRME KURULU ÜYELERİ .....	ii
TEZ VERİ FORMU.....	iii
TEŞEKKÜR .....	iv
İÇİNDEKİLER.....	v
TABLO LİSTESİ.....	viii
ŞEKİL LİSTESİ .....	xi
ÖZET .....	xii
ABSTRACT .....	xiv

### BÖLÜM I

#### GİRİŞ ..... 1

Problem durumu.....	3
Amaç ve Önem .....	5
Geometri ve Geometri Öğretimi .....	6
Van Hiele'in Geometrik Düşünme Modeli .....	8
Kavram İmajı ve Kavram Tanımı .....	10
Problem Cümlesi.....	13
Alt Problemler.....	13
Sayıtlar .....	14
Sınırlılıklar.....	14
Tanımlar .....	14
Kısaltmalar.....	15

### BÖLÜM II

#### İLGİLİ YAYIN VE ARAŞTIRMALAR..... 16



Çokgenler İle İlgili Yapılan Çalışmaları .....	16
Çokgenlerin Sınıflaması İle İlgili Yapılan Çalışmalar .....	29
Çokgenlerin Tanımlanması İle İlgili Yapılan Çalışmalar .....	38

### **BÖLÜM III**

#### **YÖNTEM..... 45**

Araştırma Modeli .....	45
Evren ve Örneklem .....	47
Örnek Olay Çalışması Katılımcıları.....	47
Veri Toplama Araçları .....	50
Kişisel Bilgi Formu .....	50
Çokgen Algılama ve Sınıflama Ölçeği .....	50
Görüşme Formu.....	55
Verilerin Toplanması.....	56
Verilerin Analizi .....	56

### **BÖLÜM IV**

#### **BULGULAR VE YORUM ..... 58**

Nitel Çalışma Bulguları.....	58
Nicel Çalışma Bulguları .....	97

### **BÖLÜM V**

#### **SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER ..... 119**

Sonuç ve Tartışma.....	119
Öneriler.....	132

<b>KAYNAKÇA.....</b>	<b>136</b>
<b>EKLER.....</b>	<b>144</b>
<b>EK 1</b> Çokgen Algılama ve Sınıflama Ölçeğinin İlk Hali .....	144
<b>EK 2</b> Çokgen Algılama ve Sınıflama Ölçeği İlk Hali Madde ve Test İstatistikleri .....	160
<b>EK 3</b> Kişisel Bilgi Formu.....	162
<b>EK 4</b> Çokgen Algılama ve Sınıflama Ölçeği .....	164
<b>EK 5</b> Çokgen Algılama ve Sınıflama Ölçeği Maddelerinin Konulara Göre Dağılımı .....	172
<b>EK 6</b> Görüşme Protokolü .....	174
<b>EK 7</b> Çözümlemiş Görüşme Protokolü Örneği.....	178
<b>EK 8</b> Katılımcı Bilgilendirme Yönergesi.....	185
<b>EK 9</b> Görüşmelerin Yapılması ve Ölçeğin Pilot Uygulaması İçin Alınan İzin Belgesi.....	188
<b>EK 10</b> Çokgen Algılama ve Sınıflama Ölçeğinin Uygulanması için İzin Belgesi.....	190

## TABLO LİSTESİ

<b>Tablo 1</b>	Görüşmeye Katılan Öğrencilerin Cinsiyet ve Matematik Başarısına Göre Dağılımı.....	48
<b>Tablo 2</b>	Çokgen Algılama ve Sınıflama Ölçeğine Katılan Öğrencilerin Cinsiyete Göre Dağılımı .....	49
<b>Tablo 3</b>	Çokgen Algılama ve Sınıflama Ölçeğine Katılan Öğrencilerin Matematik Başarılarına Göre Dağılımı.....	49
<b>Tablo 4</b>	77 Maddelik Çokgen Algılama ve Sınıflama Ölçeğinin Madde Analizi.....	52
<b>Tablo 5</b>	Çokgen Algılama ve Sınıflama Ölçeğinin Son Halinin Madde ve Test İstatistikleri .....	53
<b>Tablo 6</b>	Maddenin Ayırt Etme İndeksi ve Güçlük İndeksine Göre 40 Maddelik Çokgen Algılama ve Sınıflama Ölçeğinin Maddelerinin Dağılımı.....	54
<b>Tablo 7</b>	Öğrencilerin Çizdiği Paralelkenar Şekilleri ve Öğrenci Sayısı.....	75
<b>Tablo 8</b>	Öğrencilerin Çizdikleri Eşkenar Dörtgen Şekilleri ve Öğrenci Sayıları .....	79
<b>Tablo 9</b>	7. Sınıf öğrencilerinin Çokgen Algılama ve Sınıflama Becerilerine Ait Standart Sapma, En Düşük ve En Yüksek Puanlar ve Aritmetik Ortalama Değerleri .....	97
<b>Tablo 10</b>	7. Sınıf Öğrencilerinin Çokgen Algı ve Sınıflama Puanları Arasındaki İlişkinin Analiz Sonuçları.....	98
<b>Tablo 11</b>	7. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Başarılarına Göre Çokgen Algılama ve Sınıflama Ölçeği Puanlarının Varyans Analizi Sonuçları .....	99
<b>Tablo 12</b>	7. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Başarılarına Göre Çokgen Algılama ve Sınıflama Ölçeği Ortalamalarında Varyans Homojenliği Testi.....	100
<b>Tablo 13</b>	7. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Başarılarına Göre Çokgen Algılama ve Sınıflama Ölçeği Puanlarının Dunnet'C Testi ile Karşılaştırılması.....	100

<b>Tablo 14</b>	7. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Başarılarına Göre Çokgen Algılama ve Sınıflama Ölçeğindeki Ortalamaları .....	101
<b>Tablo 15</b>	7. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Başarılarına Göre Çokgen Algi Puanlarının Varyans Analizi Sonuçları.....	102
<b>Tablo 16</b>	7. Sınıf Öğrencilerin Matematik Başarılarına Göre Çokgen Algi Puanı Ortalamalarında Varyans Homojenliği Testi.....	102
<b>Tablo 17</b>	7. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Başarılarına Göre Çokgen Algi Puanlarının Scheffe Testi ile Karşılaştırılması .....	103
<b>Tablo 18</b>	7. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Başarılarına Göre Çokgen Algi Puanı Ortalamaları .....	103
<b>Tablo 19</b>	7. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Başarılarına Göre Çokgen Sınıflama Becerilerinin Varyans Analizi Sonuçları .....	104
<b>Tablo 20</b>	7. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Başarılarına Göre Çokgen Sınıflama Becerilerinin Scheffe Testi ile Karşılaştırılması.....	105
<b>Tablo 21</b>	7. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Başarılarına Göre Çokgen Sınıflama Puanları Ortalamaları .....	105
<b>Tablo 22</b>	7. Sınıf Öğrencilerinin Cinsiyete Göre Çokgen Algılama ve Sınıflama Ölçeği Puanlarının Ortalamaları Standart Sapmaları ve t-Testi Sonuçları.....	106
<b>Tablo 23</b>	7. Sınıf Öğrencilerinin Cinsiyete Göre Çokgen Algılama Puanlarının Ortalamaları, Standart Sapmaları ve t-Testi Sonuçları .....	107
<b>Tablo 24</b>	7. Sınıf Öğrencilerinin Cinsiyete Göre Çokgen Sınıflama Puanlarının Ortalamaları, Standart Sapmaları ve t-Testi Sonuçları .....	107
<b>Tablo 25</b>	Çokgen Algılama ve Sınıflama Ölçeğinde Öğrencilerin Sorulara Vermiş Olduğu Doğru ve Yanlış Cevaplara Göre Frekans, Yüzde, Ortalama ve Standart Sapma Değerleri.....	108
<b>Tablo 26</b>	Çokgen Algılama ve Sınıflama Ölçeğinde Çokgen Kavramı İle İlgili Sorulara Öğrencilerin Vermiş Olduğu Doğru ve Yanlış Cevaplara Göre Yüzde, Frekans, Ortalama ve Standart Sapma Değerleri.....	111

<b>Tablo 27</b>	Çokgen Algılama ve Sınıflama Ölçeğinde Dörtgen Kavramı İle İlgili Sorulara Öğrencilerin Vermiş Olduğu Doğru ve Yanlış Cevaplara Göre Yüzde, Frekans, Ortalama ve Standart Sapma Değerleri.....	112
<b>Tablo 28</b>	Çokgen Algılama ve Sınıflama Ölçeğinde Üçgen Kavramı İle İlgili Sorulara Öğrencilerin Vermiş Olduğu Doğru ve Yanlış Cevaplara Göre Yüzde, Frekans, Ortalama ve Standart Sapma Değerleri.....	115
<b>Tablo 29</b>	Çokgen Algılama ve Sınıflama Ölçeğinde Sınıflama İle İlgili Sorulara Öğrencilerin Vermiş Olduğu Doğru ve Yanlış Cevaplara Göre Ortalama Yüzde Değerleri .....	115

## ŞEKİL LİSTESİ

<b>Şekil 1</b> Standart Yönelimli Paralelkenar Şekli .....	21
<b>Şekil 2</b> Standart Yönelimli Olmayan Paralelkenar Şekli.....	21
<b>Şekil 3</b> “Çatı” (A) ve “Bayrak”(B) Şeklinde İkizkenar Üçgenler .....	25
<b>Şekil 4</b> Dörtgenlerin Hiyerarşik ve Parçalı Sınıflaması.....	30
<b>Şekil 5</b> Q-Seviye Gelişimi .....	37
<b>Şekil 6</b> Tarif Edici Tanımlama .....	38
<b>Şekil 7</b> Yapılandırmacı Tanımlama.....	38
<b>Şekil 8</b> Öğrencilerin Genel Şekil Olarak Algıladıkları Paralelkenar İmgesi ...	72
<b>Şekil 9</b> Öğrencilerin Paralelkenar ile Dikdörtgenin Arasında İlişkiyi Algılama Biçimi .....	81
<b>Şekil 10</b> Öğrencilerin Genel Şekil Olarak Algıladıkları Dikdörtgen İmgesi...	82
<b>Şekil 11</b> Öğrencilerin Çizdiği Genel Dikdörtgen Şekli .....	84
<b>Şekil 12</b> Öğrencilerin Genel Şekil Olarak Algıladıkları Kare İmgesi .....	87
<b>Şekil 13</b> Çokgen Türlerine Göre Ortalama Doğru Cevap Yüzdesi .....	110
<b>Şekil 14</b> Dörtgen Türlerine Göre Ortalama Doğru Cevap Yüzdesi .....	113
<b>Şekil 15</b> Çokgenler Arasındaki İlişkilere Göre Ortalama Doğru Cevap Yüzdeleri.....	116
<b>Şekil 16</b> Çokgen Algılama ve Sınıflama Sorularının Ortalama Doğru Cevap Yüzdesi.....	117

## ÖZET

### İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Çokgenleri Algılama, Tanımlama ve Sınıflama Biçimleri

Seda ERGÜN

Araştırmanın amacı ilköğretim 7. Sınıf öğrencilerinin çokgenleri algılama, tanımlama ve sınıflama biçimlerini belirlemektir.

Bu çalışmada nitel ve nicel araştırma yöntemleri araştırma sorularına ve araştırmanın odak noktasına uygun olacak şekilde birlikte kullanılmıştır. Araştırmanın nicel bölümü, 2009-2010 eğitim-öğretim yılında evrenden basit seçkisiz örnekleme yöntemi ile seçilen 10 ilköğretim okulunda öğrenim gören 611 öğrenciyle, nitel kısmı ise maksimum çeşitlilik örnekleme yöntemi ile seçilen farklı başarı düzeylerindeki 27 yedinci sınıf öğrencisiyle gerçekleştirilmiştir.

Araştırmanın veri toplama araçları Kişisel Bilgi Formu, Çokgen Algılama ve Sınıflama Ölçeği ve Görüşme Formudur. Öğrencilerin çokgen algılama ve sınıflama becerisini etkileyebileceği düşünülen bağımsız değişkenlere yönelik bilgiler “Kişisel Bilgi Formu” ile elde edilmiştir. Öğrencilerin çokgen algılama ve sınıflama düzeylerini belirleyebilmek amacıyla geliştirilen 40 sorudan oluşan “Çokgen Algılama ve Sınıflama Ölçeği” uygulanmıştır.

Veriler ITEMANN ve SPSS 15.0 programı kullanılarak analiz edilmiştir. Verilerin analizinde, t–testi, varyans analizi, korelasyon, aritmetik ortalama, standart sapma, frekans ve yüzdeler kullanılmıştır. F değerlerinin anlamlı olması durumunda farkın hangi gruplardan kaynaklandığını bulmak için ise Scheffe veya Dunnett’s C Testi uygulanmıştır.

Araştırmanın sonuçlarına bakıldığında, öğrencilerin sıklıkla prototip figürler kullandıkları ve bunları genel şekil olarak algıladıkları; dörtgenler arasındaki

hiyerarşik ilişkiyi algılamakta güçlük çektikleri ve parçalı sınıflamayı tercih ettikleri; çokgenleri tanımlarken ekonomik olmayan, gerek yeter koşulları içermeyen tanımlamalar yaptıkları; matematik alan dilini kullanmadaki yetersizliklerinin tanımlama becerilerini olumsuz yönde etkilediği ve öğrencilerin kişisel çokgen tanımlarının, formal tanımlardan farklı olduğu belirlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin çokgen algılama becerileri ile çokgen sınıflama becerileri arasında pozitif anlamlı ve yüksek ilişki olduğu; cinsiyet değişkenine göre de öğrencilerin çokgen algılama ve sınıflama ölçeğinde aldıkları puanlar arasında anlamlı fark olmadığı belirlenmiştir.

Araştırmadan elde edilen sonuçların çokgenler üzerine yapılacak çalışmalara ve çokgenlerin öğretimi konusunda eğitimcilere katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** İlköğretim Matematik Eğitimi, Geometri, Çokgenler, Çokgenleri Tanımlama, Çokgenleri Sınıflama.



## **ABSTRACT**

### **7<sup>th</sup> Grade Students' Perception, Definition and Classification of the Polygons**

**Seda ERGÜN**

The aim of the research is to identify students' perception, definition and classification style of the polygons at seventh grade.

Both qualitative and quantitative research approaches have been considered in the study. The quantitative research included 611 seventh grade students from 10 different primary school chosen randomly and the qualitative research included 27 student at different success level in 2009-2010 Education Year.

The data were collected by Personal Information Form, Polygon Perception and Classification Test, and interview form for the qualitative research. The independent variables which were thought to have an effect on the students' perception, definition and classification style of the polygons were obtained by using a "Personal Information Form". "Polygon Perception and Classification Test" which includes 40 questions was developed and applied by the researcher to determine the levels of polygon perception and classification ability of students.

Research data have been obtained through using ITEMANN and SPSS 15.0. The data were analyzed using independent samples t-test, analysis of variance, correlation, arithmetic mean, standard deviation, frequencies and percentages. When F values were significant, Scheffe or Dunnett's C test was applied to find out the origin of difference among groups.

According to research findings it has been determined that, students usually use prototype figures and perceive them as a general figure; students don't have understanding a hierarchical relation of the quadrilateral and prefer partial

classification; when students define polygons, they make definitions uneconomical and which don't contain the necessary and sufficient conditions; inability to use mathematical language affect students defining negatively and students' personal polygon definitions are different from formal definitions. Also quantitative findings indicated that there is positive, significant and high correlation between students' polygon perception and classification ability and according to gender variable, there isn't significant difference between students' polygon perception and classification ability.

**Key Words:** Elementary Mathematics Education, Geometry, Polygons, Definition of Polygons, Classification of Polygons.

## BÖLÜM I

### GİRİŞ

Sürekli değişen ve gelişen dünyada, bilginin önemi hızla artmakta ve değişen koşullarla birlikte toplumun bireyden beklentileri ve eğitim anlayışı değişmektedir. Geçmişte kavramları anlamak ve oluşturmak yerine kuralları ve özellikleri ezberlemeye önem verilirdi. Ancak değişen dünya koşulları eğitim programlarında da değişimi sağlayarak bireylerin bilginin pasif alıcısı değil, aktif oluşturucusu olduğu öğrenme ortamlarının oluşmasını sağlamıştır. Yeni eğitim programları öğrencilerin bilgiyi öğrenmekten çok, bilgiye ulaşma yollarını öğrenmelerini amaçlamaktadır. Öğretim programlarında yapılan bu değişikliklerle matematik eğitiminde geleneksel öğretim anlayışından öğrenci merkezli öğretim anlayışına geçilmiştir.

Çağdaş eğitim bilimciler çocukların eğitim-öğretim sürecinde (özellikle ilköğretimde) çevreyi ve olayları eleştirel biçimde gözleyip akranları ile görüş alışverişinde bulunduğu, öğretmenin ise düzenleme ve yol gösterme dışında öğrenci adına hiçbir ek eylemde bulunmadığı ortamlarda bilgi kazanması gerektiğini savunmaktadırlar. Bu yüzden; çocuğun geometri adına yapacağı tüm zihinsel ve bedensel etkinlikler, kavram ve bilgileri ilk defa kendisi bulmuş ve kazanmış duygusu içinde gerçekleşmelidir. Eğitimcilere düşen görev ise; çocuğa bu zorlu yolda özgür düşünce ortamları hazırlamak, eğitim-öğretim adına kazanılmış her türlü olanağı onun hizmetine sunmaktır. Ancak matematik öğrenme ortamlarının (özellikle geometri çalışmalarının), bu tür eğitim-öğretimin en çok verim alınan ortamları olduğu gerçeği ne yazık ki ülkemizde geç fark edilmiştir (Develi ve Orbay, 2003).

Matematik eğitiminin en önemli dallarından olan geometrinin eğitimdeki yeri oldukça büyüktür. Geometri, okul matematiğinin temel ve önemli konu alanlarından ve kavramsal anlamda da yapıtaşlarından biridir. Geometri öğrenimi çocukların çevrelerindeki fiziksel dünyayı görmeye, bilmeye ve anlamaya başlamaları ile başlar ve tümevarımlı-tümdengelimli sistemin içinde gelişen yüksek düzeyde geometrik düşünmeyle devam eder. Clements ve Battista (1992), geometrinin çevremiz hakkında yorum yapma ve ona müdahale etme imkanı sunduğundan sadece matematikte değil, fen ve diğer alanlarla ilgili çalışmalarda da önemli yere sahip olduğunu belirtmiştir (akt. Fidan, 2009). Ancak yapılan birçok çalışma geometrik kavramların matematiksel tanımı ile bu kavramların öğrencilerin zihnindeki kişisel imajının birbirinden farklı olduğunu ve kişisel anlamdan matematiksel anlama aktarmaya yardım etmede yapılacak çok işin olduğunu göstermektedir. Geometrinin bu önemi özellikle ilköğretim 7. sınıfta ayrıntılı olarak ele alınan çokgenler konusunda, öğrencilerin zihinlerinde var olan yapıların incelenmesinin gerekli olduğunu ortaya koymaktadır.

Bu tez 5 bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde araştırmanın konusu ve konunun alan yazındaki işlenişine, problem durumuna, araştırmanın amacı ve önemine, problem cümlesi ve alt problemlere, araştırmanın sayıltularına, sınırlılıklarına, tezde adı geçen tanımlar ve kısaltmalara yer verilmiştir.

İkinci bölümde, çokgenlerin algılanması, tanımlanması ve sınıflanması ile ilgili yurt içi ve yurt dışında yapılan yayın ve araştırmalara yer verilmiştir.

Üçüncü bölümü, araştırmanın yöntemi oluşturmaktadır. Bu bölümde, araştırmanın desenine, çalışma grubuna, veri toplama araçlarına, veri toplama araçlarının geliştirme sürecinde yapılan geçerlik ve güvenilirlik çalışmalarına ve veri çözümleme tekniklerine yer verilmiştir.

Dördüncü bölümde, araştırmanın bulguları ve yorumları bulunmaktadır. Bu bölümde, öncelikle ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin çokgenleri algılama, tanımlama

ve sınıflama becerilerini ayrıntılı olarak incelemek için yapılan nitel çalışma bulgularına, ardından bu becerileri çeşitli değişkenler açısından incelemek amacıyla yapılan nicel araştırma bulgularına yer verilmiştir.

Beşinci bölümde, araştırma bulgularının değerlendirilmesi yapılarak, ilgili yayınların sonuçlarıyla karşılaştırmalar yapılmıştır. Bunun yanında, alan yazına katkı sağlayacağı düşünülen öneriler verilmiştir.

### **Problem Durumu**

Geometri; uzay ve şekil kavramlarını içeren matematik eğitiminin önemli bileşenlerinden birisidir. Öğrencilerin şekillerin özelliklerini öğrenmeleri şekilleri tanımalarına ve özellikleriyle ilgili bilgi birikimine sahip olmalarına bağlıdır. Şekillerin çizimi, oluşturulması, örnek olan ve olmayan şekillerin sınıflandırılması öğrencilerin şekillerle ilgili kavramsal yapıyı oluşturmalarını ve özelliklerini öğrenmelerini kolaylaştırır. Çocuğun bu eylemleri gerçekleştirebilmesi de yaşadığı uzayı öğrenmesine, keşfetmesine (NCTM, 1989), geometrik sezgiye ve bilgiye sahip olmasına, geometrik düşünmeyi ve geometrik problem çözme becerisini geliştirmesine bağlıdır (Han, 2007’den akt. Fidan, 2009).

Develi ve Orbay (2003), ilk eleştirel geometrik gözlemlerin yapıldığı, sezgilerin oluştuğu, kavram ve bilgilerin kazanıldığı dönem olan ilköğretimde geometri öğretiminin önemi sonraki dönemlere oranla daha büyük olduğunu belirtmiştir. Ancak öğretim sistemimizde geometri öğretimine matematiğin diğer alanlarından daha az yer verildiği ve öğretiminin genellikle “tanımlar yardımı ile” yapıldığı bir gerçektir.

TIMMS-1999’un geometri sonuçlarına bakıldığında Türkiye’nin uluslar arası ortalamanın çok altında olduğu görülmektedir. Olkun ve Aydoğdu (2003), bunun sebeplerinden birisinin öğretmenlerin öğrencileri geometrik bilgi ve beceri kazanım sürecinde yanlış yönlendirerek ezberle yönelmelerinin olduğunu

vurgulamıştır. Çünkü geometri birçok öğrenciye formül yığını, kural ezberleme veya şekil adı ezberleme gibi gösterilmektedir.

Alanyazında yapılan birçok çalışmanın bulguları öğrencilerin geometrik kavramlar ve bu kavramların tanımları hakkındaki fikirlerinin genellikle çelişkili olduğunu göstermektedir ( Tall& Vinner, 1981; Nakahara, 1985; Fichbein, 1993; Monaghan, 2000; Heinze, 2002; Vighi, 2003; Marchini&Rinaldi, 2005; Fujita&Jones, 2006; Okazaki& Fujita, 2007; Herbst, Gonzalez & Macke, 2005; Türnüklü, 2009). Geometrik kavramların kavram anlama şemasını tartışırken, bunların aynı zamanda sınıflamasına da önem verilmelidir. Kavram sadece onun tanımlanmasıyla değil, bu kavram ile ilişkili karıştırılan diğer kavramlarında kazanılmasıyla anlaşılır. Bu nedenle; öğrencilerin çokgenler arasındaki ilişkileri nasıl algıladıklarını belirlemek ve sınıflama tercihlerini tespit etmek için öğrencilerin çokgenler arasındaki ilişkilere ilişkin algılarını belirlemeye yönelik çalışmalarda yapılmıştır (De Villers, 1994; Herbst, Gonzalez & Macke, 2005; Fujita & Jones, 2006; Okazaki& Fujita, 2007; Nakahara, 1985). Kavram anlama şemasının farklı yönlerinin olması göz önüne alarak öğrencilerin çokgenlerle ilgili geometrik kavramları nasıl algıladıklarını belirlemek için öğrencilerin geometrik şekil algıları, tanımlamaları ve sınıflamaları arasındaki ilişkinin incelenmesi gereklidir.

Bu bilgiler ışığında, geometrik kavramların formal tanımları ile öğrencilerin zihnindeki kişisel kavram imajının birbirinden farklı olduğu söylenebilir. Bu nedenle, ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin çokgenleri algılama, tanımlama ve sınıflama biçimleri ve bunlar arasındaki ilişkinin nasıl olduğu sorusu araştırmanın temel problem durumunu oluşturmaktadır.

## Araştırmanın Amacı ve Önemi

Bu araştırmanın amacı; ilköğretim 7. Sınıf öğrencilerinin çokgenleri algılama, tanımlama ve sınıflama biçimlerini ortaya çıkarmaktır.

Çocuklar okula başlayıncaya kadar günlük hayatlarında, geometrik kavramlardan en çok uzay geometri ile ilgili olanlar hakkında informal bilgiler edinirler ve tecrübeler kazanırlar. Altun (2001), okulun görevini çocukların çeşitli yaşantılar sonucunda oluşturduğu informal bilgileri onların zihinsel gelişmişlik düzeylerine göre düzenlemek ve formal hale getirmek, edindikleri bilgi ve becerileri taban alarak yeni geometrik kavramları, bu kavramlar arasındaki ilişkileri kazandırmak olduğunu belirtmiştir. Bu ilişkileri kazandırmak için de, geometri öğretiminde çağdaş yöntem ve tekniklerin kullanılmasının uygun olacağı düşünülmektedir. Fakat öğrencilerin kavramları anlamaları ve oluşturmalarını sağlamak yerine şekillerin özelliklerinin ezberletilmesi ve şekillerle ilgili yetersiz örnek sunumu onların geometrik kavramlar ile ilgili sınırlı yapılar oluşturmalarına neden olmaktadır. Ayrıca geometrik kavramlar içselleştirildi mi sorusu üzerine kontrol yapılmaması ve kavramın kişisel anlamı hakkında, gerçek anlamından ayrılıp ayrılmadığı konusunda soru sorulmaması var olan yanlış şemalarının devam etmesine neden olmaktadır.

Kavramın matematiksel tanımı ile bu kavramın öğrencilerin zihnindeki kişisel imajı birbirinden farklıdır ve kişisel anlamdan matematiksel anlama aktarıma yardım etmede yapılacak çok işin olduğu gerçektir. Bu çalışmada öğrencilerin kavram anlama şemasının farklı anlatım biçimleriyle incelenmesiyle, geometrik kavramlara ilişkin yanlış anlama ve yanlışlarının belirlenmesi, tanımlama ve sınıflama becerilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmanın geometri ile ilgili ileride yapılacak olan çalışmalara ve günümüz eğitime ışık tutacağı düşünülmektedir.

## Geometri ve Geometri Öğretimi

Matematik olgusunun ilk esin kaynakları doğa ve yaşamdır. Geometri yanını doğa ile ilişkilendirmek daha kolay ve gereklidir. İnsanın geometri adına yaptığı, doğada var ve yadsınamaz gerçekleri görmek, bunlar arasındaki ilişkileri keşfederek soyut alanda (zihinde) bu ilişkileri yeni ve gerçek ilişkilere götürmek olmuştur (Develi ve Orbay, 2003).

Geometri öğrenimi çocukların çevrelerindeki fiziksel dünyayı görmeye, bilmeye ve anlamaya başlamaları ile başlar ve tümevarımlı-tümdengelimli sistemin içinde gelişen yüksek düzeyde geometrik düşünmeyle devam eder. İlk eleştirel geometrik gözlemlerin yapıldığı, sezgilerin oluştuğu, kavram ve bilgilerin kazanıldığı dönem olan ilköğretimde geometri öğretiminin önemi sonraki dönemlere oranla daha büyüktür. Günlük hayatta insanların çözmek zorunda kaldıkları basit problemlerin pek çoğunun (çerçeve yapma, duvar kağıdı kaplama, boya yapma, depo yapma gibi) çözümü temel geometrik beceriler gerektirir. Bu öneminden ötürü geometri ilköğretimin tüm sınıflarında yer verilen geniş bir şerittir (Altun, 2001:193).

Geometrik cisimler ve şekiller, bunların özellikleri, birbirleriyle ilişkileri geometrinin konusudur. İlköğretimin ilk yıllarında, geometrik cisimleri ve şekilleri tanıma, adlandırma, inşa etme, çizme, karşılaştırma ve belli özelliklere göre gruplandırma etkinliklerinin yapılması önerilmektedir. Böylece öğrencilerin çevrelerinde gördükleri nesnelere, geometride birer soyutlama olarak incelenen kavramları ve terimleri ilişkilendirmeleri daha kolay olacağı söylenebilir. Geometrik cisim ve şekilleri oluşturan elemanlar (kenar, açı, vb.) ile bunların nitelikleri (paralel kenarlar, dik açı, vb.) somut nesnelere ve modeller üzerinde incelenerek öğrencilerin genellemelere ulaşmaları sağlanabilir. Ayrıca çevredeki nesnelere şekilleri analiz edilerek bu nesnelere yüzlerindeki geometrik şekilleri tanıma, adlandırma ve çizim etkinliklerinin yapılması da öğrencilerin öğrenmelerine olumlu katkı sağlayabilir. Bu etkinliklerde, incelenen geometrik cismin ve şeklin somut modelinin duruşunun cismin özelliklerini değiştirmede de incelenebilir (MEB, 2005).



Freudenthal (1973)'a göre; geometri öğrenimi ve öğretimi ile ilgili iki ana “temel” yöntem vardır. Birincisi geometriyi bir alan bilimi olarak görmek, ikincisi ise onu, öğrencinin matematik alt yapısı için, his alabileceği bir çevre olduğu ortamda, mantıksal bir yapı olarak görmektir. Burada, geometri ortamına daha kapsamlı bir anlam yüklenir ki ortamda gerçek bir çevre temel olarak alınmaz. Bu iki yöntemin birbirine bağlı olduğu konusunda fikir birliği vardır, çünkü geometrinin alan bilimi olarak ele alındığı bazı öğretim seviyelerinde geometrinin öğrenilmesi için geometrinin mantıksal bir yapı olarak görülmesine ihtiyaç duyulur.

Baykul (2005), ilköğretim geometri konularının öğretiminin matematiğin diğer konularının öğretimi kadar önemli olduğuna değinmiş ve ilköğretimdeki matematik öğretiminde geometri konularına da yer verilmesinin bazı sebeplerini şöyle açıklamıştır:

1. İlköğretimde matematik çalışmaları arasında eleştirici düşünme ve problem çözme önemli bir yer tutar. Geometri çalışmaları, öğrencilerin eleştirici düşünme ve problem çözme becerilerinin geliştirilmesine önemli katkı getirir.

2. Geometri konuları, matematiğin diğer konularının öğretiminde yardımcı olur. Örneğin, kesir sayıları ve ondalık sayılarla ilgili kavramların kazandırılmasında ve işlemlerin tekniklerinin öğretiminde dikdörtgensel, karesel bölgelerden ve daireden büyük ölçüde yararlanılır.

3. Geometri, matematiğin günlük hayatta kullanılan önemli parçalarından biridir. Örneğin, odaların şekli, binalar, süslemelerde kullanılan şekiller geometriktir.

4. Geometri, bilim ve sanatta da çok kullanılan bir araçtır. Örnek olarak, mimarların, mühendislerin geometrik şekilleri çok kullandıkları; fizikte, kimyada ve diğer bilim dallarında geometrik özelliklerin fazlaca kullanıldığı gösterilebilir.

5. Geometri, öğrencilerin içinde yaşadıkları dünyayı daha yakından tanımalarına ve değerini takdir etmelerine yardım eder. Örneğin, kristallerin, gök cisimlerinin şekil ve yörüngeleri birer geometrik şekildir.

6. Geometri, öğrencilerin hoş vakit geçirmelerinin, hatta matematiği sevmelerinin bir aracıdır. Örneğin, geometrik şekiller, bunlarla yırtma, yapıştırma, döndürme, öteleme ve simetri yardımıyla eğlenceli oyunlar oynanabilir (Baykul, 2005:363).

Develi ve Orbay (2003) ise geometri öğretimin amaçlarını şöyle açıklamıştır:

•Geometri, çocuğun çevresini daha gerçekçi biçimde tanıyıp değerlendirmesini ve analiz etmesini kolaylaştırır. (Doğadaki varlıkları, oluşumları, sanatsal, mimarî ve teknolojik ürünleri vb.)

•Geometri, matematiğin diğer alanları başta olmak üzere; birçok bilim dalında bilgi ve beceri kazanmanın vazgeçilmez aracıdır. (Sayı, kesir, ölçü kavramlarının oluşumu, yön ve konum kavramları, madde-hareket ilişkileri vb.)

•Geometri, problem çözme stratejilerinin önemli bir aracıdır. (Çözüm modeli oluşturma, tasarım yapma, şemalandırma vb.)

•Geometri birçok meslek elemanının yardımcısıdır. (Mimar, desinatör, haritacı vb.)

•Geometri zihinsel gelişimin önemli bir aracıdır. (Önerme oluşturma, önerme doğrulama vb.)

•Geometri öğretimi erken yaşlarda oyun şeklinde başlayıp, bulmaca niteliğinde sürdürülüp, sağlam sezgi, kavram ve bilgiler kümesi olarak geliştiğinde matematiğin en ilginç ve zevkli bölümünü oluşturur. Böylece matematiğe karşı olumlu tutum geliştirme fırsatı doğurur.

### **Van Hiele'in Geometrik Düşünme Modeli**

Van Hiele (1986) çocukta geometrik düşüncenin gelişiminin beş evreden geçtiğini belirtmektedir. Bunlar; görsel düzey, analitik düzey, informal tümdengelim (yaşantıya bağlı çıkarım), formal tümdengelim (çıkartım) ve en ileri düzeydir (Baykul, 2006:364). Usiskin (1982) bu düzeyleri düzey 1 (recognition), düzey 2 (analysis), düzey 3 (order), düzey 4 (deduction), düzey 5 (rigor) diye adlandırmıştır. Bu düzeyler yaşlarla doğrudan bağlantılı değildir, ancak her insan geometrik gelişmeyi bu sıraya göre göstermektedir (Altun, 2001).

Van Hiele'in geometrik düşünme modeli, uzaysal düşüncelerin beş hiyerarşik sınıfa ayrılmasını esas alır. Sınıfların her biri bir düzey belirtir ve geometri kavramlarında işe koşulan düşünme süreçlerini tanımlar. Her düzey, geometri kavramlarından hangilerini ve ne kadarının kazanıldığının değil, insanların geometrideki kavramlar üzerinde nasıl düşündüklerini ve bu düşüncelerin tiplerini belirtir. Düzeyler ve bu düzeylerin özellikleri aşağıdaki gibidir (Baykul, 2006).

**Görsel Dönem** denilen birinci düzeyde çocuklar şekillerle ilgili ölçme yapabilirler ve şekillerin özelliklerini fark edebilirler; fakat soyutlama yapamazlar. Örneğin, kare kareye benzediği için karedir. Yine bu düzeyde çocuklar, bir şeklin duruşu gibi kendisiyle ilgisi olmayan özelliklerinden etkilenirler. Örneğin, bazı öğrenciler tepesi aşağı doğru olan bir üçgeni üçgen olarak tanımazlar. Kare ve dikdörtgeni tanıyabilirler fakat karenin aynı zamanda bir dikdörtgen olduğunu kavrayamazlar. Bu düzeydeki çocuklar, şekilleri görünüşlerine göre sınıflayabilirler. Örneğin, “Bunları aynı gruba koydum; çünkü hepsi şişman veya hepsi eve benziyor.” biçiminde sınıflama yaparlar. Özet olarak; bu düzeydeki çocuklar şekillerin sınıflamasını anlamaya başlarlar. Sonuç olarak; bu düzeydeki düşünmenin ürünü, şekillerin benzerliklerine göre sınıflandırılmasıdır.

**Analitik dönem** veya **analiz** olarak adlandırılan ikinci düzeydeki çocuklar bir sınıftaki şekillerin her birinin özelliklerini ayrı ayrı değil bütünü birlikte düşünürler. Örneğin, belli bir dikdörtgenin özelliği yerine bütün dikdörtgenlerin özelliklerini birlikte düşünürler (dört kenarlı olmalarını, karşılıklı kenarlarının eş olduğunu, açılarının dik olduğunu). Bu düzeydeki öğrenciler bir sınıfa ait şeklin özelliklerinin, bu şeklin bulunduğu sınıfı temsil ettiğini anlayabilirler, bir şeklin özelliklerini ait olduğu sınıfa genelleyebilirler. Karenin, dikdörtgenin, paralelkenarın bütün özelliklerini söyleyebilirler; fakat dikdörtgenlerin, paralelkenarların ve karelerin dikdörtgenlerin bir alt sınıf olduğunu göremezler. Analiz düzeyinin ürünü şekillerin özellikleridir.

**İnformel tümdengelim, informal çıkarım** ya da **yaşantıya bağlı çıkarım** olarak adlandırılan üçüncü düzeyde, bir sınıftaki şekillerin ve sınıfların özellikleri arasında ilişki kurulabilir. Örneğin, “Bütün açılar dik açı olduğuna göre, bu şekil dikdörtgen olmalıdır. Eğer kare ise, bütün açılar diktir. Eğer kare ise bir dikdörtgen olmalıdır.” biçimindeki akıl yürütmeleri ve mantıksal tartışmaları yapabilirler. Bu örnekte olduğu gibi 3. düzeydeki öğrenciler, “böyle ise böyledir” biçimindeki akıl yürütmeleri yapabilir ve şekilleri minimum özelliklerine göre sınıflayabilirler. Örneğin, bir dörtgenin dikdörtgen olması için bir açısının dik olması yeterlidir. Bu düzeydeki öğrenciler bir ispatı izleyebilirler fakat kendileri ispat yapamayabilirler. Bu düzeyin ürünü, geometrik şekillerin özellikleri arasındaki ilişkililerdir.

**Tümevarım, formal tümdengelim** veya **çıkartım** olarak adlandırılan dördüncü düzeydeki öğrenciler şekillerin özelliklerinden ötesine gidebilirler, şekillerin özelliklerini karşılaştırabilirler, tartışabilirler. Formal olmayan tartışmalar yapabilir; tümevarım yoluyla akıl yürütme süreçlerini başarabilirler ve bu sistem içinde kendileri ispat yapabilirler. Aynı teoremlerle ilgili farklı iki mantıksal akıl yürütmeyi birbirinden ayırt edebilirler.

**En ileri dönem** veya **en üst düzey** olarak adlandırılan beşinci düzeydeki öğrenciler farklı aksiyomatik sistemlerin farklılıklarını ve

aralarındaki ilişkileri fark edebilirler. Bu sistemleri çalışılacak birer alan olarak görebilirler. Bu düzeydeki ilgili bir öğrenci geometriyi kendine çalışılacak bir matematik alanı olarak görebilir. Bu düzeyin ürünü, geometrideki farklı aksiyomatik sistemlerin karşılaştırılmasıdır (Baykul, 2006:364-365).

### **Kavram İmajı ve Kavram Tanımı**

80’li yılların başında kavram imajı yapısı ilk defa öğrencilerin geometrik kavramlarını analiz eden bir çalışma eşliğinde Vinner ve Hershkowitz tarafından ortaya konulmuştur. Bu sıralarda, Tall öğrencilerin limit ve süreklilik kavramlarını öğrenirken karşılaştıkları zorlukları içeren bir çalışma yapmıştır. İki araştırmacı daha sonra ellerindeki verileri birleştirerek 1981 yılında “Limit ve Süreklilik Özel Referansı ile Kavram imajı ve Kavram tanımı” adını taşıyan ve sonraki çoğu araştırmaya kaynak teşkil edecek olan çalışmayı ortaya koymuşlardır.

Tall ve Vinner tarafından 1981 yılında ortaya atılan kavram tanımı ve kavram imajı yapısı öğrencilerin matematiksel düşüncelerini analiz etmek için etkili bir yapı olarak görülmektedir. Kavram tanımı ve kavram imajı yapısı öğrencilerin matematiksel kavramlara ait gösterimlerini açıkça ortaya koymaktadır

“Kavram imajı” ve “kavram tanımı” terimleri, bireyin kavramsal yapısının oynadığı rolün altını çizmek için, Vinner ve Herskowitz (1980) tarafından tanıtılmış ve sonra Tall ve Vinner (1981) tarafından şu şekilde tanımlanmıştır:

Biz kavram imajı tanımını kavramla birlikte anılan tüm bilişsel yapı olarak tanımlayacağız. Bu yapı tüm zihinsel resimleri ve çağrışım yapan özellikleri ve yöntemleri içerir. Kavram imajı geliştikçe her zaman tutarlı olması gerekmez. Belirli bir zamanda aktif olan kavram imajına uyandırılmış (evoked) kavram imajı diyeceğiz. Farklı zamanlarda çelişkili görünen imajlar uyandırılabilir. Sadece çelişkili görüntüler kendiliğinden uyandırıldığında anlaşmazlık ve karışıklığın herhangi gerçek bir hissi olabilir. Diğer taraftan kavram tanımı bu kavramı özelleştirmek için kullanılan kelimeler bütünüdür (Tall ve Vinner, 1981:152).

Tall ve Vinner (1981)’e göre kavram imajı, kavramla birlikte anılan tüm bilişsel yapı olarak tanımlanır. Bu yapı tüm zihinsel resimleri ve çağrışım yapan özellikleri ve yöntemleri içerir. O halde herhangi bir kavrama ait kavram imajı, kavramla

bağlantılı her şeyi içerdiğinden (Tall ve Vinner,1981), kavramla ilgili kısmen doğru olan yapılar ve kavram yanılgıları da kavram imajının içinde yer alır. Güllük (2008), Tall ve Vinner (1981)'in ortaya koyduğu *kavram imajı* ve *kavram tanımı* yapısının, öğrencilerin zihinsel imajları ile kavramları nasıl anladıklarını belirlemesine yardımcı olacağını belirtmiştir.

Tall ve Vinner (1981), öğrencilerin yeni bir ortamda eski bir kavramla karşılaşmaları durumunda, önceki durumlardan özetlenen tüm dolaylı (örtülü) varsayımlarla birlikte, duruma cevap verenin kavram imajı olduğunu belirtmiştir. Bu da öğrencinin bir problemle karşılaştığında, kavram tanımını geri plana iterek kavram imajını kullanmaya eğilimli olduğunun göstergesidir.

Ayrıca yine yapılan bu çalışmada, kavram imajının formal tanımla çatışan deneyimler üzerine inşa edilmesi halinde, formal teori ile bağdaşmayan cevapların ortaya çıkabileceği de vurgulanmaktadır.

Bir fonksiyonun kavram tanımını işaret ederek, Vinner (1983) şunları iddia etmektedir:

1.Kavramları ele almak için, birinin kavram tanımına değil de bir kavram imajına ihtiyacı vardır.

2.Kavram tanımları (kavram bir tanım yardımıyla tanıtıldığında) pasif kalabilir, hatta unutulabilir. Düşüncede hemen her zaman kavram imajı uyandırılacaktır.

Başka araştırmada da Vinner (1991), öğrencilerin matematiksel kavramlara ait düşüncelerini belirlemek için kavram tanımı ile kavram imajı arasındaki ilişki ve etkileşimleri ortaya koymaktadır.

Vinner (1991)'a göre, eğer bir fikir diyagramlar halinde sunulmak isteniyorsa, bilişsel yapıda iki 'hücre'ye başvurulur. Birinci 'hücre' kavram tanımı ve ikinci 'hücre' de kavram imajı hücrelidir. İlk hücre ve hatta bazen ikisi de boş olabilir. (Kavram imajı hücre, herhangi bir anlamlandırma ile kavram ismi birleşmemişse boş olarak düşünülebilir. Kavram tanımı anlamsız bir yolla hatırlandıysa bu durum oluşabilir.) Bu iki hücre arasında belli bir ilişki olmasına rağmen bu ilişki bağımsız olarak şekillendirilmiştir. Örneğin bir öğrenci, çeşitli durumlarda birçok grafik görmek suretiyle

koordinat sistemi hakkında kavram imajı oluşturabilir. Bu kavram imajına göre, iki eksen birbirini dik keser. Matematik öğretmenleri, koordinat sistemini birbirini dik kesen iki düz çizgi olarak tanımlayabilir. Bunun sonucunda 3 durum ortaya çıkabilir:

1. Kavram imajı, koordinat sisteminin eksenleri arasında dik açı yokmuş gibi değişebilir. (Yeniden yapılandırma – uyum / reconstructivism-accommodation)
2. Kavram imajı olduğu gibi kalabilir. Kavram tanımı hücresi bir süreliğine öğretmenin tanımlamasını içerir fakat kısa bir süre sonra unutulabilir ve öğrenciden koordinat sistemini tanımlaması istendiğinde, öğrenci eksenlerin arasındaki dik açıdan bahsedebilir. (Formal tanım özümsememiş durumdadır.)
3. İki hücre de olduğu gibi kalabilir. Öğrenciye sunulduğunda öğretmenin tanımını tekrardan söyleyebilir fakat bütün diğer durumlarda öğrenciler, birbirine dik iki ekseni düşünürler (Vinner, 1991).

Benzer bir süreç, kavramla ilk defa o kavramın tanımı yardımı ile karşılaşıldığında gerçekleşir. Burada kavram imajı hücresi boştur. Birçok örnekten ve açıklamadan sonra, bu hücre tamamen dolar. Ama bu tamamen kavram tanımını yansıtmaz.

Kavram tanımı, kavram imajından çok az farklı bir ögedir ve kavram imajından bağımsız olabilir. Yani, kavramın tanımını bilmek kavramı anlamış olmak anlamına gelmeyebilir. Kavram tanımını kavramı belirtmede kullanılan kelimelerin biçimi olarak ele alabiliriz. Bu bireyler tarafından ezberle veya tamamen anlamsal öğrenmeyle gerçekleşiyor olabilir ve bütün olarak kavramla az ya da çok ilişkili olabilir. Bu aynı zamanda tanımın öğrenciler tarafından kişisel tekrar yapılandırması olabilir veya öğrencinin zihninde uyanan kavram imajının kendi açıklaması için kullandığı kelimeler formudur. Kavram tanımı kişiye başkası tarafından verilsin veya kendisi tarafından yapılandırılınsın, kişi onu günden güne değiştirebilir. Bu yönde kişisel kavram tanımı, formal kavram tanımından farklılık gösterir. Kavram tanımı elbette kavram imajının bir parçasıdır. Bazı bireylerde bu tamamen boş olabileceği gibi, bazılarında ise kavram imajının parçalarıyla uygun olarak ilişkili veya ilişkisiz olabilir.

### **Problem Cümlesi**

İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin çokgenleri algılama, tanımlama ve sınıflama biçimleri nasıldır ve öğrenciler çokgenler arasındaki ilişkileri nasıl algılamaktadır?

#### **Alt Problemler:**

1. Öğrencilerin çokgen algıları nasıldır?
2. Öğrencilerin çokgen imgeleri nasıldır?
3. Öğrencilerin çokgenleri tanımlama biçimleri nasıldır?
4. Öğrencilerin çokgenleri sınıflama biçimleri nasıldır?
5. Öğrencilerin çokgen algılama ve sınıflama becerileri hangi seviyededir?
6. Öğrencilerin çokgen algıları ile çokgen sınıflama becerileri arasında nasıl bir ilişki vardır?
7. Öğrencilerin çokgen algılama ve sınıflama becerileri matematik başarılarına göre farklılık göstermekte midir?
8. Öğrencilerin çokgen algısı matematik başarılarına göre farklılık göstermekte midir?
9. Öğrencilerin çokgen sınıflama becerileri matematik başarılarına göre farklılık göstermekte midir?
10. Öğrencilerin çokgen algılama ve sınıflama becerisi cinsiyetlerine göre farklılık göstermekte midir?
11. Öğrencilerin çokgen algısı cinsiyetlerine göre farklılık göstermekte midir?
12. Öğrencilerin çokgen sınıflama becerileri cinsiyetlerine göre farklılık göstermekte midir?

13. Öğrencilerin Çokgen Algılama ve Sınıflama Ölçeğine göre kavramlar bazında çokgen algıları nasıldır?

14. Öğrencilerin Çokgen Algılama ve Sınıflama Ölçeğine göre sınıflama becerileri nasıldır?

### **Sayıtlar**

1. Öğrenciler Çokgen Algılama ve Sınıflama Ölçeğini ve görüşme sorularını içtenlikle yanıtlamışlardır.

### **Sınırlılıklar**

1. Araştırma 2009-2010 eğitim öğretim yılı ikinci döneminde İzmir ili ilçelerinden seçilen ilköğretim 7. sınıf öğrencileri ile oluşturulan örneklem ile sınırlıdır.
2. Araştırma ilköğretim 7. sınıf matematik programında yer alan Çokgenler alt öğrenme alanıyla sınırlıdır.

### **Tanımlar**

**Kavram:** Ortak özellikleri olan nesne, olay ve düşüncelerin oluşturduğu sınıflamaların soyut temsilcileridir (Fidan, 1996).

**Kavram Tanımı (Concept Definition):** Bir kavramın formal (biçimsel) tanımıdır.

**Kavram İmajı (Concept Image):** Kavramla ilişkili tüm zihinsel resimleri ve ilişkili süreçleri içeren toplam bilişsel yapı.

**Prototip:** Bireylerin tanımlama yeteneğini etkileyen sınırlı görsel algıları.



## Kısaltmalar

**MEB:** Milli Eğitim Bakanlığı.

**NAEP:** National Assessment of Educational Progress (Ulusal Eğitim Süreçlerini Değerlendirme)

**NCTM:** National Council of Teachers of Mathematics (Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi)

**TIMSS:** Üçüncü Uluslararası Matematik ve Fen Çalışması

**f:** Frekans

**%:** Yüzde

**p:** Anlamlılık Düzeyi

**N:** Veri Sayısı

—

**X:** Aritmetik Ortalama

**S:** Standart Sapma

## BÖLÜM II

### İLGİLİ YAYIN VE ARAŞTIRMALAR

Bu araştırmanın ana konuları olan çokgen algılama, tanımlama ve sınıflama becerileri Türkiye’de sadece üç dört çalışma ile sınırlı iken, yurtdışında uzun yıllardan beri incelenen konulardır. Araştırmanın bu bölümünde; Türkiye’de ve çeşitli ülkelerde yapılmış olan çokgen algılama, tanımlama ve sınıflama becerileri ile ilgili yayın ve araştırmalara yer verilecektir.

Çokgenler hakkında günümüze kadar yapılmış olan araştırmalar üç alana yoğunlaşmıştır: öğrenci ve öğretmen adaylarının çokgen algısının belirlenmesi (Nakahara, 1995; Okazaki ve Fujita, 2007; Walcott, Mohr ve Kastberg, 2009; Vighi, 2003; Marchini ve Rinaldi, 2005; Heinze, 2002; Kay, 1986; Burger ve Shaughnessy, 1986; Akuysal, 2007; Türnüklü, 2009; Ubuz ve Üstün, 2003; Çetin ve Dane, 2004; Yılmaz,Turgut ve Kabakçı,2008); çokgenler arasındaki ilişkilerin incelenmesi (Fujita ve Jones, 2006a; Fujita ve Jones, 2006b; De Villers, 1994; Fujita, 2008; Monaghan, 2000; Matsuo, 2000; Matsuo, 2007) ve çokgenlerin tanımlanmasıdır (Pickreign, 2007; De Villers, 1998; Shir ve Zaslavsky, 2001; Furinghetti ve Paola, 2000; Herbst, Gonzalez ve Macke, 2005; Vinner, 1991).

#### 2.1 Çokgenler ile ilgili Yapılan Çalışmalar

Üçgen, dörtgen gibi geometrik kavramların öğrenciler tarafından kolaylıkla algılandığı düşünülse de yapılan çalışmalar öğrencilerin çokgenleri algılamakta güçlük çektiğini göstermektedir. Çokgenlerin algılanmasını temel alan çalışmalar şu şekilde sıralanabilir:

Nakahara (1995) “Japonya’daki Öğrencilerin Temel Dörtgen Kavramlarını Yapılandırma Süreci” adlı çalışmasında öğrencilerin temel dörtgen kavramlarını yapılandırma sürecini araştırmıştır. Çalışma Japonya’da 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıfta öğrenim gören 522 öğrenci ile gerçekleşmiştir. Araştırmada 3 farklı bölümden oluşan testten elde edilen sonuçlar incelenmiştir. Bu testin birinci bölümünde dörtgenler arasındaki genel bilişsel yollar, ikinci bölümünde dörtgenler arasındaki karşılıklı ilişkiler, üçüncü bölümünde ise öğrencilerin dörtgenlere ilişkin düşüncelerinin Van Hiele’in düşünce süreçlerine uygunluğu incelenmiştir. Birinci bölüme ilişkin verilerin incelenmesi sonucunda dörtgenler arasındaki genel bilişsel yolun paralelkenar → eşkenar dörtgen →yamuk şeklinde olduğu belirlenmiştir. Bu, kavramların öğretiminde paralelkenar, eşkenar dörtgen ve yamuk sırası takip edilirse daha etkili sonuçlar elde edilebileceğini göstermiştir. Ancak burada dikkat çeken bir diğer önemli nokta ise dörtgenlerin öğretiminde izlenmesi gereken bu bilişsel yolun ne genelden-özele ne de özelden- genele olan geçişe uygun olmamasıdır. Ayrıca öğrencilerin dörtgenler arasındaki her bir ilişkiye ilişkin algılarının önemli derecede farklı olduğu, Japonya’da kare ve dikdörtgen şekilleri ile ilgili, İskoçya’da açılarla ilgili öğrencilerin dörtgenler arasındaki ilişkileri yakalamalarına engel olan güçlü prototiplerin olduğu belirlenmiştir. Bu araştırmanın sonucunda temel dörtgen kavramlarının Van Hiele’in geometrik düşünce seviyelerine uygun olarak geliştiği ve öğrencilerin geometrik düşünce seviyelerinin geometrik kavrama göre değişiklik gösterdiği belirlenmiştir.

Okazaki ve Fujita (2007) ise yaptıkları çalışmada dörtgenler arasındaki ek ilişkilerin anlaşılmasındaki süreçleri araştırmıştır. Araştırmaya 9. sınıfta öğrenim gören 234 Japon öğrenci ile İskoçya’da üniversite 1. sınıfta olan 111 aday sınıf öğretmeni katılmıştır. Araştırmada kullanılan 5 soruluk test Nakahara’nın 1995’te yaptığı çalışması temel alınarak hazırlanmıştır. Bu testte öğrencilerin dörtgenlere ait kişisel imgelerinin, dörtgenlerle ilgili geliştirdikleri dolaylı özelliklerinin ve paralelkenar/eşkenar dörtgen, dikdörtgen/paralelkenar, kare/eşkenar dörtgen ve kare/dikdörtgen arasındaki ilişkilerin belirlenmesi hedeflenmiştir. Japonya ve İskoçya’daki öğrencilerin dörtgenler ile ilgili imgelerini belirlemeye yönelik sorulara benzer yanıtlar verdikleri belirlenmiştir. Öğrencilerin %74’ü eşkenar dörtgeni

paralelkenar olarak algılandıkça, sadece %15 dikdörtgeni paralelkenar olarak algıladığı belirlenmiştir. Ayrıca birçok öğrencinin kareyi, dikdörtgenin ve eşkenar dörtgenin özel hali olarak algılamakta hataya düştüğü tespit edilmiştir. Japon öğrenciler kareyi dikdörtgen olarak algılamakta zorluk yaşarken, İskoçya'daki öğrenciler kareyi eşkenar dörtgen olarak algılamakta problem yaşadığı belirlenmiştir. Öğrencilerin dörtgenlerin özellikleriyle ilgili sorulara verdikleri yanıtların puanları, şekil sorularına verilen yanıtlardan düşük olmasına rağmen benzer eğilimler gösterdikleri belirlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin soruları sadece kendi kavram imgeleri ile yanıtlamadıkları, bunun yanında “paralelkenarın komşu açıları eşit olamaz” gibi ilave özellikler oluşturup kullandıklarını da belirlenmiştir. Sonuç olarak öğrencilerin dörtgenlerle ilgili kişisel kavram imgelerinin “prototip imge, doğru özellik ve prototip imgelerin neden olduğu dolaylı özellikleri” içerdiği belirlenmiştir.

Fujita ve Jones (2006a) yaptıkları çalışmada, aday sınıf öğretmenlerinin formal geometrik şekil kavramı ile kişisel şekil kavramları arasındaki fark olup olmadığını araştırmıştır. Araştırmaya İskoçya'da dört yıllık öğretmen eğitimi bölümünün 1. sınıfında okuyan 158 aday sınıf öğretmeni katılmıştır. Araştırmada öğrencilerden bazı dörtgenleri tanımlamaları ve şekillerini çizmeleri istenmiştir. Ayrıca dörtgenler arasındaki ilişkileri nasıl algıladıklarını belirlemek için dörtgenler arasındaki ilişkileri belirlemeye yönelik sorular sorulmuştur. Araştırmanın yapıldığı öğretmen adaylarının, dörtgenler arasındaki hiyerarşik ilişki anlayışına sahip olmadıkları belirlenmiştir. Ayrıca öğretmen adaylarının iki ya da daha fazla yıl eğitim aldıktan sonra da anlayışlarının değişmediği belirlenmiştir. Bu da bireylerin formal şekil kavramları ile kişisel şekil kavramları arasında boşluk olduğunu göstermiştir.

Araştırma sonuçlarına göre öğrencilerin büyük çoğunluğu dörtgenlerin şeklini doğru olarak çizmesine rağmen (yamuk istisnası dışında), tanımlarını çok az kişinin doğru şekilde yaptığı belirlenmiştir. Teorik tartışmaya göre, bireylerin kişisel şekil kavramları onların tanımlaması ve sınıflaması üzerinde kuvvetli etkiye sahiptir. Fakat bu çalışma bu varsayımı yok etmiştir. Çünkü neredeyse tüm öğrenciler karenin doğru şeklini çizmesine rağmen, öğrencilerin %62'si onu yanlış tanımlamıştır. Yanlış


tanımlama yapan öğrencilerin %82'si ise kareyi tüm kenarları eşit olan dörtgen olarak tanımlamıştır. Benzer olarak öğrencilerin %98'i dikdörtgen şeklini doğru olarak çizerken, sadece %21,5'i doğru olarak tanımlamıştır. Öğrencilerin %70'i ise dikdörtgeni iki kenarı uzun, iki kenarı kısa olan dörtgen olarak tanımladığı belirlenmiştir (Fujita ve Jones, 2006a).

Kawasaki'de (1989) yaptığı çalışmasında öğrencilerin sadece %5'inin dikdörtgenin formal tanımını yazabildiğini ve bazı öğrencilerin ise dikdörtgeni kendi imgeleriyle kenarları farklı olan dörtgen olarak tanımladığını belirtmiştir (akt. Fujita ve Jones, 2007).

Nakahara'nın (1995) yaptığı çalışmasında ise öğrencilerin yamukla ilgili yanlış imgelere sahip oldukları belirlenmiştir. Öğrencilerin yamuğun sadece bir çift paralel kenara sahip olabileceği düşüncesi onların erken öğrenme dönemlerinde sunulan tipik yamuk şekillerinin belirttiği prototip olgulardan kaynaklanabileceği gibi yamuk tanımında bulunan "en az" mantıksak teriminin kullanımından da kaynaklanabileceği belirtilmiştir.

Fujita ve Jones (2006a) ise öğrencilerin kare, dikdörtgen, paralelkenar ve yamuk tanımları arasında en başarılı oldukları paralelkenar tanımlamaları olduğunu belirtmiştir. Bunun nedeninin ise paralelkenarın isminin paralel çizgileri hatırlatıyor olması olabileceği düşünülmektedir. Dörtgenler arasındaki ilişkiler incelendiğinde ise en zayıf ilişkinin eşkenar dörtgen ile paralelkenar ve deltoid ile dörtgen arasında olduğu bulunmuştur (Fujita ve Jones, 2006a).

Fujita ve Jones (2006b) sınıf öğretmenleri adaylarının paralelkenar ile ilgili algılarını belirlemek için yaptığı çalışmada üniversite 2. sınıfta okuyan 105 aday sınıf öğretmenine anket uygulamıştır. Bu çalışmada "öğretmen adaylarının paralelkenar imgeleri nasıldır?" ve "bunları geometrik problem çözüme nasıl kullanıyorlar?" sorularının yanıtlarını araştırmıştır. Öğrencilerin paralelkenar imgelerinin nasıl olduğunu belirlemek için 15 farklı dörtgen şekli arasından paralelkenar olanları işaretlemeleri istenmiştir. Öğrencilerin % 20'si paralelkenarın

tüm doğru imgelerini seçerken, %47'si sadece paralelkenarın prototip imgesi olan “” şeklindeki paralelkenarları seçtikleri belirlenmiştir. Araştırmanın bulguları öğrencilerin paralelkenar imgelerini problem çözmede kullanmada oldukça başarısız olduğunu göstermektedir. Paralelkenar ile dikdörtgen arasındaki ilişkiyi belirlemeye yönelik soruya öğrencilerin vermiş oldukları yanıtlar incelendiğinde ise öğrencilerin bu soruya problemde daha iyi cevap verdikleri belirlenmiştir. Öğrencilerin %43'ü tüm açıları dik olan paralelkenarın dikdörtgen olduğunu belirttikleri görülmüştür. Ayrıca paralelkenarın tüm doğru imgelerini seçen öğrenciler, paralelkenar ile dikdörtgen arasındaki ilişkiyi belirlemede daha başarılı oldukları belirlenmiştir. Yani öğrencilerin paralelkenar ile dikdörtgen arasındaki ilişkiyi belirlemelerindeki temel faktörün onların hangi paralelkenar imgelerini kullandığına bağlı olduğu belirlenmiştir. Araştırmanın sonuçları sınıf öğretmeni adaylarının sadece küçük bir kısmının paralelkenarın tam bilgisine ve paralelkenarın özelliklerini problem çözmede nasıl kullanacağı bilgisine sahip olduğunu göstermektedir (Fujita ve Jones, 2006b).

Monaghan (2000) yaptığı çalışmasında ise 11-16 yaşındaki öğrencilerin genellikle dikdörtgenin dikey genişliğini yatay uzunluğundan daha büyük olarak algıladığını belirtmiştir. Veri tabanlarını kullanarak Londra'daki ortaokullarda kullanılan matematik programlarındaki materyallerin uygun yazılımlarla incelenmesi sonucunda materyallerdeki dikdörtgenlerin öğrencilerin dikdörtgenin genişliğinden uzun olması algısına neden olabileceğini belirtmiştir. Analiz edilen 1400 aktiviteden %93'ü uygundur. Farklı boyutlarda bir çok dikdörtgen olmasına rağmen kısa ve uzun kenar oranı ortalamasına bakıldığında bir kenarı diğer kenarın neredeyse iki katı kadar olan standartlaşmış dikdörtgen temsili bulunduğu belirlenmiştir. Dikdörtgenlerin 2/3'sinin ise dikey uzunluğu yatay genişliğinden daha büyük olduğu görülmüştür (Monaghan, 1997'den akt. Monaghan, 2000).

Diyagram ve tanım arasındaki ilişkideki problem, öğrenme süreçlerindeki görsel modellerin ikna ediciliğinden kaynaklanmaktadır. Verilen şekiller geliştirilmiş diyagramlar olmamalarına rağmen, geometrik kavramların ilk örneklerine güvenme eğilimi vardır. Prototiplere olan bu güven matematiksel

tanımda yer almayan özellikleri içeren genişlemeye neden olur (Triadafillidis, 1995). Öğrenciler genellikle geometrik şekiller arasındaki ek ilişkileri anlamada, şekillerin gerekli olabilecek dinamik yönlerini görmektense, statik yönlerini görürler. Bu statik görselleştirmenin sonucu olarak bazı öğrencilerin doğru tanımın arkasında prototipsel bilgilerin sonucu olan dolaylı özellikler oluştururlar (Okazaki ve Fujita, 2007). Örneğin, paralelkenarın prototip bilgileri sonucunda öğrencilerin “paralelkenarın komşu açıları eşit değildir.” veya “paralelkenarda komşu kenarlar eşit değildir.” gibi dolaylı özellikler oluşturmuşlardır (Okazaki,1995).

Monaghan (2000) ise yaptığı çalışmasında 11-16 yaşındaki öğrencilerin dikdörtgen ile paralelkenar arasındaki farkı belirtirken genel olarak dikdörtgenin düz, paralelkenarın eğri olduğu algısına sahip oldukları belirlenmiştir. Öğrenciler düz kelimesini yatay veya dikey ile eş anlamlı olarak kullanmaktadırlar. Ayrıca öğrencilerin, Şekil 1’de gösterilen paralelkenara benzemeyip Şekil 2’de gösterilen paralelkenara benzediği takdirde o şeklin paralelkenar olmadığını belirttikleri belirlenmiştir.

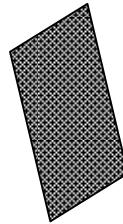
**Şekil 1**

**Standart Yönelimli Paralelkenar Şekli**



**Şekil 2**

**Standart Yönelimli Olmayan Paralelkenar Şekli**



Pickreign (2007) aday öğretmenlerin paralelkenarlar arasındaki ilişkileri algılama şeklini belirlemek için yaptığı çalışmada araştırmaya katılan 14 öğretmen adayının eşkenar dörtgenin yana eğik olmasına odaklandığını ve karenin bir köşesi

üzerine döndürülmüş şeklini eşkenar dörtgen olarak algıladığını göstermiştir. Öğrencilerin dikdörtgeni “genişliğinden uzun olan” olarak tanımlaması veya eşkenar dörtgeni “eğik veya yana yatırılmış” olarak tanımlaması onların bu şekillerin görünüşüne göre tanımlama yaptığını göstermektedir. Bu da çalışmaya katılan öğrencilerin birçoğunun Van Hiele’in geometrik düşünme düzeylerinden Görsel düzeyde (0 düzey) olduğunu kanıtlamaktadır. Çünkü görsel düzey ürünleri, şekilleri görünüşlerine göre sınıflama ve gruplamadır ( Pickreign, 2007).

Fujita ve Jones’un (2007) çalışmasında ise 19-20 yaşlarındaki öğretmen adaylarının dikdörtgeni “iki kenarı uzun, iki kenarı kısa olan dörtgen” olarak tanımlaması; öğrencilere sorulan “Tüm kenarları bir çemberin kirişi olan paralelkenar çizilebilir mi?” sorusuna öğrencilerin çizilemez, çünkü kare veya dikdörtgen çizilebilir demeleri onların sınırlı imgelerinin, yani prototip olgularının sonucudur. Örneğin, öğrenci imge sorularında kare ve dikdörtgeni paralelkenar olarak ele almıyor ve özellik sorularında “tüm açıları eşit olan paralelkenar çizilemez.” seçeneğini işaretliyorsa bu öğrenci paralelkenarın prototip imgelerinden ve dolaylı özelliklerinden etkilendiği anlamına gelmektedir ( Fujita ve Jones, 2007).

Ubuz ve Üstün (2003) yaptıkları çalışmada dörtgenlerin tanımlanmasında kavramsal ve şekilsel yönler arasındaki bağlantı sürecini araştırmıştır. Bu çalışmada kendi matematik öğretmenleri tarafından “ortalamanın üstünde”, “ortalama yetenekte” ve “ortalamanın altında” olarak tanımlanan üç sekizinci sınıf öğrencisiyle yüz yüze görüşme yapılmıştır. Görüşmelerin analizi sonucunda öğrencilerin sıklıkla prototip figürleri kullandıkları ve bunları genel şekil olarak algıladıkları; kavramın şekilde verilen kritik olmayan niteliklerinin kavram örneklerini tanımlamada güçlüklerle neden olduğu belirlenmiştir.

Walcott, Mohr ve Kastberg (2009) NAEP’in 4. sınıfa giden 900 öğrenciye uyguladığı yapılandırılmış geometri materyalindeki öğrenci yanıtlarını incelemiştir. Araştırmada öğrencilerden kareli kâğıt üzerinde yan yana verilen eşit alana sahip dikdörtgen ve paralelkenar arasındaki benzerlikleri ve farklılıkları belirtmeleri istenmiştir. Öğrencilerin vermiş oldukları yanıtların incelenmesi sonucunda iki ayrı



grup kategorisi oluşturulmuştur. İlk gruptaki öğrenciler esnek prototipleri temel olarak iki şekilde aynı olduğu görüşüne sahip iken, ikinci gruptaki öğrenciler değişmez prototipleri temel olarak bu iki şeklin ayrı şekiller olduğu görüşüne sahip olduğu belirlenmiştir. Araştırma öğrencilerin şekilleri zihinlerinde hareket ettirmesini içeren anlam oluşturmayı temel alan “dinamik şekil” kavramının gelişimini ortaya çıkarmıştır. “Dinamik şekil kavramı” çocuğun deneysel kanıtlarını temel alan kolayca değişebilen ve ayarlanabilen yapıyı sunduğu belirtilmiştir. Öğrencilerin şekillerden birinin veya ikisinin bir parçasını veya tamamının hareketinden bahsetmeleri onların dinamik şekil kavramına sahip olduğunu gösterdiğini belirtmişlerdir. Ayrıca öğrencilerin büyük çoğunluğunun şekilleri tanımlamada matematiksel olmayan dil kullandıkları, verilen materyaldeki temsilin paralelkenar veya dikdörtgen sınıfıyla doğrudan ilişkili olmayan görsel yönlerine odaklandıkları ve paralelkenarı, ismi yerine eğik dikdörtgen veya eğik kenarlı dikdörtgen olarak adlandırdıkları belirlenmiştir.

Prototipler bireylerin tanımlama yeteneğini etkileyen sınırlı görsel algılarının sonucudur ve bireyler bu prototipleri diğer durumları yargılamada örnek durum olarak kullanılırlar (Hasegawa, 1997). Zihinde kolayca hareket etmeyen prototiplere “değişmez prototip” denir. Değişmez prototiplere sahip olan öğrenciler şekilleri zihinlerinde hareket ettirmede yetersizdir. Şekil üzerindeki hareketi zihninde canlandıran öğrenciler ise “esnek prototiplere” sahiptir. Öğrencilerin kavram algılarının gelişmesinde prototiplerin esnek olma eğiliminde oldukları belirlenmiştir (Wilson, 1990’dan akt. Walcott, Mohr ve Kastberg, 2009).

Türnüklü (2009) öğrencilerin üçgen eşitsizliğini yapılandırmaları sürecinde karşılaştıkları engelleri ortaya çıkarmak için yaptığı çalışmada öğrencilerin üçgen kavramına ilişkin bazı algılarının üçgen eşitsizliği oluşturmalarına engel olduğunu belirtmiştir. Araştırma, ilköğretim 8. sınıfta öğrenim gören 12 öğrencinin üçgen eşitsizliği ile ilgili geliştirilen etkinlikleri yaparken ortaya çıkan davranışlarının rapor edildiği nitel bir çalışmadır. Öğrencilerin üçgen eşitsizliğini oluşturmaları için yapılan etkinlikte öğrencilere farklı uzunluklarda çubuklar verilerek üçgenler oluşturmaları istenmiştir ve bu süreçte öğrencilerin yapmış olduğu her türlü davranış

kamera ile kayıt edilmiştir. Öğrencilerin zihinlerindeki üçgen imgesinin ikizkenar veya eşkenar üçgen olması onların üçgen oluştururken kullandıkları stratejileri etkilediği belirlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin üçgenin tabanının yatay olmadığı durumlarda onu üçgen olarak adlandırmadıkları gözlenmiştir.

Araştırmanın sonucunda öğrencilerin:

- Sadece ikizkenar ve eşkenar üçgen oluşturma eğilimleri
- Tabanı yatay olan üçgen oluşturma eğilimleri
- Kenarları birleşmeyen üçgen oluşturma eğilimleri
- Üçgen oluşturmak için materyali kullanamamaları

üçgen eşitsizliğine ulaşmalarını engelleyen faktörler olduğu belirtilmiştir.

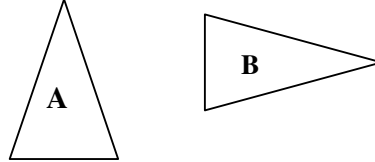
Vighi (2003)'nin çalışması ise öğrencilerin ilkokulda üçgen kavramını oluşturmaları üzerinedir. Çalışmanın ilk parçasında üçgen kelimesinin kişisel anlamına ve kişisel anlamı ile geometrik anlamı arasındaki farka odaklanmıştır. Daha sonra teorik yansımaları ve deneysel sonuçları temel alarak, öğrencilerin kavramsallaştırmasına ve onların kavramı adım adım odağa getirmesine yardımcı olmaya amaçlayan şekillerin sınıflaması ile ilgili etkinlik uygulanmıştır. Üçgen kelimesinin öğrencilerin zihninde ne uyandırdığını belirlemek için sırayla çizim yapma, beyin fırtınası ve tanımlama yapmayı temel alan üç farklı etkinlik uygulamıştır. Bunlar sonucunda elde edilen bilgilerden yararlanarak üçgen olan ve olmayan şekillerden oluşan bir etkinlik oluşturmuştur. Öğrencilerden üç farklı üçgen çizmelerinin istendiği çizim yapma etkinliğinde öğrencilerin çizdikleri üçgenler incelendiğinde %70'inin ikizkenar ve eşkenar üçgene uygun üçgenler çizdikleri, çizilen ilk üçgenin genellikle tabanın yatay olduğu ve neredeyse çizilen tüm üçgenlerin dar açılı olduğu belirlenmiştir. Bazı öğrenciler ise tüm kenar uzunlukları eşit ve yatay olan üçgene “normal üçgen” olarak adlandırdığı belirlenmiştir. Bazı öğrenciler ise “farklı” kelimesini çok değişik yönde algılayarak çizdikleri üçgenlerin kenarlarını tırtıklı veya eğri gibi farklı şekillerde oluşturdukları görülmüştür. Buda birçok öğrencinin Öklidsel anlamda kenar kavramı fikrine sahip olmadığını göstermiştir. Öğrencilerin üçgen tanımları incelendiğinde ise öğrencilerin ilk olarak tanım verme, ikinci olarak sözel açıklama yapma ve son olarak da üçgen formundaki

nesnelerle olan benzerliğini söyleme eğiliminde oldukları belirlenmiştir. Final aktivesinde öğrencilere 19 tane üçgen olan ve olmayan şekil verilip bunlardan üçgen olanları nedenlerini açıklayarak belirlemeleri istenmiştir. Öğrenciler bazı şekiller üçgen olmasına rağmen ikizkenar üçgen olmadığı için veya eşit kenarları ve eşit açıları olmadığı için üçgen olmadıklarını belirttikleri görülmüştür.

Marchini ve Rinaldi (2005) “8 Yaşındaki Öğrencilerinin Geometrik Ön Kavramsallaştırmaları” adlı çalışmalarında ikizkenar üçgen algısında çizim yöneliminin etkisini araştırmıştır. Araştırma İtalya’daki üç okulda gerçekleştirilmiştir. Her okulda iki sınıf ile deneysel çalışma gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya katılan sınıflardan birine “çatı” (A) şeklinde ikizkenar üçgen imgesi, diğerine ise “bayrak” (B) şeklindeki ikizkenar üçgen imgesi tanıtılmıştır (Şekil 3).

### Şekil 3

#### “Çatı” (A) ve “Bayrak”(B) Şeklinde İkizkenar Üçgenler



Daha sonra öğrencilere 20 tane üçgenden oluşan soru kitapçığı verilerek ikizkenar olan ve olmayan üçgenleri belirlemeleri istenmiştir. Öğrencilerin verdikleri cevaplar incelendiğinde yanlış cevapların genel olarak farklı yönelimlerdeki ikizkenar üçgenlerden kaynaklandığı belirlenmiştir. Ayrıca ikizkenar üçgenin bayrak şeklinde üçgen ile tanıtıldığı öğrencilerin farklı yönelimlerdeki üçgenler arasından ikizkenar üçgenleri belirlemekte daha başarılı oldukları belirlenmiştir. Araştırmanın sonuçları öğrencilerin üçgeni çatı şeklinde öğrenmeleri onların sınırlı yapılar oluşturmasına neden olduğunu göstermiştir. Ayrıca üçgen öğretiminde ön kavramların önemini ortaya koyarak bu konunun öğretmenler tarafından dikkat edilmesi gereken bir konu olduğuna dikkat çekmiştir.

Heinze (2002) 8. sınıfta öğrenim gören 106 öğrenci ile yaptığı çalışmada öğrencilerin dörtgen algılarında bazı açıkların olduğunu belirtmiştir. Özellikle öğrenciler kişisel kavram imajına kullanıp ve kavram tanımını reddettikleri durumlarda bu problemlerle karşılaştıkları belirlenmiştir. Dörtgenlerin sınıflamasındaki farklı fikirleri ve matematiksel dil ve düşüncenin anlaşılmasındaki güçlükleri temel alan bu açıkların matematiksel ispatların öğrenilmesi ve öğretilmesinde problemlere neden olabileceğini belirtmiştir. Ayrıca çalışmanın sonuçları bazı öğrencilerin parçalı sınıflamayı tercih ettiğini ortaya çıkarmıştır.

Kay (1986) tarafından yapılan “Kare Bir Dikdörtgen midir? İlköğretim Birinci Sınıf Öğrencilerinin Dörtgenleri Şekillerle Anlamasının Gelişimi” adlı çalışmada İlköğretim 1.sınıf öğrencilerinin geometri konularını nasıl anladıkları araştırılmıştır. Araştırma sonucunda; öğrencilerin geometri konularını anlamalarındaki karmaşıklığı açıklamada Van Hiele teorisinin yetersiz kaldığı bulunmuştur. Bunun yanında öğretimin özelden genele doğru yapılması halinde öğrencilerin geometrik kavramları hiyerarşik olarak öğrenebileceklerini ve bunun da Van Hiele teorisi ile açıklanabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Burger ve Shaughnessy (1986) ise “Geometride Van Hiele Düzey Gelişiminin Temel Özellikleri” adlı çalışmasında, geometri öğretiminde üçgen ve dörtgen kavramlarının Van Hiele düzeyleri ile tanımlanıp tanımlanamayacağını yanında bu düzeylerin öğrenci davranışlarıyla gözlenip gözlenemeyeceği, geometri çalışmalarında üstün olan düzeyleri açıklamak için bir görüşme yönteminin geliştirilip geliştirilemeyeceği araştırılmıştır. Deneysel yapılan çalışmaya 45 öğrenci katılmış; şekil çizme, tanıma, tanımlama, sınıflandırma ve şekli bul çalışmalarına yer verilmiştir. Çalışma ile Van Hiele düzeylerinin öğrencilerin çokgen çalışmalarında düşünme yöntemlerini açıklamada yararlı olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca, Van Hiele düzeylerindeki öğrenci davranışlarının özelliklerinin gözlenebildiği; geometri kavramlarının incelenebileceği ve uygun çalışma durumlarının geliştirilebileceği sonuçlarına ulaşılmıştır.

De Villiers (1996) tarafından yapılan “Orta Öğretimdeki Geometri Dersinin Geleceği” adlı araştırmada, geometri ile ilgili gelişmelere, betimsel bir çalışmayla değinilmiştir. Araştırmada, modern geometrideki gelişmeler, geometri eğitiminde Van Hiele modeli, ilk ve ortaokul geometri programları, dinamik geometri uygulamaları, çeşitli yaklaşım, teori ve etkinlikler üzerinde durulmuştur. Araştırma sonucunda, geometri eğitiminde görülen gelişmeler içerik, yöntem ve öğretmen eğitimi olmak üzere üç başlık altında toplanmıştır. Bu başlıklardan da en önemlisi gelişen içerik ve yöntemler ışığında öğretmen eğitimi olarak görülmüştür. Öğretmen eğitiminin, çağdaş bir geometri eğitimi için yeterli ve etkin bir şekilde verilmesi gerektiği vurgulanmıştır.

Akuysal (2007), “İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin 7. Sınıf Ünitelerindeki Geometrik Kavramlardaki Yanılgıları” adlı tezinde öğrencilerin aç, çokgen, dörtgen, kiriş, teğet, bir çemberin uzunluğu ve bir üçgensel bölgenin alanı ile ilgili kavram yanılgılarını incelemiştir. Araştırmaya, Yozgat ve Konya illerinden rastgele seçilen 5 ilköğretim okulundan toplam 300 öğrenci katılmıştır. Araştırmacı verilerini 29 sorudan oluşan bir teşhis testi ile elde etmiş ve analiz sonucunda tespit ettiği yanılgıları kavramlar bazında sınıflandırmıştır. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin üçgenin tüm açılarının eşit olması gerektiği algısına sahip olduğu belirlenmiştir. Çokgen ile ilgili belirlenen yanılı ise öğrencilerin üçgen, kare, dikdörtgen, eşkenar dörtgen ve yamuk gibi özel çokgenleri çokgen olarak algılamadığı ve öğrencilerin bir şeklin çokgen olması için en az beş kenara sahip olması gerektiği düşüncesine sahip oldukları belirlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin kare, dikdörtgen ve eşkenar dörtgen gibi özel dörtgenlerin paralelkenar olmadığını belirttikleri ve geometrik şekillerin öğrendikleri imgelerini genel bir şekil olarak algıladıkları belirlenmiştir.

Ubuz’un (1999) “10. ve 11. Sınıf Öğrencilerinin Temel Geometri Konularındaki Hataları ve Kavram Yanılgıları” adlı araştırmasında amaç, öğrencilerin geometride açılar konusundaki öğrenme düzeylerini, hatalar, kavram yanılgıları ve cinsiyet açısından incelemektir. Araştırmanın örneklemini, 1997-1998 öğretim yılında Ankara’nın bir özel okulunda okuyan 10. ve 11. sınıftan birer şube olmak üzere toplam 67 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırma sonucunda kız

öğrencilerin erkek öğrencilere kıyasla daha başarılı olduğu ve öğrenim düzeyiyle orantılı olarak başarı düzeyinde artış olduğu belirlenmiştir. Hataların sebeplerini sorularda verilmeyen birçok bilgiyi şekle bakarak verilmiş kabul etmek, verilen bilgilerden çok şekle yoğunlaşmak, benzer şekillerin aynı özelliklere sahip olduğunu düşünmek, dış ve iç açıları ve onların özelliklerini bilmemek, verilen şekli daha önce bildiği bir şekle benzetmek ve verilen bilgilere önem vermemek olarak sıralamıştır (Ubuz, 1999).

Çetin ve Dane (2004) tarafından yapılan çalışmada Erzincan Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Sınıf Öğretmenliği Anabilim Dalı Programı III. sınıfında okuyan öğrencilerin geometrik bilgilere erişim düzeylerinin incelenmeyi amaçlamıştır. 95 kişiden oluşan sınıf öğretmeni adayına geometri konu ve kavramlarını içeren yedi sorudan oluşan açık uçlu bir test sorulmuştur. Cevapların analizinde “doğru”, “yanlış ve ilgisiz yanıtlayanlar” ve “yanıtlamayanlar” şeklindeki sınıflandırma kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlardan öğretmen adaylarının yaklaşık %65’lik kısmının geometride geçen temel kavramları tanımlayamadıkları ve uygulayamadıkları tespit edilmiştir. Üçgen ve yamuk gibi temel geometrik kavramların tanımının öğrenciler tarafından oluşturulmasının istendiği bu çalışmada öğrencilerin sadece %2,1’i üçgeni, % 8,42’sinin ise yamuğu doğru şekilde tanımladığı belirlenmiştir. Ayrıca, örneklemedeki öğretmen adaylarının birbirine bağımlı olarak tanımlanan matematiksel kavramları birbirinden bağımsız gibi kullandıkları belirlenmiştir.

Yılmaz, Turgut ve Kabakçı’nın “Ortaöğretim Öğrencilerinin Geometrik Düşünme Düzeylerinin İncelenmesi: Erdek ve Buca Örneği” adlı çalışmasının amacı Buca ve Erdek’deki ortaöğretim öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerini belirlemektir. Araştırmanın bulgularında öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin oldukça düşük olduğu görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin üçgen, dörtgen gibi geometrik şekiller arasındaki ilişkileri saptayamadıkları ve bu konuda kavram yanılışına düştükleri belirlenmiştir (Yılmaz, Turgut ve Kabakçı, 2008).

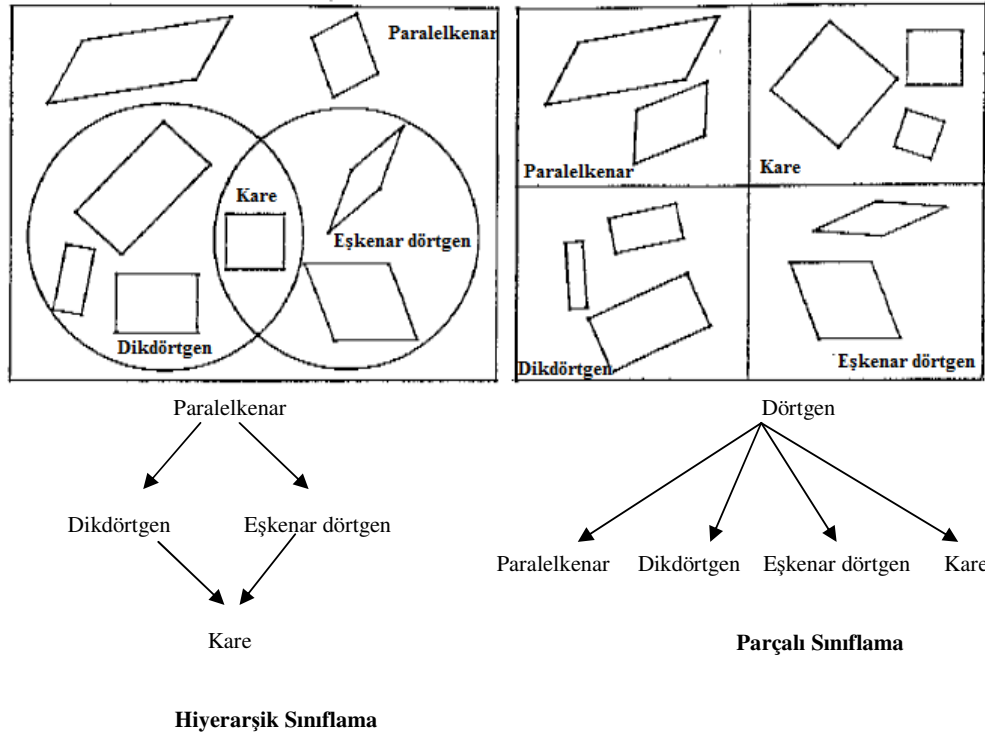
Çokgenlerle ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde öğrencilerin genellikle basılı materyallerde ve sınıf ortamında karşılaştıkları geometrik şekilleri genelleştirerek prototip imgeler oluşturdukları belirlenmiştir. Ayrıca bu prototip imgelerin öğrenciler tarafından genel şekiller olarak algılanması, onların uygun olmayan dolaylı özellikler oluşturmalarına neden olduğu belirlenmiştir.

## 2.2 Çokgenlerin Sınıflaması İle İlgili Yapılan Çalışmalar

Üçgenler ve dörtgenlere benzer geometrik kavramların kavram anlama şemasını tartışırken, bunların aynı zamanda sınıflamasına da önem verilmelidir. Çokgenlerin sınıflanması ile ilgili yapılan çalışmalar genellikle dörtgenlerin sınıflanması üzerine odaklanmıştır ve dörtgenlerin sınıflanmasını temel alan çalışmalar şu şekilde sıralanabilir:

Villers (1994) “Dörtgenlerin Hiyerarşik Sınıflamasının Rolü ve Fonksiyonu” adlı çalışmasında iki tip sınıflamanın olduğunu belirtmiştir. Bunlar hiyerarşik sınıflama ve parçalı sınıflamadır. “Hiyerarşik sınıflama” kavramlar sınıfının sınıflaması anlamında, daha özel kavramların daha genel kavramların alt sınıfından oluşturmaktır. Buna örnek olarak karenin özel dikdörtgen, dikdörtgeninde özel paralelkenar olmasını verilebilir. Karşıt olarak “parçalı sınıflama” ise, kavramın çeşitli alt sınıflarının diğerlerinden bağımsız olarak algılanmasıdır. Burada kare dikdörtgen değildir ve dikdörtgen de paralelkenar değildir. Genellikle matematikçiler üçgenler ve dörtgenler için hiyerarşik sınıflamayı tercih etmektedir. Ancak çok sayıda uluslararası çalışma öğrencilerin dörtgenlerin hiyerarşik sınıflaması ve geometrik şekillerin tanımlanması konusunda bazı problemlere sahip olduğunu göstermektedir (Fujita ve Jones, 2007; de Villers, 1994; Monaghan, 2000; Pickreign, 2007).

**Şekil 4**  
**Dörtgenlerin Hiyerarşik ve Parçalı Sınıflaması**



Şekil 4’te paralelkenar, eşkenar dörtgen, dikdörtgen ve karenin hiyerarşik ve parçalı sınıflaması iki farklı şekilde karşılaştırılmıştır. Hiyerarşik sınıflamada dikdörtgen, eşkenar dörtgen ve kare, paralelkenarın alt kümesidir. Kare de, dikdörtgen ve eşkenar dörtgenin alt kümesidir. Karşıt olarak parçalı sınıflamada ise tüm dörtgenler birbirinden bağımsız olarak algılanmaktadır ( Villers, 1994).

Dörtgenlerin hiyerarşik sınıflaması “kavram” ve “imge” arasındaki uygun bağlantılarla birlikte mantıksal çıkarım gerektirdiği için oldukça zordur. Örneğin, eşkenar dörtgenin, özel bir paralelkenar olup olmaması hakkındaki soruya yanıt vermede öğrenenlerin sadece bunların imgelerini kontrol etmeleri yeterli değildir. Aynı zamanda özelliklerini de incelemeleri gerekir. Öğrencilerin geometrik şekilleri “özellikler topluluğu” olarak algılaması ve bu özellikleri kullanarak diğer özellikleri çıkarabilmesi gereklidir (Fujita ve Jones, 2007).



Matematikte dörtgenlerin sınıflaması için genel tercih hiyerarşik sınıflamadır. Hiyerarşik sınıflamanın tercih edilmesinin bir nedeni ise onun ekonomik karakteridir. Çünkü hiyerarşik sınıflamada bir cümle paralelkenar için doğruysa, bu aynı zamanda kare, dikdörtgen ve eşkenar dörtgen içinde doğru olduğu anlamına gelmektedir (Fujita ve Jones, 2007).

De Villers da öğrencilerin bu iki farklı tanımlama ve sınıflama şeklinin avantaj ve dezavantajları sınıf ortamında karşılaştırılması ve tartışmasının ardından öğrencilerin hiyerarşik sınıflamayı tercih edeceklerini ileri sürmüştür. Kavramları hiyerarşik sınıflamanın diğer avantajı ise bir kavramla ilgili ispatlanan tüm teoremler otomatik olarak onun özel durumları içinde doğru olmasıdır. Örneğin, eğer paralelkenarın köşegenlerinin birbirini ortalamadığını ispatlanırsa bunun aynı zamanda kare, dikdörtgen ve eşkenar dörtgen içinde doğru olduğunu söylenebilir. Eğer bunlar parçalı olarak sınıflanır ve tanımlanırsa bu teoremi, paralelkenar, dikdörtgen, kare ve eşkenar dörtgen için ayrı ayrı ispatlanması gerekir. Bununda hiç ekonomik olmadığı oldukça açıktır (De Villers, 1991).

Dörtgenleri sınıflarken öğrenciler kendi kişisel şekil kavramlarını kullanmaktadır ve elde ettikleri sonuçlarda onların kendi kişisel şekil kavramına bağlıdır. Eğer öğrencinin kişisel şekil kavramı tam olarak gelişmemişse, yapmış olduğu değerlendirme de sadece imgelerinden etkilenmiş olabilir. Örneğin bir öğrencinin paralelkenar ile ilgili kişisel şekil kavramı paralelkenarın eşkenar dörtgen imgesinden ayrı ise, eşkenar dörtgeni paralelkenarın özel şekli olarak kabul etmeyebilir (Fujita ve Jones, 2007).

Okazaki ve Fujita'nın (2007) dörtgenler arasındaki ek ilişkilerin anlaşılmasındaki süreçleri araştırmak için yaptığı çalışmaya 9. sınıfta öğrenim gören 234 Japon öğrenci ile Londra'da üniversite 1. sınıfta olan 111 aday sınıf öğretmeni katılmıştır. Araştırmada öğrencilerin "Paralelkenar karşılıklı kenarları paralel olan dörtgendir." ifadesinden dolayı olarak "Paralelkenarın komşu açıları ve kenarlar eşit değildir." gibi özellikler oluşturdukları görülmüştür. Okazaki ve Fujita (2007)

bunların, öğrencilerin paralelkenara ait prototip imgelerinin sonucu olarak ortaya çıktığını ve onların dörtgenlerle ilgili davranışlarını etkilediğini belirtmiştir.

Monaghan (2000) yaptığı çalışmasında öğrencilerin çokgen algılarını ve dörtgenler arasındaki farkları belirleme üzerine odaklanmıştır. Bu çalışma 7. Sınıf öğrencilerinin şekil algılarını ve bu algılarını açıklamada kullandıkları dilin kavramlar arasındaki farkı belirlemede kullanımını temsil etmektedir. Öğrencilerin kavramlar arasındaki farkları belirlemelerini gerektiren aktiviteleri temel alan bir tür dil odaklı araya girme örneğini tanımlamaktadır. Bu aktivite öğrencilere bir çift ilişkili kavramın sunulduğu ve bunlar arasındaki farklılıkları analiz etmelerini gerektiren bir çalışmadır. Çalışmaya 7.sınıfta öğrenim gören 24 öğrenci katılmıştır. Öğrencilerden dörtgen şekillerini izole ederek tanımlama yapmaları yerine dörtgenler arasındaki farkları belirtmeleri isteniyor. Öğrencilerin dörtgenler arasındaki farkları nasıl algıladıklarını belirlemek için sorulan bazı sorular şunlardır:

*Kare ve dikdörtgen arasındaki fark nedir?*

*Dikdörtgen ve paralelkenar arasındaki fark nedir?*

*Kare ve eşkenar dörtgen arasındaki fark nedir?*

Öğrencilerin verdikleri cevaplar incelendiğinde 3 öğrencinin kare ve dikdörtgen arasındaki ayrımı yapmadan bunları ayrı ayrı tanımladıkları belirlenmiştir. Dört öğrenci kare ile dikdörtgen arasındaki önemli farkın karenin tüm kenarlarının eşit olmasını, dikdörtgenin ise sadece karşılıklı kenarlarının eşit olmasının olduğunu belirtmiştir. Çocukların büyük çoğunluğu (16 tanesi) ise kare ve dikdörtgen arasındaki farkı çok farklı bir yönde algılayarak dikdörtgenin yatay uzunluğuna odaklanmıştır. Öğrencilerin bu algısı çocukların genellikle matematik materyallerinde karşılaştıkları temsilleri genelleştirdiklerini ortaya çıkarmaktadır. Öğrencilerin genellikle dikdörtgenin kareden daha uzun olduğunu belirtmesi onların yatay kenarlarındaki farkı belirttiklerini göstermektedir. Öğrencilerin genellikle dikdörtgenin dikey genişliğini yatay uzunluğundan daha büyük olarak tanıması onların hata yapmasına neden olmaktadır. Öğrencilerin dikdörtgen ile ilgili tipik imgelerindeki “dikey uzunluğun” öğrencilerin dörtgenler arasındaki ek ilişkileri

algılamasına engel olduğunu belirtmiş ve bunun Amerika'daki 11 yaşındaki çocukların karenin dikdörtgenin özel hali olduğunu kabul etmesini engellediğini belirtmiştir (Monaghan, 2000).

Monaghan'ın yaptığı bu çalışma sadece kötü örnekleri tanımlamakla sınırlı kalmamıştır. Çalışmada öğrencilerin karşılaştırmalarındaki olumlu yönlere de yer vermiştir. Örneğin bir öğrenci dikdörtgenin kenarlarından çekerek paralelkenar oluşturabileceğini belirtmiştir. Öğrencilerin bunu geometri tahtası ve şeritleri ile yapılan etkinlikler sonucunda oluşturduğu düşünülmektedir. Araştırmanın sonuçları öğrencilerin geometrik şekilleri tanımlarken ve bunlar arasındaki farkları belirtirken şekillerin standart temsillerine güvendikleri ve bu tür algıların oluşmasında program materyallerinin etkisinin olduğu belirlenmiştir.

Okazaki ve Fujita (2007) dörtgenler arasındaki ek ilişkilerin anlaşılmasındaki süreçleri araştırdığı çalışmada paralelkenar/eşkenar dörtgen ve kare/dikdörtgen arasındaki ilişkinin kenar uzunluklarına dayanan benzer nitelikte ilişki içermesine rağmen paralelkenar/eşkenar dörtgen arasındaki ilişki sorularını öğrenciler tarafından doğru şekilde yanıtlanma oranı %70 iken, kare/dikdörtgen arasındaki ilişkinin %40 olduğu belirlenmiştir. Benzer olarak dikdörtgen/paralelkenar ve kare /eşkenar dörtgen arasındaki ilişkiler açı ile ilişkili olduğu; fakat benzer eğilimler göstermedikleri belirlenmiştir. Bu sonuç Japonya ve İskoçya'daki öğrencilerin her ikisinin de çıkarımlarının tamamen mantıksal olmadığını, dörtgenlerin prototip imgelerinden etkilendiğini göstermiştir. Ayrıca Japonya'daki ve İskoçya'daki öğrencilerin her ikisinin de öncelikle paralelkenar / eşkenar dörtgen arasındaki ilişkiyi yakaladığı belirlenmiştir. Buradan yola çıkarak kolay öğrenilen ilişki anoloji ile kullanılarak daha zor öğrenilen ilişkinin öğretiminde kullanılabileceği eğitimsel anlayışı algılanmıştır. Japonya'daki öğrencilerin genel bilişsel yoluna göre, öğretim stratejisi olarak paralelkenar /eşkenar dörtgen arasındaki ilişki kare /dikdörtgene; kare/eşkenar dörtgen arasındaki ilişki dikdörtgen/paralelkenar arasındaki ilişkiye benzetilerek öğretilmesi gerektiği belirtilmiştir .

Nakahara (1995) “Japonya’deki Öğrencilerin Temel Dörtgen Kavramlarını Yapılandırma Süreci” adlı çalışmasının ikinci bölümünde dörtgenler arasındaki ilişkileri incelemiştir. Dörtgenler arasındaki karşılıklı 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 belirlenmiştir. Bu yüksek oranlar genel ve özel şekiller arasındaki ilişkinin hatırlanmasının diğer ilişkilerle karşılaştırıldığında daha kolay olduğunu göstermektedir. Paralelkenar ve 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 belirlenmiştir. Paralelkenarın, yamuk ve eşkenar dörtgen ile arasındaki ilişkinin tanınmasında oranların birbirinden önemli ölçüde farklı olması eşkenar dörtgen ve yamuk kavramlarının yapısındaki farklılığı ortaya koyduğu belirtilmiştir.

Okazaki (1995) yaptığı çalışmasında ise dörtgenler arasındaki bazı ilişkilerin diğerlerinden daha kolay algılandığını göstermiştir. Örneğin, Japonya’deki 6. sınıf öğrencileri eşkenar dörtgenin paralelkenarın özel şekli olmasını, kare veya dikdörtgeni paralelkenarın özel hali olmasından daha kolay algılandığını göstermiştir (akt. Okazaki ve Fujita, 2007).

Van Hiele’in modeline göre öğrenenler 3. Seviyede iken dörtgenlerin özellikleri ve tanımları üzerine düşünerek dikdörtgenin özel bir paralelkenar olduğu çıkarımına ulaşabilir. Öğrenenler 2. seviyedeşkenar şekillerin, birbirinden bağımsız olarak, özelliklerini tanımaya başlar ve 1. seviyede kare veya dikdörtgen gibi şekilleri onların genel şekillerinden tanır. Araştırma sonuçları 2. seviyeden 3. seviyeye yükselme sürecinin bazı öğrenenler ve öğrenciler için çok yavaş olduğunu ve hatta bazı öğrencilerin lisenin sonuna kadar 2. seviyede kaldıklarını göstermektedir (Senk, 1989).

Matsuo (2000) ise öğrencilerin geometrik şekil algısını geliştirmek için Van Hiele’in 2. seviyesi ile 3. seviyesi arasında geometrik şekiller arasındaki ilişkinin anlaşılmasındaki sıralı durumları tanımlamıştır. Bu durumlar şunlardır:

Durum 1: Öğrenciler iki geometrik şekil arasındaki ayrımı yapamaz

Durum 2: Öğrenciler her iki şekli sırayla tanımlayabilir.

Durum 3: Öğrenciler geometrik şekiller arasındaki benzerlik ve farklılıklara odaklanarak birbirinden ayırabilir.

Durum 4: Öğrenciler iki geometrik şekil arasındaki ek ilişkileri anlayabilir.

Matsuo, 2007’de yaptığı çalışmasında ise geometrik şekiller arasındaki ilişkileri algılamadaki bu sıralı durumları temel alarak öğrencilerin tanımlarıyla ilgili olan geometrik şekil algılarındaki farklılıkları ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Dörtgenlerin rastgele sınıflaması anketinin Japonya’da 88 tane 6. sınıf ve 63 tane 8. sınıf öğrencisine uygulanması sonucunda algının sıralı durumları arasındaki geçişlerin geometrik şeklin karakterine bağlı olarak farklılık gösterdiğini belirlemiştir.

Koseki (1987) ve Kunimune (2000), Van Hiele’in düşünce seviyelerini temel alarak birbirlerinden bağımsız olarak yaptıkları çalışmada paralelkenarın belirli seviyelerini tanımlamışlardır. Bu çalışmaya göre 1. seviyede bulunan öğrenenlerin paralelkenarla ilgili çok sınırlı şekil kavramı olduğu, 2. seviyede paralelkenar ile ilgili şekil kavramını genişletmeye başlayanlar (örneğin eşkenar dörtgen paralelkenardır) olduğu ve 3. seviyede ise sınıf ilişkisi anlayışı ile paralelkenarla ilgili formal şekil kavramına sahip olan öğrenenlerin yer aldığını belirtmişlerdir (akt. Fujita ve Jones, 2007).

Fujita (2008) ise “ Öğrencilerin Dörtgenlerin Hiyerarşik Sınıflama Algısı” adlı çalışmasında geometri öğretimindeki güncel ve geçmiş teorileri sentezleyerek öğrencilerin dörtgenlerin hiyerarşik sınıflaması anlayışının bilişsel gelişimini tanımlayan teorik model ve metot önermiştir. Öğrenenlerin dörtgenlerin hiyerarşik sınıflaması ile ilgili güçlüklerinin üstesinden nasıl gelebileceklerini anlamak için Van Hiele’in geometrik düşünme seviyeleri, Koseki’nin Japonya’da geliştirdiği paralelkenarın hiyerarşik sınıflama anlayışını anlama seviyeleri, Tall ve Vinner’in

kavram tanımı, Fischbein'in geometrik şekillerin doğasında olan “şekil kavramı”, Herkowitz'in geometrik şekillerin prototip olgusu teorilerine başvurmuştur. Bu teorik tartışmalardan yola çıkarak öğrenenlerin dörtgenler arasındaki hiyerarşik sınıflama anlayışını belli seviyeler arasından geliştirdiğini kabul etmiştir.

Van Hiele'in seviyeleri ile karışmaması için dörtgenlerin hiyerarşik ilişkisinin gelişmesi üzerine odaklanan Q-Seviyeleri (Q-Level) ifadesini kullanmıştır. Bu seviyeler aşağıdaki şekilde tanımlanmıştır.

Q-Seviye 1-i) Paralelkenarın temel bilgisine sahip olmayan öğrenenler

Q-Seviye 1-ii) Paralelkenarın sınırlı şekil bilgisine sahip olanlar

Q-Seviye 2-i) Şekil kavramının kapsamını genişletmeye başlayanlar (örneğin eşkenar dörtgenin aynı zamanda paralelkenar olması) fakat henüz anladığını seslendiremeyenler

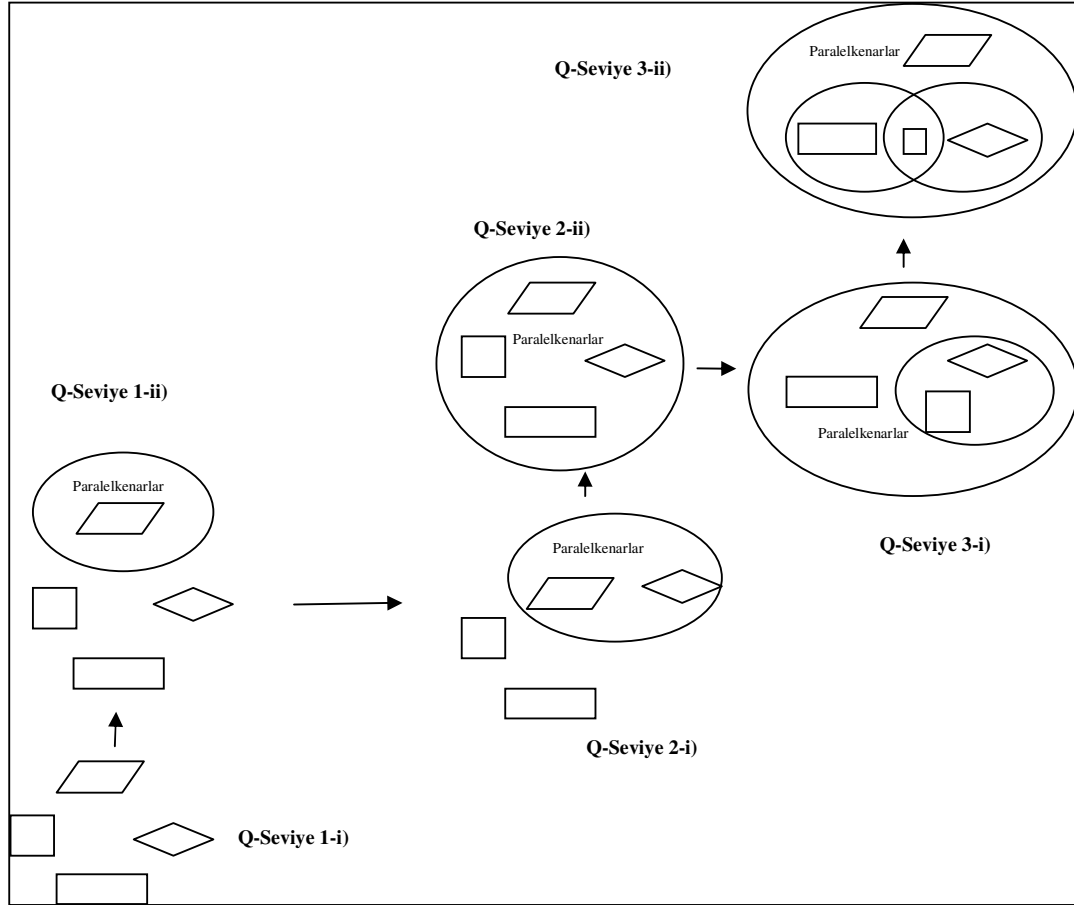
Q-Seviye 2-ii) Kare, dikdörtgen ve eşkenar dörtgeni paralelkenar olarak kabul edenler fakat bunlara arasındaki ilişkileri tam olarak yakalayamayanlar

Q-Seviye 3-i) Paralelkenarın formal şekil kavramına sahip olmaya başlayanlar

Q-Seviye 3-ii) Dörtgenler arasındaki ek ilişkilerle birlikte paralelkenarın formal şekil kavramına sahip olanlardır.

Q Seviyeleri'nin gelişimi Şekil 5'te belirtilmiştir (Fujita, 2008).

**Şekil 5**  
**Q-Seviye Gelişimi**



Çokgenlerin sınıflanması ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde bu alanda yapılan çalışmaların büyük çoğunluğunun dörtgenlerin sınıflaması ile ilgili olduğu görülmektedir. Yapılan çalışmalar öğrencilerin dörtgenler arasındaki hiyerarşik ilişkinin algısına sahip olmadıklarını ve genellikle parçalı sınıflamayı tercih ettiklerini göstermektedir. Ayrıca yapılan bu çalışmalarda, Van Hiele'in geometrik düşünme düzeylerine göre çokgenlerin sınıflanmasının 3. seviyesinde olması ve 2. seviyeden 3. seviyeye çok az öğrencinin ulaşabilmesi, öğrenenlerin sınıflama becerilerinde güçlük yaşamalarının nedeni olarak gösterilmektedir.

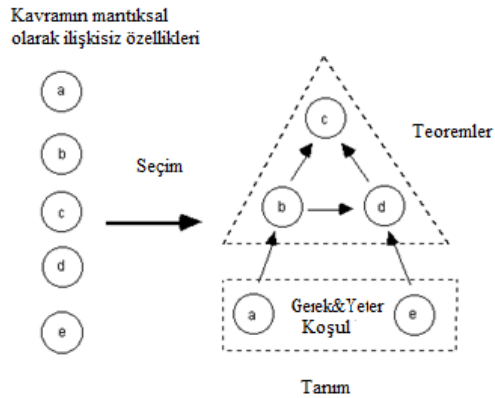
### 2.3 Çokgenlerin Tanımlanması İle İlgili Yapılan Çalışmalar

Matematiksel aktivite olarak tanımların oluşturulması en az problem çözme, bağlantılar oluşturma, genelleme yapma, ispatlama süreçleri kadar önemlidir. Çokgenlerin tanımlanmasını temel alan çalışmalar şu şekilde sıralanabilir:

De Villers (1998) matematikte kavram tanımlamasının tarif edici tanımlama ve yapılandırmacı tanımlama olmak üzere iki farklı şekli olduğunu belirtmiştir. Tarif edici tanımlama kavramın diğer kavramlardan ayrılan birkaç genel özelliğiyle ana hatlarını çizerek anlatmadır (Şekil 6). Yapılandırmacı tanımlama ise kavramın bilindik tanımlarından farklı tanımıdır (Şekil 7). Tarif edici tanımlamanın amacı var olan bilgiyi sistemleştirmek; yapılandırmacı tanımlamanın temel amacı ise yeni bilginin üretilmesidir.

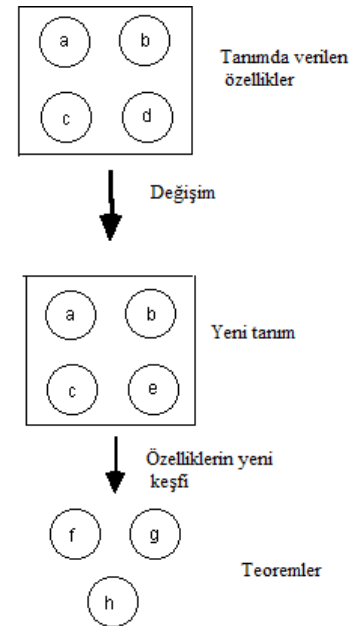
Şekil 6

#### Tarif Edici Tanımlama



Şekil 7

#### Yapılandırmacı Tanımlama



Vinner (1991), kavramın tanımını bilmenin o kavramın anlaşılmiş olmasını garanti etmediğini belirtmiştir. Örneğin, öğrenciler paralelkenarın “karşılıklı kenarları birbirine paralel olan dörtgen” tanımını bilmelerine rağmen kare,



dikdörtgen ve eşkenar dörtgeni paralelkenar olarak algılamamaktadır. Öğrencilerin paralelkenara ilişkin kavram imgeleri, paralelkenarın tüm açı ve kenarlarının eşit olabileceği algısını engellediğini belirtmiştir.

Herbst, Gonzalez ve Macke (2005), öğrencilerin geometrik şekilleri tanımlamanın ne anlama geldiğini farkına varmasını sağlamak için 9. sınıfta öğrenim gören 53 öğrenci ile “Benim Dörtgenimi Tahmin Et” oyununu oynamıştır. Öğrencilerin dörtgenler ile ilgili bilgilerini kontrol etmek için hazırlanan ön teste öğrencilerin yaptıkların tanımlamalar incelendiğinde öğrencilerin “tanımlama” kelimesinden bildiğin her şeyi söyleme veya bu ismi taşıyan nesnelere gösterme ile doğal olarak karıştırdıkları belirlenmiştir. Bu çalışma ile öğrencilerin tanımlardaki gerek- yeter koşulların önemini anlamaları sağlanmıştır.

“Benim Dörtgenim Tahmin Et” oyunu öğrencilerin niçin gerek ve yeter durumları sağlayan tanımların, bildiğin tüm şeyleri söylemekten daha tercih edilebilir olduğunu anlamada öğrenciler için önemli bir etkinlik sağlamıştır. Bu oyun aynı zamanda öğrencilerin özel dörtgenlerin tüm koşulları ile ilgilenmesini ve onun diğer dörtgenlerden farklı yapan özelliğinin ne olduğu üzerine düşünmesine yardımcı olmuştur. Bu oyun tüm gruplardaki öğrencilerin ismini görmedikleri şekli belirlemeye çalışmalarını içermektedir. Oyunda öğretmen bir şekli karta çizer ve öğrencilere göstermeden kapatır. Öğrenciler oyuna başlamadan önce soracakları sorulardan oluşan akış çizelgesini oluştururlar. Öğrenciler bu şekli bulmak için öğretmene çeşitli sorular sorarak ve öğretmenin “evet” veya “hayır” cevabına göre şekli tahmin etmeye çalışır. Fakat öğrenciler kendi şekillerini tahmin etmede en az soruyu sorarak birbirlerine karşı yarışıyorlar Tüm gruplar 3 kez oynadıktan sonra tüm grupların toplam puanı karşılaştırılır ve en az puanı alan grup oyunu kazanır. Öğrencilerin oyunu oynarken sordukları sorular kadar bu soruların sırası da önemlidir (Herbst, Gonzalez ve Macke, 2005).

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 anlamalarını sağlamıştır.

Shir ve Zaslavsky (2001) “İyi Bir Tanım Neler İçerir?” adlı çalışmasında matematik öğretmenlerinin matematiksel tanım algısını araştırmıştır. Öğretmenlerin matematiksel tanım algılarını belirlemek için bilindik ve basit bir kavram olan “kare” kavramı kullanılmıştır. Araştırmaya katılan 24 matematik öğretmenine kareyi tanımlayan 8 cümle verilip bunlardan hangilerinin kareyi tanımladığını nedenleri ile belirtmeleri istenmiştir. Öğretmenlere verilen bu cümlelerin oluşturulmasında cümlelerin kısa veya uzun olması, işlemsel veya yapısal olması ve hiyerarşi derecesi gibi faktörlere dikkat edilmiştir. Öğretmenler verilen testi yanıtladıktan sonra 3-5 kişilik gruplar oluşturularak verdikleri yanıtları tartışarak bir karara varmaları istenmiştir. Verilen tüm tanımlar çok iyi bilinen ve genel olarak kabul edilen kare tanımları olmamalarına rağmen sadece 5 öğretmen tamamının doğru olduğunu belirtmiştir.

Araştırmanın sonucunda öğretmenlerin matematiksel olarak bir cümlenin tanım olması için bilindik tanıma eşdeğer cümle olması, gerek-yeter durumları içermesi ve kısa olması gerektiği gibi düşüncelere sahip oldukları belirlenmiştir. Eğitimsel olarak ise matematiksel tanımın öğrenciler tarafından kolayca algılanabilir olmasının gerekli olduğunu belirtmişlerdir. Bu nedenle tanımların basit, açık, bilindik, önceki bilgileri temel alan, karmaşık olmayan ve apaçık olması gerektiğini belirtmişlerdir. Öğretmenlerin önceki bilgileri içermesi gerektiğini belirtmesi tanımların hiyerarşi kriterini içermesi gerektiğini göstermektedir.

Furinghetti ve Paola (2000) yaptıkları çalışmada öğrencilerden yamuğun eşit olmayan iki alternatif tanımını belirlemesini istemiştir. Bu çalışmada yazarlar her bir tanımın avantaj ve dezavantajları üzerine odaklanan grup tartışmalarının önemini vurgulayarak öğrencilerin eş değer tanımlar anlayışını ve kabul edilen tanımların altında yatan nedenleri ortaya çıkarmıştır.

Linchevsky, Vinner ve Karsently (1992) bazı öğretmenlerin geometrideki tanımlarının ekonomik olması gerektiği ve bazı kavramların alternatif tanımları olabileceği algısına sahip olmadıklarını belirtmiştir (akt. Villers, 1998).

Birçok araştırmacı matematiksel tanımın çeşitli yönlerini araştırmıştır Bu çalışmalarda matematiksel tanımın bir çok yönü tartışıldı ve matematiksel tanım için kritik gereklere dikkat çekildi. Bunlar: matematiksel tanımın hiyerarşik olması (önceki temel terimleri temel almalı), dolaylı olmaması, çelişkili olmaması, anlaşılır olması ve kullanılan temsilinden bağımsız olmasıdır. Matematiksel tanımın kısa- öz olması ve zarif olması konusunda ise tam bir fikir birliği yoktur (Leikin ve Winicki-Landmean, 2000; Van Dormolen ve Zaslavsky, 1999; Pimm, 1993; Borasi, 1987; Vinner, 1991; Or-Bach, 1991; Leron, 1998 akt. Shir ve Zaslavsky, 2001).

De Villiers'in (1998) " Geometrideki Tanımları Öğretme veya Tanımlamayı Öğretme?" isimli çalışmasında öğrencilerin aynı kavram için alternatif farklı tanımların mümkün olduğunu; tanımların ekonomik olabileceğini; bazı ekonomik tanımların özelliklerin kısa ve kolay ispatını sağladığını anlamasını amaçlamıştır. Ayrıca öğrencilerin geometrik kavramların formal, ekonomik tanım oluşturma becerilerini geliştirmesini sağlayan etkinliklere yer vermiştir. Bu çalışma 1977-1978 yılında Güney Afrika'daki 19 okulun 10. Sınıfında gerçekleştirilen deneysel bir çalışmadır. Bu çalışmanın birinci aşamasında öğrencilere 6 tane farklı eşkenar dörtgen şekli verilerek bu şeklin ismini; özelliklerini ve tanımını belirtmeleri istenmektedir. Bu aşamada öğrenciler buldukları özellikleri arda arda sıralayarak ekonomik olmayan tanımlar yaptıkları ve eşkenar dörtgeni tanımlamak için yeterli bilgileri içermeyen kısa tanımlar yaptıkları belirlenmiştir. Öğrenciler daha sonra bir tanımdan hareket ederek bu tanımdan çıkarılan diğer tüm özellikleri mantıksal olarak kontrol etmelerini gerektiren çıkarım safhasına geçmişlerdir. Son aşamada ise öğrencilerin tanımlama yeteneğinin gelişip gelişmediğini belirlemek için önce deney grubuna yeniden yapılandırma ile, kontrol grubuna doğrudan öğretim ile öğretilen bir kavramın tanımını yapmaları istenmiştir. Ardından öğrencilerin önceden tanımlamadığı bir kavram verilerek öğrencilerin tanımlamaları istenmiştir. Öğrencilerin cevapları incelendiğinde ise deney grubunda bulunan öğrencilerin her

iki durumda da doğru ve ekonomik tanımlarının yüzdesinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Aynı zamanda deney grubundaki öğrenciler daha az ekonomik olmayan tanımlar yapmışlardır.

Yapılandırmacı yaklaşımın varsayımlarına göre anlamlı bilgi öğrenen tarafından aktif olarak yeniden yapılandırılır. Bu aynı zamanda Van Hiele'in her seviyesindeki öğrencinin tanımlama aktivitelerinde yer almasına ve kendi tanımını oluşturmasına imkan verilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Van Hiele'in her bir seviyesinde aşağıdaki tanımlama türlerine yer verilmelidir (Burger ve Shaughnessy, 1986). Van Hiele'in 1.seviyesinde öğrenciler görsel tanımlar oluştururlar. Dikdörtgen tüm açıları 90 derece olan ve 2 kısa, 2 uzun kenarı olan dörtgendir gibi. Van Hiele'in 2. seviyesinde öğrenciler ekonomik olmayan tanımlar oluşturur. Dikdörtgenin karşılıklı kenarları eşit ve paralel; tüm açıları 90 derece; köşegenleri eşit; karşılıklı kenarları arasında iki simetri ekseni olan; 2 kısa ve 2 uzun kenarı olan dörtgendir gibi. Van Hiele'in 3. seviyesindeki öğrenciler ise doğru ve ekonomik tanımlar oluştururlar (Burger ve Shaughnessy, 1986). İlk iki seviyedeki öğrencilerin tanımları parçalı olma eğiliminde olduğu, bir başka deyişle dikdörtgenler arasında kare ilişkisine yer vermediği görülmektedir. Karşıt olarak Van Hiele'in 3. seviyesindeki tanımlar, genel olarak hiyerarşiktir. Bunun anlamı dikdörtgen ile kare arasındaki ilişkinin anlaşılmasına izin veren tanımlar olmasıdır. Hiyerarşik tanımlama alt seviyedeki öğrenciler tarafından algılanması oldukça güçtür ( De Villers, 1991).

Pickreign (2007), aday öğretmenlerin paralelkenarlar arasındaki ilişkileri ve özelliklerini araştırarak betimsel çalışmasını 40 öğretmen adayı ile gerçekleştirmiştir. Araştırmada öğrencilerden dikdörtgen ve eşkenar dörtgeni tanımlamaları istenerek onların bu matematik terimleri ile ilgili algılarını ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Öğrencilerin tanımları benzerliklere göre gruplara ayrıldı. Tanımların analizi sonucunda 40 öğrenciden sadece 9 tanesinin dikdörtgenin doğru tanımını yaptığı belirlenmiştir. Doğru kabul edilen bu tanımlar kareyi içeren ve dik açıya sahip olmayan hiçbir paralelkenarı dikdörtgen olarak kabul etmeyen tanımlardır. Eşkenar dörtgenin doğru tanımını ise 40 öğrenciden sadece 1 tanesi doğru olarak yapmıştır. Öğrencinin bu tanımı ise kareyi içeren ve komşu kenarları eşit olmayan hiçbir

paralelkenarı eşkenar dörtgen kabul etmeyen bir tanımlamadır. Araştırmanın sonuçları katılımcıların birçoğunun dikdörtgen ve eşkenar dörtgen tanımlarını ifade etmede yetersiz olduklarını göstermektedir.

Dikdörtgeni tanımlayan 40 öğrenciden 22'si dikdörtgenin iki kenarının kısa, iki kenarının ise uzun olması gerektiğini belirtmiştir. 22 öğrenciden 16 tanesi ise dikdörtgenin dik açılara sahip olması gerektiğini belirtmemiştir. 2 öğrenci dikdörtgenin 4 kenarı olduğunu belirtmesine rağmen dik açı ve paralellik kriterlerinden bahsetmemiştir. 2 öğrenci ise dikdörtgenin 4 kenarlı olması kriterini belirtmemiştir. 3 öğrenci ise paralellikten bahsediyor ancak dikdörtgenin dört kenarlı olması gerektiğini belirtmemiştir. Öğrencilerin yapmış oldukları bu tanımlar onların dikdörtgeni tanımadıkları anlamına gelmemektedir; fakat sunulan veriler öğrencilerin dikdörtgenin tam tanımını ifade edemediğini kanıtlamaktadır.

Eşkenar dörtgeni tanımlayan 40 öğrenciden 11 tanesi eşkenar dörtgenin tanımını bilmediğini, 8'i dört eşkenarı olduğunu fakat karenin eşkenar dörtgen olmadığını, 6'sı eşkenar dörtgenin paralelkenar olduğunu fakat hiçbir açısının dik olmadığını ve tüm kenarlarının eşit uzunlukta olmak zorunda olmadığını, 4'ü sadece paralelkenar olduğunu, 4'ü yamuk olduğunu, 2'si ise tamamen yanlış tanım yaptığı belirlenmiştir.

Kawasaki (1992) ise yaptığı anket çalışmasında Japon sınıf öğretmeni adaylarının kare, dikdörtgen, yamuk ve paralelkenar ile ilgili bilgilerini araştırmıştır. Yaptığı çalışmanın sonucunda 56 kişilik örneklemin sadece %5'inin dikdörtgenin formal tanımını yazabildiğini belirlemiştir. Bazı sınıf öğretmeni adaylarının ise kendi dikdörtgen imgelerini kullanarak dikdörtgeni "kenarları farklı uzunlukta olan dörtgen olarak" tanımladıklarını belirtmiştir (akt. Fujita ve Jones, 2007).

Yapılan çalışmalar genel olarak incelendiğinde öğrencilerin geometrik kavramları tanımlarına rağmen, tanımlarını oluşturmada güçlük yaşadıkları ve çokgenlerle ilgili prototip imgeleri onların tanımlarını da olumsuz yönde etkilediği belirlenmiştir. Ayrıca, öğrenciler tanımlarda bulunması gereken gerek ve yeter

koşulların farkında olmadıkları ve tanımlama yaparken akıllarına gelen tüm özellikleri ard arda sıralayarak ekonomik olmayan tanımlar yaptıkları görülmüştür. Öğrencilerin tanımlama becerilerini geliştirmek ve tanımlarda bulunması gereken gerek-yeter koşulları daha iyi anlamalarını sağlamak için çeşitli etkinliklerin yapıldığı araştırmalara da yer verildiği görülmektedir.

Çokgenlerin algılanması, tanımlanması ve sınıflanması ile ilgili yapılan çalışmalar, öğrencilerin çokgenlerle ilgili kişisel kavramlarının formal kavramlardan oldukça farklı olduğunu göstermektedir. Öğrencilerin kavramları anlamaları ve oluşturmalarını sağlamak yerine şekillerin özelliklerinin ezberletilmesi, şekillerle ilgili yetersiz örnek sunumu onların geometrik kavramlar ile ilgili sınırlı yapılar oluşturmalarına neden olduğu düşünülmektedir. Ayrıca geometrik kavramlar içselleştirildi mi sorusu üzerine kontrol yapılmaması ve kavramın kişisel anlamı hakkında, gerçek anlamından ayrılıp ayrılmadığı konusunda soru sorulmaması var olan yanlış şemalarının devam etmesine neden olmaktadır. Yapılan çalışmalar çokgenlerin kişisel anlamından matematiksel anlamına aktarıma yardım etmede yapılacak çok işin olduğunu göstermektedir.

## **BÖLÜM III**

### **YÖNTEM**

Bu bölümde araştırma modeli, evren ve örneklem, veri toplama araçları, veri toplama yöntemleri, araştırma verilerinin değerlendirilmesi ve analiz aşamalarında kullanılan istatistik yöntem ve teknikler açıklanmıştır.

#### **Araştırma Modeli**

Bu kısımda nitel ve nicel araştırma yöntemleri tartışılarak, avantajları ve dezavantajları ele alınmaktadır. Bu tartışmalar ışığında araştırma deseninin nasıl oluşturulduğu açıklanmaktadır.

Bu çalışmada nitel ve nicel araştırma yöntemleri araştırma sorularına ve araştırmanın odak noktasına uygun olacak şekilde birlikte kullanılmıştır.

Nicel araştırmalarda değişkenlerin kesin sınırları saptanabilir ve bu değişkenler arasındaki ilişkiler ölçülebilir. Nedensellik ilişkisini olay ve olguların dışında, yansız ve nesnel olarak açıklar (Glesne ve Peksin,1992'den aktaran: Yıldırım & Şimşek, 2008). Nicel araştırma kuram ve denence ile baslar. Diğer taraftan nitel araştırmada özel bir durumdan genel bir sonuca ulaşmayı sağlayan tümevarımsal bir süreç esastır yani kuram ve denence ile son bulur (Yıldırım & Şimşek, 2008).

Nitel ve nicel araştırma yöntemleri arasındaki farklılıklardan bazıları aşağıdaki şekilde belirtilebilir (Yıldırım ve Şimşek, 2008)

- Nicel araştırmada asıl olan yöntemken nitel araştırmada asıl olan durumdur.
- Nicel araştırmada araştırmacı olay ve olgulara dışarıdan bakar, nesnel bir tavır geliştirirken; nitel araştırmada ise araştırmacı olay ve olguları yakından izler, katılımcı bir tavır geliştirir.
- Nicel araştırmada standardize edilmiş veri toplama araçları kullanılmaktayken, nitel araştırmada araştırmacının kendisi veri toplama aracıdır.
- Nicel araştırmada parçaların analizi yaklaşımı varken, nitel araştırmada örüntülerin ortaya çıkarılması gerekmektedir.

İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin çokgenleri algılama ve sınıflama becerilerini belirlemek ve bu becerileri çeşitli değişkenler açasından incelemek amacıyla nicel araştırma yöntemi olan tarama yöntemi kullanılmıştır. Tarama araştırmaları bir konuya ya da olaya ilişkin katılımcıların görüşlerinin ya da ilgi, beceri, yetenek, tutum vb. özelliklerin belirlendiği genellikle diğer araştırmalara göre daha büyük örneklemeler üzerinde yapılan araştırmalardır (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2009).

Öğrencilerin çokgen algılama, sınıflama ve tanımlama biçimlerini belirlemek, çalışılan durum içinde olay ve olguları yakından izlemek, derinlemesine betimlemek ve yorumlamak için nitel araştırma yöntemi tercih edilmiştir (Yıldırım& Şimşek, 2008). Öğrencilerin çokgen algılama, tanımlama ve sınıflama becerilerini kendi yaşam çevrelerinde derinlemesine incelemek amaçlandığından örnek olay çalışması nitel araştırma metodu olarak belirlenmiştir. Örnek olay çalışmasının en temel özelliği bir veya birkaç durumun derinlemesine araştırılmasıdır. Yani bir duruma ilişkin etkenler (ortam, bireyler, olaylar, süreçler, vb.) bütüncül bir yaklaşımla araştırılır ve ilgili durumu nasıl etkiledikleri ve ilgili durumdan nasıl etkilendikleri üzerine odaklanır (Yıldırım& Şimşek, 2008). Bu metod içinde de görüşme tekniği kullanılmıştır. Görüşme; “önceden belirlenmiş ve ciddi bir amaç için yapılan, soru sorma ve yanıtlama tarzına dayalı karşılıklı ve etkileşimli bir iletişim süreci (s:7)” olarak tanımlanmıştır (Stewart ve Cash, 1985’den aktaran



Yıldırım&Şimşek, 2008). Öğrencilerle yapılan görüşmelerde, yapılandırılmış görüşmelerde kullanılan standartlaştırılmış açık uçlu görüşme formu yaklaşımı tercih edilmiştir. Bu yaklaşım, dikkatlice yazılmış ve belirli bir sıraya konulmuş bir dizi sorudan oluşur ve her görüşülen bireye bu sorular aynı tarz ve sırada sorulur. Böylece hem görüşmeci yanlılığı veya öznelliği ortadan kaldırılmış olur hem de benzer konulara yönelmeyi sağlayarak farklı kişilerden aynı tür bilgilerin alınması sağlanır (Yıldırım ve Şimşek, 2008).

### **Evren ve Örneklem**

Çokgen Algılama ve Sınıflama Ölçeğinin uygulandığı evren ve örneklem ile örnek olay çalışmasının katılımcılarının seçimi bu bölümde belirtilmektedir.

Çokgen Algılama ve Sınıflama Ölçeğinin evrenini, İzmir İlinin merkez ilçelerindeki ilköğretim kurumlarının 7. sınıfında öğrenim gören öğrenciler oluşturmaktadır.

Bu araştırmanın örneklemini ise 2009-2010 eğitim öğretim yılında evrenden basit seçkisiz örnekleme yöntemi ile belirlenen 24 resmi ilköğretim okulundan seçilen ilköğretim yedinci sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmanın uygulanabilmesi için İzmir İl Milli Eğitim Müdürlüğünden gerekli yasal izin alınmıştır (Ek 10). Seçim işlemi yapılırken; İzmir ili merkez ilçelerinin her birinde bulunan ilköğretim okullarının toplam sayılarının İzmir ili genelindeki yüzde değerleri hesaplanmıştır. İlçelerdeki okul sayıları ile orantılı olarak da aynı ilçelerden rasgele seçim işlemi ile ilgili okullardan seçilen öğrenciler örneklemini oluşturmuştur. Örneklemdaki 611 öğrenci ise rasgele seçilmiştir.

### **Örnek Olay Çalışması Katılımcıları**

Örnek olay çalışması kapsamında yapılacak olan görüşmeler 2009-2010 eğitim öğretim yılında İzmir ilinin Balçova ilçesi evreninden tabakalı rasgele örnekleme metodu ile seçilen 3 ilköğretim okulunda ve araştırmacının görev yaptığı

Torbalı ilçesindeki bir ilköğretim okulunda gerçekleştirilmiştir. Görüşmelerin yapılabilmesi için İzmir İl Milli Eğitim Müdürlüğünden gerekli yasal izinler alınmıştır (Ek 9).

Bu okullarda görüşmeler amaçlı örnekleme yöntemlerinden biri olan maksimum çeşitlilik örnekleme ile seçilen 27 gönüllü ilköğretim 7. sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada çeşitlilik farklı başarı düzeylerindeki öğrencilerle yapılan görüşmelerle sağlanmıştır. Bu tür örneklemede genelleme kaygısı olmamakla birlikte, problemle ilgili diğer farklı durumların örnekleme alınması nedeniyle, evren değerleri hakkında önemli ipuçları vereceği söylenebilir. Burada temel amaç, araştırmanın amacıyla tutarlı örüntülerin ortaya çıkartılması ve bu vasıta ile problemin daha geniş bir çerçevede betimlenmesidir (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2009). Bu nedenle öğrencilerin çokgen algılarını, tanımlama ve sınıflama biçimlerini belirleyebilmek için matematik başarıları yüksek, orta ve düşük seviyede olan 9’ar gönüllü öğrenci ile örnek olay çalışması gerçekleştirilmiştir. Görüşmeye katılan öğrencilerin cinsiyet ve matematik başarısına göre dağılımı Tablo 1’de görülmektedir.

**Tablo 1**  
**Görüşmeye Katılan Öğrencilerin Cinsiyet ve Matematik Başarısına**  
**Göre Dağılımı**

Matematik Başarısı Cinsiyet	Yüksek	Orta	Düşük	Toplam
<b>Kız</b>	5	7	3	15
<b>Erkek</b>	4	2	6	12
<b>Toplam</b>	9	9	9	27

### Çokgen Algılama ve Sınıflama Ölçeğine Katılan Öğrencilerin Kişisel Bilgileri

Çokgen Algılama ve Sınıflama Ölçeğine katılan ilköğretim 7. sınıf öğrencilerin cinsiyet değişkenine göre dağılımı Tablo 2’de görülmektedir.

**Tablo 2**  
**Çokgen Algılama ve Sınıflama Ölçeğine Katılan Öğrencilerin Cinsiyete Göre Dağılımı**

Cinsiyet	N	%
<b>Kız</b>	301	49,3
<b>Erkek</b>	310	50,7
<b>Toplam</b>	611	100,0

Tablo 2’de verilen bilgilere göre örnekleme oluşturan öğrencilerin % 49,3’ünün kız, % 50,7’sinin ise erkek olduğu görülmektedir.

Araştırmaya katılan ilköğretim 7. Sınıf öğrencilerinin matematik başarılarına göre dağılımı Tablo 3’te görülmektedir.

**Tablo 3**  
**Çokgen Algılama ve Sınıflama Ölçeğine Katılan Öğrencilerin Matematik Başarılarına Göre Dağılımı**

Matematik Notu	N	%
<b>Zayıf</b>	91	14,9
<b>Orta</b>	319	52,2
<b>Başarılı</b>	201	32,9
<b>Toplam</b>	611	100,0

Tablo 3'te verilen bilgilere göre öğrencilerin % 14,9'unun matematik başarısının zayıf, %52,2'sinin orta ve % 32,9'unun ise yüksek düzeyde olduğu görülmektedir.

### **Veri Toplama Araçları**

Veri toplama araçlarının geliştirilmesi sürecinde, öncelikle araştırma konusu ile ilgili literatür taraması yapılmış, çokgenlerin algılanması, tanımlanması ve sınıflamasını içeren çalışmalar incelenmiştir. Bu araştırmada veri toplama aracı olarak Kişisel Bilgi Formu ile birlikte araştırmacı tarafında geliştirilen Çokgen Algılama ve Sınıflama Ölçeği ve Görüşme Protokolü kullanılmıştır.

### **Kişisel Bilgi Formu**

Kişisel Bilgi Formu, araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Bu form ile araştırmaya katılan öğrencilerin çokgen algılama ve sınıflama becerisini etkileyebilecek etmenlere yönelik sıralanan bağımsız değişkenlere ilişkin bilgilerin elde edilmesi amaçlanmıştır. Bu formda sıralanan bağımsız değişkenler cinsiyet ve matematik başarıları düzeyidir. Öğrencilerin matematik başarılarını belirlerken 2009-2010 eğitim öğretim yılının birinci dönemine ait karne notları temel alınmıştır. Araştırmada öğrencilerin matematik başarıları zayıf, orta ve başarılı olmak üzere üç gruba ayrılarak incelenmiştir. Matematik notu 1olan öğrenciler zayıf, 2 ve 3 olanlar orta, 4 ve 5 olan öğrenciler ise başarılı grubunda yer almıştır.

Kullanılan Kişisel Bilgi Formu Ek 3'te sunulmaktadır.

### **Çokgen Algılama ve Sınıflama Ölçeği**

Çokgenlerin algılanması, tanımlanması ve sınıflanması üzerine yapılan literatür taraması sonucunda bu konuda kullanılan veri toplama araçlarının ağırlıklı olarak açık uçlu maddelerden ve, öğrencilerin çokgenlere ilişkin şekil algılarını ve çokgenlerin özelliklerini belirlemeye yönelik doğru yanlış testlerin olduğu

görülmektedir. Bu araştırmada seçilen örneklemedeki öğrenci sayısının açık uçlu maddeleri değerlendirmede sağlıklı olmayacağı ve doğru –yanlış testlerinin güvenilirliğinin düşük olacağı düşüncesiyle çoktan seçmeli maddeler tercih edilmiştir. Araştırmacı bunun için literatüre geçen Nakahara (1995) ve Okazaki Fujita'nın (2007) çalışmalarında kullandıkları testleri referans olarak çoktan seçmeli maddelerden oluşan Çokgen Algılama ve Sınıflama Ölçeğini geliştirmiştir.

Araştırmacının geliştirdiği 77 maddeden oluşan ölçekteki soruların amaca uygunluğunu belirlemek için uzman görüşü alınmıştır ve soruların ölçekte hangi sırada yer alması konusunda düzenlemeler ve soruların seçeneklerinde düzeltmeler yapılmıştır. Ölçeğin geçerlik ve güvenilirliğinin belirlenmesi için testin pilot çalışması ana çalışmanın yapılacağı örneklem yapısına sahip 4 ilköğretim kurumunda gerçekleştirilmiştir. Ölçeğin pilot uygulaması için gerekli yasal izinler İzmir İl Milli Eğitim Müdürlüğünden alınmıştır (Ek 9). Pilot çalışmaya 8. sınıfta öğrenim gören 184 öğrenci katılmıştır. Elde edilen verilerin ITEMANN programında madde analizi yapılarak testin KR-20 güvenilirlik katsayısı 0,833 olarak bulunmuştur.

77 maddelik Çokgen Algılama ve Sınıflama Ölçeği Ek 1'de, ölççeğin madde ve test istatistikleri ise Ek 2'de verilmiştir.

Tablo 4'te 77 maddeden oluşan Çokgen Algılama ve Sınıflama Ölçeğinin madde analizi sonuçları verilmektedir.

**Tablo 4**  
**77 Maddelik Çokgen Algılama ve Sınıflama Ölçeğinin Madde Analizi**

<b>Madde Ayırt Etme İndeksi</b>	<b>İlgili Maddeler</b>
Çok İyi Maddeler 0,40 ve daha büyük	2, 7, 8, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 30, 32, 34, 35, 36, 38, 44, 45, 48, 52, 64, 65, 66, 67, 69, 70, 74, 77
Oldukça iyi maddeler 0,30 - 0,39	1, 3, 5, 17, 21, 37, 50, 59, 60, 68, 73
Düzeltilmesi Gereken Maddeler 0,20-0,29	4, 9, 29, 31, 33, 41, 56, 58, 61, 63, 72, 75
Atılması Gereken Maddeler 0,19 ve daha düşük	6, 12, 28, 39, 40, 42, 43, 46, 47, 49, 51, 53, 54, 55, 57, 62, 71, 76
$\alpha$	0,833

Analiz sonuçlarına göre; ayırt etme indeksi 0,19 ve daha altıda olan 18 madde testten atılmıştır. Ayırt etme indeksi 0,20 ile 0,29 arasında olan 12 maddeden 56, 72 ve 75 numaralı 3 madde düzeltilerek testte konulmuş, diğer 9 madde ise testten atılmıştır. 56, 72 ve 75 numaralı soruların şıklarındaki işaretlenme yüzdeleri incelenerek, bazı şıklarında yığılma olduğu saptanmıştır. Bu maddelerin 2 şer şıkları değiştirilerek teste yeniden konulmuştur. Kalan 50 madde zaman faktörü ve ölçekte yer alan 5, 13, 17, 18, 22, 34, 36, 44, 64, 66 numaralı sorulara eşdeğer soruların olması göz önüne alınarak bu 10 madde testten atılmış ve ölçekteki soru sayısı 40 maddeye indirilerek testte son hali verilmiştir.

Pilot çalışma sonucunda son hali verilen 40 maddelik Çokgen Algılama ve Sınıflama Ölçeğinin ITEMANN programında yapılan madde ve test istatistikleri Tablo 5'te verilmektedir.

**Tablo 5**  
**Çokgen Algılama ve Sınıflama Ölçeğinin Son Halinin Madde ve Test**  
**İstatistikleri**

Madde No	Güçlük indeksi ( p )	Ayrırlık indeksi ( r )	Madde No	Güçlük İndeksi ( p )	Ayrırlık indeksi ( r )
1	0.783	0.410	21	0.685	0.653
2	0.717	0.485	22	0.364	0.587
3	0.582	0.497	23	0.337	0.274
4	0.565	0.470	24	0.451	0.349
5	0.255	0.777	25	0.386	0.357
6	0.701	0.630	26	0.462	0.393
7	0.418	0.405	27	0.565	0.494
8	0.658	0.474	28	0.435	0.433
9	0.462	0.450	29	0.505	0.405
10	0.321	0.350	30	0.571	0.464
11	0.353	0.372	31	0.310	0.688
12	0.196	0.460	32	0.326	0.469
13	0.451	0.471	33	0.641	0.602
14	0.484	0.511	34	0.663	0.663
15	0.380	0.425	35	0.685	0.653
16	0.321	0.319	36	0.717	0.508
17	0.370	0.409	37	0.592	0.644
18	0.332	0.250	38	0.353	0.527
19	0.679	0.615	39	0.592	0.447
20	0.310	0.276	40	0.739	0.370
<b>Testin aritmetik ortalaması</b>				19.717	
<b>Testin güvenilirlik katsayısı</b>				0.835	
<b>Test maddelerinin ortalama güçlük indisi</b>				0.493	
<b>Test maddelerinin ortalama ayrırlık indisi</b>				0.476	

Çoktan seçmeli 40 maddeden oluşan testin aritmetik ortalaması 19,72 ve güvenilirlik katsayısı 0,835 olduğu görülmektedir. Çokgen Algılama ve Sınıflama ölçeğindeki maddelerin dağılımı ise Tablo 6’da verilmiştir.

**Tablo 6**  
**Maddenin Ayırt Etme İndeksi ve Güçlük İndeksine Göre 40 Maddelik Çokgen Algılama ve Sınıflama Ölçeğinin Maddelerinin Dağılımı**

Madde Güçlük İndeksi	Madde Ayırt Edicilik İndeksi		
	Düzeltilmesi G. Maddeler 0,20 -0,29	Oldukça İyi Maddeler 0,30 - 0,39	Çok İyi Maddeler 0,40 - ...
Çok Kolay Maddeler 0,70 - ...		1, 40	2, 6, 36
Kolay Maddeler 0,50 - 0,69		29	3, 4, 8, 19, 21, 27, 30, 33, 34, 35, 37, 39
Orta Güçlükte Olan Maddeler 0,30 – 0,49	18, 20, 23	10, 11, 16, 24, 25 28	7, 9, 13, 14, 15, 17, 22, 26, 31, 32, 38
Zor Maddeler ... - 0,29			5, 12

Yapılan geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları sonucunda son şekli verilen Çokgen Algılama ve Sınıflama Ölçeği Ek 4’te verilmektedir.

40 maddelik Çokgen Algılama ve Sınıflama Ölçeği, öğrencilerin çokgenlere ilişkin algılarını ve sınıflama biçimlerini belirlemeye yönelik sorulardan oluşmaktadır. Soruların konulara göre dağılımı Ek 5’te verilmektedir.



### **Görüşme Protokolü**

Araştırmanın ana probleminde yer alan öğrencilerin çokgenleri algılama, tanımlama ve sınıflama biçimlerinin derinlemesine ve ayrıntılı incelenmesi için nitel veri toplama araçlarından biri olan Görüşme Protokolü kullanılmıştır. Görüşme nitel araştırmalarda kullanılan en yaygın veri toplama yöntemlerinden biridir. Bireylerin görüşlerini, deneyimlerini ve duygularını ortaya çıkarır. Böylelikle nicel veri toplama araçlarının sınırlılığını ortadan kaldırır (Yıldırım&Şimşek, 2008).

Araştırmada benzer konulara yönelmek yoluyla değişik insanlardan aynı tür bilgilerin alınması amacıyla görüşme formu yöntemi kullanılmıştır (Patton, 1987'den aktaran Yıldırım&Şimşek, 2008 s.122). Görüşmeci önceden hazırladığı konu veya alanlara sadık kalarak hem önceden hazırlamış olduğu soruları sorma, hem de bu sorular konusunda daha ayrıntılı bilgi alma amacıyla ek sorular sorma özgürlüğüne sahiptir (Yıldırım&Şimşek, 2008).

Çalışmada kullanılan görüşme formu hazırlanırken ve uygulanmadan önce Buca Eğitim Fakültesinde görev yapan bir öğretim üyesinin görüşlerine başvurulmuş ve gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Böylece görüşme formunun kapsam geçerliliği sağlanmaya çalışılmıştır. Gerekli düzeltmelerin sonunda açık uçlu 11 sorudan oluşan görüşme formu hazırlanmıştır. Görüşme Protokolünde yer alan 11 soru Ek 6'da verilmiştir. Görüşme formu uygulanmadan, görüşme protokolü ve görüşmeci bir pilot çalışmaya tabi tutulmuştur. Ayrıca görüşmenin güvenilirliğini etkileyebileceği düşünülerek her bir sorunun her kişiye aynı sözcüklerle ve aynı biçimde sorulmasına dikkat edilmiştir.

Görüşme Protokolü matematik başarısı zayıf, orta ve yüksek düzeyde olan 9'ar öğrenci olmak üzere 27 öğrenciye uygulanmıştır.

### **Verilerin Toplanması**

Kişisel Bilgi Formu ve Çokgen Algılama ve Sınıflama Ölçeğinin araştırmacı tarafından, sınıf ortamında bir ders saati süresince cevaplandırılması uygun görülmüştür.

Görüşmeler görüşmeci tarafından 30-45 dakika arasında bir zaman diliminde öğrencilerle bire bir gerçekleştirilmiş olup, her bir görüşme ortalama 30 dakika gibi bir sürede tamamlanmıştır. Görüşme sırasında öğrencilerin verdikleri cevaplar görüşmeci tarafından not alınmış, ses kayıt cihazı ile de kaydedilmiştir.

Öğrencilerin soruları ciddiye almaları ve içten cevaplar vermeleri için çalışmanın başında ilgili çalışmanın amacı, önemi ve testin alışık oldukları uygulamalardan olan farkı Ek 8’de verilen Katılımcı Bilgilendirme Yönergesi kapsamında açıklanmıştır.

### **Verilerin Analizi**

Çokgen Algılama ve Sınıflama Ölçeğinde 40 soru bulunmaktadır ve bu sorulardan 29’u çokgen algısı, 17’si ise çokgenlerin sınıflanmasıyla ilgilidir, 6 soru ise hem çokgen algısı hem de çokgen sınıflanmasıyla ilgilidir. Ölçekte yer alan soruların her biri eşit puana sahiptir ve ölçekten alınabilecek en yüksek puan 40, en düşük puan 0’dır. Öğrencilerin Çokgen Algılama ve Sınıflama ölçeğinden aldıkları toplam puanlar ile ölçeğin algılama ve sınıflama alt bileşenlerinden aldıkları puanlar cinsiyet ve başarı düzeyleri ile birlikte SPSS 15.0 paket programına girilerek gerekli analizler yapılmıştır.

Çokgen algılama ve sınıflama becerisinin matematik başarısı ve cinsiyet değişkenleriyle ilişkisini incelemek üzere t-testi, varyans analizi (ANOVA), Scheffe, Dunnett’s C ve korelasyon kullanılmış; öğrencilerin kavramlar bazında seviyelerini belirlemek için ise frekans, yüzde, aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri

kullanılmıştır. Elde edilen bulgular ışığında istatistiksel anlamlarına dayanılarak yorumlar yapılmıştır.

Veri toplamak amacıyla uygulanan Görüşme Protokolünün değerlendirmesi araştırmacının kendisi tarafından yapılmıştır. Görüşmelerin analizinde betimsel analiz yöntemi uygulanmıştır. Betimsel analizde veriler araştırma sorularının ortaya koyduğu temalara göre düzenlenebileceği gibi, görüşme ve gözlem süreçlerinde kullanılan sorular ya da boyutlar dikkate alınarak da sunulabilir (Yıldırım&Şimşek, 2008). Bu tür analizlerde amaç, elde edilen bulguları düzenlenmiş ve yorumlanmış biçimde okuyucuya sunmaktır. Bunun için öncelikle görüşmeye katılan kişilerin her biriyle yapılan ve ses kayıt cihazına kaydedilen görüşmeler teker teker dinlenerek cümleler halinde yazılı metinlere dönüştürülmüştür. Her bir öğrenci ile yapılan görüşmelerden elde edilen ham veriler sıraya konularak, gereksiz yerler atılmış ve organize edilmiştir ( Çözümlemiş görüşme örneği Ek 7'de verilmiştir.). Görüşmeler, öğrencilerin çokgen algısı ve çokgen tanımlama biçimleri olmak üzere iki ana başlıkta incelenmiştir. Görüşmelerden elde edilen veriler öncelikle kavramlar bazında ele alınıp, her bir kavramla ilgili öğrencilerin yanıtları ayrıntılı olarak incelenmiştir. İkinci aşamada ise bu kavramların her biriyle ilgili kategoriler belirlenip öğrencilerin yanıtları bu kategorilere göre gruplanmıştır.

## BÖLÜM IV

### BULGULAR VE YORUM

Bu bölümde problem ve alt problemler göz önüne alınarak yapılan analizler sonucunda elde edilen bulgular ve buna bağlı olarak da yorumlar ele alınmıştır.

Araştırmada **“İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin çokgenleri algılama, tanımlama ve sınıflama biçimleri nasıldır ve öğrenciler çokgenler arasındaki ilişkileri nasıl algılamaktadır?”** sorusunun cevabı araştırılmıştır.

Bu bölümde öncelikle nitel çalışma sonucunda elde edilen bulgulara daha sonra da nicel çalışmanın verilerine yer verilmiştir. Nitel çalışma bulguları ile 1-4 numaralı alt problemler yanıtlanırken nicel çalışma verileri ile 5-14 numaralı alt problemler yanıtlanmıştır.

#### 1. Nitel Çalışma Bulguları

Öğrenciler ile yapılan görüşmelerden elde edilen bulgular öğrencilerin çokgen algısı ve tanımlama biçimleri olmak üzere iki ana başlıkta incelenmiştir.

##### 1.1 Çokgen Algısı

Bu bölümde öğrencilerin çokgen, üçgen, dörtgen, paralelkenar, eşkenar dörtgen, dikdörtgen, kare ve yamuk kavramları ile ilgili algıları ayrı ayrı ele alınmıştır.

### 1.1.1 Çokgenlerin Algılanma Biçimleri

Öğrencilerin çokgen algılarını belirlemek için 27 öğrenci ile yapılan görüşmeler incelendiğinde öğrencilerin çokgen kavramı ile ilgili vermiş oldukları cevaplar altı grupta toplanmıştır.

#### 1.1.1.1 Bir Şeklin Çokgen Olması İçin Gerekli Koşulları Göz Ardı Etme

Öğrenciler ile yapılan görüşmeler incelendiğinde öğrencilerin bir şeklin çokgen olması için gerekli olan koşulları göz ardı ederek, çokgeni herhangi bir şekle sahip olan geometrik şekil olarak algıladıkları belirlenmiştir. Yani öğrenciler bir şeklin çokgen olması için doğru parçalarından oluşması, kapalı bir şekil olması gibi koşulları göz ardı etmektedirler.

Örneğin 15 kodlu öğrencinin aşağıda vermiş olduğu cevabı incelendiğinde öğrencinin bir şeklin çokgen olması için gerekli olan kavramsal özelliklerini göz ardı ederek çokgeni “*her türlü şekle sahip olabilir*” şeklinde tanımladığı görülmektedir.

*A: Çokgen denilince aklıma ne geliyor?*

*Ö 15: Belirli şekle sahip olan cisim.*

*A: Çokgen nedir?*

*Ö 15: Bir şekle sahip, her türlü şekle sahip olabilir.*

(Ö 15: Kız ve Matematik Başarısı: Orta)

#### 1.1.1.2 Çokgenin Düzgün Çokgen Olması Gerektiği Algısı

Öğrenciler ile yapılan görüşmelerin incelenmesi sonucunda öğrencilerin, çokgenin tüm kenar ve açılarının eşit olması gerektiği algısına sahip olduğu belirlenmiştir. Örneğin aşağıda verilen 6 kodlu öğrencinin cevabı şöyledir:

*A: Çokgen nedir?*

*Ö 6: Bütün parçaları birbirine tam olarak eş olacak, bağlı olacak, bağlı olmazsa çokgen olmaz. Sonra iç bükey çokgenler var; dış bükey çokgenler var.*

*A: Çokgeni nasıl tanımlarsın?*

*Ö 6: Tüm açıları eş olacak, ardışık açıları  $180^\circ$  olacak, açılırtay olacak herhalde.*

(Ö 6: Kız ve Matematik Başarısı: Yüksek)

6 kodlu öğrenci, çokgenin bütün parçalarının bağlı olması gerektiğini söyleyerek çokgenin kapalı bir şekil olması gerektiğini belirtmektedir. Ancak öğrencinin çokgenlerin tüm açı ve kenarlarının eşit olduğunu belirtmesi, çokgen algısının düzgün çokgene uygun olduğunu göstermektedir.

### 1.1.1.3 Çokgenin Dörtgen Olduğu Algısı

Öğrenciler ile yapılan görüşmelerin incelenmesi sonucunda bazı öğrencilerin, çokgenin dörtgen olduğu algısına sahip olduğu belirlenmiştir. Bu algıya sahip olan öğrencilerin çizmiş oldukları çokgen şekillerinin de dörtgen olması bu görüşü desteklemektedir.

Öğrencilerin çokgenlere ilişkin algılarını belirlemek için “ Çokgen nedir?” sorusu sorulmuştur. Örneğin 9 kodlu öğrenciye çokgenin ne olduğu sorulduğunda, öğrencinin dörtgenin özelliklerini sıraladığı görülmüştür.

*Ö 9: Dört kenarı, dört açısı, dört köşesi olan, doğru parçalarından oluşanlara çokgen denir.*

(Ö 9: Kız ve Matematik Başarısı: Orta)

Bunun yanı sıra aynı soru 25 kodlu öğrenciye sorulduğunda, öğrencinin çokgen için yedigen ve sekizgen gibi çokgen çeşitlerini örnek vermesine rağmen tanımını yaparken dörtgen tanımını yaptığı görülmektedir.

*Ö 25: Dört kenarı kapalı olan, kare, dikdörtgen, üçgen, paralelkenar, eşkenar dörtgen, yedigen, sekizgen.*

*A: Çokgeni tanımlar mısın ?*

**Ö 25:** Dört kenarı kapalı olan, karşılıklı kenarları aynı uzunlukta olan, köşeleri aynı olan.

(Ö 25: Erkek ve Matematik Başarısı: Düşük)

Ayrıca aşağıda verilen 22 ve 10 kodlu öğrencilerin “Çokgen nedir?” sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde, her iki öğrencinin de çokgenin kenar sayısından bahsettiği belirlenmiştir. 22 kodlu öğrenci çokgenin üçten fazla kenarı olduğunu belirterek üç kenarlı bir çokgen olan üçgeni çokgenlerin dışında tuttuğu görülmektedir. 10 kodlu öğrenci ise çokgenin en fazla dört kenarlı olabileceğini belirtiyor, buda öğrencinin çokgenlerin sadece üç ve dört kenarlı olabileceği düşüncesine sahip olduğunu göstermektedir.

**Ö 22:** Üçten fazla kenarı olan, üçten fazla açısı olan.

(Ö 22: Erkek ve Matematik Başarısı: Düşük)

**Ö 10:** Dört kenarlı olan şekil, tek dört kenarlı olmayanda şekiller. Bir şekil. Nasıl desem. Kare, üçgen, dikdörtgen gibi şekiller.

**A:** Çokgeni tanımlar mısın?

**Ö 10:** Dört kenarlı diyemcem, çünkü 3 kenarlıda üçgen var. En fazla dört kenarlıdır.

(Ö 10: Kız ve Matematik Başarısı: Orta)

Görüşme yapılan öğrencilerin birçoğuna çokgenlere ait bildikleri özellikler sorulduğunda 5 kodlu öğrenci gibi kare, dikdörtgen, paralelkenar gibi daha özel çokgenlerin özelliklerini sıraladıkları belirlenmiştir. Buda öğrencilerin dörtgeni, genel bir çokgen olarak algıladığını göstermektedir.

**A:** Çokgenlere ait bildiğin özellikler nelerdir?

**Ö 5:** Karenin 4 köşesi, 4 kenarı vardır. Bir iç açısı  $90^\circ$ 'dir, iç açıları ölçüsü toplamı  $360^\circ$ 'dir, üçgenin iç açıları ölçüsü toplamı  $360^\circ$ 'dir.

(Ö 5: Kız ve Matematik Başarısı: Yüksek)

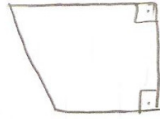
#### 1.1.1.4 Çokgenlerin Şekilsel Yönlerinden Etkilenme

Görüşme yapılan bazı öğrencilerin, 8 kodlu öğrenci gibi çokgenlerin genel özelliklerini söylemek yerine çizmiş olduğu çokgeni genel bir şekil olarak kabul ederek bu çokgenin açı ve kenar özelliklerini söylediği belirlenmiştir.

8 kodlu öğrencinin çizdiği şekli, genel bir çokgen şekli olarak algılayarak çokgenlerin iki dik, bir geniş ve bir tanede dar açığa sahip olduğunu belirttiği görülmektedir.

*A: Çokgen çizer misin?*

**Ö 8:**



*A: Çokgenlere ait bildiğin özellikler nelerdir?*

**Ö 8:** Dört kenarı, dört açısı var, iç açıları ölçüsü toplamı  $540^\circ$ , iki tane dik açısı var, bir geniş, bir dar açısı var.

(Ö 8: Kız ve Matematik Başarısı: Orta)

23 kodlu öğrencinin ise çokgen ile ilgili bildiği özellikleri söylerken çokgen kelimesinin “çok” kısmından yola çıkarak çokgenin kenar sayısı ile iç açıları ölçüsü toplamı arasında ilişki kurduğu ve çokgenin kenar sayısı arttıkça çokgenin kapladığı alanda büyüyeceğini belirttiği görülmektedir.

*A: Çokgenlere ait bildiğin özellikler nelerdir?*

**Ö 23:** Çok kenarının olabileceği, çok iç açısının olabileceği, çok olduğu için iç açısının toplamı da çok olacağı ve çok oldukça daha geniş alan kaplayacağı.

(Ö 23: Erkek ve Matematik Başarısı: Düşük)



### 1.1.1.5 Öğrencilerin Çokgenleri Tanımlama Biçimleri

Öğrencilerin çokgenleri tanımlarken genel olarak tanımda bulunması gereken gerek ve yeter koşulları göz ardı ettikleri ve bildikleri özelliklerin tümünü ard arda sıralayarak ekonomik olmayan tanımlar yaptıkları belirlenmiştir. Aşağıda verilen 14, 8 ve 16 kodlu öğrencilerin çokgen tanımlama biçimlerini belirlemek için “Çokgeni nasıl tanımlarsın?” sorusu sorulmuştur.

**Ö 14:** *Doğru parçalarından oluşan şekillere denir.*

(Ö 14: Kız ve Matematik Başarısı: Orta)

**Ö 8:** *3'ten fazla kenarı olan.*

(Ö 8: Kız ve Matematik Başarısı: Orta)

**Ö 16:** *Doğru parçalarının kesişmesi.*

(Ö 16: Erkek ve Matematik Başarısı: Orta)

14, 8 ve 16 kodlu öğrencilerin çokgen tanımları incelendiğinde, bu tanımların hiç birinin çokgeni tanımlamak için yeterli olmadığı ve bir çokgende bulunması gereken gerek ve yeter koşulları içermediği görülmektedir.

**Ö 26:** *Kenarları, köşeleri, açıları olan, köşegenleri bulunan kapalı şekil.*

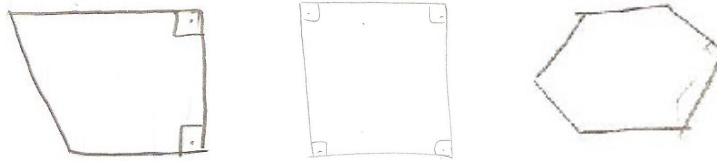
(Ö 26: Erkek ve Matematik Başarısı: Yüksek)

Aynı soruya 26 kodlu öğrencinin verdiği cevap incelendiğinde ise öğrencinin çokgeni tanımlarken çokgen ile ilgili bildiği özellikleri ard arda sıralayarak ekonomik olmayan çokgen tanımı yaptığı belirlenmiştir.

### 1.1.1.6 Öğrencilerin Çizdikleri Çokgen Şekilleri

Öğrencilerin çokgenler ile ilgili çizmiş oldukları şekiller incelendiğinde öğrencilerin tamamının çizdikleri çokgenlerin dış bükey çokgenler olduğu ve hiçbir öğrencinin iç bükey çokgen çizmediği belirlenmiştir.

Öğrenciler çokgenleri tanımlarken, bir şeklin çokgen olması için gerek ve yeter koşulları göz ardı etmelerine rağmen, çizmiş oldukları çokgenlerin tamamının bir şeklin çokgen olması için gerekli olan koşulları içerdiği belirlenmiştir. Aşağıda sırasıyla 8, 5 ve 6 kodlu öğrencilerin çizdikleri çokgen şekilleri verilmiştir.



### 1.1.2 Üçgenlerin Algılanma Biçimleri

Öğrencilerin üçgen ile ilgili görüşme sorularına verdikleri yanıtlar incelenerek üçgenler ile ilgili algıları 4 grupta toplanmıştır.

#### 1.1.2.1 Üçgenin İkizkenar veya Eşkenar Üçgen Olarak Algılanması

Öğrencilerin üçgen için yaptıkları tanımlar ve çizdikleri şekiller incelendiğinde öğrencilerin üçgen algısının genellikle ikizkenar üçgen ve eşkenar üçgene uygun olduğu belirlenmiştir.

*A: Üçgen nedir?*

**Ö 15:** 3 kenarı, 3 açısı olan, iç açıları ölçüsü toplamı 180 derece olan, bir iç açısı 60 derece olan kapalı şekil.

(Ö 15: Kız ve Matematik Başarısı: Orta)

15 kodlu öğrenci, üçgeni tanımlarken üçgenin 3 kenarlı, 3 açılı olması gibi gerekli koşullarını belirttikten sonra üçgenin bir iç açısının ölçüsünün 60 derece olduğunu belirtmesi bu öğrencinin üçgen algısının eşkenar üçgene uygun olduğunu göstermektedir.

*Ö 7: 3 doğrunun ikişer ikişer kesişerek birleşmiş halidir. İç açıları ölçüsü toplamı 180 derecedir, köşegeni yoktur, Ardışık açıları toplamı 120 derecedir.*

(Ö 7: Kız ve Matematik Başarısı: Yüksek)

7 kodlu öğrenci de benzer şekilde üçgenin formal tanımı doğru şekilde yaptıktan sonra üçgenin ardışık iki açısının ölçüsü toplamı 120 derece olduğunu belirtmiştir.

*Ö 8: Düzgün çokgendir, 3 açısı ve 3 kenarı vardır, kenarları eşittir.*

(Ö 8: Kız ve Matematik Başarısı: Orta)

8 kodlu öğrencinin ise üçgeni düzgün çokgen olarak belirtmesi üçgenin tüm açı ve kenarlarının eşit uzunlukta olması gerektiği algısına sahip olduğunu göstermektedir.

*Ö 15: Üç çizgiden oluşur, iki kenarı birbirine eşittir.*

(Ö 15: Kız ve Matematik Başarısı: Orta)

15 kodlu öğrencinin de üçgeni iki kenarı birbirine eşit olan şekil olarak tanımlaması, öğrencinin üçgen algısının ikizkenar üçgene uygun olduğunu göstermektedir.

### **1.1.2.2 İkizkenar Üçgenin Sadece İki Kenarı Eşit Olan Üçgen Olarak Algılanması**

Öğrencilerin ikizkenar üçgene ilişkin algılarını belirlemek için sorulan sorulara verdikleri yanıtlar incelendiğinde bazı öğrencilerin ikizkenar üçgeni sadece iki kenarı eşit olan, üçüncü kenarı eşit olmayan, üçgen olarak tanımladıkları belirlenmiştir. Bu, öğrencilerin ikizkenar üçgen ile eşkenar üçgen arasındaki ilişkiyi algılamadıklarını göstermektedir. Yani bu öğrenciler, ikizkenar üçgenin eşkenar üçgenin daha genel hali olduğu algısına sahip değillerdir.

**A:** İkizkenar üçgen nedir?

**Ö 8:** Sadece iki kenarı eşit olan üçgendir

(Ö 8: Kız ve Matematik Başarısı: Orta)

**Ö 20:** İkizkenar üçgen iki kenarı eşit, üçüncü kenarı eşit olmayan.

(Ö 20: Erkek ve Matematik Başarısı: Orta)

**Ö 24:** İki kenarın eşit olması, öbür kenarın eşit olmaması.

(Ö 24: Erkek ve Matematik Başarısı: Düşük)

8, 20 ve 24 kodlu öğrencilerin ikizkenar üçgeni, sadece iki kenar uzunluğu eşit olan üçgen olarak algıladıkları görülmektedir.

Öğrencilerin ikizkenar üçgenin sadece iki kenarının eşit olması gerektiği algısına sahip olmalarından kaynaklanan bir diğer yanılgıları ise eşit uzunlukta olan kenarların diğer kenardan uzun olması gerektiğidir. Örneğin 12 kodlu öğrencinin ikizkenar üçgen ile ilgili verdiği yanıt aşağıdaki gibidir:

**A:** İkizkenar üçgen nedir?

**Ö 12:** İki kenarı eşit olan üçgendir.

**A:** İkizkenar üçgen çizer misin?



**Ö 12:**

( Öğrenci önce yukarıda verilen üçgen şeklini çiziyor, sonra bu şeklin yanlış olduğunu belirterek aşağıda verilen şekli çiziyor.)



**A:** Niçin bu olmadı? (Öğrencinin çizdiği birinci şeklin ikizkenar üçgen olmama sebebini belirtmesi isteniyor.)

*Ö 12: Çünkü böyle hepsi aynı gibi oldu daha uzun olması gerekiyor. İkizkenar olması için iki kenarı eşit ve uzun olmalı, kısa olursa ikizkenar olmaz.* (Ö 12: Kız ve Matematik Başarısı: Düşük)

12 kodlu öğrenci, çizdiği üçgen şekillerinden birincisinin tüm kenarları eşit uzunlukta olduğu için ikizkenar üçgen olmadığını, ikizkenar üçgen olması için iki kenarının eşit ve üçüncü kenardan daha uzun olması gerektiğini belirttiği görülmektedir.

Öğrencilerin ikizkenar üçgen tanımları incelendiğinde 27 öğrenciden 17'sinin, ikizkenar üçgeni tanımlamak için sadece kenar uzunluklarının eşit olması gerektiğini belirttiği ve ikizkenar üçgenin en az iki açısının birbirine eşit olması gerektiğinden hiç bahsetmediği belirlenmiştir.

Örneğin 19 kodlu öğrencinin aşağıda verilen ikizkenar üçgen tanımı incelendiğinde, ikizkenar üçgeni tanımlarken sadece kenar uzunluklarının eşit olması gerektiğinden bahsettiği görülmektedir. Ayrıca 19 kodlu öğrencinin “Adı üstünde iki kenarı aynıdır.” ifadesinden, ikizkenar kelimesinin öğrencilerin zihninde “iki kenarı eşit olan” çağrışımını yaptığı söylenebilir.

*A: İkizkenar üçgen nedir?*

*Ö 19: Adı üstünde iki kenarı aynıdır.*

(Ö 19: Erkek ve Matematik Başarısı: Düşük)

### **1.1.2.3 İkizkenar Üçgenin Sadece Yan Kenarlarının Eşit olması Gerektiği Algısı**

Öğrencilerin ikizkenar üçgen ile ilgili yaptıkları açıklamalar ve çizdikleri şekiller birlikte incelendiğinde, öğrencilerin çizdikleri ikizkenar üçgenlerde ( $\triangle$ : çatı şeklindeki üçgen) genellikle sağ ve sol kenar uzunlukları ile taban açılarının birbirine eşit olduğunu gösterdikleri belirlenmiştir.

Örneğin 22 kodlu öğrencinin çizdiği şekil incelendiğinde, şekilde de görüldüğü gibi öğrencinin eşit olan kenarları göstermek için kullandığı işaretleme sağ ve sol kenar ile taban açılarının eşit olduğunu göstermektedir.

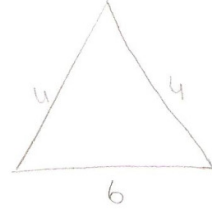
**Ö 22:** İki kenarı ve açıları birbirine eşittir. (Öğrenci söylediklerini aşağıda verilen şekil üzerinde de gösteriyor.)



(Ö 22: Erkek ve Matematik Başarısı: Düşük)

5 kodlu öğrencide çizdiği ikizkenar üçgen şekli üzerinde sağ ve sol kenar uzunluklarını göstererek bu kenar uzunluklarının hep aynı olduğunu söylemesi, öğrencinin ikizkenar üçgen algısından kaynaklandığı düşünülmektedir.

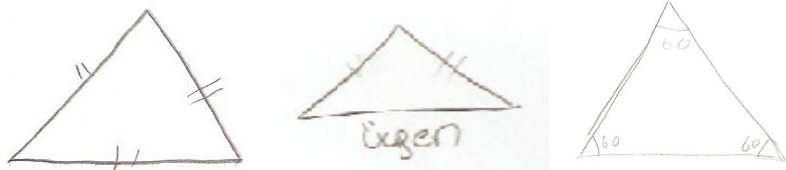
**Ö 5:** Karşılıklı açıları, uzunlukları eşit olan üçgendir. Bunlar hep aynı (Öğrenci şekil üzerinde sağ ve sol kenarı gösteriyor.).



(Ö 5: Kız ve Matematik Başarısı: Yüksek)

#### 1.1.2.4 Öğrencilerin Çizdikleri Üçgen Şekilleri

Öğrencilerin çizmiş olduğu üçgen şekilleri incelendiğinde, öğrencilerin genel olarak ikizkenar ve eşkenar üçgene uygun şekiller çizdikleri ve bu üçgenlerin büyük çoğunluğunun dar açılı ve tabanı yatay olan üçgenler olduğu belirlenmiştir. Aşağıda üç öğrencinin çizmiş olduğu üçgen şekilleri verilmiştir.



Öğrencilerin çizdiği ikizkenar üçgen şekilleri incelendiğinde, çizilen üçgenlerin tamamının tabanı yatay ve dar açılı olduğu belirlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin tamamının sağ ve sol kenarların uzunlukları birbirine eşit, taban uzunluğu ise bu iki kenardan daha kısa olan veya taban açıları birbirine eşit olup, tepe açısının farklı olduğu şekiller çizdikleri belirlenmiştir.

### 1.1.3 Dörtgenlerin Algılanma Biçimleri

Öğrencilerle yapılan görüşmelerin sonucunda, öğrencilerin dörtgen algısının kare, dikdörtgen, paralelkenar veya eşkenar dörtgen gibi daha özel dörtgenlere uygun olduğu belirlenmiştir.

Öğrencilerin dörtgenlere ilişkin algılarını belirlemek için “Dörtgen nedir?” sorusu sorulmuştur. Örneğin aşağıda verilen 2 ve 4 kodlu öğrencilerin dörtgen tanımları incelendiğinde, bu öğrencilerin tüm dörtgenlerin karşılıklı kenar uzunluklarının eşit ve tüm açılarının dik olduğunu belirttiği görülmektedir.

*Ö 2: Açıları dik olan ve karşılıklı kenarları eşit olan bir şekildir.*

(Ö 2: Kız ve Matematik Başarısı: Yüksek)

*Ö 4: Karşılıklı kenarları eşit ve her açısı 90 derecedir.*

(Ö 4: Erkek ve Matematik Başarısı: Yüksek)

15 kodlu öğrencide genel dörtgen kavramının yerine daha özel bir dörtgen çeşidi olan eşkenar dörtgeni tanımladığı ve dörtgeninin tüm kenar uzunluklarının eşit olması gerektiğini belirttiği görülmektedir.

*Ö 15: Dört kenardan oluşan ve 4 kenarı birbirine eş olan.*

(Ö 15: Kız ve Matematik Başarısı: Orta)

27 kodlu öğrencide dörtgenin mutlaka en az iki kenarının paralel olması gerektiğini belirttiği görülmektedir.

*Ö 27: Dört kenarı bulunan şekiller, yamukta bir dörtgen, kare ve dikdörtgende. Yani sonuçta iç açıları ölçüsü toplamı 360 derecedir. En az iki kenarının paralel olması gereklidir.*

(Ö 27: Erkek ve Matematik Başarısı: Yüksek)

20 kodlu öğrenci ise dörtgenin karşılıklı kenarlarının eşit olması gerektiğini belirtmiştir.

*Ö 20: Karşılıklı kenarları paralel olan bir şekildir. Karşılıklı açıları da eşittir, karşılıklı kenarları da eşittir.*

(Ö 20: Erkek ve Matematik Başarısı: Orta)

Öğrencilerin çizdiği dörtgen şekilleri incelendiğinde, öğrencilerin tamamının kare, dikdörtgen, paralelkenar ve eşkenar dörtgen gibi daha özel dörtgen şekilleri çizdikleri belirlenmiştir. Yani hiçbir öğrenci özel dörtgenler dışında bir dörtgen şekli çizmemiştir.

#### **1.1.4 Paralelkenarın Algılanma Biçimi**

Öğrencilerin paralelkenarla ilgili görüşme sorularına verdikleri cevaplar incelendiğinde, öğrencilerin yanıtları 4 grupta toplanmıştır.

##### **1.1.4.1 Paralelkenar ve Dikdörtgen Arasındaki İlişki**

Paralelkenar ile dikdörtgen birbiri ile ilişkili iki dörtgen çeşidi olmasına rağmen görüşme yapılan 27 öğrenciden sadece 4'ünün bu ilişkiyi paralelkenarı açıklamak için kullandığı görülmüştür.

Örneğin 13 kodlu öğrenciye “Paralelkenar nedir?” sorusu sorulduğunda, paralelkenara ait bildiği özellikleri sıraladıktan sonra paralelkenara ait olan



özelliklerin aynı zamanda dikdörtgen için de doğru olduğunu belirterek dikdörtgen ve paralelkenar arasındaki ilişkiyi vurguladığı görülmektedir.

**Ö 13:** *Karşılıklı açıları eşit, karşılıklı kenarları eşit ve ardışık açıları toplamı 180 derece olan dörtgendir. Birde dikdörtgene benziyor. Çünkü dikdörtgeninde karşılıklı açıları eşittir.*

(Ö 13: Kız ve Matematik Başarısı: Orta)

27 kodlu öğrenci de 13 kodlu öğrenci gibi paralelkenar ve dikdörtgenin ortak özellikleri olmasından yararlanarak bunlar arasındaki ilişkiyi belirtmiştir. Ancak bu öğrencilerin her ikisi de dikdörtgenin paralelkenarın özel hali olduğunu doğrudan belirtmemiştir.

**Ö 27:** *Karşılıklı kenarları ve açıları eşit olan bu çokgenlere paralelkenar denir. Dikdörtgenin bazı özelliklerini taşır, dörtgendir ve iç açıları ölçüsü toplamı 360 derecedir.*

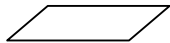
(Ö 27: Erkek ve Matematik Başarısı: Yüksek)

24 kodlu öğrencinin aşağıda verdiği cevap incelendiğinde, öğrencinin paralelkenar ile dikdörtgen arasındaki ilişkiyi yanlış yönde algıladığı görülmektedir.

**A:** *Paralelkenar nedir?*

**Ö 24:** *Dikdörtgenin özel halidir.*

**A:** *Nasıl?*

**Ö 24:**  (Öğrenci yanda verilen şekli çiziyor.)

**Ö 24:** *Karşılıklı kenar uzunlukları eşittir. İç açıları ölçüsü toplamı 180 derecedir ve dört kenarı vardır.*

(Ö 24: Erkek ve Matematik Başarısı: Düşük)

### 1.1.4.2 Şekilsel Yönlere Güvenme Eğilimi

Öğrenciler ile yapılan görüşmeler incelendiğinde bazı öğrencilerin Şekil 8’de verilen paralelkenar şeklini genel şekil olarak algıladığı belirlenmiştir.

#### Şekil 8

#### Öğrencilerin Genel Şekil Olarak Algıladıkları Paralelkenar İmgesi

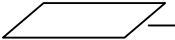


Örneğin 4 kodlu öğrenci, genel bir şekil olarak algıladığı paralelkenar şeklini dikdörtgenin kaydırılmış hali olarak algılamaktadır. Öğrenci paralelkenar ve dikdörtgenin özelliklerini incelemeyen bu şekillerin sadece dış görünüşlerinden yola çıkarak bu iki kavramı ilişkilendirdiği görülmektedir.

*A: Paralelkenar denilince aklına ne geliyor?*

*Ö 4: Aklıma dikdörtgenin biraz daha kaydırılmış hali geliyor.*

*A: Nasıl?*

*Ö 4:  Bunun üst tarafını kaydırdığımızda dikdörtgen olur.*

*A: Paralelkenar nedir?*

*Ö 4: Dört açısı, dört köşesi olan karşılıklı açıları eşit olan şekildir. Ardışık açıları ölçüsü toplamı 180 derecedir. Dikdörtgenin farklı hal almış şeklidir.*

*(Ö 4: Erkek ve Matematik Başarısı: Yüksek)*

16 kodlu öğrenci de 4 kodlu öğrenci gibi paralelkenar ve dikdörtgenin genel şekli olarak algıladığı imgelerinin görsel yönünden etkilenerak paralelkenarı, dikdörtgenin yamuk hali olarak tanımlamıştır.

*A: Paralelkenar denilince aklına ne geliyor?*

*Ö 16: İki kenarı yamultulmuş dörtgen geliyor.*

*A: Paralelkenar nedir?*

*Ö 16:  Dikdörtgenin yamultulmuşudur.*

*(Ö 16: Erkek ve Matematik Başarısı: Orta)*

18 kodlu öğrencinin ise paralelkenarı dikdörtgenden farkı olmayan, dikdörtgenin yamuk şekli olarak belirttiği görülmektedir. Öğrencinin paralelkenarı “dikdörtgenin yamuk şekli” olarak belirtme nedeninin, genel bir şekil olarak algıladığı paralelkenar imgesinin yan kenarlarının eğimli olması olduğu düşünülmektedir.

*A: Paralelkenar nedir?*

**Ö 18:** *Dikdörtgenden farkı yoktur. Dikdörtgenin yamuk şeklidir.*

(Ö 18: Kız ve Matematik Başarısı: Düşük)

22 kodlu öğrencinin de paralelkenarın yan kenarlarının eğik olması gerektiğini belirtmesi, öğrencinin genel paralelkenar şekli olarak algıladığı Şekil 8’deki paralelkenar imgesinin şekilsel yönlerine güvenmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

*A: Paralelkenar nedir?*

**Ö 22:** *Karşılıklı kenarları ve açıları eşittir. Kenarları da eşittir.*

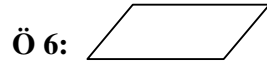
(Ö 22: Erkek ve Matematik Başarısı: Düşük)

#### **1.1.4.3 Paralelkenarın Ardışık Açılı Ölçüleri ve Kenar Uzunluklarının Eşit Olamayacağı Algısı**

Paralelkenarı açıklamak için sıralanan özellikleri arasında en çok sıralanan özelliklerinden biride hiç kuşkusuz paralelkenarın karşılıklı açı ve kenarlarının eşit olmasıdır. Ancak öğrenciler ile yapılan görüşmeler incelendiğinde bazı öğrencilerin bu özelliği genelleştirerek “paralelkenarın ardışık açı ve kenarları eşit olamaz” şeklinde yanlış bir özellik oluşturdukları belirlenmiştir. Öğrencilerin “Paralelkenarın ardışık açıları eşit değildir.” özelliğini kullanmaları, onların paralelkenar ile dikdörtgen arasındaki hiyerarşik ilişkinin algısına sahip olmadıklarını göstermektedir. Çünkü paralelkenarın ardışık açılarının eşit olması tüm açıların 90

derece olmasını gerektirir, buda bizi dikdörtgenin paralelkenarın özel hali olduğu çıkarımına götürür.

Örneğin 6 kodlu öğrenci, paralelkenarın ardışık kenar uzunluklarının eşit olmayacağını çizdiği şekil üzerinde göstererek açıklamıştır.



*Paralelkenarın bu kenarı 5 cm ise karşısındaki kenarda 5 cm'dir (Yan kenarları gösteriyor.). Burası 6 cm ise burası da 6 cm'dir (Alt ve üst kenarları gösteriyor.). Ancak bu kenarlar birbirine eşit olamaz.( Ardışık kenarları gösteriyor.).*

(Ö 6: Kız ve Matematik Başarısı: Yüksek)

18 kodlu öğrenci ise çizdiği paralelkenar şekli üzerinde paralelkenarın ardışık açı ve kenarlarının birbirine eşit olmadığını göstermiştir.



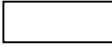
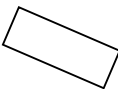
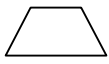
**Ö 18:** ( Öğrenci söylediklerini çizdiği paralelkenar şekli üzerinde gösteriyor.)  
*Paralelkenarın karşılıklı iki açı ve kenarı birbirine eşittir. Ancak şu kenarlar ve açılar birbirine eşit olamaz. ( Ardışık açı ve kenarları gösteriyor.)*

(Ö 18: Kız ve Matematik Başarısı: Düşük)

#### 1.1.4.4 Öğrencilerin Çizdikleri Paralelkenar Şekilleri

Öğrencilerin görüşme sırasında çizdikleri paralelkenar şekilleri Tablo 7'de gösterilmiştir. Tablo 7' de görüldüğü gibi görüşme yapılan 27 öğrenciden 22'sinin yan kenarları sağa doğru eğimli ve tabanı yatay olan paralelkenar çizdiği, 1 öğrencinin ise elmas şeklinde paralelkenar çizdiği belirlenmiştir. 2 öğrencinin ise paralelkenar yerine onun daha özel hali olan dikdörtgen şekli çizdiği belirlenmiştir. 2 öğrenci ise yamuk şekli çizmiştir.

**Tablo 7**  
**Öğrencilerin Çizdiği Paralelkenar Şekilleri ve Öğrenci Sayısı**

	Çizilen paralelkenar	Öğrenci sayısı
<b>Paralelkenar şekilleri</b>		22
		1
<b>Dikdörtgen şekilleri</b>		1
		1
<b>Yamuk şekli</b>		2
	<b>Toplam</b>	27

### 1.1.5 Eşkenar dörtgenin Algılanma Biçimi

Öğrencilerin eşkenar dörtgen ile ilgili verdikleri cevaplar 4 grupta toplanmıştır.

#### 1.1.5.1 Eşkenar Dörtgeni Tüm Açıları Eşit Olan Dörtgen Olarak Algılama

Öğrenciler ile yapılan görüşmeler incelendiğinde 27 öğrenciden 15'inin eşkenar dörtgeni tüm açıları eşit olan dörtgen olarak tanımladığı belirlenmiştir. Öğrencilerin eşkenar dörtgeni tüm açıları eşit olan dörtgen olarak tanımlaması, eşkenar dörtgen algılarının kare ile aynı olduğunu göstermektedir. Kare ile eşkenar dörtgen birbiriyle ilişkili iki dörtgen olmasına rağmen aynı kavramı belirtmemektedir. Kare tüm açıları 90 derece olan eşkenar dörtgendir, ancak her eşkenar dörtgenin açıları 90'ar derece olmak zorunda değildir. Öğrencilerin yapmış olduğu eşkenar dörtgen tanımları incelendiğinde bu ayrımın farkına varmadıkları görülmektedir. Örneğin 1 kodlu öğrenci ile yapılan görüşme aşağıda verilmiştir.

*A: Eşkenar dörtgen denilince aklına ne geliyor?*

*Ö 1: Akluma kare geliyor.*

*A: Eşkenar dörtgen nedir?*

*Ö 1: Bütün kenar uzunlukları ve açıları eşit olan, iç açıları ölçüsü toplamı 360 derece, her bir açısı 90 derece, dış açıları ölçüsü toplamı 360 derece olan çokgendir.*

*A: Eşkenar dörtgen çizer misin?*


*Ö1:*

(Ö 1: Erkek ve Matematik Başarısı: Yüksek)

1 kodlu öğrencinin eşkenar dörtgeni açıklamak için kullandığı özelliklere bakıldığında eşkenar dörtgenin tüm açılarının eşit olması gerektiğini belirttiği görülmektedir. Ayrıca öğrencinin çizmiş olduğu şekilde özel bir eşkenar dörtgen olan karedir.

6 kodlu öğrencinin de 1 kodlu öğrenci gibi eşkenar dörtgeni tanımlarken söylediği özelliklerin sadece özel bir eşkenar dörtgen olan kare için doğru olduğu görülmektedir. Çizdiği eşkenar dörtgen ise döndürülmüş kare şeklindedir.

*A: Eşkenar dörtgen nedir?*

*Ö 6:*  (Öğrenci bu şekli çiziyor ve şekil üzerinde göstererek aşağıdaki özellikleri sıralıyor.)

*Her bir açısı 90 derece, tüm kenarları eşit, iç açıları ölçüsü toplamı 360 derecedir.*


(Ö 6: Kız ve Matematik Başarısı: Yüksek)

12 kodlu öğrenci ise eşkenar dörtgen ve kareyi tanımlamak için aynı ifadeyi kullanmıştır. Ayrıca kare ve eşkenar dörtgenin şekillerini çizmesi istendiğinde her ikisi için de kare şekli çizdiği belirlenmiştir. Ancak eşkenar dörtgen için elmas şeklinde (döndürülmüş) kare çizerken, kare için tabanı yatay olan kare şekli çizdiği görülmektedir.

*A: Eşkenar dörtgen nedir?*

*Ö12: Tüm kenarları eşittir, her bir açısı 90 derecedir.*


*A: Eşkenar dörtgen çizer misin?*

*Ö 12:*  ( Öğrenci yandaki şekli çiziyor.)

*A: Kare nedir?*

*Ö 12: O da her bir açısı 90 derece olan, tüm kenarları birbirine eşit olan dörtgendir.*

*A: Kare çizer misin?*

*Ö 12:*  ( Öğrenci yandaki şekli çiziyor.)

(Ö 12: Kız ve Matematik Başarısı: Düşük)

18 kodlu öğrencinin eşkenar dörtgen ve kare için yaptığı tanımlar incelendiğinde öğrencinin eşkenar dörtgen ile kareyi aynı kavram olarak algıladığı görülmektedir.

*A: Eşkenar dörtgen nedir?*

*Ö 18: Kareden farkı yoktur. Tüm kenarları ve açıları aynıdır.*

*A: Kare nedir?*

*Ö 18: Eşkenar dörtgenin tüm özelliklerine sahiptir. Eşkenar dörtgen ile aynı, tüm açı ve kenarları eşittir.*

(Ö 18: Kız ve Matematik Başarısı: Düşük)

### **1.1.5.2 Eşkenar Dörtgenin Kare ve Paralelkenar İle İlişkisi**

Eşkenar dörtgen, kare ve paralelkenar birbiriyle ilişkili olan kavramlardır. Tüm kenar uzunlukları eşit olan paralelkenar eşkenar dörtgen iken, tüm açıları eşit olan eşkenar dörtgende karedir. Yapılan görüşmelerde 27 öğrenciden sadece 5'inin bu ilişkiden bahsettiği belirlenmiştir. 5 öğrenciden de sadece 1 tanesi karenin eşkenar dörtgenin özel hali olduğunu belirtmiştir.

*A: Eşkenar dörtgen nedir?*

*Ö 2: Tüm kenarları birbirine eşit, açıları 90 derece olan, karşılıklı kenarları paralel olan dörtgendir. Yani eşkenar dörtgen özel bir paralelkenardır.*

(Ö 2: Kız ve Matematik Başarısı: Yüksek)

2 kodlu öğrenci eşkenar dörtgenin bazı özelliklerini belirttikten sonra, eşkenar dörtgenin paralelkenarın özel hali olduğunu belirtmiştir.

3 kodlu öğrenci ise eşkenar dörtgenin paralelkenar ve kare ile olan hiyerarşik ilişkisini belirtmiştir.

*A: Eşkenar dörtgen nedir?*

*Ö 3: Dört kenarı ve dört açısı vardır. Paralelkenarın özel halidir. Karede bunun özel halidir.*

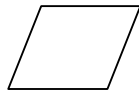
(Ö 3: Kız ve Matematik Başarısı: Yüksek)

### 1.1.5.3 Eşkenar Dörtgenin Ardışık Açılar Eşit Olamaz Algısı

Eşkenar dörtgen de paralelkenar gibi karşılıklı açı ölçüleri birbirine eşit olan dörtgendir. Öğrenciler ile yapılan görüşmeler incelendiğinde bazı öğrencilerin bu özelliği genelleştirerek eşkenar dörtgenin ardışık açıları ölçüsünün birbirine eşit olmadığını söyledikleri belirlenmiştir. Buda öğrencilerin özellikleri aşırı genelleştirmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Örneğin 9 kodlu öğrenci:

*A: Eşkenar dörtgen nedir?*

*Ö 9: Dört kenarının eşit olması. Karşılıklı kenarları paralel, iç açıları ölçüsü toplamı 360 derecedir.*



(Öğrenci çizdiği eşkenar dörtgen şekli üzerinde karşılıklı açıları ölçüsünün eşit olduğunu, ancak ardışık açıların ölçüsünün eşit olmadığını belirtiyor.)

(Ö 9: Kız ve Matematik Başarısı: Orta)







9 kodlu öğrenci eşkenar dörtgenin ardışık açılarının ölçüsünün birbirine eşit olamayacağını çizdiği şekil üzerinde belirtmiştir.

#### 1.1.5.4 Öğrencilerin Çizdikleri Eşkenar Dörtgen Şekilleri

Öğrencilerin çizdiği eşkenar dörtgen şekilleri Tablo 8’de verilmiştir. Tabloda görüldüğü gibi 27 öğrenciden 17’si eşkenar dörtgenin genel şekli yerine kare şekli çizdiği, 8 tanesi elmas şeklinde eşkenar dörtgen çizdiği, 1 tanesi ise tabanı yatay olan eşkenar dörtgen çizdiği belirlenmiştir. 1 öğrenci ise eşkenar dörtgeni çizememiştir. Kare şekli çizen 17 öğrenciden 4’ü döndürülmüş, elmas şeklinde, kare çizmiştir. Öğrencilerin eşkenar dörtgen yerine kare çizmiş olmaları da öğrencilerin eşkenar dörtgen-kare arasındaki ayrımın farkına varmadıklarını ve eşkenar dörtgen ile kareyi birbiriyle aynı şekil olarak algıladıklarını göstermektedir.

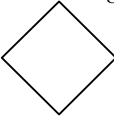
**Tablo 8**

#### Öğrencilerin Çizdikleri Eşkenar Dörtgen Şekilleri ve Öğrenci Sayıları

	Öğrencilerin Çizdiği Eşkenar dörtgen Şekilleri	Öğrenci sayısı
<b>Eşkenar dörtgen</b>		8
		1
<b>Kare</b>		4
		13

27 kodlu öğrencinin eşkenar dörtgeni, karenin belli açıyla döndürülmüşü olarak tanımlaması öğrencinin kare ile eşkenar dörtgen arasındaki farkın sadece bu iki dörtgenin şekillerinden kaynaklandığını düşündüğünü göstermektedir.

*A: Eşkenar dörtgen nedir?*

*Ö 27:*  *(Öğrenci yanda verilen şekli çiziyor.)*

*Ö 27: Karenin çevrilmiş gibi, açıları birbirine eşit ve 90 derecedir.*

(Ö 27: Erkek ve Matematik Başarısı: Yüksek)

### 1.1.6 Dikdörtgenin Algılanma Biçimi

Öğrencilerin dikdörtgen ile ilgili görüşme sorularına verdikleri cevaplar üç grupta toplanmıştır.

#### 1.1.6.1 Şekilsel Yönlere Güvenme Eğilimi

Dikdörtgen ile paralelkenar birbiriyle ilişkili olan iki dörtgen çeşididir ve tüm açıları eşit olan paralelkenar dikdörtgendir. Dörtgenler arasında bulunan bu hiyerarşik ilişki öğrenciler tarafından paralelkenar ve dikdörtgen şekillerinin genel iki şekil olarak kabul ederek bu şekillerinin birbirine dönüştürülmesi şeklinde algıladıkları 4, 13 ve 16 kodlu öğrencilerin yaptıkları açıklamalarda görülmektedir.

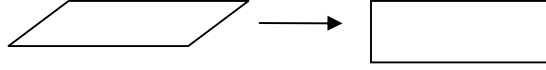
*A: Dikdörtgen nedir?*

*Ö 4: Dört kenarı, köşesi ve açısı olan, karşılıklı kenar uzunlukları birbirine eşit ve tüm açıları 90 derecedir. Paralelkenarın düzgün şeklidir.*

(Ö 4: Erkek ve Matematik Başarısı: Yüksek)

4 kodlu öğrenci paralelkenarın yan kenarlarının eğimli olduğu şekli genel bir şekil olduğunu kabul edip buradan yola çıkarak paralelkenarın yan kenarlarının düzleştirilmesi ile oluşan şeklin dikdörtgen olduğunu belirttiği görülmektedir. Öğrencinin paralelkenar ve dikdörtgenin kavramsal boyutundan daha çok şekilsel yönleri üzerinde durduğu görülmektedir. Öğrencinin dikdörtgen ile paralelkenar arasındaki ilişkiyi Şekil 9'da verilen paralelkenarın şekilsel olarak dikdörtgene dönüştürülmesi şeklinde algıladığı düşünülmektedir.

**Şekil 9**  
**Öğrencilerin Paralelkenar ile Dikdörtgenin Arasındaki İlişkiyi**  
**Algılama Biçimi**



16 kodlu öğrenci de paralelkenar ve dikdörtgenin şekilsel yönlerine güvenerek dikdörtgeni, paralelkenarın düzgün şekli olarak nitelendirmiştir.

*A: Dikdörtgen nedir?*

**Ö 16:** *Paralelkenarın düzleştirilmiştir. Yan yana kenarları eşittir, üst ve alt kenarları eşittir, yan ve alt kenarları farklı, her bir açısı 90 derece, iç açıları ölçüsü toplamı 360 derecedir.*

(Ö 16: Erkek ve Matematik Başarısı: Orta)

### 1.1.6.2 Dikdörtgenin Kare ve Paralelkenar ile İlişkisi

Öğrenciler ile yapılan görüşmeler incelendiğinde sadece 27 kodlu öğrencinin dikdörtgen, kare ve paralelkenarın özelliklerinden yola çıkarak bunlar arasındaki hiyerarşik ilişkinin farkına vardığı belirlenmiştir.

*A: Dikdörtgen nedir?*

**Ö 27:** *Paralelkenarda olduğu gibi karşılıklı kenarları eş olan, iç açıları ölçüsü toplamı 360 derece olan şekiller. Karedeki gibi her bir iç açısı 90 derece oluyor.*

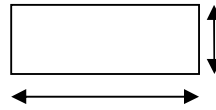
(Ö 27: Erkek ve Matematik Başarısı: Yüksek)

27 kodlu öğrencinin dikdörtgenin karşılıklı kenarlarının eşit olmasını paralelkenarla, tüm açılarının 90 derece olmasını ise kare ile ilişkilendirdiği görülmektedir.

Ayrıca öğrenciler ile yapılan görüşmelerden incelendiğinde öğrencilerin tamamının çizdiği dikdörtgen şeklinin Şekil 10'daki gibi yatay kenar uzunluğu dikey kenarından daha uzun olan dikdörtgen olduğu belirlenmiştir. Yani öğrencilerin dikdörtgenin tüm kenar uzunluklarının eşit olamayacağı algısına sahip oldukları belirlenmiştir.

**Şekil 10**

**Öğrencilerin Genel Şekil Olarak Algıladıkları Dikdörtgen İmgesi**



Öğrencilerin genel dikdörtgen şekli olarak algıladıkları Şekil 10'daki dikdörtgen imgesinden yola çıkarak dikdörtgenin ardışık kenar uzunluklarının eşit olamayacağını belirttikleri düşünülmektedir. Tüm kenar uzunlukları eşit olan dikdörtgen de kare olduğundan öğrenciler kareyi dikdörtgenden bağımsız bir şekil olarak kabul ettikleri belirlenmiştir. Öğrencilerin kare ile dikdörtgen arasındaki hiyerarşik ilişkinin farkına varamamaları bu iki şekli birbirinden bağımsız şekiller olarak algılamalarına neden olmaktadır.

7 kodlu öğrenci ile yapılan görüşme incelendiğinde, öğrenci dikdörtgen denilince aklına ilk gelen şeyin yatay kenarı dikey kenarından daha uzun olan dikdörtgen şekli olduğunu çizerek belirtmiştir. Öğrenci bu şekilden yola çıkarak dikdörtgenin tüm kenarlarının eşit olamayacağını belirtmiştir.

*A: Dikdörtgen denilince aklına ne geliyor?*

*Ö 7:  bu geliyor.*

*A: Dikdörtgen nedir?*

*Ö 7: Karşılıklı kenarları eşit olan, tüm kenarları eşit olmayan, sadece bir çifti eşit ve paralel olan.*

(Ö 7: Kız ve Matematik Başarısı: Yüksek)

18 kodlu öğrenci ise dikdörtgen ile karenin birbirinden bağımsız iki şekil olduğunu belirterek dikdörtgenin tüm kenarlarının eşit olmaması gerektiğini belirtmiştir.

*A: Dikdörtgen denilince aklına ne geliyor?*

**Ö 18:**  bu geliyor.

*A: Dikdörtgen nedir?*

**Ö 18:** Karşılıklı kenarları eşit ve tüm açıları 90 derecedir. Ama dikkat etmeliyiz kareye çevirmemeliyiz. Eğer yatay kenarı uzun yaparsak diğer kenar kısa olmalıdır veya dikey kenar uzun olursa bu kez diğer kenar kısa olmalıdır.

(Ö 18: Kız ve Matematik Başarısı: Düşük)

23 kodlu öğrenci de her dikdörtgenin karşılıklı kenar çiftlerinden birinin uzun, diğerinin kısa olması gerektiğini belirtmektedir.

*A: Dikdörtgen nedir?*

**Ö 23:** İki kenarı kısa, iki kenarı uzun olmak üzere iç açıları ölçüsü toplamı 360 derecedir, her bir iç açısı 90 derecedir.

*A: Her dikdörtgen bu koşulu sağlar mı?*

**Ö 23:** Evet. Dikdörtgen denilince karşılıklı kenarlardan biri uzun biri kısa olmalıdır.

(Ö 23: Erkek ve Matematik Başarısı: Düşük)

### 1.1.6.3 Öğrencilerin Çizdiği Dikdörtgen Şekillerinin İncelenmesi

Öğrencilerin çizmiş olduğu dikdörtgen şekilleri incelendiğinde 27 öğrencinin tamamının çizmiş olduğu dikdörtgen şeklinin Şekil 11'deki gibi tabanı yatay ve yatay kenar uzunluğu, dikey kenar uzunluğundan daha fazla olan dikdörtgen şekli olduğu belirlenmiştir. Ayrıca yatay kenar uzunluğu tüm öğrencilerin çizmiş olduğu dikdörtgenlerde dikey kenarın yaklaşık olarak iki katı kadardır. Öğrencilerin

tamamının aynı dikdörtgeni çizmiş olması onların sınırlı dikdörtgen algılarının bir sonucu olduğu düşünülmektedir.

**Şekil 11**  
**Öğrencilerin Çizdiği Genel Dikdörtgen Şekli**



**2a**

13 kodlu öğrenci ise kareli kâğıda dikdörtgen çizerken kareleri sayarak, yatay kenarı 8, dikey kenarı 4 kareden oluşan dikdörtgen şekli çizmiştir.

*A: Dikdörtgeni çizerken kenar uzunluklarını neden sayarak çiziyorsun?*

**Ö 13:** *Dikdörtgen bu şekilde çizildiğinde dikdörtgene daha çok benziyor.*

(Ö 13: Kız ve Matematik Başarısı: Orta)

13 kodlu öğrencinin kareleri sayarak çizme nedeni, yatay kenarı dikey kenarından uzun ve yaklaşık iki katı kadar olan dikdörtgeni genel dikdörtgen şekli olarak algıladığını göstermektedir.

### 1.1.7 Karenin Algılanma Biçimi

Öğrencilerin kare ile ilgili verdikleri cevaplar 3 grupta toplanmıştır.

#### 1.1.7.1 Kare ile Eşkenar Dörtgen İlişkisi

Kare ile eşkenar dörtgen birbiriyle ilişkili iki dörtgen çeşidi olmasına rağmen sadece bir öğrenci kareyi tanımlamak için bu ilişkiyi kullanmıştır. Öğrencilerden 9'u ise kare ile eşkenar dörtgen arasındaki hiyerarşik ilişki yerine, bu iki dörtgenin birbiri ile aynı dörtgen olduğunu belirttiği belirlenmiştir.

Örneğin 25 kodlu öğrencinin “Kare nedir?” sorusuna verdiği cevap incelendiğinde, öğrencinin kare ile eşkenar dörtgen arasındaki hiyerarşik ilişkinin algısına sahip olduğu görülmektedir.

*A: Kare nedir?*

*Ö 25: Eşkenar dörtgenin özel bir halidir. 4 kenarlı, 4 köşelidir. İç açıları ölçüsü toplamı 360 derecedir, her bir açısı 90 derecedir.*

(Ö 25: Erkek ve Matematik Başarısı: Düşük)

Ancak, görüşme yapılan 27 öğrenciden 9’unun aşağıda verilen 2 ve 16 kodlu öğrenciler gibi kare ile eşkenar dörtgeni birbirinden hiçbir farkı olmayan iki şekil olarak algıladıkları belirlenmiştir. Öğrencilerin bu algısı kare ile eşkenar dörtgen arasındaki hiyerarşik ilişkinin anlayışına sahip olmadıklarını göstermektedir.

*A: Kare denilince aklına ne geliyor?*

*Ö 2: Eşkenar dörtgen geliyor. Çünkü eşkenar dörtgenin diğer adı karedir.*

(Ö 2: Kız ve Matematik Başarısı: Yüksek)

2 kodlu öğrencinin kare ile eşkenar dörtgenin birbiriyle aynı şekil olduğunu belirttiği görülmektedir.

16 kodlu öğrencide 2 kodlu öğrenci gibi kare ile eşkenar dörtgenin aynı şekil olduğunu belirtmiştir.

*A: Kare denilince aklına ne geliyor?*

*Ö 16: Eşkenar dörtgen geliyor. Eşkenar dörtgen gibi tüm açıları 90 derecedir. İç açıları ölçüsü toplamı 360 derecedir. Dış açıları ölçüsü toplamı da 360 derecedir.*

(Ö 16: Erkek ve Matematik Başarısı: Orta)

15 ve 6 kodlu öğrenciler ise kareyi tanımlamak için “kenar uzunlukları eşit olan dörtgen” ifadesini kullandıkları belirlenmiştir. Yani bu öğrenciler karenin

sadece tüm kenarlarının eşit olması gerektiği algısına sahip oldukları görülmektedir. Ancak sadece kenar uzunluklarının eşit olması bu şekli tanımlamak için yeterli değildir. Kareyi tanımlamak için kenar uzunluklarının yanında, açılarının 90'ar derece olması da tanımda bulunması gereken bir koşuldur, aksi halde bu tanım kareyi tanımlamak için kullanılamaz. Çünkü bu tanım ancak eşkenar dörtgeni tanımlamak için yeterlidir.

### 1.1.7.2 Şekilsel Yönlere Güvenme Eğilimi

2 kodlu öğrencinin verdiği cevap incelendiğinde öğrenci kare ile eşkenar dörtgenin aynı şekil olduğunu belirttiği görülmektedir. Ancak karenin şekil olarak “normal” olduğunu belirtmesi, öğrencinin geometrik şekillerin biçimlerinden etkilendiğini göstermektedir.

*A: Kare çizer misin?*

**Ö 2:**  (Öğrenci yanda verilen şekli çiziyor.)

**Ö 2:** *Eşkenar dörtgen gibidir ama bu sefer kare aynı kalır. Yani normal karedir.*

*A: Normal kare nedir?*

**Ö 2:** (Öğrenci çizdiği şekli gösteriyor.)

(Ö 2: Kız ve Matematik Başarısı: Yüksek)

Burada öğrencinin belirttiği “normal kare” ifadesi karenin döndürülmemiş olmasıdır. Yani bu, öğrencinin karenin eşkenar dörtgenden farklı olarak tabanının her zaman yatay olması gerektiği düşüncesine sahip olduğunu göstermektedir.

6 kodlu öğrenci ise 2 kodlu öğrenci gibi karenin tüm kenarlarının düz olması gerektiğini belirtmiştir.

*A: Kare çizer misin?*

**Ö 6:**  ( Öğrenci yanda verilen şekli çiziyor.)



**Ö 6:** Karenin tüm kenarlarının düz olması gerekiyor.

Karenin kenarları “/” böyle yamuk olamaz.

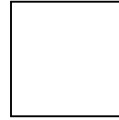
(Ö 6: Kız ve Matematik Başarısı: Yüksek)

### 1.1.7.3 Öğrencilerin Çizdikleri Kare Şekilleri

Öğrencilerin çizdikleri kare şekilleri incelendiğinde 27 öğrenciden sadece 1 tanesi kare yerine dikdörtgen şekli çizdiği belirlenmiştir. Diğer 26 öğrencinin tamamı Şekil 12’de görüldüğü gibi tabanı yatay olan kare çizdiği, hiçbir öğrencinin belli açı ile döndürülmüş kare şekli çizmediği belirlenmiştir.

#### Şekil 12

#### Öğrencilerin Genel Şekil Olarak Algıladıkları Kare İmgesi



Öğrencilerin çizdikleri karelerin tabanının yatay olması ve bunu yaptıkları tanımlarda da “normal kare” olarak nitelendirmeleri kare ile ilgili sınırlı şekil algılarının sonucunda kare ile ilgili prototipler oluşturduklarını göstermektedir.

### 1.1.8 Yamuğun Algılanma Biçimi

Geometride yamuk denilince, karşılıklı kenar çiftlerinden en az biri paralel olan dörtgen çeşidi akla gelmektedir. Ancak bunun yanında Türkçe de günlük yaşamda kullandığımız dörtgen anlamına gelmeyen *yamuk* sözcüğü vardır. Burada da yamuk “Bir yana doğru eğik olan” anlamına gelmektedir (TDK, 2010). Öğrencilerin yamuk kelimesinin bu iki farklı anlamını birbirine karıştırmaları yamuğu yanlış algılamalarına neden olmaktadır.

Öğrencilerin yapmış olduğu yamuk tanımları incelendiğinde öğrencilerin yaygın olarak yaptıkları hatanın “yamuk” kelimesinin Türkçedeki sözlük anlamından

yola çıkarak geometrideki “yamuk” kavramını tanımlamaya çalışmaları olduğu belirlenmiştir.

2 kodlu öğrencinin yaptığı yamuk tanımı incelendiğinde öğrencinin yamuğu kenarları farklı uzunlukta olan şekil olarak tanımladığı görülmektedir. Öğrenci yapmış olduğu bu tanımda yamuğun kenar sayısından bahsetmemektedir. Öğrenci yamuğun bir kenarının yamuk olduğu ifadesini, çizdiği şekilde de görüldüğü gibi bir kenarının doğru parçası değil de eğri olduğunu belirtmek için kullandığı görülmektedir.

*A: Yamuk nedir?*

*Ö 2: Kenarları eşit değildir, farklı uzunluktadır. Bir tarafı yamuktur. Bir tarafı açıktaki kalıyor ve diğer çokgenlere benzemiyor.*

*A: Yamuk çizer misin?*



*Ö 2:*

*Ö 2: Yani yamuk, çizgilerin düzensizce birleştirilmesidir.*

(Ö 2: Kız ve Matematik Başarısı: Yüksek)

18 kodlu öğrencinin yamuk tanımı öğrencinin yamuğu, açıları ve kenarları eşit olmayan düzensiz bir şekil olarak algıladığını göstermektedir.

*A: Yamuk nedir?*

*Ö 18: Kenarların birbirine eşit olmaması, açılarında birbirine eşit olmaması. Yani saçma sapan bir şekildir.*

(Ö 18: Kız ve Matematik Başarısı: Düşük)

27 kodlu öğrencinin yamuk tanımı doğru olmasına rağmen çizmiş olduğu şekil öğrencinin yamuğu bir dörtgen çeşidi olarak algılamadığını göstermektedir.

**A:** Yamuk nedir?

**Ö 27:** En az bir tarafının paralel olduğu şekil. Bir çiftin paralel olduğu mesela çizersek.



**Ö 27:** Bu bir yamuktur. Çünkü bir şeye benzemediği için.

(Ö 27: Erkek ve Matematik Başarısı: Yüksek)

24 kodlu öğrencide yamuğu kenarları farklı uzunlukta olan şekil olarak tanımlamaktadır. Öğrencinin çizdiği yamuk şekli ve yaptığı yamuk tanımı “yamuk” kelimesinin sözlük anlamından etkilendiğini göstermektedir.

**A:** Yamuk nedir?

**Ö 24:** Kenarları aynı olmayan çokgendir.

**A:** Nasıl?



**Ö 24:**

**A:** Neden bu şekil yamuktur?

**Ö 24:** Kenarları eş olmadığı için.

(Ö 24: Erkek ve Matematik Başarısı: Düşük)

19 kodlu öğrencinin, yamuğu tanımlamak için çizdiği şekil öğrencinin yamuğu tanımadığını göstermektedir. Öğrencinin yamuğu bir çokgenin yamultulması şeklinde tanımlaması “yamuk” kelimesinin sözlük anlamından etkilendiğini göstermektedir.

**A: Yamuk nedir?**



**Ö 19:**

**Ö 19:** Bir çokgenin yamultulmasıdır.

(Ö 19: Erkek ve Matematik Başarısı: Düşük)

Görüşme yapılan 27 öğrencinin çizmiş olduğu yamuk şekilleri incelendiğinde, 19 öğrencinin yamuğu doğru şekilde çizdiği, 7 öğrencinin yamuk yerine yanlış şekiller çizdiği, 1 öğrencinin ise yamuk şeklini çizemediği belirlenmiştir.

## 1.2 Öğrencilerin Çokgenleri Tanımlama Biçimleri

Öğrencilerin çokgen algılama biçimlerini belirlemek için sorulan görüşme soruları, öğrencilerin çokgenleri tanımlamalarını gerektirdiğinden öğrencilerin tanımlama biçimlerini belirlememize de yardımcı olmuştur.

Öğrencilerin yapmış olduğu çokgen tanımları incelendiğinde, bu tanımların genel olarak üç başlık altında toplanabileceği belirlenmiştir. Bunlar:

- 1) Ekonomik olmayan tanımlar
- 2) Tanımlardaki gerek ve yeter koşullar
- 3) Matematik alan dilinin kullanımıdır.

### 1.2.1 Ekonomik Olmayan Tanımlar

Öğrencilerin bir çokgeni tanımlamak için kullandıkları ifadeler incelendiğinde, öğrencilerin genellikle tanımladıkları kavram ile ilgili bildikleri tüm özellikleri ard arda sıraladıkları belirlenmiştir. Öğrenciler bir kavramı tanımlarken sadece gerekli koşulların belirtilmesi gerektiğinin farkına varmadıkları için o

kavramla ilgili bildikleri her şeyi sıralayarak ekonomik olmayan tanımlar yaptıkları belirlenmiştir.

Örneğin bir öğrencinin yapmış olduğu üçgen tanımı aşağıdaki gibidir. Bu öğrenci üçgeni tanımlamak yerine o an üçgen ile ilgili aklına gelen her türlü bilgiyi ard arda sıralayarak ekonomik olmayan bir üçgen tanımı yapmıştır.

*Ö 4: Üç kenarı, üç açısı olan; iç açıları ölçüsü toplamı 180 derece olan şekildir. İkizkenar üçgenlerde iki taban açısı birbirine eşittir.*

(Ö 4: Erkek ve Matematik Başarısı: Yüksek)

Bir diğer öğrencinin yapmış olduğu kare tanımı ise şöyledir:

*Ö 5: Dört kenarı, dört açısı, dört köşesi olan, tüm açıları 90 derece olan, iç açıları ölçüsü toplamı 360 derece olan.*

(Ö 5: Kız ve Matematik Başarısı: Yüksek)

5 kodlu öğrencide bir önceki öğrencide olduğu gibi kareyi tanımlarken kare ile ilgi aklına gelen tüm özellikleri ard arda sıraladığı görülmektedir. Ayrıca öğrenci bunu yaparken kareyi tanımlamak için gerekli olan koşulları belirtip belirtmediğine bakmadan aklına gelen özellikleri özensizce sıralamıştır. Çünkü bir dörtgenin kare olması için öncelikle tüm kenar uzunluklarının ve açılarının eşit olması gerektiğinden bahsedilmesi gerekirken, öğrenci karenin tüm kenar uzunluklarının eşit olmasından hiç bahsetmemiştir.

Karenin formal tanımı, “Tüm açı ve kenar uzunlukları eşit olan dörtgen” olarak bilinmektedir. Öğrencinin tanımı ile bu tanım karşılaştırıldığında, bu tanımın gereksiz sözcüklerin yer almadığı, sade, anlaşılır ve gerek- yeter koşulların yer verildiği bir tanım olduğu görülmektedir. Bu nedenle öğrencilerin yapmış olduğu tanımların büyük çoğunluğu verilen örneklerde olduğu gibi fazlasıyla gereksiz sözcük ve özellik içeren, gerek- yeter koşullara dikkat edilmeyen; yani ekonomik olmayan tanımlar olduğu belirlenmiştir.

### 1.2.2 Tanımlardaki Gerek ve Yeter Koşullar

Bir tanımda bulunması gereken en önemli özelliklerden biride tanımın gerek- yeter koşulları içermesidir. Örneğin, karenin tanımında bulunması gereken gerek- yeter koşullar öncelikle dörtgen olması, ardından tüm açı ve kenarlarının eşit olmasıdır. Bu gerek ve yeter koşullardan “dörtgen” kelimesinin tanımda bulunmadığını kabul edelim, o zaman tanımımız “Tüm açı ve kenarları eşit olan” şeklinde olur. Buradan bu tanımın kare tanımı olduğu söylenemez, bu tanım ancak düzgün çokgeni tanımlamak için kullanılabilir. Çünkü bu şeklin üçgen mi veya dörtgen mi olduğu belli değildir. Öğrencilerin tanımları incelendiğinde, öğrencilerin yapmış olduğu tanımlarda en çok görülen hatalardan biride gerek- yeter koşullara yaptıkları tanımlarda yer vermemeleridir. Tanımlarda dikkat etmedikleri en önemli koşul ise tanımladıkları çokgenin üçgen mi, yoksa dörtgen mi olduğunu belirtmeden bildikleri diğer özellikleri sıralamalarıdır.

Örneğin iki öğrencinin yapmış olduğu eşkenar dörtgen tanımı şöyledir:

**Ö 7:** *Bütün kenarları eşit olan, karşılıklı açıları eşit olan, köşegenleri dik kesişen ve birbirini ortalamayan.*

(Ö 7: Kız ve Matematik Başarısı: Yüksek)

**Ö 15:** *Tüm kenarları eşit olan.*

(Ö 15: Kız ve Matematik Başarısı: Orta)

7 kodlu öğrencinin yapmış olduğu tanım incelendiğinde, öğrenci eşkenar dörtgen ile ilgili bildiği tüm özellikleri sıralamasına rağmen tanımda bulunması gereken “dörtgen” kelimesine yer vermediği görülmektedir. Benzer şekilde 15 kodlu öğrencide yapmış olduğu tanımda “dörtgen” kelimesine yer vermiştir.

1 kodlu öğrencinin ise dikdörtgen tanımı incelendiğinde öğrenci bir dikdörtgenin tanımında mutlaka bulunması gereken koşullardan olan tüm açılarının 90 derece olması özelliğine tanımında yer vermediği için yapmış olduğu tanım,

dikdörtgeni değil ama paralelkenarı tanımlamak için kullanılabilir. Bu öğrencinin de tanımda bulunması gereken gerek-yeter koşullara dikkat etmediği yapmış olduğu tanımdan anlaşılmaktadır.

*Ö 1: Karşılıklı kenarları eşit olan dörtgen, iç açıları ölçüsü toplamı 360 derecedir. Dış açıları ölçüsü toplamı da 360 dercedir. Köşegenleri birbirine ortalar.*

(Ö 1: Erkek ve Matematik Başarısı: Yüksek)

4 kodlu öğrenci ise her ne kadar kareyi tanımlamak istese de yapmış olduğu tanımda tüm kenar uzunluklarının eşit olmasından bahsetmediği için kare yerine dikdörtgeni tanımladığı görülmektedir.

*Ö 4: Dört kenarı, dört açısı, dört köşesi olan, tüm açıları 90 derece olan, iç açıları ölçüsü toplamı 360 derece olan.*

(Ö 4: Erkek ve Matematik Başarısı: Yüksek)

### 1.2.3 Matematik Alan Dili Kullanımı

Matematik, eğitim ve öğretimin en önemli alanlarından biridir. Dil ise iletişim sağlamada kullanılan, sosyal hayatın en önemli öğelerinden biridir. Matematiği anlamak ve anlatmak dili iyi bilmeyi ve kullanmayı gerektirir (Aydın ve Yeşilyurt, 2007). Otterburn ve Nicholson (1976), öğrencilerin kendi müfredat kapsamındaki matematik konularını ve kavramlarını genelde bildiklerini ancak bu bilgilerini ifade etmede oldukça zorlandıklarını ve yanlış ifadeler kullandıklarını belirlemişlerdir. Öğrenciler için her bir yeni matematiksel kavramı ifade etmede hata yapma ihtimallerinin yüksek olabileceği beklenen bir durumdur. Ancak matematiğin kavramları doğru ifade edilmediklerinde yanlış anlamlara kavram yanılgılarına sebep olabilirler. Öğrencilerin matematik alan dilini kullanma becerileri, onların tanımlama becerilerini de etkilemektedir. Örneğin öğrencilerin paralelkenar için yaptıkları bazı tanımlar şöyledir:

**Ö 5:** *Hiç kesişmeyen çokgendir.*

(Ö 5: Kız ve Matematik Başarısı: Yüksek)

**Ö 17:** *İki kenarı paralel olan şekle paralelkenar denir. İki tarafı çizildiğinde çarpışmaz gibi oluyorsa paralelkenar denir.”*

(Ö 17: Erkek ve Matematik Başarısı: Düşük)

Yukarıda verilen her bir tanımda, öğrencilerin belirtmek istediği paralel kenarın karşılıklı kenar çiftlerinin birbirine paralel olmasıdır. Fakat öğrencilerin yaptıkları tanımlar incelendiğinde öğrencilerin karşılıklı kenarları paraleldir ifadesi yerine “hiç kesişmeyen çokgen”, “iki tarafı çizildiğinde çarpışmayan” şeklinde ifadeler kullandıkları görülmektedir. Buda öğrencilerin matematik alan dilini kullanmadaki yetersizlerinden kaynaklanmaktadır.

Aşağıda da öğrencilerin paralelkenarı tanımlamak için kullandıkları ifadeler incelenmektedir.

**Ö 8:** *Tüm kenarları paralel olan dörtgendir.*

(Ö 8: Kız ve Matematik Başarısı: Orta)

Paralelkenarı tüm kenarları paralel olan dörtgen olarak tanımlayan 8 kodlu öğrenci her ne kadar paralelkenarın karşılıklı kenarlarının birbirine paralel olduğunu belirtmek istese de bunu doğru şekilde ifade edemediği görülmektedir. Çünkü hiçbir çokgenin tüm kenarları birbirine paralel olamaz.

**Ö 23:** *Karşılıklı iki kenarı paralel olan dörtgendir.*

(Ö 23: Erkek ve Matematik Başarısı: Düşük)

23 kodlu öğrencide bir önceki öğrenci gibi paralelkenarın karşılıklı kenarlarının paralel olduğunu belirtmek istemektedir. Ancak öğrencinin kullandığı ifade sadece iki kenarı paralel olan anlamı taşıdığından yamuk için doğru bir ifadedir.



**Ö 15:** *Karşılıklı kenarları paralel olan kenarlara paralelkenar denir.*

(Ö 15: Kız ve Matematik Başarısı: Orta)

15 kodlu öğrencinin kullandığı ifadeden ise paralelkenarın karşılıklı kenarlarına paralelkenar dendiği anlamı çıkmaktadır.

Yukarıda verilen örneklerden de görüldüğü gibi öğrencilerin matematik alan dilini kullanmadaki yetersizlikleri yaptıkları tanımlarda istedikleri anlamı oluşturamamalarına neden olduğundan tanımlama becerilerini olumsuz yönde etkilemektedir.

Bir diğer öğrencinin ise dikdörtgen için yaptığı tanım şöyledir:

**Ö 19:** *Yan tarafları eşit, alt ve üst tarafları eşittir.*

(Ö 19: Erkek ve Matematik Başarısı: Düşük)

Bu öğrencide dikdörtgenin karşılıklı kenar uzunluklarının birbirine eşit olduğunu çizmiş olduğu dikdörtgen şekline göre ifade etmektedir. Ancak öğrencinin yapmış olduğu bu tanım onun matematik alan dilini kullanmadaki yetersizliğinden kaynaklanmaktadır.

8 kodlu öğrenci ise dikdörtgenin karşılıklı kenarlarının eşit olduğunu belirtmek için;

**Ö 8:** *Sadece iki kenarı eşit olan dörtgen.*

(Ö 8: Kız ve Matematik Başarısı: Orta)

ifadesini kullandığı görülmektedir. Ancak öğrenci bu tanımlamayla istediği anlamı oluşturamadığı görülmektedir.

17 kodlu öğrencinin yamuk tanımı aşağıda verilmiştir.

**Ö 17:** *Karşılıklı iki uzunluğu paralel, diğer iki uzunluğu çarpışır olan yamuktur.*

(Ö 17: Erkek ve Matematik Başarısı: Düşük)

Bu öğrencide yamuğun karşılıklı kenar çiftlerinden en fazla birinin keşisebileceğini belirtmek için “iki uzunluğu çarpışır” ifadesini kullandığı görülmektedir.

Bir başka öğrenci ise yamuğun karşılıklı kenar çiftlerinde en az birinin paralel olduğunu belirtmek için;

**Ö 6:** *Sadece iki kenarı uzayıp gider, iki kenardan fazlası da uzayıp gidebilir.*

(Ö 6: Kız ve Matematik Başarısı: Yüksek)

ifadesini kullanmıştır. Öğrencinin “uzayıp gider” ile anlatmak istediği aslında karşılıklı kenarlarının paralel olduğudur.

## 2. Nicel Çalışma Bulguları

### 2.1 Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Beşinci alt problem,“Öğrencilerin çokgen algılama ve sınıflama becerileri hangi seviyededir?” şeklinde ifade edilmiştir. Bu alt problemi yanıtlamak için öğrencilerin Çokgen Algılama ve Sınıflama ölçeğinin iki alt bileşeninden aldıkları puanlar, kız ve erkek öğrenciler için ayrı ayrı incelendi.

Tablo 9’da öğrencilerin çokgen algılama ve sınıflama becerisi alt kategorilerine ait maksimum ve minimum değerler, aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri verilmiştir.

**Tablo 9**

#### 7. Sınıf Öğrencilerinin Çokgen Algılama ve Sınıflama Becerilerine Ait Standart Sapma, Maksimum ve Minimum Puanlar ve Aritmetik Ortalama Değerleri

	Çokgen Algılama Becerisi				Çokgen Sınıflama Becerisi			
	$\bar{X}$	s	Max.	Min.	$\bar{X}$	s	Max.	Min.
<b>Kız</b>	16,23	5,23	28	5	8,66	3,05	16	1
<b>Erkek</b>	16,02	5,84	29	2	8,48	3,30	17	2
<b>Toplam</b>	16,13	5,54	29	2	8,57	3,18	17	1

Tablo 9 incelendiğinde kız öğrencilerin çokgen algılama becerisi ortalamaları **16,23**, erkek öğrencilerin ortalamalarının ise **16,02** olduğu görülmektedir. Çokgen Algılama ve Sınıflama Ölçeğinde, çokgen algılama ile ilgili 29 soru olduğu göz önüne alınırsa öğrencilerin çokgen algılama becerisinin orta seviyede olduğu söylenebilir.

Diğer taraftan çokgen sınıflama becerileri incelendiğinde kız öğrencilerin çokgen sınıflama becerisi ortalaması **8,66**, erkek öğrencilerin ortalamalarının ise **8,48** olduğu görülmektedir. Çokgen Algılama ve Sınıflama Ölçeğinde, çokgen sınıflama

becerisi ile ilgili 17 soru olduğu göz önüne alınırsa öğrencilerin çokgen sınıflama becerisinin orta düzeyde olduğu söylenebilir.

## 2.2 Altıncı Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Altıncı alt problem, “Öğrencilerin çokgen algıları ile çokgen sınıflama becerileri arasında nasıl bir ilişki vardır?” şeklinde ifade edilmiştir. Öğrencilerin çokgen algıları ile sınıflama becerilerinin ilişkili olup olmadığını saptamak için algı ve sınıflama puanları arasında anlamlı ilişkinin olup olmadığı basit korelasyon ile araştırılmıştır ve bunun için öncelikle dağılımının normalliği test edilmiştir. Grup büyüklüğünün 50’den fazla olduğu durumlarda Kolmogorov-Smirnov (K-S) testi puanların normalliğe uygunluğunu incelemeye kullanılır (Büyüköztürk, 2008). Kolmogorov-Smirnov testine göre öğrencilerin çokgen algı puanları ile çokgen sınıflama puanları normal dağılım göstermemektedir. Bu nedenle Spearman Brown Sıra Farkları korelasyon katsayısı kullanılmıştır. Tablo 10’da analiz sonuçları verilmektedir.

**Tablo 10**  
**7. Sınıf Öğrencilerinin Çokgen Algı ve Sınıflama Puanları**  
**Arasındaki İlişkinin Analiz Sonuçları**

		Çokgen Algı Puanı	Çokgen Sınıflama Puanı
<b>Çokgen Algı Puanı</b>	Spearman Korelasyon	1	,76**
	S		,00
	N	611	611
<b>Çokgen Sınıflama Puanı</b>	Spearman Korelasyon	,76**	1
	S	,00	
	N	611	611

\*\*Korelasyon katsayısı 0,01 seviyesinde anlamlıdır.

Tablo 10’da çokgen algı ve sınıflama puanları arasında yüksek düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir (  $r=0,76$ ). Bu bulgulardan öğrencilerin çokgen algı puanı arttıkça çokgen sınıflama puanının da arttığını veya çokgen sınıflama puanı arttıkça çokgen algı puanının da arttığı sonucuna varılmaktadır. Determinasyon katsayısı ( $r^2=0,57$ ) dikkate alındığında çokgen sınıflama toplam varyansının (değişkenliğinin) %57’sinin çokgen algısından kaynaklandığı söylenebilir.

### 2.3 Yedinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

“Öğrencilerin çokgen algılama ve sınıflama becerileri matematik başarılarına göre farklılık göstermekte midir?” alt problemini yanıtlamak için yapılan Varyans analizi Tablo 11’de verilmektedir.

**Tablo 11**

#### 7. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Başarılarına Göre Çokgen Algılama ve Sınıflama Ölçeği Puanlarının Varyans Analizi Sonuçları

	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
<b>Gruplar arası</b>	13313,20	2	6656,60	202,00	,000*
<b>Gruplar içi</b>	20035,33	608	32,95		
<b>Toplam</b>	33348,53	610			

Yapılan analiz sonucunda 7. sınıf öğrencilerinin matematik başarıları ile çokgen algılama ve sınıflama ölçeğinden aldıkları toplam puan arasında istatistiksel olarak anlamlı fark ortaya koyulmuştur (  $p<0,05$ ).

Matematik başarısına göre çokgen algılama ve sınıflama ölçeğinden aldıkları toplam puanlar arasındaki farkın kaynağını bulmak amacıyla ilk olarak varyansların homojen dağılım gösterip göstermediği araştırılmalıdır ( Büyüköztürk,

2008). Tablo 12’ de verilen sonuçlar varyansların homojen olmadığını ifade etmektedir ( $p < 0,05$ ).

**Tablo 12**

**7. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Başarılarına Göre Çokgen Algılama ve Sınıflama Ölçeği Ortalamalarında Varyans Homojenliği Testi**

Levene İstatistiği	sd1	sd2	p
4,52	2	608	,01*

Varyansların homojen olmadığı durumda farkın kaynağını ortaya koymak için Dunnet’ C Testi kullanılmaktadır (Büyüköztürk, 2008). Tablo 13’te Dunnet’ C Testi sonuçları verilmektedir.

**Tablo 13**

**7. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Başarılarına Göre Çokgen Algılama ve Sınıflama Ölçeği Puanlarının Dunnet’C Testi ile Karşılaştırılması**

Matematik Başarısı	Zayıf (1)	Orta (2)	Başarılı (3)	Farkın Yönü
Zayıf (1)		Fark Anlamlı*	Fark Anlamlı*	2>1 3>1
Orta (2)	Fark Anlamlı*		Fark Anlamlı*	1<2 3>2
Başarılı (3)	Fark Anlamlı*	Fark Anlamlı*		1<3 2<3

Tablo 13’ te görüldüğü gibi Dunnet’ C Testi sonuçlarıyla ilgili sorunun bulgularında görülen anlamlı farkın matematik başarısı “başarılı, orta, zayıf” olarak adlandırılan tüm gruplar arasında olduğu ve bu farkın matematik başarısı yüksek olanların lehine olduğu ortaya çıkmıştır. Tablo 14’te 7. sınıf öğrencilerinin

matematik başarılarına göre çokgen algılama ve sınıflama ölçeğindeki ortalamaları verilmiştir.

**Tablo 14**  
**7. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Başarılarına Göre**  
**Çokgen Algılama ve Sınıflama Ölçeğindeki Ortalamaları**

<b>Matematik Başarıları</b>	<b>N</b>	$\bar{X}$	<b>S</b>
<b>Zayıf</b>	91	14,65	4,71
<b>Orta</b>	319	19,50	5,80
<b>Başarılı</b>	201	27,72	6,06
<b>Toplam</b>	611	21,48	7,39

Tablo 14’te verildiği üzere matematik başarıları yüksek olan 7. sınıf öğrencilerinin çokgen algılama ve sınıflama ölçeği ortalamalarının da yüksek olduğu bulunmuştur. Matematik başarıları zayıf olarak adlandırılan 7. sınıf öğrencilerinin çokgen algılama ve sınıflama ölçeği ortalaması ( $\bar{X} = 14,6$ ) başarı düzeyi orta ve başarılı olarak adlandırılan grupların ortalamalarından düşüktür.

#### **2.4 Sekizinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar**

Sekizinci alt problem, “Öğrencilerin çokgen algısı matematik başarılarına göre farklılık göstermekte midir?” şeklinde ifade edilmiştir. Öğrencilerin çokgen algı puanlarının matematik başarılarına göre farklılık gösterip göstermediğini araştırmak için Varyans Analizi yapılmıştır.

7. sınıf öğrencilerinin matematik başarılarına göre çokgen algı puanlarının varyans analizi sonuçları Tablo 15’de verilmektedir.

**Tablo 15**  
**7. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Başarılarına Göre**  
**Çokgen Algı Puanlarının Varyans Analizi Sonuçları**

	<b>Kareler Toplamı</b>	<b>sd</b>	<b>Kareler Ortalaması</b>	<b>F</b>	<b>p</b>
<b>Gruplar arası</b>	7377,55	2	3688,78	197,05	,00*
<b>Gruplar içi</b>	11381,97	608	18,72		
<b>Toplam</b>	18759,53	610			

Tablo 15’de görüldüğü üzere, 7. sınıf öğrencilerin matematik başarılarına göre çokgen algı puanları arasında anlamlı fark bulunmuştur ( $p < 0,05$ ). Bu farklılığın kaynağını tespit edebilmek için varyansların homojenliği araştırılmıştır. Tablo 16’da görüldüğü üzere  $p > 0,05$  olduğundan varyanslar homojendir. Bu sebeple araştırma verilerine Scheffe Testi uygulanmıştır. Scheffe Testi sonuçları Tablo 17’de verilmektedir.

**Tablo 16**  
**7. Sınıf Öğrencilerin Matematik Başarılarına Göre Çokgen Algı Puanı**  
**Ortalamalarında Varyans Homojenliği Testi**

<b>Levene İstatistiği</b>	<b>sd1</b>	<b>sd2</b>	<b>p</b>
2,952	2	608	,053*



**Tablo 17**  
**7. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Başarılarına Göre Çokgen Algı**  
**Puanlarının Scheffe Testi ile Karşılaştırılması**

<b>Matematik Başarısı</b>	<b>Zayıf (1)</b>	<b>Orta (2)</b>	<b>Başarılı (3)</b>	<b>Farkın Yönü</b>
<b>Zayıf (1)</b>		Fark Anlamlı*	Fark Anlamlı*	2>1 3>1
<b>Orta (2)</b>	Fark Anlamlı*		Fark Anlamlı*	1<2 3>2
<b>Başarılı (3)</b>	Fark Anlamlı*	Fark Anlamlı*		1<3 2<3

Tablo 17’de görüldüğü gibi Scheffe Testi sonuçlarıyla ilgili sorunun bulgularında görülen anlamlı farkın matematik başarısı “başarılı, orta, zayıf” olarak adlandırılan tüm gruplar arasında olduğu ve bu farkın matematik başarısı yüksek olanların lehine olduğu ortaya çıkmıştır.

Çokgen algı puanı ortalamalarını yorumlamak amacıyla 7. sınıf öğrencilerinin matematik başarısına göre çokgen algı puanı ortalama puanları Tablo 18’de verilmektedir.

**Tablo 18**  
**7. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Başarılarına Göre**  
**Çokgen Algı Puanı Ortalamaları**

<b>Matematik Başarıları</b>	<b>N</b>	<b><math>\bar{X}</math></b>	<b>S</b>
<b>Zayıf</b>	91	10,88	3,73
<b>Orta</b>	319	14,73	4,49
<b>Başarılı</b>	201	20,73	4,31
<b>Toplam</b>	611	16,13	5,55

Tablo 18 incelendiğinde verilen ortalamalardan en düşük çokgen algı puanı ortalamasının ( $\bar{X}=10,88$ ) zayıf olarak adlandırılan gruba ait olduğu, en yüksek çokgen algı puanı ortalamasının ( $\bar{X}=20,73$ ) ise matematik başarısı yüksek olan başarılı grubun öğrencilerine ait olduğu görülmektedir.

## 2.5 Dokuzuncu Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Dokuzuncu alt problem, “Öğrencilerin çokgen sınıflama becerileri matematik başarılarına göre farklılık göstermekte midir?” şeklinde ifade edilmiştir. Öğrencilerin çokgen sınıflama becerilerinin matematik başarılarına göre farklılık gösterip göstermediğini araştırmak için Varyans Analizi yapılmıştır.

7. sınıf öğrencilerinin matematik başarılarına göre çokgen sınıflama becerilerinin varyans analizi sonuçları Tablo 19’da verilmektedir.

**Tablo 19**  
**7. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Başarılarına Göre**  
**Çokgen Sınıflama Becerilerinin Varyans Analizi Sonuçları**

	<b>Kareler Toplamı</b>	<b>sd</b>	<b>Kareler Ortalaması</b>	<b>F</b>	<b>p</b>
<b>Gruplar arası</b>	1633,68	2	816,84	109,68	,00*
<b>Gruplar içi</b>	4528,12	608	7,45		
<b>Toplam</b>	6161,79	610			

Tablo 19’da görüldüğü üzere, 7. sınıf öğrencilerin matematik başarılarına göre çokgen sınıflama becerileri arasında anlamlı fark bulunmuştur ( $p<0,05$ ). Varyansların homojen olduğu bilgisinden hareketle yapılan Scheffe testi sonuçlarına göre farkın kaynağı belirlenmeye çalışılmıştır. Tablo 20’de Scheffe Testi sonuçları verilmektedir.

**Tablo 20**  
**7. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Başarılarına Göre**  
**Çokgen Sınıflama Becerilerinin Scheffe Testi ile Karşılaştırılması**

<b>Matematik Başarısı</b>	<b>Zayıf (1)</b>	<b>Orta (2)</b>	<b>Başarılı (3)</b>	<b>Farkın Yönü</b>
<b>Zayıf (1)</b>		Fark Anlamlı*	Fark Anlamlı*	2>1 3>1
<b>Orta (2)</b>	Fark Anlamlı*		Fark Anlamlı*	1<2 3>2
<b>Başarılı (3)</b>	Fark Anlamlı*	Fark Anlamlı*		1<3 2<3

Tablo 20’de görüldüğü gibi Scheffe Testi sonuçlarıyla ilgili sorunun bulgularında görülen anlamlı farkın matematik başarısı “başarılı, orta, zayıf” olarak adlandırılan tüm gruplar arasında olduğu ve bu farkın matematik başarısı yüksek olanların lehine olduğu ortaya çıkmıştır.

Çokgen sınıflama becerisi ortalamalarını yorumlamak amacıyla 7. sınıf öğrencilerinin matematik başarısına göre çokgen sınıflama becerileri puanları Tablo 21’de verilmektedir.

**Tablo 21**  
**7. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Başarılarına Göre**  
**Çokgen Sınıflama Puanları Ortalamaları**

<b>Matematik Başarıları</b>	<b>N</b>	$\bar{X}$	<b>S</b>
<b>Zayıf</b>	91	6,26	2,37
<b>Orta</b>	319	7,84	2,73
<b>Başarılı</b>	201	10,78	2,88
<b>Toplam</b>	611	8,57	3,18

Tablo 21 incelendiğinde verilen ortalamalardan en düşük çokgen sınıflama puanı ortalamasının ( $\bar{X}=6,26$ ) zayıf olarak adlandırılan gruba ait olduğu, en yüksek çokgen sınıflama puanı ortalamasının ( $\bar{X}=10,78$ ) ise matematik başarısı yüksek olan başarılı grubun öğrencilerine ait olduğu görülmektedir.

## 2.6 Onuncu Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Onuncu alt problem, “Öğrencilerin çokgen algılama ve sınıflama becerisi cinsiyetlerine göre farklılık göstermekte midir?” şeklinde ifade edilmiştir. Bu alt problemde bağımlı değişken üzerinde etkisi araştırılan “cinsiyet” faktörünün iki düzeyi olduğundan araştırma verilerine t-Testi uygulanmıştır.

T-Testi sonuçları Tablo 22’de verilmiştir.

**Tablo 22**

### 7. Sınıf Öğrencilerinin Cinsiyete Göre Çokgen Algılama ve Sınıflama Ölçeği Puanlarının Ortalamaları Standart Sapmaları ve t-Testi Sonuçları

Cinsiyet	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Kız	301	21,67	6,96	609	,67	,53*
Erkek	310	21,29	7,80			

Tablo 22 incelendiğinde, t-testi sonuçlarına göre 7 sınıf öğrencilerinin çokgen algılama ve sınıflama ölçeğinden aldığı puanlar, cinsiyete göre istatistiksel olarak anlamlı görülmemektedir. 7. sınıf kız ve erkek öğrenciler Çokgen Algılama ve Sınıflama Ölçeğinde aynı derece başarılı oldukları söylenebilir.

## 2.7 On Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

“Öğrencilerin çokgen algısı cinsiyetlerine göre farklılık göstermekte midir?” alt problemini yanıtlamak için t- Testi yapılmıştır.

**Tablo 23**  
**7. Sınıf Öğrencilerinin Cinsiyete Göre Çokgen Algılama Puanlarının**  
**Ortalamaları Standart Sapmaları ve t-Testi Sonuçları**

Cinsiyet	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Kız	301	16,24	5,23	609	,52	,604*
Erkek	310	16,02	5,84			

Tablo 23 incelendiğinde, t-testi sonuçlarına göre 7. sınıf öğrencilerinin çokgen algısı puanları arasında, cinsiyete göre istatistiksel olarak anlamlı fark görülmemektedir.

## 2.8 On İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

“Öğrencilerin çokgen sınıflama becerileri cinsiyetlerine göre farklılık göstermekte midir?” alt problemini yanıtlamak için t-Testi uygulanmıştır.

**Tablo 24**  
**7. Sınıf Öğrencilerinin Cinsiyete Göre Çokgen Sınıflama Puanlarının**  
**Ortalamaları Standart Sapmaları ve t-Testi Sonuçları**

Cinsiyet	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Kız	301	8,66	3,05	609	,70	,48*
Erkek	310	8,48	3,30			

Tablo 24 incelendiğinde, t-testi sonuçlarına göre 7. sınıf öğrencilerinin çokgen sınıflama becerileri puanları arasında, cinsiyete göre istatistiksel olarak anlamlı fark görülmemektedir.

## 2.9 On Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

“Öğrencilerin Çokgen Algılama ve Sınıflama Ölçeğine göre kavramlar bazında çokgen algıları nasıldır?” alt problemine ilişkin bulgular öncelikle tek tek soru bazında incelenmiştir, daha sonra çokgen, dörtgen ve üçgen kavramları için ayrı ayrı ele alınmıştır. Tablo 25, 26, 27 ve 28’de bulgular sunulmuştur.

**Tablo 25**

**Çokgen Algılama ve Sınıflama Ölçeğinde Öğrencilerin Sorulara Vermiş Olduğu Doğru ve Yanlış Cevaplara Göre Frekans, Yüzde, Ortalama ve Standart Sapma Değerleri**

Soru Numarası	İlgili Olduğu Kavram	N	Doğru %	Yanlış %	$\bar{X}$	S
1.	Çokgen	470	76,9	23,1	0,77	0,42
2.	Beşgen	515	84,3	15,7	0,84	0,36
3.	Çokgen	233	38,1	61,9	0,38	0,49
4.	Dörtgen	307	50,2	49,8	0,50	0,50
5.	Dörtgen	224	36,7	63,3	0,37	0,48
6.	Dörtgen türleri-Dörtgen	473	77,4	22,6	0,77	0,42
7.	Kare	414	67,8	32,2	0,68	0,47
8.	Paralelkenar-eşkenar dörtgen	501	82	18	0,82	0,39
9.	Paralelkenar	419	68,6	31,4	0,69	0,47
10.	Dikdörtgen - paralelkenar	215	35,2	64,8	0,35	0,48
11.	Paralelkenar	241	39,4	60,6	0,39	0,49
12.	Paralelkenar – eşkenar dörtgen	103	16,9	83,1	0,17	0,38
13.	Paralelkenar - dikdörtgen	329	53,8	46,2	0,54	0,50
14.	Paralelkenar- eşkenar dörtgen	382	62,5	37,5	0,63	0,48

15.	Kare – eşkenar dörtgen	180	29,5	70,5	0,29	0,46
16.	Dikdörtgen	248	40,6	59,4	0,41	0,49
17.	Kare – eşkenar dörtgen	271	44,4	55,6	0,44	0,50
18.	Paralelkenar – eşkenar dörtgen	217	35,5	64,5	0,36	0,48
19.	Dikdörtgen	501	82	18	0,82	0,39
20.	Kare-Dikdörtgen	393	64,3	35,7	0,64	0,48
21.	Yamuk	366	59,9	40,1	0,60	0,49
22.	Dikdörtgen - paralelkenar	347	56,8	43,2	0,57	0,50
23.	Yamuk - paralelkenar	278	45,5	54,5	0,45	0,50
24.	İkizkenar üçgen - eşkenar üçgen	277	45,3	54,7	0,45	0,50
25.	Dikdörtgen - paralelkenar	233	38,1	61,9	0,38	0,49
26.	Paralelkenar - yamuk	316	51,7	48,3	0,52	0,50
27.	Çokgen	209	34,2	65,8	0,34	0,48
28.	Paralelkenar– eşkenar dörtgen	288	47,1	52,9	0,47	0,50
29.	Altıgen	350	57,3	42,7	0,57	0,50
30.	Beşgen	352	57,6	42,4	0,58	0,50
31.	Üçgen	250	40,9	59,1	0,41	0,49
32.	Çokgen	201	32,9	67,1	0,33	0,47
33.	İkizkenar üçgen	412	67,4	32,6	0,67	0,47
34.	Çokgen türleri-çokgen	433	70,9	29,1	0,71	0,46
35.	Üçgen	426	69,7	30,3	0,70	0,46
36.	Beşgen	444	72,7	27,3	0,73	0,45
37.	Çokgen	350	57,3	42,7	0,57	0,50
38.	Eşkenar üçgen	251	41,1	58,9	0,41	0,49
39.	Beşgen	308	50,4	49,6	0,50	0,50
40.	Altıgen	398	65,1	34,9	0,65	0,48
<b>Genel ortalama</b>			<b>%53,7</b>	<b>%46,3</b>		

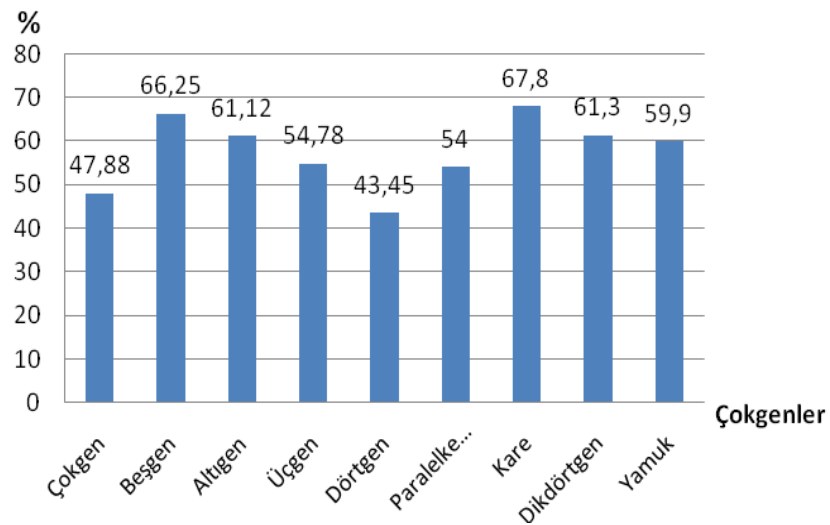
Tablo 25 incelendiğinde Çokgen Algılama ve Sınıflama Ölçeğine öğrencilerin vermiş olduğu doğru cevapların genel ortalaması %53,7’dir. Ayrıca 3.,

5., 10., 11., 15., 16., 17., 18., 23., 24., 25., 27., 28., 31., 32. ve 38. sorular hariç diğer sorulara öğrencilerin %50'sinden fazlası doğru cevap vermiştir. Öğrencilerin doğru cevaplama oranı %50'nin altında olan bu sorular incelendiğinde sadece 3., 5., 11., 16., 27., 31., 32. ve 38. sorular çokgen algısı ile ilgili olan sorulardır, diğer sorular öğrencilerin çokgen sınıflama becerisi ile ilgili olan sorulardır.

Öğrencilerin her bir çokgen kavramı ile ilgili verdikleri doğru cevapların genel ortalaması Şekil 13'te verilmiştir. Buna göre öğrencilerin en az doğru cevap verdikleri kavramın %43,45 ile dörtgen olduğu, en fazla doğru cevap verdikleri kavramın ise %67,8 ile kare olduğu belirlenmiştir.

**Şekil 13**

**Çokgen Türlerine Göre Ortalama Doğru Cevap Yüzdesi**





**Tablo 26**  
**Çokgen Algılama ve Sınıflama Ölçeğinde Çokgen Kavramı İle İlgili Sorulara**  
**Öğrencilerin Vermiş Olduğu Doğru ve Yanlış Cevaplara Göre Yüzde, Frekans,**  
**Ortalama ve Standart Sapma Değerleri**

Soru Numarası	İlgili olduğu Kavram	N	Doğru %	Yanlış %	$\bar{X}$	S
1.	Çokgen	470	76,9	23,1	0,77	0,42
2.	Beşgen	515	84,3	15,7	0,84	0,36
3.	Çokgen	233	38,1	61,9	0,38	0,49
27.	Çokgen	209	34,2	65,8	0,34	0,48
29.	Altıgen	350	57,3	42,7	0,57	0,50
30.	Beşgen	352	57,6	42,4	0,58	0,50
32.	Çokgen	201	32,9	67,1	0,33	0,47
36.	Beşgen	444	72,7	27,3	0,73	0,45
37.	Çokgen	350	57,3	42,7	0,57	0,50
39.	Beşgen	308	50,4	49,6	0,50	0,50
40.	Altıgen	398	65,1	34,9	0,65	0,48
<b>Çokgen Ortalaması</b>						
			<b>%47,88</b>			
<b>Beşgen Ortalaması</b>						
			<b>%66,25</b>			
<b>Altıgen Ortalaması</b>						
				<b>%61,2</b>		
<b>Genel Ortalama</b>			<b>%56,98</b>			

Tablo 26 incelendiğinde beşgen kavramı ile ilgili olan 2. sorunun % 84,3 doğru yanıtlanma yüzdesi ile öğrenciler tarafından en çok doğru yanıtlanan soru olduğu, çokgen kavramı ile ilgili olan 32. sorunun ise %32,9 doğru yanıtlanma yüzdesi ile en az doğru yanıt verilen soru olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin çokgen kavramı ile ilgili sorulara vermiş oldukları doğru cevapların genel ortalaması ise % 56,98'dir. Bu sonuçlara göre 3., 27. ve 32. sorular hariç diğer sorulara öğrencilerin %50'sinden fazlasının doğru cevap verdiği söylenebilir. Bu sorulardan 3. sorunun öğrenciler tarafından yanlış cevaplanmasının nedeninin öğrencilerin çokgen algısının

düzgün çokgene uygun olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. İç bükey çokgenlerin algılanması ile ilgili olan 27. soru ile çokgenlerin köşegen özellikleri ile ilgili olan 32. sorunun öğrenciler tarafından yanlış cevaplanmasının nedeninin öğrencilerin iç bükey çokgenleri algılaması ile ilgili problemden kaynaklandığı düşünülmektedir.

**Tablo 27**

**Çokgen Algılama ve Sınıflama Ölçeğinde Dörtgen Kavramı İle İlgili Sorulara Öğrencilerin Vermiş Olduğu Doğru ve Yanlış Cevaplara Göre Yüzde, Frekans, Ortalama ve Standart Sapma Değerleri**

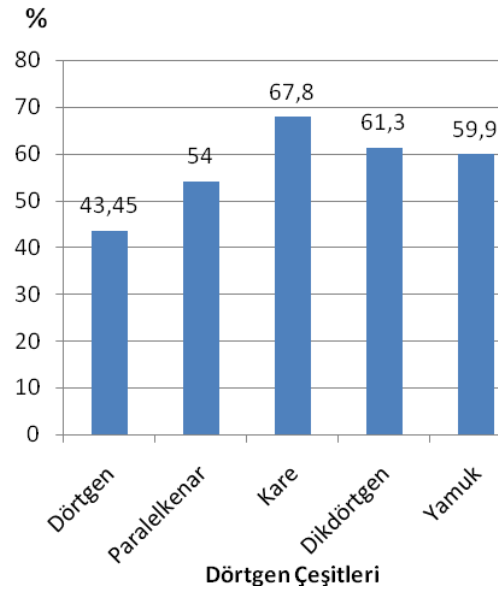
Soru Numarası	İlgili olduğu Kavram	N	Doğru %	Yanlış %	$\bar{X}$	S
4.	Dörtgen	307	50,2	49,8	0,50	0,50
5.	Dörtgen	224	36,7	63,3	0,37	0,48
7.	Kare	414	67,8	32,2	0,68	0,47
9.	Paralelkenar	419	68,6	31,4	0,69	0,47
11.	Paralelkenar	241	39,4	60,6	0,39	0,49
16.	Dikdörtgen	248	40,6	59,4	0,41	0,49
19.	Dikdörtgen	501	82	18	0,82	0,39
21.	Yamuk	366	59,9	40,1	0,60	0,49
<b>Dörtgen Ortalaması</b>	<b>Paralelkenar Ortalaması</b>	<b>Kare Ortalaması</b>	<b>Dikdörtgen Ortalaması</b>	<b>Yamuk Ortalaması</b>		
<b>%43,45</b>	<b>%54</b>	<b>%67,8</b>	<b>%61,3</b>	<b>59,9</b>		
<b>Genel Ortalama</b>			<b>%55,65</b>			

Tablo 27 incelendiğinde paralelkenar kavramı ile ilgili olan 9. sorunun %68,6 doğru yanıtlanma yüzdesi ile öğrenciler tarafından en çok doğru yanıtlanan soru olduğu, dörtgen kavramı ile ilgili olan 5. sorunun ise %36,7 doğru yanıtlanma yüzdesi ile en az doğru yanıt verilen soru olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin sorulara

vermiş oldukları doğru cevapların ortalaması ise % 55,65'tir. Bu sonuçlara göre 5., 11. ve 16. sorular hariç diğer sorulara öğrencilerin %50'sinden fazlasının doğru cevap verdiği söylenebilir. Öğrencilerin dörtgen kavramı ile ilgili 5. soruyu doğru cevaplama oranının %50'nin altında olması, öğrencilerin dörtgen algısının kare veya dikdörtgen gibi özel dörtgen çeşitlerine uygun olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Öğrencilerin "paralelkenarın ardışık açıları eşit olamaz" şeklindeki prototip yapılarının ise 11. soruyu yanlış yanıtlamalarına neden olduğu düşünülmektedir. Dikdörtgenle ilgili soruların doğru cevaplanma yüzdesinin birbirinden farklı olmasının, soru türlerinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Öğrencilerin %82'sinin doğru olarak yanıtladığı 19. soru öğrencilerin doğru dikdörtgen imgelerini seçmesini gerektiren bir soru iken, %40,6'sının doğru yanıtladığı 16. soru dikdörtgenin kritik özelliklerinin bilinmesini gerektiren bir sorudur.

**Şekil 14**

**Dörtgen Türlerine Göre Ortalama Doğru Cevap Yüzdesi**



Şekil 14 incelendiğinde öğrencilerin en çok doğru cevap verdikleri dörtgen kavramının %67,8 ile kare olduğu, en az doğru cevap verdiklerinin ise %43,5 ile genel dörtgen kavramı olduğu belirlenmiştir.

**Tablo 28**  
**Çokgen Algılama ve Sınıflama Ölçeğinde Üçgen Kavramı İle İlgili Sorulara**  
**Öğrencilerin Vermiş Olduğu Doğru ve Yanlış Cevaplara Göre Yüzde, Frekans,**  
**Ortalama ve Standart Sapma Değerleri**

Soru Numarası	İlgili olduğu Kavram	N	Doğru %	Yanlış %	$\bar{X}$	S
31.	Üçgen	250	40,9	59,1	0,41	0,49
33.	İkizkenar üçgen	412	67,4	32,6	0,67	0,47
35.	Üçgen	426	69,7	30,3	0,70	0,46
38.	Eşkenar üçgen	251	41,1	58,9	0,41	0,49
<b>Genel Ortalama</b>			<b>54,8</b>	<b>45,2</b>		

Tablo 28 incelendiğinde 35. sorunun %69,7 ile en çok doğru cevap verilen soru olduğu, 31. sorunun ise %40,9 ile en az doğru cevap verilen soru olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin sorulara vermiş oldukları doğru cevapların genel ortalaması ise %54,78'dir. Bu sonuçlara göre 31. ve 38. soru hariç bütün sorulara öğrencilerin %50'sinde fazlasının doğru yanıt verdiği sonucuna ulaşılabılır. Üçgen kavramı ile ilgili olan 31. ve 35. soruların doğru yanıtlanma yüzdesinin birbirinden farklı olmasının nedeni 35. sorunun öğrencilerin üçgen imgesi algısını belirlemeye, 31. sorunun ise öğrencilerin üçgenlerle ilgili prototiplere sahip olup olmadığını belirlemeye yönelik soru olmasıdır. Öğrencilerin üçgen kavramı ile ilgili olan 31. soruyu yanlış yanıtlama yüzdesinin %50'nin üzerinde olması öğrencilerin üçgen kavramı ile ilgili prototiplere sahip olduğunu göstermektedir.

## 2.10 On Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

“Öğrencilerin Çokgen Algılama ve Sınıflama Ölçeğine göre sınıflama becerileri nasıldır?” alt problemini yanıtlamak için öncelikle ölçekteki sınıflama ile ilgili sorular belirlenip gruplandırılmıştır ve daha sonra her gruba ait soruların genel ortalaması alınarak doğru ve yanlış cevapların yüzdesi belirlenmiştir.

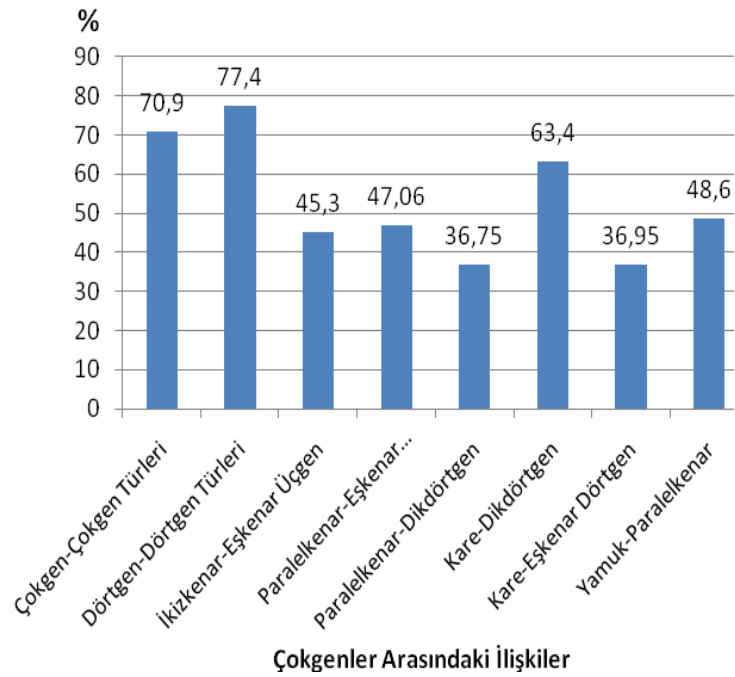
**Tablo 29**  
**Çokgen Algılama ve Sınıflama Ölçeğinde Sınıflama İle İlgili Sorulara**  
**Öğrencilerin Vermiş Olduğu Doğru ve Yanlış Cevaplara Göre Ortalama Yüzde**  
**Değerleri**

Sınıflama	Doğru %	Yanlış %
<b>Çokgen –Çokgen Türleri</b>	70,9	29,1
<b>Dörtgen –Dörtgen Türleri</b>	77,4	22,6
<b>İkizkenar-Eşkenar üçgen</b>	45,3	54,7
<b>Paralelkenar-eşkenar dörtgen</b>	47,06	52,94
<b>Paralelkenar –Dikdörtgen</b>	36,75	63,25
<b>Kare-dikdörtgen</b>	63,4	36,6
<b>Kare-eşkenar dörtgen</b>	36,95	63,05
<b>Yamuk -paralelkenar</b>	48,6	51,4

Tablo 29 incelendiğinde çokgen- çokgen türleri ve dörtgen- dörtgen türleri arasındaki daha genel ilişkiye yönelik olan sorulara doğru cevap verenler % 70'in üzerindeyken dörtgenler arasındaki daha özel ilişkileri içeren soruları doğru cevaplayanlar, kare-dikdörtgen istisnası dışında, genel olarak %50'nin altındadır.

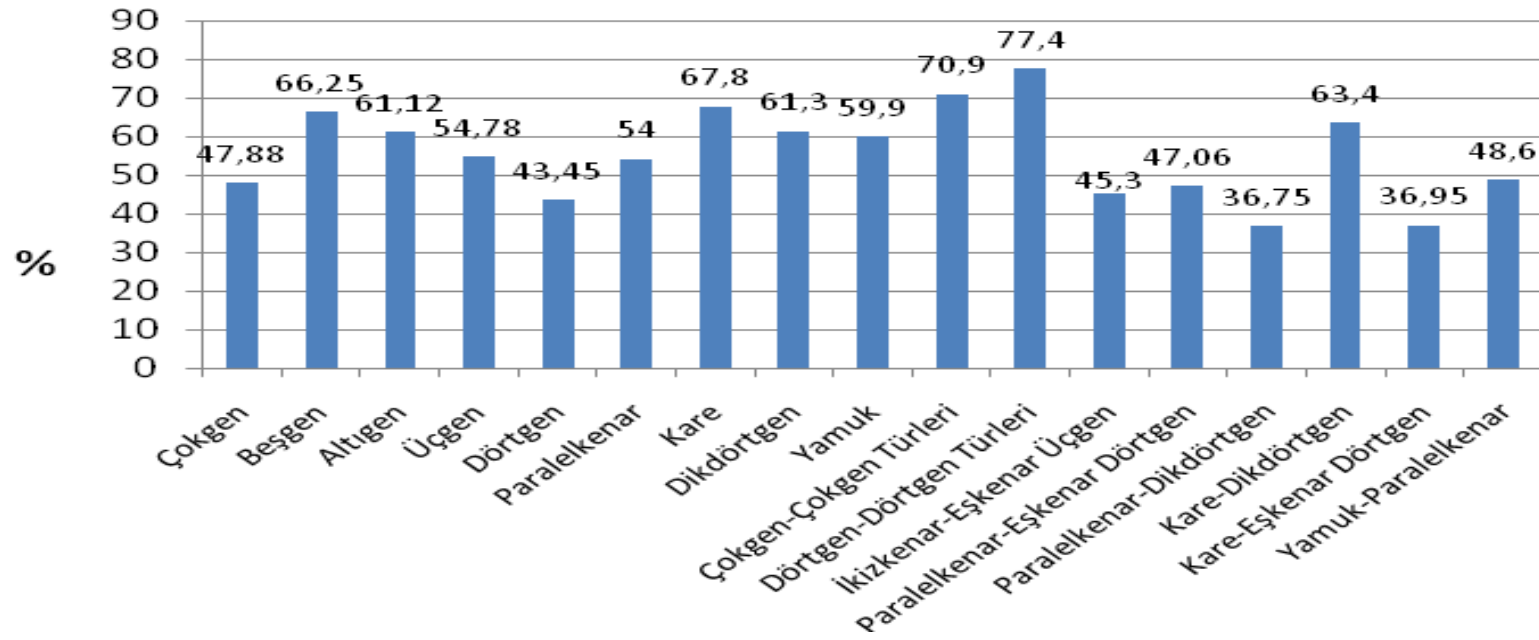
Şekil 15 incelendiğinde dörtgenler arasındaki ilişkilerden en çok doğru cevaplanan ilişkinin %63,4 ile kare ile dikdörtgen arasındaki ilişki olduğu, en az doğru cevap verilen ilişkinin ise %36,75 ile paralelkenar-dikdörtgen arasındaki ilişki olduğu belirlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin kare-dikdörtgen ve paralelkenar-eşkenar dörtgen gibi kenar uzunluğuna bağlı olan sınıflama becerilerinin, paralelkenar-dikdörtgen ve eşkenar dörtgen-kare gibi açı ölçüsüne bağlı olan sınıflama becerilerinden daha yüksek olduğu görülmektedir.

**Şekil 15**  
**Çokgenler Arasındaki İlişkilere Göre Ortalama Doğru Cevap Yüzdeleri**



Şekil 16 incelendiğinde kare-dikdörtgen arasındaki ilişkinin istisnası dışında, öğrencilerin çokgen algı sorularını doğru cevaplama yüzdelerinin, çokgen sınıflama sorularını doğru cevaplama yüzdesinden daha yüksek olduğu görülmektedir.

**Şekil 16**  
**Çokgen Algılama ve Sınıflama Sorularının Ortalama Doğru Cevap Yüzdesi**



Sonuç olarak nitel verilerden elde edilen bulgular, öğrencilerin sıklıkla prototip figürler kullandıklarını ve bunları genel şekil olarak algıladıklarını; kavramın şekilde verilen kritik olmayan niteliklerinin kavram örneklerini tanımlamada güçlükler neden olduğunu; dörtgenler arasındaki hiyerarşik ilişkiyi algılamakta güçlük çektiklerini ve parçalı sınıflamayı tercih ettiklerini; çokgenlerin doğrudan ilişkili olmayan görsel yönlerine odaklandıklarını ve geometrik şekillerin sınıflamada görsel yönlerinden etkilendiklerini; çokgenleri tanımlarken ekonomik olmayan, gerek yeter koşulları içermeyen tanımlamalar yaptıklarını; matematik alan dilini kullanmadaki yetersizliklerinin tanımlama becerilerini olumsuz yönde etkilediğini; öğrencilerin çokgen tanımlarının, formal tanımlardan farklı olduğunu ortaya koymuştur. Nicel verilerden elde edilen bulgular ise öğrencilerin çokgen algıları ile çokgen sınıflama becerileri arasında pozitif, anlamlı ve yüksek ilişki olduğunu; cinsiyet değişkenine göre öğrencilerin çokgen algılama ve sınıflama becerileri arasında anlamlı fark olmadığını; öğrencilerin matematik başarısı ile çokgen algılama ve sınıflama becerileri arasında matematik başarısı yüksek olanların lehine anlamlı fark olduğunu; öğrencilerin sınıflama becerilerinin, çokgen algılarına göre daha düşük seviyede olduğunu; kare-dikdörtgen ve paralelkenar-eşkenar dörtgen gibi kenar uzunluğuna bağlı olan sınıflama becerilerinin, paralelkenar-dikdörtgen ve eşkenar dörtgen-kare gibi açı ölçüsüne bağlı olan sınıflama becerilerinden daha yüksek olduğunu ortaya koymuştur.



## BÖLÜM V

### SONUÇ, TARTIŞMA ve ÖNERİLER

Bu araştırma, ilköğretim 7. Sınıf öğrencilerinin çokgenleri algılama, tanımlama ve sınıflama becerilerini belirlemek ve öğrencilerin çokgen algılama ve sınıflama düzeylerini çeşitli değişkenler açısından incelemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Bu amaca yönelik olarak İzmir ili merkez ilçelerindeki 611 öğrenciye Çokgen Algılama ve Sınıflama Ölçeği uygulanarak öğrencilerin çokgen algılama ve sınıflama düzeyleri belirlenmiş ve bunlar cinsiyet ve matematik başarıları değişkenleri açısından incelenmiştir. Araştırmanın nitel çalışma kısmı ise 27 ilköğretim 7. sınıf öğrencisiyle gerçekleştirilmiştir. Bu bölümde elde edilen bulgular ve yorumlara dayalı olarak ulaşılan sonuçlara, tartışmalara ve bu sonuçlar doğrultusunda geliştirilen önerilere yer verilmektedir.

#### Sonuç ve Tartışma

Araştırmanın alt problemlerine yönelik elde edilen bulgulardan başlıca şu sonuçlar çıkarılmıştır.

- ❖ Öğrenciler bir şeklin çokgen olması için gerekli koşulları göz ardı ederek çokgenlerin her türlü şekle sahip olan geometrik şekil olarak algıladıkları belirlenmiştir. Ancak öğrencilerin çizmiş oldukları çokgen şekilleri incelendiğinde öğrencilerin tamamının bir şeklin çokgen olması için gerekli olan özellikleri taşıyan çokgen şekilleri çizdikleri belirlenmiştir. Bu öğrencilerin çokgen imgesini tanıdığı, ancak çokgenin kavramsal özelliklerini bilmedikleri

anlamına gelebileceği gibi öğrencilerin çokgen kavramını bildikleri ancak bunu tanımlamakta güçlük çektikleri anlamına da taşıyabileceği düşünülmektedir.

- ❖ Öğrenciler çokgenlerin mutlaka tüm kenar ve açıları eşit olacağı algısına sahip oldukları belirlenmiştir. Özellikle öğrencilerin beşgen ve altıgen için düzgün çokgen şekilleri çizmeleri ve bu şekillerin altıgene veya beşgene daha çok benzediğini belirtmeleri onların sınırlı çokgen şekilleriyle karşılaşmalarının sonucu olduğu düşünülmektedir.

Akuysal (2007) da öğrencilerin geometrik kavramları ilk öğrendikleri şekilde hatırladıklarını belirtmiştir.

- ❖ Bazı öğrencilerin ise çokgeni, dörtgen ile sınırladıkları ve çokgen kavramını dörtgen olarak algıladıkları belirlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin çizmiş oldukları çokgen şekillerinin genellikle dörtgen olması bu görüşü doğrulamaktadır.

Ancak Akuysal (2007) yaptığı çalışmasında öğrencilerin çokgen kavramı ile ilgili yanılgılarının üçgen, kare, dikdörtgen, eşkenar dörtgen ve yamuk gibi özel çokgenleri çokgen olarak algılamamaları ve öğrencilerin bir şeklin çokgen olması için en az beş kenara sahip olması gerektiği düşüncesine sahip olmaları olduğunu belirtmiştir.

- ❖ Öğrencilerin çizdikleri çokgen şeklini, genel bir çokgen şekli olarak algıladıkları belirlenmiştir. Öğrencilerin çokgenlerle ilgili sınırlı algılarının buna neden olduğu düşünülmektedir.

Akuysal (2007) da öğrencilerin geometrik şekillerin öğrendikleri imgelerini genel şekil olarak algıladıklarını belirtmiştir.

- ❖ Öğrencilerin çizdikleri tüm çokgenlerin dış bükey çokgen olması, hiçbir öğrencinin iç bükey çokgen çizmemesi öğrencilerin çokgenleri sadece dış bükey imgesine sahip olduklarını göstermektedir. Ayrıca ölçekteki sorulara öğrencilerin

kavramlar bazında verdikleri yanıtlar öğrencilerin iç bükey çokgen algılarında sorun olduğunu göstermektedir.

- ❖ Öğrencilerin üçgeni, tüm kenar uzunlukları ve tüm açıları eşit olan veya iki kenar uzunluğu eşit olan şekil olarak tanımlamaları üçgenlerin eşkenar veya ikizkenar üçgen olması gerektiği algısına sahip olduklarını göstermektedir. Ayrıca öğrencilerin çizmiş oldukları üçgen şekilleri genel olarak ikizkenar ve eşkenar üçgene uygun şekiller olduğu ve öğrencilerin çizdikleri üçgenlerin büyük çoğunluğunun dar açılı ve tabanı yatay olan üçgenler olduğu belirlenmiştir.

Türnüklü (2009) de öğrencilerin üçgen eşitsizliğini yapılandırmaları sürecinde karşılaştıkları engelleri ortaya çıkarmak için yaptığı çalışmada öğrencilerin üçgen kavramı ile ilgili tabanı yatay olan ikizkenar veya eşkenar üçgen oluşturma eğiliminde olduklarını belirtmiştir.

Vighi (2003) ise yaptığı çalışmada öğrencilerden üç farklı üçgen çizmelerini istediği çizim yapma etkinliğinde öğrencilerin çizdikleri üçgenlerin %70'inin ikizkenar ve eşkenar üçgene uygun üçgenler olduğunu, çizilen ilk üçgenin genellikle tabanın yatay olduğunu ve neredeyse çizilen tüm üçgenlerin dar açılı olduğu belirtmiştir.

Akuysal (2007) da yaptığı tez çalışmasında öğrencilerin üçgenin tüm açılarının eşit olması gerektiği algısına sahip olduğunu belirtmiştir.

- ❖ Öğrencilerin ikizkenar üçgeni, sadece iki kenarı eşit olan üçgen olarak algıladığı ve ikizkenar ile eşkenar üçgen arasındaki ilişkiyi algılamadıkları belirlenmiştir. Bu ikizkenar üçgenin, öğrencilere iki kenarı eşit olan üçgen olarak tanıtılıp eşkenar üçgen ile olan ilişkisinden bahsedilmemesinden kaynaklanabileceği gibi ikizkenar kelimesinin öğrencilerin zihninde iki çağrışımını yapmasından da kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Yılmaz ve diğerleri (2008) de öğrencilerin üçgen, dörtgen gibi geometrik şekiller arasındaki ilişkileri saptayamadıkları ve bu konuda kavram yanılgısına düştükleri belirtmiştir.

- ❖ Öğrencilerin ikizkenar üçgenin sadece iki kenarının eşit olması gerektiği algısından kaynaklanan bir diğer yanılgı ise eşit uzunlukta olan kenarların diğer kenardan daha uzun olması gerektiğidir.
- ❖ Öğrencilerin ikizkenar üçgen ile ilgili yaptıkları tanımlamalar ve çizdikleri şekiller birlikte incelendiğinde öğrencilerin ikizkenar üçgenin ( $\triangle$ : çatı şeklindeki üçgen) genellikle sağ ve sol kenar uzunluklarının ve taban açılarının birbirine eşit olduğu algısına sahip oldukları belirlenmiştir.

Marchini ve Rinaldi (2005) de ikizkenar üçgen algısında çizim yöneliminin etkisini araştırdığı çalışmada öğrencilerin üçgeni çatı şeklinde öğrenmeleri onların üçgen kavramıyla ilgili sınırlı yapılar oluşturmasına neden olduğunu belirtmiştir.

- ❖ Öğrencilerin dörtgen algısının sadece kare, dikdörtgen, paralelkenar, eşkenar dörtgen ve yamuk gibi daha özel dörtgenleri içerdiği belirlenmiştir. Hiçbir öğrenci dörtgen için bu özel dörtgenlerin dışında bir tanımlama yapmamıştır. Öğrencilerin çizmiş oldukları dörtgen şekillerinin tamamının kare, dikdörtgen, paralelkenar ve eşkenar dörtgen gibi daha özel dörtgen şekilleri olması da onların dörtgen algısının bir sonucu olduğu düşünülmektedir.
- ❖ Öğrenciler genellikle geometrik şekiller arasındaki ek ilişkileri anlamada, şekillerin gerekli olabilecek dinamik yönlerini görmektense, statik yönlerini görürler. Bu statik görselleştirmenin sonucu olarak bazı öğrencilerin, doğru tanımın arkasında prototipsel bilgilerin sonucu olan dolaylı özellikler oluşturdukları belirlenmiştir. Örneğin bazı öğrenciler “paralelkenarın ardışık açıları ve kenarları eşit olamaz” şeklinde yanlış özellikler oluşturdukları belirlenmiştir. Öğrencilerin paralelkenarın ardışık açıları eşit değildir özelliğini

kullanmaları onların paralelkenar ile dikdörtgen arasındaki hiyerarşik ilişkinin farkına varmadıklarını göstermektedir.

Okazaki (1995) de öğrencilerin paralelkenarın prototip bilgileri sonucunda “Paralelkenarın komşu açıları eşit değildir.” veya “ Paralelkenarda komşu kenarlar eşit değildir.” gibi dolaylı özellikler oluşturduğunu belirtmiştir.

- ❖ Öğrenciler paralelkenarın yanda verilen prototip imgesini genel şekil olarak algıladıkları belirlenmiştir. Bu öğrencilerin sınırlı paralelkenar imgesiyle karşılaşmalarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Araştırmaya katılan 22 öğrencinin de yukarıda verilen paralelkenar şeklini çizmiş olması onların paralelkenarın prototip imgesine sahip olduğu düşüncesini desteklemektedir.



Monaghan (2000) da öğrencilerin paralelkenarla ilgili sınırlı algılarının sonucunda prototipler oluşturduklarını ve standart yönelimli olmayan paralelkenar imgesini paralelkenar olarak algılamadıklarını belirtmiştir.

Fujita ve Jones (2006b) da sınıf öğretmeni adaylarının paralelkenar ile ilgili algılarını belirlemek için yaptığı araştırmada öğrencilerin % 20'sinin paralelkenarın tüm doğru imgelerini tanıdığını, %47'sinin ise sadece paralelkenarın prototip imgesini tanıdığını belirtmiştir.

- ❖ Öğrencilerin paralelkenarla ilgili yaptıkları tanımlarda geometrik şekillerin görsel yönlerinden etkilendikleri belirlenmiştir. Öğrencilerin geometrik şekillerin görsel yönlerinden etkilenmesi sonucunda paralelkenarı, dikdörtgenin kaydırılmış hali olarak tanımladıkları veya paralelkenarın yan kenarlarının eğik olması gerektiğini belirttikleri belirlenmiştir.

Monaghan (2000) da yaptığı çalışmasında öğrencilerin dikdörtgen ile paralelkenar arasındaki farkı belirtirken genel olarak dikdörtgenin düz,

paralelkenarın eğri olduğu düşüncesine sahip olduklarını belirtmiştir. Öğrenciler düz kelimesini ise yatay veya dikey ile eş anlamlı olarak kullandığını belirtmiştir.

Pickreign (2007) ise öğrencilerin dikdörtgeni “genişliğinden uzun olan” olarak tanımlaması veya eşkenar dörtgeni “eğik veya yana yatırılmış” olarak tanımlamasının onların bu şekillerin görünüşüne göre tanımlama yaptığını göstermekte olduğunu ve bunun çalışmaya katılan öğrencilerin birçoğunun Van Hiele’in geometrik düşünme düzeylerinden Görsel düzeyde (0 düzey) olduğunu kanıtladığını belirtmiştir.

- ❖ Araştırmaya katılan ilköğretim 7. Sınıf öğrencilerinden bazıları Van Hiele’in görsel düzey ürünü olan şekilleri görünüşlerine göre tanımlama ve sınıflama eğiliminde oldukları belirlenmiştir.
- ❖ Eşkenar dörtgen, kare ve paralelkenar birbiriyle ilişkili olan kavramlar olmalarına rağmen sadece 5 öğrenci bunlar arasındaki ilişkiden bahsetmiştir. Ancak 15 öğrencinin kare ile eşkenar dörtgenin aynı geometrik şekli gösterdiği algısına sahip oldukları belirlenmiştir. Bu öğrencilerin kare ile eşkenar dörtgen kavramlarının gerek-yeter koşullarının farkında olmadıklarını göstermektedir. Ayrıca araştırmaya katılan 17 öğrencinin eşkenar dörtgen yerine kare imgesi çizmesi onların eşkenar dörtgen ile kareyi aynı şekil olarak algıladıkları görüşünü desteklemektedir.

Okazaki ve Fujita (2007) da yaptıkları çalışmada birçok öğrencinin kareyi, dikdörtgenin ve eşkenar dörtgenin özel hali olarak algılamakta hataya düştüğü tespit etmiştir.

- ❖ Öğrencilerin eşkenar dörtgenin özelliklerini genelleştirerek eşkenar dörtgenin ardışık açı ve kenarlarının eşit olmadığını belirttikleri belirlenmiştir. Öğrencilerin eşkenar dörtgenle ilgili sahip oldukları sınırlı imgelerin buna neden olduğu düşünülmektedir. Öğrencilerin bu algısı aynı zamanda onların kare ile eşkenar

dörtgen arasındaki hiyerarşik ilişkinin algısına sahip olmadıklarını göstermektedir.

Fujita ve Jones (2007), öğrencilerin dörtgenleri sınıflarken kendi kişisel şekil kavramlarını kullandığını ve elde ettikleri sonuçlarda onların kendi kişisel şekil kavramına bağlı olduğunu; öğrencinin kişisel şekil kavramı tam olarak gelişmemişse, yapmış olduğu değerlendirme de sadece imgelerinden etkilenmiş olacağını belirtmiştir. Örneğin bir öğrencinin paralelkenar ile ilgili kişisel şekil kavramı paralelkenarın eşkenar dörtgen imgesinden ayrı ise, eşkenar dörtgeni paralelkenarın özel şekli olarak kabul etmeyeceğini belirtmiştir.

- ❖ Öğrenciler dikdörtgenin tüm kenar uzunluklarının eşit olamayacağı algısına sahip oldukları belirlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin çizdikleri dikdörtgen şekillerinin tamamının tabanı yatay ve yatay kenarın kenar uzunluğu, dikey kenardan daha fazla ve yaklaşık iki katı kadar olması öğrencilerin dikdörtgenin prototip imgesine sahip olduklarını göstermektedir. Öğrencilerin bu algısı çocukların derslerde ve basılı materyallerde karşılaştıkları temsilleri genelleştirmelerinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Monaghan da (2000) yaptığı çalışmasında, öğrencilerin genellikle dikdörtgenin dikey genişliğini yatay uzunluğundan daha büyük olarak algıladığını belirtmiştir. Veri tabanlarını kullanarak Londra'daki ortaokullarda kullanılan matematik programlarındaki materyallerin uygun yazılımlarla incelenmesi sonucunda materyallerdeki dikdörtgenlerin, öğrencilerin sahip olduğu dikdörtgen algısına neden olabileceğini belirtmiştir.

Fujita ve Jones'un (2007) çalışmasında ise öğrencilerin dikdörtgeni "iki kenarı uzun, iki kenarı kısa olan dörtgen" olarak tanımlaması onların sınırlı imgelerinin, yani prototip olgularının sonucu olduğu belirtilmiştir.

- ❖ Tüm kenar uzunlukları eşit olan dikdörtgen kare olmasına rağmen öğrenciler kareyi dikdörtgenden bağımsız bir şekil olarak kabul ettikleri

belirlenmiştir. Öğrenciler kare ile dikdörtgen arasındaki hiyerarşik ilişkinin farkına varmamaları bunları birbirinden bağımsız iki şekil olarak algılamasının bir sonucudur.

- ❖ Dikdörtgen ile paralelkenar birbiriyle ilişkili olan iki dörtgen olmasına rağmen bu hiyerarşik ilişki öğrenciler tarafından paralelkenar ve dikdörtgen şekillerinin genel iki şekil olarak kabul ederek bu şekillerinin birbirine dönüştürülmesi şeklinde algıladıkları belirlenmiştir. Görsel yönler üzerine odaklanarak sınıflama ve gruplama yapma Van Hiele'in görsel düzey ürünü olması ve öğrencilerin paralelkenar- dikdörtgen arasındaki ilişkiyi açıklarken şekilsel yönlerinden etkilenmesi öğrencilerin hala Van Hiele'in görsel düzeyinde olabileceğini göstermektedir.

Walcott, Mohr ve Kastberg (2009) öğrencilerin verilen materyaldeki temsilin paralelkenar veya dikdörtgen sınıfıyla doğrudan ilişkili olmayan görsel yönlerine odaklandıklarını ve paralelkenarı, ismi yerine eğik dikdörtgen veya eğik kenarlı dikdörtgen olarak adlandırdıklarını belirtmiştir.

- ❖ Kare ile dikdörtgen birbiriyle ilişkili iki dörtgen olmasına rağmen bazı öğrencilerin bunlar arasındaki hiyerarşik ilişkiyi algılamadıkları ve bu iki dörtgeni birbiri ile aynı iki geometrik şekil olarak algıladıkları belirlenmiştir.
- ❖ Öğrencilerin kareyi tanımlarken, karenin sadece tüm kenar uzunluklarının eşit olduğunu belirttikleri belirlenmiştir. Ancak bu tanımları onların kareyi tanımadıkları anlamına gelmemektedir. Çünkü öğrencilerin çizdikleri tüm kare şekillerinin bir dörtgenin kare olması için gerek-yeter koşulları içerdiği belirlenmiştir. Öğrencilerin kare şeklini çizip, tanımını yapamamaları onların tanımlarda bulunması gereken gerek ve yeter koşulların farkında olmamalarından ve ders içi etkinliklerde tanım oluşturma gibi etkinliklere yer verilmemesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.



- ❖ Öğrenciler tabanı yatay ve belli açı ile döndürülmemiş olan kareyi “normal kare” olarak nitelendirmeleri, kare ile ilgili sınırlı şekil algılarının sonucunda kare ile ilgili prototipler oluşturduklarını göstermektedir.
- ❖ Öğrenciler “yamuk” kelimesinin Türkçedeki sözlük anlamından yola çıkarak geometrideki “yamuk” kavramını tanımladıkları belirlenmiştir.

Öğrencilerin çokgen tanımları ekonomik olmayan tanımlar yapma, tanımlardaki gerek ve yeter koşulları algılama ve matematik alan dili kullanımında ki yetersizlikler şeklinde üç başlıkta incelenmiştir.

- ❖ Öğrencilerin bir çokgeni tanımlamak için kullandıkları ifadeler incelendiğinde, öğrencilerin genellikle tanımladıkları kavram ile ilgili bildikleri tüm özellikleri ard arda sıraladıkları ve tanımda sadece gerekli koşulların belirtilmesi gerektiğinin farkına varmadıkları için o kavramla ilgili bildikleri her şeyi sıralayarak ekonomik olmayan tanımlar yaptıkları belirlenmiştir.

Herbst, Gonzalez ve Macke (2005) de öğrencilerin geometrik şekilleri “tanımlama” kelimesinden o kavramla ilgili bildiğin her şeyi söyleme olarak algıladıklarını belirtmiştir.

De Villers (1998) da öğrencilerin bildikleri özellikleri ard arda sıralayarak ekonomik olmayan tanımlar yaptıklarını belirtmiştir.

- ❖ Öğrencilerin yaptıkları tanımlarda gerek- yeter koşulların farkına varmadıkları belirlenmiştir. Tanımlarda dikkat etmedikleri en önemli koşul ise tanımladıkları çokgenin üçgen mi, yoksa dörtgen mi olduğunu belirtmeden bildikleri diğer özellikleri sıralayarak tanımlar oluşturmalarıdır.

Shir ve Zaslavsky (2001) de yaptıkları araştırmanın sonucunda öğretmenlerin, matematiksel olarak bir cümlenin tanım olması için gerek-yeter durumları içermesi gerektiği düşüncesine sahip oldukları belirtmiştir.

- ❖ Öğrencilerin çokgenleri tanımlarken güçlük yaşamaları ve yanlış ifadeler kullanmaları matematik alan dilini kullanmadaki yetersizliklerinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Öğrencilerin matematik alan dilini kullanma becerileri onların matematiksel tanımlamalarını da etkilemektedir. Öğrencilerin matematiksel dile alışabilmesi ve dil hatalarını en aza indirgeyebilmeleri için sınıf içi aktivitelere katılmaları, öğretmenlerinin huzurunda bir matematiksel kavramla ilgili konuşmaları, tahtada problem çözmeleri, problemi veya çözümünü ifade etmeleri ve matematikle ilgili yorumlarda bulunmalarının matematiksel dil becerilerinin gelişmesine katkıda bulunacağı düşünülmektedir.

Walcott, Mohr ve Kastberg (2009) de öğrencilerin şekilleri tanımlamada matematiksel olmayan dil kullandıkları belirtmiştir.

- ❖ Araştırmada uygulanan Çokgen Algılama ve Sınıflama ölçeğine göre öğrencilerin çokgen algılama becerisi ortalaması 16,13 iken, çokgen sınıflama becerileri ortalaması 8,57 olarak bulunmuştur. Çokgen Algılama ve Sınıflama Ölçeğinde, çokgen algılama ile ilgili 29, çokgen sınıflama becerisi ile ilgili 17 soru olduğu göz önüne alındığında öğrencilerin çokgen algılama ve sınıflama becerisi orta düzeydedir.

Çokgen algılama ve sınıflama ölçeğine göre öğrencilerin çokgen sınıflama becerisi orta düzeyde olmasına rağmen araştırmanın nitel bulguları, çokgenler arasındaki ilişkilerin kavramlar bazında incelendiği bölüm ve yapılan birçok araştırma öğrencilerin çokgen sınıflama becerilerinin oldukça düşük seviyede olduğunu göstermektedir. Ölçekte çokgenler ve dörtgenler arasındaki genel ilişkilere ilişkin sorularında sınıflama becerisi sorularının içinde olması öğrencilerin sınıflama becerisi düzeylerini yükselttiği düşünülmektedir. Çünkü öğrencilerin çokgen-çokgen türleri ile dörtgen-dörtgen türleri arasındaki genel ilişkilere ilişkin sınıflama becerilerinin oldukça yüksek düzeyde olduğu belirlenmiştir.

- ❖ Öğrencilerin çokgen algılama becerileri ile çokgen sınıflama becerileri arasında pozitif anlamlı ve yüksek ilişki olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin çokgen algı puanı arttıkça, çokgen sınıflama puanının da arttığını veya çokgen sınıflama puanı arttıkça çokgen algı puanının da arttığı sonucuna varılmıştır.
- ❖ Öğrencilerinin matematik başarıları ile çokgen algılama ve sınıflama ölçeğinden aldıkları toplam puan arasında anlamlı fark ortaya koyulmuştur. Bu farkın matematik başarıları yüksek olanların lehine olduğu belirlenmiştir. Benzer olarak öğrencilerin çokgen algısı ve çokgen sınıflama becerileri ile matematik başarıları arasında da anlamlı fark olduğu belirlenmiştir. Bu anlamlı farkın matematik başarıları “başarılı, orta, zayıf” olarak adlandırılan tüm gruplar arasında olduğu ve bu farkın matematik başarıları yüksek olanların lehine olduğu belirlenmiştir.
- ❖ Cinsiyet değişkenine göre de öğrencilerin çokgen algılama ve sınıflama ölçeğinden aldıkları puanlar arasında anlamlı fark olmadığı belirlenmiştir. Benzer olarak cinsiyet değişkenine göre öğrencilerin çokgen algılama puanları ve çokgen sınıflama puanları arasında da anlamlı fark gözlenmemiştir.

Çokgen Algılama ve Sınıflama Ölçeğinden kavramlar bazında elde edilen sonuçlar aşağıda sunulmuştur.

- ❖ Öğrencilerin çokgen kavramı ile ilgili sorulara vermiş oldukları doğru cevapların ortalaması %56,98’dir. Öğrencilerin yarısından fazlası çokgen kavramı ile ilgili soruları doğru olarak cevaplandırmıştır. Doğru yanıtlanma oranı %50’nin altında olan sorular incelendiğinde bu soruların doğru yanıtlanma oranının düşük olma nedeninin öğrencilerin çokgen algısının düzgün çokgenlere uygun olması ve öğrencilerin iç bükey çokgenleri çokgen olarak algılamakta sorun yaşamaları olduğu düşünülmektedir.
- ❖ Öğrencilerin dörtgen çeşitleri ile ilgili ortalamaları incelendiğinde dörtgenlerle ilgili sorulara %43,5’i, paralelkenar ile ilgili sorulara %54’ü, kare ile ilgili sorulara %67,8’i, dikdörtgen ile ilgili sorulara %61,3’ü, yamuk ile ilgili soruları

%59,9'u doğru olarak yanıtlamıştır. Öğrencilerin dörtgen ile ilgili sorular hariç bütün sorulara %50'sinden fazlasının doğru yanıt verdikleri sonucuna ulaşılmıştır. Ancak öğrencilerin dörtgen ile ilgili sorulara doğru cevap verme oranının % 50'nin altında olmasının nedeni öğrencilerin dörtgen algısının kare veya dikdörtgen gibi özel dörtgen çeşitlerine uygun olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Ayrıca öğrencilerin paralelkenarla ilgili sorulardan birini yarısından fazlasının yanlış yanıtlaması “paralelkenarın ardışık açıları ve kenarları eşit olamaz” şeklinde oluşturdukları prototiplerin neden olduğu düşünülmektedir.

- ❖ Öğrencilerin üçgen kavramı ile ilgili sorulara vermiş oldukları doğru cevapların ortalaması ise %54,78'dir. Ayrıca doğru yanıtlanma yüzdesi %50'nin altında olan sorular incelendiğinde öğrencilerin soruları yanlış cevaplama nedeninin, öğrencilerin üçgenin tabanı yatay ve en az iki kenarı eşit olan dar açılı imgesini genel şekil olarak algılamaları olduğu düşünülmektedir.
- ❖ Öğrencilerin çokgen sınıflama ile ilgili sorulara verdikleri cevaplar incelendiğinde ise öğrencilerin çokgen sınıflama ile ilgili vermiş olduğu doğru cevapların ortalama frekans değeri, çokgen algılama ile ilgili vermiş olduğu doğru cevapların ortalamasından oldukça düşük olduğu belirlenmiştir.
- ❖ Çokgen- çokgen türleri ve dörtgen- dörtgen türleri arasındaki daha genel ilişkiye yönelik olan sorulara doğru cevap verenler % 70'in üzerindeyken dörtgenler arasındaki daha özel ilişkileri içeren soruları doğru cevaplayanlar, kare-dikdörtgen istisnası dışında, genel olarak %50'nin altındadır. Öğrenciler çokgenlere ilişkin genel ilişkileri, dörtgenler arasındaki özel ilişkilerden daha kolay algılamaktadırlar.

Nakahara (1995) da yaptığı çalışmada genel ve özel şekiller arasındaki ilişkinin (dörtgen ile dikdörtgen, üçgen ile ikizkenar üçgen arasındaki ilişki gibi) hatırlanmasının diğer ilişkilerle karşılaştırıldığında daha kolay olduğunu belirtmiştir.

- ❖ Öğrencilerin %36,75'i paralelkenar-dikdörtgen ile ilgili soruları, %36,95'i kare-eşkenar dörtgen ile ilgili soruları, %47,06'sı paralelkenar-eşkenar dörtgen ile ilgili soruları, %48,6'sı yamuk-paralelkenar ile ilgili soruları ve %63,4'ü kare-dikdörtgen ile ilgili soruları doğru cevaplamıştır. Dörtgenler arasındaki ilişkileri belirlemeye yönelik soruları öğrencilerin yarısından fazlasının yanlış yanıtlaması onların dörtgenler arasındaki hiyerarşik ilişkileri algılamakta güçlük yaşadığını göstermektedir.

Toluk, Olkun ve Durmuş (2002) da yaptığı araştırmada öğrencilerin dörtgenleri sınıflandırma etkinliğinde, hiyerarşik yapılandırmalarda güçlük çektiğini; Çetin ve Dane (2004), Yılmaz ve diğerleri (2008) öğrencilerin üçgen, dörtgen gibi geometrik şekiller arasındaki ilişkileri saptayamadıklarını; Heinze (2002) 8. sınıfta öğrenim gören öğrencilerle yaptığı çalışmada öğrencilerin parçalı sınıflamayı tercih ettiğini; Akuysal (2007) ise öğrencilerin kare, dikdörtgen ve eşkenar dörtgen gibi özel dörtgenlerin paralelkenar olarak algılamadığını belirtmiştir. Fujita ve Jones (2006a) ise aday sınıf öğretmenlerinin dörtgenler arasındaki hiyerarşik ilişkinin anlayışına sahip olmadıklarını ve iki ya da daha fazla yıl eğitim aldıktan sonra da anlayışlarının değişmediği belirtmiştir.

- ❖ Sadece kare-dikdörtgen arasındaki ilişkiye yönelik soruları öğrencilerin yarısından fazlasının doğru cevap verdiği belirlenmiştir. Dörtgenler arasındaki ilişkiye yönelik sorular incelendiğinde en fazla doğru cevaplanan soruların kare-dikdörtgen arasındaki ilişkiyi ait sorular olduğu, daha sonra bunu yamuk-paralelkenar, paralelkenar-eşkenar dörtgen, kare-eşkenar dörtgen arasındaki ilişkinin takip ettiği belirlenmiştir. Öğrencilerin en az doğru yanıt verdikleri sorunun ise paralelkenar-dikdörtgen arasındaki ilişkiye yönelik sorular olduğu belirlenmiştir.
- ❖ Öğrencilerin kare-dikdörtgen ve paralelkenar-eşkenar dörtgen gibi kenar uzunluğuna bağlı olan sınıflama becerilerinin, paralelkenar-dikdörtgen ve eşkenar dörtgen-kare gibi açı ölçüsüne bağlı olan sınıflama becerilerinden daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Okazaki (1995) de yaptığı çalışmasında dörtgenler arasındaki bazı ilişkilerin diğerlerinden daha kolay algılandığını belirtmiştir. Örneğin, Japonya'daki 6. sınıf öğrencileri eşkenar dörtgenin paralelkenarın özel şekli olmasını, kare veya dikdörtgeni paralelkenarın özel hali olmasından daha kolay algılandığını göstermiştir.

Sonuç olarak, öğrencilerin sıklıkla prototip figürler kullandıkları ve bunları genel şekil olarak algıladıkları; kavramın şekilde verilen kritik olmayan niteliklerinin kavram örneklerini tanımlamada güçlüklereden neden olduğu; dörtgenler arasındaki hiyerarşik ilişkiyi algılamakta güçlük çektikleri ve parçalı sınıflamayı tercih ettikleri; çokgenlerin doğrudan ilişkili olmayan görsel yönlerine odaklandıkları ve geometrik şekillerin sınıflamada görsel yönlerinden etkilendikleri; çokgenleri tanımlarken ekonomik olmayan, gerek yeter koşulları içermeyen tanımlamalar yaptıkları; matematik alan dilini kullanmadaki yetersizliklerinin tanımlama becerilerini olumsuz yönde etkilediğini; öğrencilerin çokgen tanımlarının, formal tanımlardan farklı olduğu belirlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin çokgen algıları ile çokgen sınıflama becerileri arasında pozitif, anlamlı ve yüksek ilişki olduğu; cinsiyet değişkenine göre öğrencilerin çokgen algılama ve sınıflama becerileri arasında anlamlı fark olmadığı; öğrencilerin matematik başarıları ile çokgen algılama ve sınıflama becerileri arasında matematik başarıları yüksek olanların lehine anlamlı fark olduğu; öğrencilerin sınıflama becerilerinin, çokgen algılarına göre daha düşük seviyede olduğu belirlenmiştir.

### Öneriler

Araştırmada elde edilen bulgulardan hareketle aşağıda önerilerde bulunulmuştur.

- Geometrik kavramlarla ilgili prototiplerin, matematik sınıflarında ve kitaplarında yer verilen temsillerden kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu nedenle

ders içi etkinliklerde kullanılan materyallerde öğrencilerin geometrik kavramların çeşitli şekilleri ile karşılaşmaları sağlanmalıdır.

➤ Ders içi etkinliklerde dinamik geometri yazılımları veya çeşitli materyaller kullanılarak farklı yönelimlerde çokgen çizimlerine yer verilmelidir.

➤ Öğrencilerin geometrik şekilleri araç-gereç yardımıyla çizmesi sağlanmalıdır ve geometrik şekiller hep aynı görünüşte çizdirilmemelidir ve çizilmemelidir. Şekillerin belli bir açıyla döndürülmüş halleri de gösterilmelidir.

➤ Geometrik kavramların öğretiminde çokgenler arasındaki hiyerarşik ilişkilerin öğrenimi oldukça önemlidir. Bu nedenle çokgenler arasındaki ilişkileri öğrencilerin oluşturulmasına yönelik etkinliklere daha çok yer verilmelidir.

➤ Matematik, eğitim ve öğretimin en önemli alanlarından biridir. Dil ise iletişim sağlamada kullanılan, sosyal hayatın en önemli öğelerinden biridir. Matematiksel kavramları anlamak, anlatmak ve tanımlamak dili iyi bilmeyi ve kullanmayı gerektirir. Öğrencilerin tanımlama becerilerini geliştirmek için öğrencilere sınıf içi diyaloglarla matematiksel terimleri ve sembolleri kullandırarak öğrencilerin öğretmenlerin huzurunda bir matematiksel kavramla ilgili konuşması, tahtada problem çözmesi, problemi ve problemin çözümünü ifade etmesi ve matematikle ilgili yorumlarda bulunmasına fırsat verilmelidir.

➤ Öğrencilerin tanımlarda bulunması gereken gerek ve yeter koşulların önemini anlamalarını sağlayacak etkinliklere yer verilmelidir.

➤ Örneklerin seçimi ve kullanımı öğretmenlerin, öğrencilerin öğrenmelerini kolaylaştırıp veya engelleyeceğini tartmalarını gerektirir. Öğretmenler genellikle öğrencilerin daha iyi anlamalarını sağlamak için çeşitli geometrik şekil ve diyagramlar kullanır, fakat bazen bu görsel yardımların özelliği öğrencilerin hayallerini sınırlandırabilir ve prototip düşünceler

oluşturmasına neden olabilir. Bu nedenle ders içi etkinliklerde, öğretmenler örnek seçimine önem vermelidir.

➤ Van Hiele'in geometrik düşünme modeline göre geometrik şekiller arasındaki ilişkiler ancak informal çıkarım dönemi olarak adlandırılan 3. seviyede gerçekleşmektedir. Bu nedenle çokgenler arasındaki ilişkilerin algılanması gibi konuların öğretimine başlamadan önce ilköğretim öğrencilerinin geometrik düşünme düzeyleri belirlenmeli ve bu düzeylere göre eğitim verilmelidir.

#### **Araştırmacılara Öneriler:**

➤ Bu çalışma İzmir İlinin merkez ilçelerindeki 611 tane ilköğretim 7. sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Benzer çalışma daha geniş bir örnekleme, farklı illerde, farklı sınıf düzeyindeki öğrenciler ile gerçekleştirilebilir.

➤ Öğrencilerin çokgen algılama, tanımlama ve sınıflama biçimlerinin sınıf düzeyine göre değişip değişmediğini belirlemek için farklı sınıf düzeyindeki öğrencilerin çokgen algılama, tanımlama ve sınıflama becerileri karşılaştırılabilir.

➤ Öğrencilerin çokgen algılarının oluşmasında öğretmenlerinin de etkisi olduğu gerçektir. Bu nedenle benzer bir çalışma ilköğretim matematik öğretmenleri ile gerçekleştirilip, matematik öğretmenlerinin çokgenleri algılama, tanımlama ve sınıflama becerileri incelenebilir.

➤ Öğrencilerin geometrik kavramlarla ilgili erken öğrenmeleri ilköğretim birinci kademedeki sınıf öğretmenleri ile gerçekleşmektedir. Bu nedenle benzer çalışma sınıf öğretmenleri veya sınıf öğretmeni adayları ile gerçekleştirilebilir.

➤ Öğrencilerin çokgen algılama, tanımlama ve sınıflama becerileri ile Van Hiele'in düşünme düzeyleri arasındaki ilişki araştırılabilir.



➤ Öğrencilerin çokgenlerin hiyerarşik sınıflamada güçlük çekmelerinin nedenlerini belirlemek için Geometrik Düşünme düzeyleri ile çokgenleri sınıflama becerileri arasındaki ilişki araştırılabilir.

## KAYNAKLAR

- Altun, M. (2001). **İlköğretim İkinci Kademedede (6,7 ve 8. Sınıflarda) Matematik Öğretimi**. İstanbul: Alfa Yayıncılık.
- Akuysal, N. (2007). İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin 7. Sınıf Ünitelerindeki Geometrik Kavramlardaki Yanılgıları. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü
- Aydın, S. ve Yeşilyurt, M. (2007). Matematik Öğretiminde Kullanılan Dile İlişkin Öğrenci Görüşleri. **Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi**.  
<http://www.esosder.org>
- Baykul, Y. (2005). **İlköğretimde Matematik Öğretimi (6–8. Sınıflar İçin)**. (1.baskı) Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- 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.
- Büyüköztürk, Ş. (2008). **Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı: İstatistik, Araştırma Deseni, SPSS Uygulamaları ve Yorum** (Dokuzuncu Baskı). Ankara: Pegem Yayınları
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak E., Akgün Ö., Karadeniz, Ş. ve Demirel F. (2009). **Bilimsel Araştırma Yöntemleri** (Üçüncü baskı). Ankara: Pegem Akademi
- Çetin, Ö. F. ve Dane, A.(2004). Sınıf Öğretmenliği III. Sınıf Öğrencilerinin Geometrik Bilgilere Erişi Düzeyleri Üzerine Bir Araştırma. **Kastamonu Eğitim Fakültesi Dergisi**. 2 (2), 427-436.

- De Villiers, M. (1994). The Role and Function of a Hierarchical Classification of Quadrilaterals. **For the Learning of Mathematics**, 14(1), 11-18
- De Villiers, M. D. (1996). **The Future of Secondary School Geometry**. Mathematics Education University of Durban-Westville. Slightly Adapted Version of Plenary Presented at the SOSI Geometry Imperfect Conference. UNISA. Pretoria.
- De Villiers, M. D. (1998). **To Tech Definitions in Geometry or Tech to Define?** In. A Olivier& K. Newstead, Proceedings of th 22nd PME Conference. 2, 248-255. Stellenbosch ( South Africa): University of Stellenbosch
- Develi, M. H. ve Orbay, K. (2003). İlköğretimde Niçin ve Nasıl Bir Geometri Öğretimi. **Milli Eğitim Dergisi**.  
<http://yayim.meb.gov.tr/dergiler/157/develihtml> (24 Şubat 2009)
- Fichbein, E. (1993). The Theory of Figural Concepts. **Educational Studies in Mathematics** , 24 ( 2), 139-162.
- Fidan, Y. (2009). İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Geometrik Düşünme Düzeyleri ve Buluş Yoluyla Geometri Öğretiminin Öğrencilerin Geometrik Düşünme Düzeylerine Etkisi. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü
- Fujita, T. (2008). **Learners' Understanding of the Hierarchical Classification of Quadrilaterals**. Jobert, M. (ed.) Proceedings of the British Society for Research in to Learning Mathematics 28(2) June 2008
- Fujita, T. and Jones, K. (2006a). **Primary Trainee Teachers' Undrstanding of Basic Geometrical Figures in Scotland**. Proceedings of The 30th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, 3, 14-21.

- Fujita, T. And Jones, K. (2006b). **Primary Trainee Teachers' Knowledge of Parallelograms**. Hewitt, D. (Ed.) Proceedings of the British Society for Research in Learning Mathematics 26(2) June 2008
- Fujita, T. and Jones, K. (2007). Learners' Understanding of the Definitions and Hierarchical Classification of Quadrilaterals: towards a theoretical framing. **Research in Mathematics Education**, 9 (1&2):3-20
- 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.
- Gülkılık, H. (2008). Öğretmen Adaylarının Bazı Geometrik Kavramlar ile İlgili Sahip Oldukları Kavram İmajlarının ve İmaj Gelişiminin İncelenmesi Üzerine Fenomenografik Bir Çalışma. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü
- Hasegawa, J. (1997). Concept Formation of Triangles and Quadrilaterals in the Second Grade. **Educational Studies in Mathematics**. 32, 157-179
- Heinze, A. (2002) **“... Because a Square is Not a Rectangle”-Students' Knowledge Of Simple Geometrical Concepts When Starting to Learn Proof**. Proceedings of The 26<sup>st</sup> Conference of the International Group For The Psychology of Mathematics Education, 3, 84-88.
- 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.
- Kay, C. S. (1986). Is a Square a Rectangle? The Development of First Grade

Students Understanding of Quadrilaterals with Implications for the van Hiele Theory of the Development of Geometric Thought. **Dissertation Abstracts International**. 47:8

Marchini, C., & Rinaldi, M.G. (2005). **Geometrical Pre-Conceptions Of 8 Years Old Pupils**. In European Research in Mathematics Education IV Congress Proceedings, Spain, 17-21 February, 748-755.

Matsuo, N. (2000). **States of Understanding Relations Among Concepts of Geometric Figures: Considered from the Aspect of Concept Image and Concept Definition**. In Nakahara, T. and Koyama, M. (ed.), Proceedings of the 24th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education. 3, 271-278. Hiroshima, Japan.

Matsuo, N. (2007) . **Diferences Of Students' Understanding Of Geometric Figures Based On Their Definitions**. Proceedings of the 31<sup>st</sup> Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, 1, 264.

MEB (2005). İlköğretim Matematik 6-8.Sınıf Öğretim Programı, Ankara

MEB (2003). **Timms 1999 Üçüncü Uluslar Arası Matematik ve Fen Bilgisi Çalışması: Ulusal Rapor**. Milli Eğitim Bakanlığı Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı

Monaghan, F. (2000).What Difference Does It Make? Children's Views Of The Differences Between Some Quadrilaterals. **Educational Studies in Mathematics**, 42(2),179-196.

Nakahara, T. (1995). **Children's Construction Process of the Concepts of Basic Quadrilaterals in Japan**. Proceedings of The 19<sup>th</sup> Conference of the

International Group for the Psychology of Mathematics Education, 3, 27-34.

National Council of Teachers of Mathematics (2008).  
<<http://nctm.org/about/content.aspx?id=14233>>(15 Nisan 2009)

Olkun, S.; Aydoğdu, T. ve Toluk, Z. Üçüncü Uluslar Arası Matematik Ve Fen Araştırması(Tıms) Nedir?Neyi Sorgular? Örnek Geometri Soruları Ve Etkinlikler.

<<http://www.ilkögretim-online.org.tr>> (23 Mayıs 2009)

Okazaki, M., & Fujita, T. (2007) . **Prototype Phenomena and Common Cognitive Paths in the Understanding of the Inclusion Relations Between Quadrilaterals in Japan and Scotland.** Proceedings of the 31<sup>st</sup> Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, 4, 41-48.

Otterburn, M. K. & Nicholson, A. R. (1976). The language of CSE Mathematics. **Mathematics in School** (5), 18-20.

Pickreign, J. (2007). Rectangle and Rhombi:How Well do Pre-service Teachers Know Them? Issues in the Undergraduate Mathematics Preparation of School Teachers, 1, Content Knowledge. [http:// www.k-12prep.math.ttu.edu](http://www.k-12prep.math.ttu.edu)

Senk, S. L. (1989). Van Hiele Levels and Achievement in Writing Geometry Proofs. **Journal for Research in Mathematics Education.** 20(3), 309-321.

Shir, K. and Zalavsky, O. (2001). **What Constitutes a (good) Definition? The Case of a Square.** In M. Van den Heuvel-Panhuizen (Ed.), Proceedings of the 25th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education. 4, (161-168). Utrecht (The Netherlands): Utrecht University.

Tall, D., & Vinner, S. (1981). Concept Image and Concept Definition in Mathematics with Particular Reference to Limits and Continuity. **Educational Studies in Mathematics**, 12( 2), 151-169

T.D.K.(2010).

<<http://tdkterim.gov.tr/bts/?kategori=verilst&kelime=yamuk&ayn=tam>>

(05.08.2010).

Tekinkır, D. (2008). İlköğretim 6-8. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Alanındaki Tahmin Stratejilerini Belirleme ve Tahmin Becerisi ile Matematik Başarısı Arasındaki İlişki. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Turğut, M. ve Yılmaz, S. (2007). Geometri Derslerine Nasıl Giriş Yapardık? İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Görüşleri. **Üniversite ve Toplum**. 7(4)

[http://www.universite-toplum.org/pdf/pdf\\_UT\\_334.pdf](http://www.universite-toplum.org/pdf/pdf_UT_334.pdf)

Türnüklü, E. (2009). Some Obstacles on the Way of Constructing Triangular Inequality. **Education and Science**, 34 (152), 174-181

Toluk, Z.; Olkun, S.; Durmuş, S. (2002). **Problem Merkezli ve Görsel Modellerle Destekli Geometri Öğretiminin Sınıf Öğretmenliği Öğrencilerinin Geometrik Düşünme Düzeylerinin Gelişmesine Etkisi**. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. (16–18 Eylül 2002). Ankara: ODTÜ.

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

- Ubuz, B. (1999). 10. ve 11. Sınıf Öğrencilerinin Geometride Kavram Yanılgıları ve Cinsiyet Farklılıkları. **Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi**.11, 179-184.
- Vatansever, S. (2007). İlköğretim 7. Sınıf Geometri Konularını Dinamik Geometri Yazılımı Geometer's Sketchpad ile Öğrenmenin Başarıya, Kalıcılığa Etkisi ve Öğrenci Görüşleri. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Vighi, P. (2003) **The Triangle as a Mathematical Object**. In European Research in Mathematics Education III Congress Proceedings, Bellaria, Italy, 28 February-3 March, 1-10
- Vinner, S. (1983). Concept Definition, Concept Image And The Notion Of Function. **International Journal of Mathematical Education in Science and Technology**, 14, 293–305.
- Vinner, S. and Dreyfus, T. (1989). Images and Definitions for the Concept of Function. **Journal for Research in Mathematics Education**, 20 (4), 356-366
- Vinner, S. (1991). The Role of Definitions in the Teaching and Learning of Mathematics. In D. Tall (Ed.), **Advanced Mathematical Thinking** (pp.65-81).Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- 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
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2008). **Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri** (7. baskı). Ankara:Seçkin Yayıncılık.



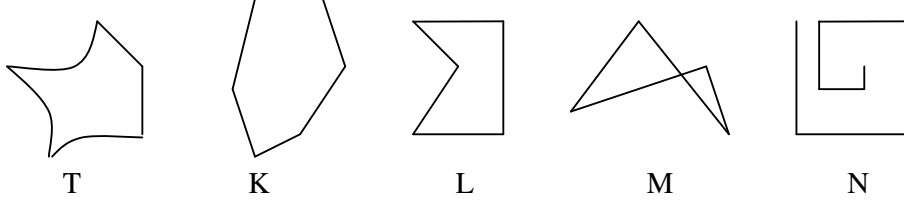
Yılmaz, S., Turğut, M. ve Kabakçı, D., A. (2008) Ortaöğretim Öğrencilerinin Geometrik Düşünme Düzeylerinin İncelenmesi: Erdek ve Buca Örneği. **Üniversite ve Toplum.** 8 (1).

Zodik, I. & Zaslavsky, O. (2007) **Is a Visual Example in Geometry Always Helpful?** Proceedings of the 31<sup>st</sup> Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, 4, 265-272.

**EK 1**  
**ÇOKGEN ALGILAMA VE SINIFLAMA ÖLÇEĞİNİN İLK HALİ**

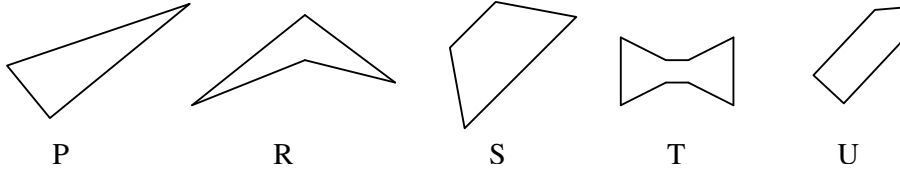
## ÇOKGEN ALGILAMA VE SINIFLAMA ÖLÇEĞİNİN İLK HALİ

1. Aşağıdaki şekillerden hangisi ya da hangileri çokgen değildir?



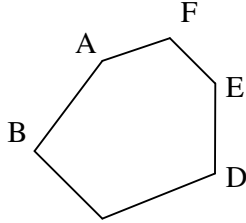
- A) T, K ve M      B) L ve N      C) T, M ve N      D) T, L, M ve N

2. Aşağıdaki geometrik şekillerden hangisi ya da hangileri çokgendir?



- A) R ve T      B) P, S ve U      C) P, R, S ve U      D) Hepsi

3.



1. Altı köşesi vardır.
2. Tüm köşegenleri eşit uzunluktadır.
3. İç açıları ölçüsü toplamı  $360^\circ$  dir.
4. Tüm açılarının ölçüsü eşittir.

Yukarıda verilen ABCDEF çokgeni ile ilgili verilen ifadelerden hangileri doğrudur?

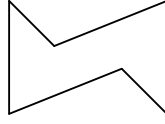
- A) Yalnız 1      B) 1 ve 4      C) 1, 3 ve 4      D) Hepsi

4. KLMNPRST çokgeni ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangileri kesinlikle doğrudur?

1. Sekiz tane iç açısı vardır.
2. Düzgün sekizgendir.
3. Bir köşesine ait köşegen sayısı 5'tir.
4. Sekiz köşesi vardır.

- A) 1, 3 ve 4      B) 1, 2 ve 4      C) 1 ve 4      D) Hepsi

5.



Yanda verilen şekil için aşağıdaki ifadelerden hangileri doğrudur?

1. Altı kenarlı bir çokgendir.
2. İki iç açısı  $180^\circ$ 'den büyüktür.
3. Tüm köşegenleri çokgenin iç bölgesinde yer alır.
4. Bir köşesine ait köşegen sayısı altıdır.

A) 1 ve 2                      B) 2 ve 4                      C) 1, 3 ve 4                      D) Hepsi

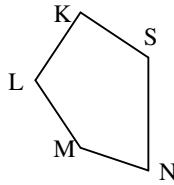
6.

1. Bir köşesine ait köşegen sayısı 5'tir.
2. Tüm kenarları eşit uzunluktadır.

Buna göre yukarıda verilen özellikleri sağlayan çokgen aşağıdakilerden hangisidir?

A) Beşgen                      B) Düzgün beşgen                      C) Sekizgen                      D) Düzgün sekizgen

7.



Yanda verilen KLMNS çokgeni ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) 5 köşesi vardır.
- B) Tüm iç açılarının ölçüsü birbirine eşittir.
- C) Beşgendir.
- D) Bir köşesine ait köşegen sayısı 2' dir.

8.

1. Tüm kenarları eşit uzunluktadır.
2. Tüm açılarının ölçüsü birbirine eşittir.
3. Tüm köşegenlerinin uzunlukları birbirine eşittir.

Yukarıda verilen ifadelerden hangileri her çokgen için doğrudur?

A) Hepsi                      B) 1 ve 2                      C) 2 ve 3                      D) Hiçbiri

9.

1. Dış açılarının ölçüsü toplamı  $360^\circ$ 'dir.
2. Kenar uzunlukları arttıkça iç açıları ölçüsü toplamı da artar.
3. Köşegen sayıları ile köşe sayısı birbirine eşittir.

Yukarıda verilen ifadelerden hangileri her çokgen için doğrudur?

A) Hepsi                      B) Yalnız 1                      C) 1 ve 2                      D) Hiçbiri

10. Seda öğretmen tahtaya bir sekizgen çiziyor. Bu sekizgen için aşağıdakilerden hangisi her zaman doğrudur?

1. Tüm kenar uzunlukları birbirine eşittir.
2. 8 tane köşesi vardır.
3. Tüm açılarının ölçüsü birbirine eşittir.

A) Yalnız 2                      B) 1 ve 2                      C) 2 ve 3                      D) Hepsi

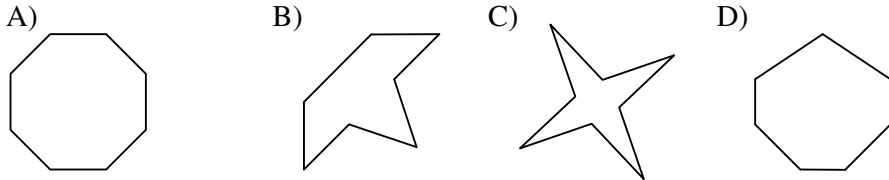
11. Öğretmen öğrencisinden tahtaya ABCD çokgeni çizmesini istiyor. Bu çokgen için aşağıdakilerden hangisi her zaman doğrudur?

1. Tüm kenarları eşit uzunluktadır.
2. Köşegen sayısı 4'tür.
3. Tüm açılarının ölçüsü birbirine eşittir.

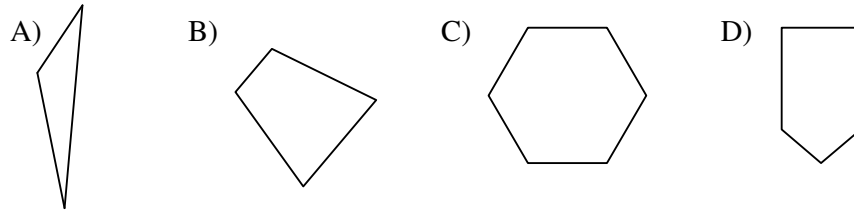
A) Hepsi                      B) 1 ve 2                      C) 2 ve 3                      D) Hiçbiri

12. 1. Köşe sayısı 7...  
2. Her bir iç açısı  $180^\circ$ 'den küçük...

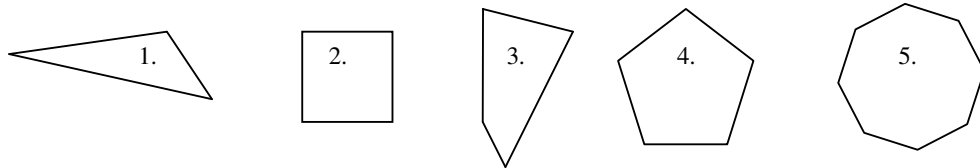
Yukarıda verilen koşulları sağlayan çokgen aşağıdakilerden hangisidir?



13. Bir köşesine ait köşegen sayısı üç olan çokgen aşağıdakilerden hangisidir?

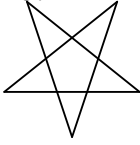


14. Aşağıdaki geometrik şekillerden hangisi veya hangileri çokgendir?



A) Hepsi                      B) Yalnız 5                      C) 3 ve 5                      D) Hiçbiri

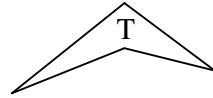
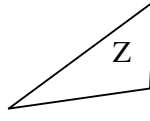
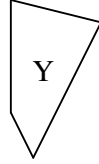
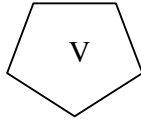
15.



Yandaki yıldız bir çokgenin köşegenlerinin çizilmesiyle elde edilmiştir.  
Buna göre bu çokgen aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Dörtgen B) Beşgen C) Altıgen D) Sekizgen

16. Aşağıdaki çokgenlerden hangisinin veya hangilerinin köşegeni çizilemez?



A) Yalnız Z

B) Z ve T

C) Y, Z ve T

D) Hiçbiri

17. 1. Köşegen, köşeleri birleştiren eğik çizgidir.  
2. Köşegen ardışık köşeleri birleştiren bir doğru parçasıdır.  
3. Köşegen komşu olmayan köşeleri birleştiren doğru parçasıdır.

Yukarıda verilen ifadelerden hangileri doğrudur?

A) Yalnız 1

B) Yalnız 3

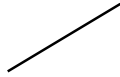
C) 1 ve 3

D) Hepsi

18.



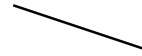
1.



2.



3.



4.

Yukarıda verilen doğru parçalarından hangileri bir çokgene ait köşegen olabilir?

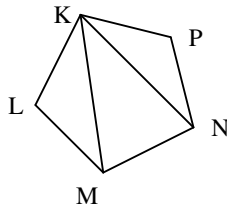
A) 2 ve 4

B) 1, 2 ve 4

C) 1 ve 2

D) Hepsi

19.



Yanda verilen KLMNP çokgeni ile ilgili ifadelerden hangisi yanlıştır?

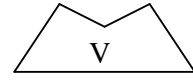
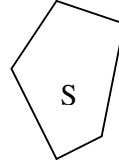
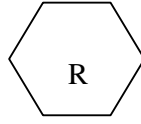
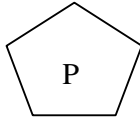
A. [KM], K köşesine ait bir köşegendir.

B. [KN], N köşesine ait köşegendir.

C. KLMNP çokgeninin N köşesinden başka bir köşegen çizilemez.

D. [KP], K köşesine ait bir köşegen değildir.

20. Aşağıdaki geometrik şekillerden hangisi veya hangileri beşgendir?



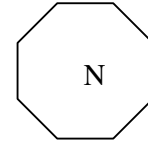
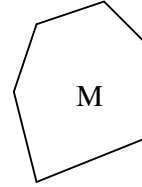
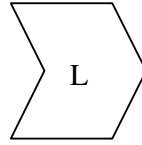
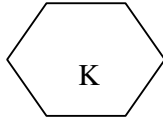
A) P

B) P ve S

C) P, S ve V

D) Hepsi

21. Aşağıdaki geometrik şekillerden hangisi veya hangileri altıgendir?



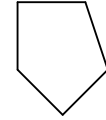
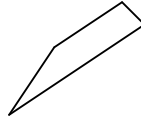
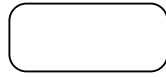
A) K

B) K, L ve M

C) K, M ve N

D) Hepsi

22. Aşağıdaki geometrik şekillerden hangisi veya hangileri dörtgendir?



K

L

M

N

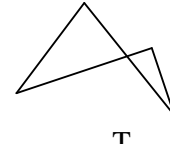
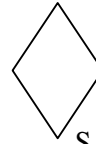
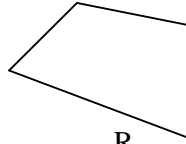
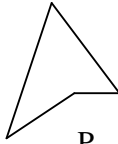
A) K ve L

B) L ve M

C) K, L ve M

D) Hepsi

23. Aşağıdaki geometrik şekillerden hangisi veya hangileri dörtgendir?



P

R

S

T

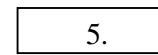
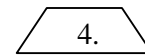
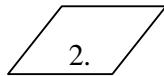
A) R ve S

B) P, R ve S

C) R, S ve T

D) Hepsi

24. Aşağıdaki geometrik şekillerden hangisi veya hangileri dörtgendir?



1.

2.

3.

4.

5.

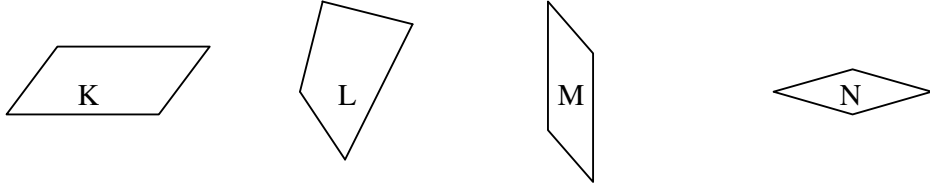
A) Hepsi

B) 2, 3 ve 4

C) 1, 2 ve 5

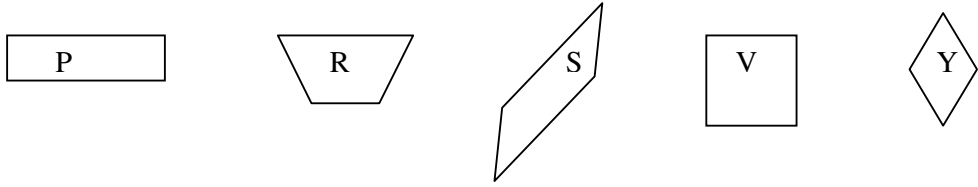
D) Hiçbiri

25. Aşağıdaki geometrik şekillerden hangisi yada hangileri paralelkenardır?



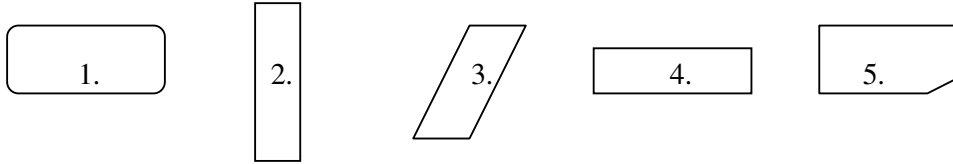
- A) K ve L      B) M ve N      C) K, M ve N      D) Hepsi

26. Aşağıdaki geometrik şekillerden hangisi yada hangileri paralelkenardır?



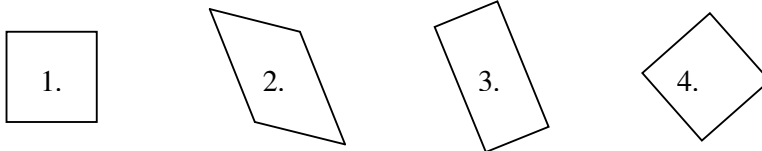
- A) Hepsi      B) S ve Y      C) R, S ve Y      D) P, S, V ve Y

27. Aşağıdaki geometrik şekillerden hangisi yada hangileri dikdörtgen değildir?



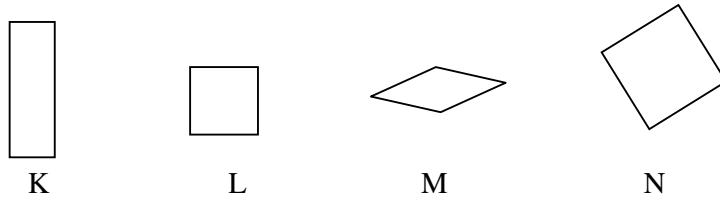
- A) 1, 3 ve 5      B) 2, 3 ve 5      C) 1, 3 ve 4      D) 1, 2 ve 5

28. Aşağıdaki geometrik şekillerden hangisi yada hangileri dikdörtgendir?



- A) Yalnız 3      B) 1 ve 3      C) 1, 3 ve 4      D) Hepsi

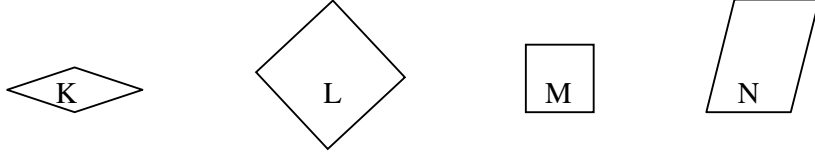
29. Aşağıdaki geometrik şekillerden hangisi yada hangileri karedir?



- A) Yalnız L      B) L ve N      C) K, L ve N      D) L, M ve N

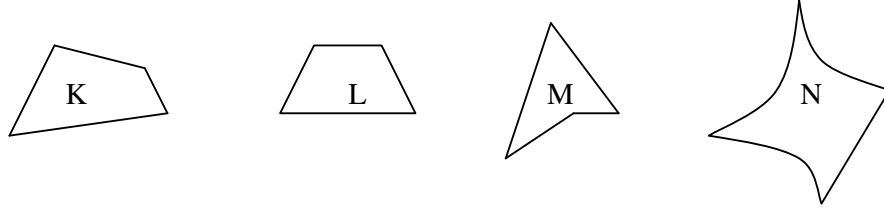


30. Aşağıdaki geometrik şekillerden hangisi yada hangileri eşkenar dörtgendir?



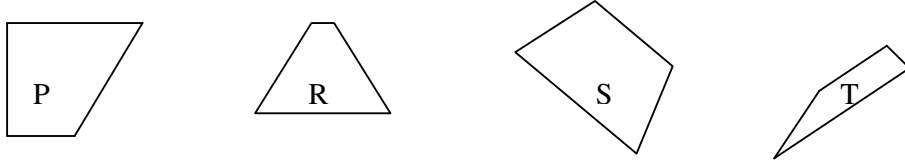
- A) Hepsi B) Yalnız K C) K ve L D) K, L ve M

31. Aşağıdaki geometrik şekillerden hangisi veya hangileri yamuktur?



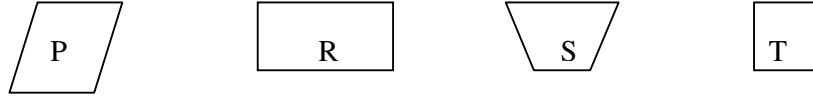
- A) Hepsi B) Yalnız L C) K ve L D) K, L ve M

32. Aşağıdaki geometrik şekillerden hangisi veya hangileri yamuktur?



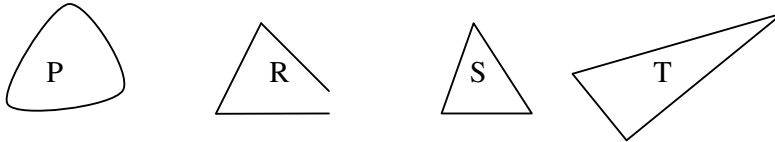
- A) Hepsi B) P ve L C) R ve M D) Hiçbiri

33. Aşağıdaki geometrik şekillerden hangisi veya hangileri yamuktur?



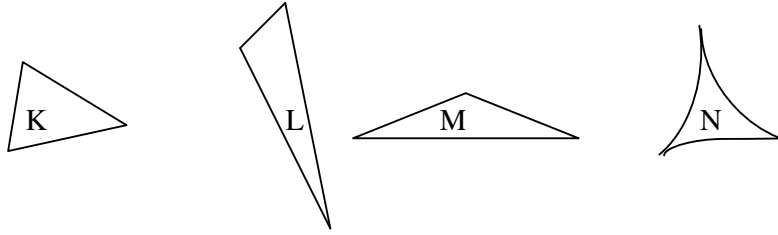
- A) Yalnız S B) P ve S C) P, R ve S D) Hepsi

34. Aşağıdaki geometrik şekillerden hangisi veya hangileri üçgendir?



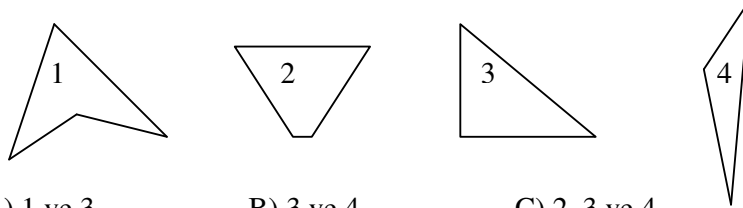
- A) S ve T B) P, S ve T C) P, R ve S D) Hepsi

35. Aşağıdaki geometrik şekillerden hangisi veya hangileri üçgendir?



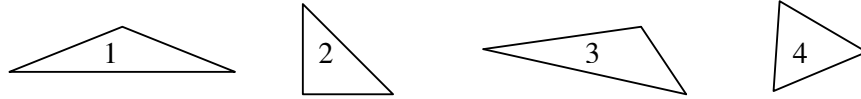
- A) M ve N      B) K ve M      C) K, L ve M      D) Hepsi

36. Aşağıdaki geometrik şekillerden hangisi veya hangileri üçgendir?



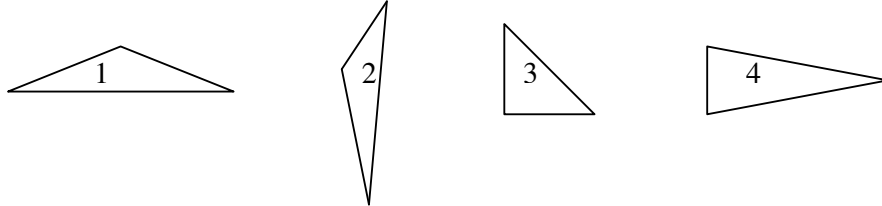
- A) 1 ve 3      B) 3 ve 4      C) 2, 3 ve 4      D) Hepsi

37. Aşağıdaki üçgenlerden hangisi veya hangileri ikizkenar üçgendir?



- A) Hepsi      B) Yalnız 1      C) 1, 2 ve 3      D) 1, 2 ve 4

38. Aşağıdaki üçgenlerden hangisi veya hangileri eşkenar üçgendir?



- A) Hepsi      B) 1, 3 ve 4      C) 1, 2 ve 4      D) Hiçbiri

39. Aşağıda verilen ifadelerden hangileri paralelkenar için doğrudur?

1. Karşılıklı kenarları birbirine eş ve paralel olan dörtgendir.
2. Tüm kenar uzunlukları eşit olan paralelkenar eşkenar dörtgendir.
3. Paralelkenarın yan kenarları her zaman eğiktir.
4. Tüm açıları eşit olan paralelkenar dikdörtgendir.

- A) 1 ve 2      B) 3 ve 4      C) 1, 2 ve 4      D) 1, 3 ve 4

40. Aşağıda verilen ifadelerden hangileri her eşkenar dörtgen için doğrudur?

1. Komşu kenarları eşit uzunlukta olan paralelkenardır.
2. Tüm açılarının ölçüsü eşittir.
3. Köşegenleri dik kesişen paralelkenardır.
4. Tüm açıları eşit olan eşkenar dörtgen karedir.

A) 1 ve 2                      B) 1, 2 ve 4                      C) 1, 3 ve 4                      D) Hepsi

41. Aşağıda verilen ifadelerden hangileri her dikdörtgen için doğrudur?

1. Karşılıklı kenarları eş ve paralel olan dörtgendir.
2. Tüm açıların ölçüsü eşit olan paralelkenardır.
3. Her zaman yatay kenarı dikey kenarından daha uzundur.
4. Komşu kenarları eşit uzunlukta olan dikdörtgen çizilemez.

A) 1 ve 2                      B) 1, 2 ve 3                      C) 2, 3 ve 4                      D) Hepsi

42. Aşağıda verilen ifadelerden hangileri kare için doğrudur?

1. Herbir açısı  $90^\circ$  olan eşkenar dörtgendir.
2. Tüm kenar uzunlukları eşit olan eşkenar dörtgendir.
3. Tüm kenarları ve açıları eşit olan dört kenarlı bir çokgendir.

A) Yalnız 3                      B) 1 ve 3                      C) 2 ve 3                      D) Hepsi

43. Aşağıda verilen ifadelerden hangileri yamuk için doğrudur?

1. En az bir kenar çifti paralel olan dörtgendir.
2. Yan kenarları hiçbir zaman paralel olamaz.
3. Kare, dikdörtgen ve eşkenar dörtgen birer yamuktur.
4. Her iki kenar çifti paralel olan yamuk paralelkenardır.

A) Yalnız 2                      B) 1 ve 3                      C) 1, 3 ve 4                      D) Hepsi

44. Aşağıdaki ifadelerden hangisi her üçgen için doğrudur?

1. Üç kenarlı bir çokgendir.
2. En az iki kenarının uzunluğu birbirine eşittir.
3. Tabanı her zaman yatay olmalıdır.

A) Yalnız 1                      B) 1 ve 3                      C) 1 ve 2                      D) Hepsi

45. Aşağıdaki ifadelerden hangisi her ikizkenar üçgen için doğrudur?

- A) En az iki kenarı birbirine eşittir.
- B) Üç kenarının uzunluğu birbirine eşittir.
- C) Üç köşegeni vardır.
- D) Üç açısının ölçüsü birbirine eşittir.

46.

- Dört kenarlı...
- Karşılıklı kenarları birbirine paralel...
- Bütün kenarları birbirine eş...

Yukarıda özellikleri verilen çokgen için en uygun isim aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Kare      B) Dikdörtgen      C) Eşkenar dörtgen      D) Paralelkenar

47.

- Dört kenarlı...
- Karşılıklı kenarları eşit uzunlukta...
- Karşılıklı kenarları paralel...

Yukarıda verilen çokgen için en uygun isim aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Kare      B) Paralelkenar      C) Dikdörtgen      D) Eşkenar dörtgen

48.

- Ardışık kenarları eşit uzunluktadır.
- Tüm açılarının ölçüsü birbirine eşittir.

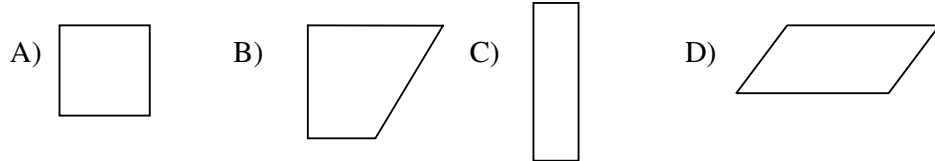
Yukarıda özellikleri verilen dörtgen aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Eşkenar dörtgen      B) Dikdörtgen      C) Eşkenar üçgen      D) Kare

49.

- Karşılıklı kenarları paralel ...
- Bir açısı  $90^\circ$  olan dörtgen...

Yukarıda verilen dörtgen aşağıdakilerden hangisidir?



50.

- Tüm açılarının ölçüsü eşittir.
- Ardışık kenarlarının uzunlukları her zaman eşit değildir.

Yukarıda özellikleri verilen dörtgen aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Kare      B) Dikdörtgen      C) Paralelkenar      D) Eşkenar dörtgen

- 51.
- Tüm kenar uzunlukları birbirine eşittir.
  - Altı köşesi vardır.

Yukarıda verilen çokgen için en uygun isim aşağıdakilerden hangisidir?

- a) Kare      B) Altıgen      C) Düzgün altıgen      D)Eşkenar dörtgen

- 52.
- 1.Karşılıklı kenarları paralel olan dörtgendir.
  - 2.Tüm kenarları eşit uzunlukta olan dörtgendir.
  - 3.Tüm açılarının ölçüsü eşit olan dörtgendir.

Yukarıda verilen ifadelerden hangileri paralelkenarı tanımlamak için yeterlidir?

- A) Yalnız 1      B) 1 ve 2      C) 1 ve 3      D) Hepsi

- 53.
- 1.Komşu kenarları eşit uzunlukta olan paralelkenardır.
  - 2.Karşılıklı kenarları paraleldir.
  - 3.Tüm açılarının ölçüsü eşittir.

Yukarıda verilen ifadelerden hangileri eşkenar dörtgeni tanımlamak için yeterlidir?

- A) Yalnız 1      B) 1 ve 2      C) 2 ve 3      D) Hepsi

- 54.
- 1.Karşılıklı kenarları paraleldir.
  - 2.Tüm açılarının ölçüsü birbirine eşit olan dörtgendir.
  - 3.Karşılıklı kenarlarının uzunlukları birbirine eşittir.

Yukarıda verilen ifadelerden hangileri dikdörtgeni tanımlamak için yeterlidir?

- A)Hepsi      B) Yalnız 2      C) 2 ve 3      D) 1 ve 2

- 55.
- 1.Tüm kenar uzunlukları eşit olan dörtgendir.
  - 2.Karşılıklı kenarları paraleldir.
  - 3.Tüm açılarının ölçüsü birbirine eşittir.

Yukarıda verilen ifadelerden hangileri kareyi tanımlamak için yeterlidir?

- A) 1 ve 3      B)1 ve 2      C) 2 ve 3      D)Hepsi

- 56.
- 1.Karşılıklı kenarlarından en az biri paralel olan dörtgendir.
  - 2.Yan kenarları eşit uzunluktadır.
  - 3.Karşılıklı açılarının ölçüsü birbirine eşittir.

Yukarıda verilen ifadelerden hangisi yamuğu tanımlamak için yeterlidir?

- A) Yalnız 1      B) Yalnız 3      C) 1 ve 2      D) 1 ve 3

57. Aşağıda ifade edilen şekillerden hangisi daima karedir?

1. Köşegenleri açıortay olan dikdörtgendir.
2. Köşegen uzunlukları eşit olan eşkenar dörtgendir.
3. Bütün açıları  $90^\circ$  olan paralelkenardır.
4. Bütün açıları  $90^\circ$  olan eşkenar dörtgendir.

A) Hepsi                      B) 1 ve 2                      C) 2 ve 3                      D) 1, 2 ve 4

58. Aşağıda verilen ifadelerden hangisi her eşkenar dörtgen için doğrudur?

- A) Köşegen uzunlukları eşit olan paralelkenardır.
- B) Tüm açıları eşit olan paralelkenardır.
- C) Bütün kenarları eşit uzunlukta olan paralelkenardır.
- D) Köşegen sayısı 4'tür.

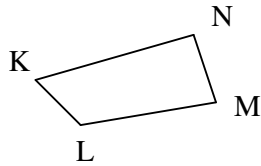
59. Aşağıda verilen ifadelerden hangisi her dikdörtgen için doğru değildir?

- A) Tüm açıları  $90^\circ$  olan paralelkenardır.
- B) Dört kenarlı bir çokgendir.
- C) Yatay kenarı dikey kenarından uzundur.
- D) Köşegen uzunlukları eşittir.

60. Aşağıda verilen ifadelerden hangisi paralelkenar için doğrudur?

- A) Köşegen uzunlukları birbirine eşittir.
- B) Komşu açılarının ölçüsü birbirine eşit olamaz.
- C) Ardışık kenarlarının uzunlukları birbirine eşit olamaz.
- D) Ardışık açılarının ölçüsü toplamı  $180^\circ$  dir.

61.



Yanda verilen KLMN dörtgeni paralelkenardır;

1. K açısının ölçüsü M açısının ölçüsüne eşittir.
2.  $[KM]$  ile  $[LN]$ 'nin uzunluğu birbirine eşittir.
3.  $[KL]$  ile  $[LM]$ 'nin uzunluğu birbirine eşittir.

Yukarıda verilen özelliklerden hangileri her paralelkenar için doğrudur?

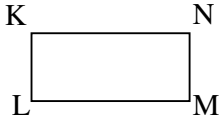
A) Yalnız 1                      B) 1 ve 3                      C) 1 ve 2                      D) Hepsi

62. ABCD dörtgeninde  $[AB] \parallel [CD]$ ,  $[AD] \parallel [BC]$  ve  $|AB| = |BC|$  olduğuna göre

ABCD dörtgeni aşağıdakilerden hangisidir?

A) Dikdörtgen                      B) Yamuk                      C) Eşkenar dörtgen                      D) Kare

63.



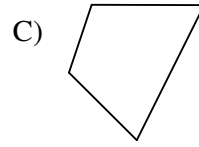
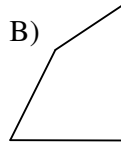
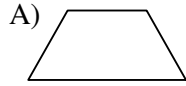
KLMN dörtgeninde

1.  $[KN] // [LM]$
2.  $|KL| \neq |LM|$

olduğuna göre KLMN dörtgeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Paralelkenar      B) Dikdörtgen      C) Eşkenar dörtgen      D) Yamuk

64. ABCD dörtgeninde karşılıklı kenarlar paralel olduğuna göre bu dörtgen aşağıdakilerden hangisi olabilir?

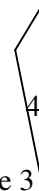
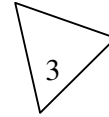
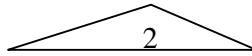
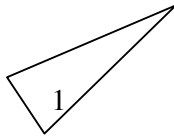


65. Aşağıdaki ifadelerden hangisi her üçgen için doğrudur?

1. İki kenarı eşit uzunluktadır.
2. Tabanı yatay olmalıdır.
3. Tüm açıları dar açıdır.

- A) Hepsi      B) 1 ve 2      C) 1 ve 3      D) Hiçbiri

66. Aşağıda verilen şekillerden hangisi veya hangileri üçgendir ?



- A) Hepsi      B) 2 ve 3      C) 1 ve 4      D) 1, 2 ve 3

67. Eşkenar dörtgen ve paralelkenar ile ilgili aşağıda verilen ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) Her ikisinde karşılıklı kenarları birbirine eşittir.
- B) Her ikisinde köşegenleri dik kesişir.
- C) Her ikisinde köşegen uzunlukları birbirine eşittir.
- D) Her ikisinde dört kenar uzunluğu eşittir.

68. Tüm eşkenar dörtgenlerde olup her paralelkenarda olmayan özellik aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Karşılıklı açılarının ölçüsü eşit
- B) Karşılıklı kenarlarının paralel
- C) Tüm kenar uzunluklarının eşit
- D) Köşegenlerinin birbirini ortalar

69. Tüm karelerde olup bazı dikdörtgenlerde olmayan özellik aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Köşegen uzunluklarının birbirine eşit
- B) Tüm açılarının  $90^\circ$
- C) Karşılıklı kenar uzunluklarının eşit
- D) Tüm kenar uzunluklarının eşit

70. Tüm dikdörtgenlerde olup her paralelkenarda olmayan özellik aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Karşılıklı kenar uzunlukları eşittir.
- B) Karşılıklı kenarları paraleldir.
- C) İç açılarının her birinin ölçüsü  $90^\circ$  dir.
- D) Köşegenlerinin dik kesişir.

71. Tüm karelerde olup her eşkenar dörtgende olmayan özellik aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Tüm kenarlarının uzunlukları eşittir.
- B) Tüm açılarının ölçüsü eşittir.
- C) Karşılıklı kenarları paraleldir.
- D) Köşegenleri dik kesişir.

72. Aşağıda verilen ifadelerden hangileri doğrudur?

1. Kare , özel bir dikdörtgendir.
2. Tüm kenarları eşit uzunlukta olan dikdörtgen karedir.
3. Kare, dikdörtgenin tüm özelliklerini sağlar.

- A) Hepsi                      B) Yalnız 2                      C) 2 ve 3                      D) Hiçbiri



73. Aşağıda verilen ifadelerden hangileri doğrudur?

1. Dikdörtgen, özel bir paralelkenardır.
2. Tüm açıları dik olan paralelkenar dikdörtgendir.
3. Her paralelkenar dikdörtgenin tüm özelliklerini sağlar.

A) Hepsi                      B) Yalnız 2                      C) 1 ve 2                      D) Hiçbiri

74. Aşağıda verilen ifadelerden hangileri doğrudur?

1. Tüm açıları  $90^\circ$  olan eşkenar dörtgen karedir.
2. Kare özel bir eşkenar dörtgendir.
3. Her eşkenar dörtgen karenin tüm özelliklerini sağlar.

A) Hepsi                      B) Yalnız 1                      C) 1 ve 2                      D) Hiçbiri

75. Aşağıda verilen ifadelerden hangileri doğrudur?

1. Eşkenar dörtgen, bir paralelkenardır.
2. Tüm kanar uzunlukları eşit olan paralelkenar eşkenar dörtgendir.
3. Paralelkenar eşkenar dörtgenin özel halidir.

A) Hepsi                      B) 1 ve 2                      C) 1 ve 3                      D) Hiçbiri

76. Aşağıda verilen ifadelerden hangileri doğrudur?

1. Tüm dörtgenler birer yamuktur.
2. Paralelkenar, yamuğun özel halidir.
3. Dikdörtgen yamuğun tüm özelliklerini sağlar.

A) Yalnız 1                      B) 1 ve 2                      C) 2 ve 3                      D) Hiçbiri

77. Aşağıda verilen ifadelerden hangisi daima hem paralelkenar hem de yamuk için doğrudur?

- A) Karşılıklı kenar çiftlerinden en az biri paraleldir.
- B) Karşılıklı açıların ölçüsü birbirine eşittir.
- C) Köşegenleri birbirini ortalar.
- D) Köşegen uzunlukları birbirine eşittir.

**EK 2**  
**ÇOKGEN ALGILAMA VE SINIFLAMA ÖLÇEĞİ İLK HALİ**  
**MADDE VE TEST İSTATİSTİKLERİ**

**ÇOKGEN ALGILAMA VE SINIFLAMA ÖLÇEĞİ İLK HALİ  
MADDE VE TEST İSTATİSTİKLERİ**

Madde No	Güçlük indeksi ( p)	Ayrırlık indeksi ( r)	Madde No	Güçlük indeksi ( p)	Ayrırlık indeksi ( r)
1	0.783	0.318	41	0.288	0.202
2	0.565	0.443	42	0.114	-0.292
3	0.505	0.393	43	0.288	0.140
4	0.272	0.287	44	0.293	0.4.81
5	0.473	0.333	45	0.641	0.570
6	0.114	-0.108	46	0.266	0.094
7	0.717	0.509	47	0.288	-0.030
8	0.592	0.575	48	0.418	0.419
9	0.261	0.261	49	0.250	0.158
10	0.582	0.514	50	0.321	0.313
11	0.255	0.759	51	0.283	-0.257
12	0.603	0.196	52	0.462	0.433
13	0.424	0.731	53	0.174	0.024
14	0.663	0.673	54	0.158	-0.191
15	0.717	0.426	55	0.326	0.114
16	0.326	0.435	56	0.337	0.203
17	0.272	0.350	57	0.348	0.128
18	0.533	0.458	58	0.299	0.268
19	0.571	0.474	59	0.321	0.354
20	0.592	0.396	60	0.353	0.321
21	0.739	0.363	61	0.326	0.254
22	0.592	0.683	62	0.293	0.153
23	0.565	0.443	63	0.076	0.233
24	0.701	0.590	64	0.739	0.587
25	0.658	0.487	65	0.310	0.666
26	0.196	0.457	66	0.609	0.722
27	0.679	0.647	67	0.451	0.431
28	0.136	-0.031	68	0.435	0.371
29	0.576	0.250	69	0.484	0.510
30	0.380	0.401	70	0.364	0.574
31	0.168	0.287	71	0.332	0.132
32	0.685	0.619	72	0.310	0.219
33	0.109	0.237	73	0.386	0.349
34	0.821	0.645	74	0.370	0.399
35	0.685	0.648	75	0.332	0.265
36	0.793	0.559	76	0.212	-0.112
37	0.451	0.330	77	0.462	0.414
38	0.353	0.495			
39	0.272	0.047			
40	0.255	0.076			
<b>Testin Aritmetik Ortalaması</b>				32.353	
<b>Testin Güvenirlik Katsayısı</b>				0.833	
<b>Test Maddelerinin Ortalama Güçlük İndisi</b>				0.420	
<b>Test Maddelerinin Ortalama Ayrırlık İndisi</b>				0.341	

**EK 3**  
**KİŞİSEL BİLGİ FORMU**

**Öğrencinin;**

**Okulu:**

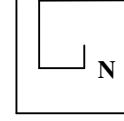
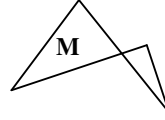
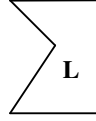
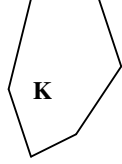
**Cinsiyeti: Kız( ) Erkek ( )**

**Matematik Dersi I. Dönem Karne Notu: 1 ( ) 2 ( ) 3 ( ) 4 ( ) 5 ( )**

**EK 4**  
**ÇOKGEN ALGILAMA VE SINIFLAMA ÖLÇEĞİ**

## ÇOKGEN ALGILAMA VE SINIFLAMA ÖLÇEĞİ

1. Aşağıdaki şekillerden hangisi ya da hangileri çokgen değildir?



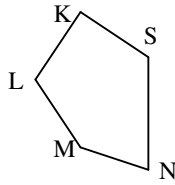
A) T, K ve M

B) L ve N

C) T, M ve N

D) T, L, M ve N

2.



Yanda verilen KLMNS çokgeni ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

E) 5 köşesi vardır.

F) Tüm iç açıların ölçüsü birbirine eşittir.

G) Beşgendir.

H) Bir köşesine ait köşegen sayısı 2'dir.

3. Seda öğretmen tahtaya KLMNPRST çokgeni çiziyor. Bu çokgen için aşağıdakilerden hangileri kesinlikle doğrudur?

1. Tüm kenar uzunlukları birbirine eşittir.

2. 8 tane köşesi vardır.

3. Bir köşesine ait köşegen sayısı 5 tir.

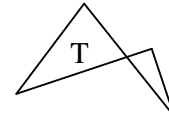
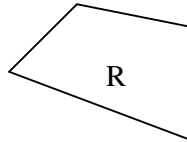
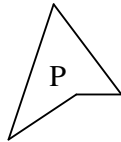
A) Yalnız 2

B) 1 ve 2

C) 2 ve 3

D) Hepsi

4. Aşağıdaki geometrik şekillerden hangisi veya hangileri dörtgendir?



A) R ve S

B) P, R ve S

C) R, S ve T

D) Hepsi

5. Öğretmen öğrencisinden tahtaya ABCD çokgeni çizmesini istiyor. Bu çokgen için aşağıdakilerden hangisi kesinlikle doğrudur?

1. Tüm kenarları eşit uzunluktadır.

2. Köşegen sayısı 4'tür.

3. Tüm açıların ölçüsü birbirine eşittir.

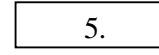
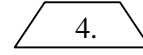
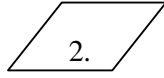
A) Hepsi

B) 1 ve 2

C) 2 ve 3

D) Hiçbiri

6. Aşağıdaki geometrik şekillerden hangisi veya hangileri dörtgendir?



A) Hepsi

B) 2, 3 ve 4

C) 1, 2 ve 5

D) Hiçbiri

7. • Ardışık kenarları eşit uzunluktadır.  
• Tüm açılarının ölçüsü birbirine eşittir.

Yukarıda özellikleri verilen dörtgen aşağıdakilerden hangisidir?

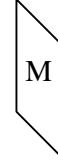
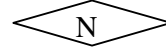
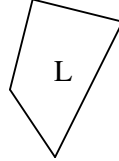
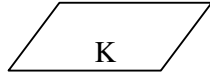
A) Eşkenar dörtgen

B) Dikdörtgen

C) Eşkenar üçgen

D) Kare

8. Aşağıdaki geometrik şekillerden hangisi yada hangileri paralelkenardır?



A) K ve L

B) M ve N

C) K, M ve N

D) Hepsi

9. 1. Karşılıklı kenarları paralel olan dörtgendir.  
2. Tüm kenarları eşit uzunlukta olan dörtgendir.  
3. Tüm açılarının ölçüsü eşit olan dörtgendir.

Yukarıda verilen ifadelerden hangileri paralelkenarı tanımlamak için yeterlidir?

A) Yalnız 1

B) 1 ve 2

C) 1 ve 3

D) Hepsi

10. Aşağıda verilen ifadelerden hangisi her dikdörtgen için doğru değildir?

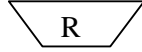
- A) Tüm açıları  $90^\circ$  olan paralelkenardır.  
B) Dört kenarlı bir çokgendir.  
C) Yatay kenarı dikey kenarından uzundur.  
D) Köşegen uzunlukları eşittir.

11. Aşağıda verilen ifadelerden hangisi paralelkenar için doğrudur?

- A) Köşegen uzunlukları birbirine eşittir.  
B) Komşu açılarının ölçüsü birbirine eşit olamaz.  
C) Ardışık kenarlarının uzunlukları birbirine eşit olamaz.  
D) Ardışık açılarının ölçüsü toplamı  $180^\circ$ 'dir.



12. Aşağıdaki geometrik şekillerden hangisi yada hangileri paralelkenardır?



- A) Hepsi      B) S ve Y      C) R, S ve Y      D) P, S, V, Y

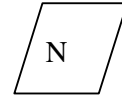
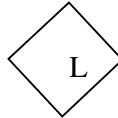
13. Aşağıda eşkenar dörtgen ve paralelkenar ile ilgili verilen ifadelerden hangisi her iki dörtgen içinde doğrudur?

- A) Karşılıklı kenar uzunlukları birbirine eşittir.  
 B) Köşegenleri dik kesişir.  
 C) Köşegen uzunlukları birbirine eşittir.  
 D) Tüm kenarları eşit uzunluktadır.

14. Tüm karelerde olup her dikdörtgende olmayan özellik aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Köşegen uzunlukları birbirine eşittir.  
 B) Tüm açıları  $90^\circ$ 'dir.  
 C) Karşılıklı kenar uzunlukları eşittir.  
 D) Tüm kenar uzunlukları eşittir.

15. Aşağıdaki geometrik şekillerden hangisi yada hangileri eşkenar dörtgendir?



- A) Hepsi      B) Yalnız K      C) K ve L      D) K, L ve M

16.

- Tüm açıların ölçüsü eşittir.
- Ardışık kenarlarının uzunlukları her zaman eşit değildir.

Yukarıda özellikleri verilen dörtgen aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Kare      B) Dikdörtgen      C) Paralelkenar      D) Eşkenar dörtgen

17. Aşağıda verilen ifadelerden hangileri doğrudur?

1. Tüm açıları  $90^\circ$  olan eşkenar dörtgen, karedir.
2. Kare, özel bir eşkenar dörtgendir.
3. Her eşkenar dörtgen karenin tüm özelliklerini sağlar.

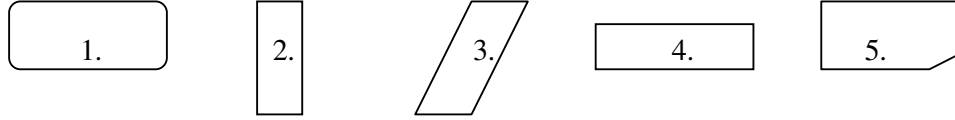
- A) Hepsi      B) Yalnız 1      C) 1 ve 2      D) Hiçbiri

18. Aşağıda verilen ifadelerden hangileri doğrudur?

1. Tüm kenar uzunlukları eşit olan paralelkenar, eşkenar dörtgendir.
2. Eşkenar dörtgen, özel bir paralelkenardır.
3. Eşkenar dörtgenin köşegenleri birbirini ortalar.

A) 1, 2 ve 3                      B) 1 ve 3                      C) 1 ve 2                      D) 2 ve 3

19. Aşağıdaki geometrik şekillerden hangisi yada hangileri dikdörtgen değildir?



A) 1, 3 ve 5                      B) 2, 3 ve 5                      C) 1, 3 ve 4                      D) 1, 2 ve 5

20. Aşağıda verilen ifadelerden hangileri doğrudur?

1. Tüm kenar uzunlukları eşit olan dikdörtgen, karedir.
2. Kare, tüm açıları ve kenarları eşit olan dörtgendir.
3. Karenin köşegen uzunlukları birbirine eşittir.

A) Yalnız 1                      B) Yalnız 2                      C) 2 ve 3                      D) 1, 2 ve 3

21. Aşağıdaki geometrik şekillerden hangisi veya hangileri yamuktur?



A) Hepsi                      B) P ve S                      C) R ve P                      D) Hiçbiri

22. Tüm dikdörtgenlerde olup her paralelkenarda olmayan özellik aşağıdakilerden hangisidir?

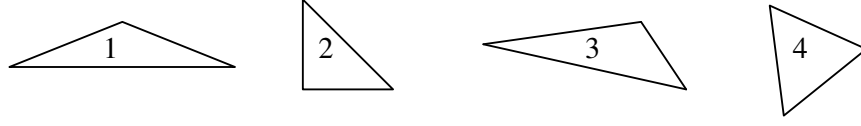
- A) Karşılıklı kenar uzunlukları eşittir.
- B) Karşılıklı kenarları paraleldir.
- C) İç açıların her birinin ölçüsü  $90^\circ$  dir.
- D) Köşegenlerinin dik kesişir.

23. 1. Yamuk karşılıklı kenar çiftlerinden en az biri paralel olan dörtgendir.  
2. Her iki kenar çifti paralel olan yamuk, paralelkenardır.  
3. Karşılıklı açıların ölçüsü birbirine eşittir.

Yukarıda yamuk ile ilgili verilen ifadelerden hangisi doğrudur?

A) Yalnız 1                      B) Yalnız 3                      C) 1 ve 2                      D) 2 ve 3

24. Aşağıdaki üçgenlerden hangisi veya hangileri ikizkenar üçgendir?



- A) Hepsi                      B) Yalnız 1                      C) 1, 2 ve 3                      D) 1, 2 ve 4

25. Aşağıda verilen ifadelerden hangileri doğrudur?

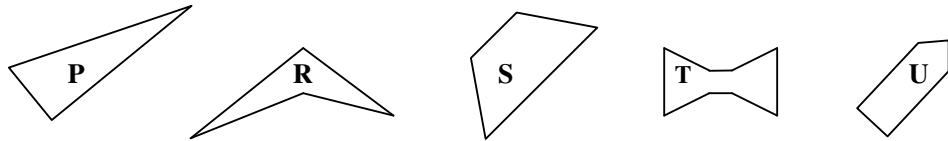
1. Dikdörtgen, özel bir paralelkenardır.
2. Tüm açıları dik olan paralelkenar, dikdörtgendir.
3. Her paralelkenar dikdörtgenin tüm özelliklerini sağlar.

- A) Hepsi                      B) Yalnız 2                      C) 1 ve 2                      D) Hiçbiri

26. Aşağıda paralelkenar ve yamuk ile ilgili verilen ifadelerden hangisi her iki dörtgen içinde doğrudur?

- A) Karşılıklı kenar çiftlerinden en az biri paraleldir.
- B) Karşılıklı açıların ölçüsü birbirine eşittir.
- C) Köşegenleri birbirini ortalar.
- D) Köşegen uzunlukları birbirine eşittir.

27. Aşağıdaki geometrik şekillerden hangisi ya da hangileri çokgendir?

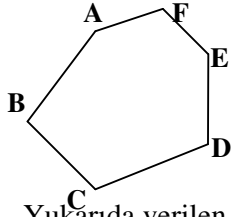


- A) R ve T                      B) P, S ve U                      C) P, R, S ve U                      D) Hepsi

28. Tüm eşkenar dörtgenlerde olup her paralelkenarda olmayan özellik aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Karşılıklı açıların ölçüsü eşittir.
- B) Karşılıklı kenarları paraleldir.
- C) Tüm kenar uzunlukları eşittir.
- D) Köşegenleri birbirini ortalar.

29.

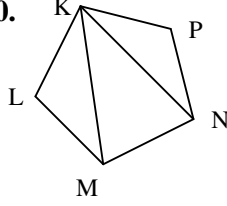


1. Altı köşesi vardır.
2. Tüm köşegenleri eşit uzunluktadır.
3. İç açıları ölçüsü toplamı  $360^\circ$  dir.
4. Tüm açılarının ölçüsü eşittir.

Yukarıda verilen ABCDEF çokgeni ile ilgili verilen ifadelerden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız 1      B) 1 ve 4      C) 1, 3 ve 4      D) Hepsini

30.



Yanda verilen KLMNP çokgeni ile ilgili ifadelerden hangisi yanlıştır?

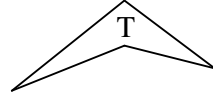
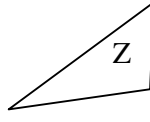
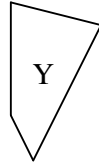
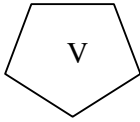
- A) [KM], K köşesine ait köşegendir.
- B) [KN], N köşesine ait köşegendir.
- C) KLMNP çokgeninin N köşesinden başka bir köşegen çizilemez.
- D) [KP], K köşesine ait bir köşegen değildir.

31. Aşağıdaki ifadelerden hangisi her üçgen için doğrudur?

1. En az iki kenarı eşit uzunluktadır.
2. Tabanı yatay olmalıdır.
3. Tüm açıları dar açıdır.

- A) Hepsini      B) 1 ve 2      C) 1 ve 3      D) Hiçbiri

32. Aşağıdaki çokgenlerden hangisinin veya hangilerinin köşegeni çizilemez?

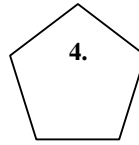
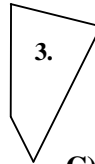


- A) Yalnız Z      B) Z ve T      C) Y, Z ve T      D) Hiçbiri

33. Aşağıdaki ifadelerden hangisi her ikizkenar üçgen için doğrudur?

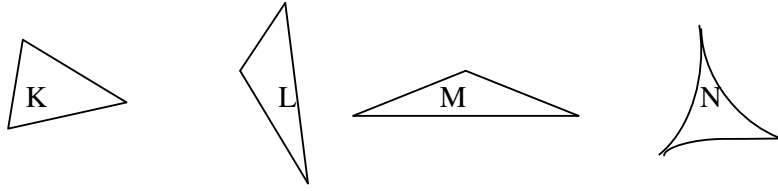
- A) En az iki kenarı birbirine eşittir.
- B) Üç kenarının uzunluğu birbirine eşittir.
- C) Üç köşegeni vardır.
- D) Üç açısının ölçüsü birbirine eşittir.

34. Aşağıdaki geometrik şekillerden hangisi veya hangileri çokgendir?



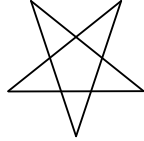
- A) Hepsini      B) Yalnız 5      C) 3 ve 5      D) Hiçbiri

35. Aşağıdaki geometrik şekillerden hangisi veya hangileri üçgendir?



- A) M ve N      B) K ve M      C) K, L ve M      D) Hepsi

36.



Yandaki yıldız bir çokgenin köşegenlerinin çizilmesiyle elde edilmiştir. Buna göre bu çokgen aşağıdakilerden hangisidir?

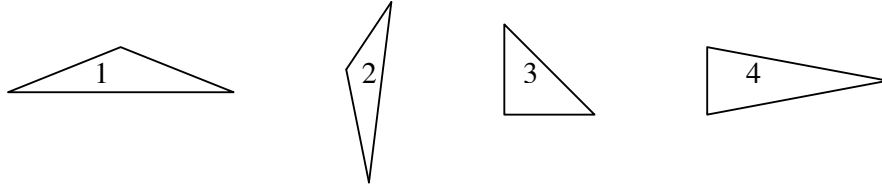
- A) Dörtgen      B) Beşgen      C) Altıgen      D) Sekizgen

37. 1. Tüm kenarları eşit uzunluktadır.  
2. Tüm açılarının ölçüsü birbirine eşittir.  
3. Tüm köşegenlerinin uzunlukları birbirine eşittir.

Yukarıda verilen ifadelerden hangileri her çokgen için doğrudur?

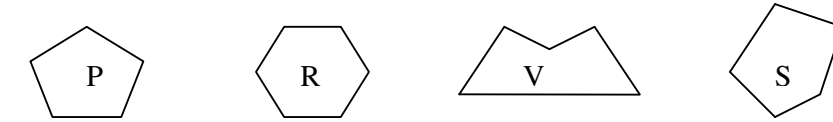
- A) Hepsi      B) 1 ve 2      C) 2 ve 3      D) Hiçbiri

38. Aşağıdaki üçgenlerden hangisi veya hangileri eşkenar üçgendir?



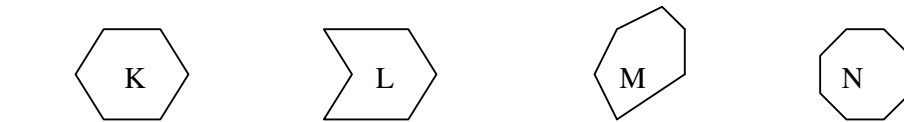
- A) Hepsi      B) 1, 3 ve 4      C) 1, 2 ve 4      D) Hiçbiri

39. Aşağıdaki geometrik şekillerden hangisi veya hangileri beşgendir?



- A) P      B) P ve S      C) P, S ve V      D) Hepsi

40. Aşağıdaki geometrik şekillerden hangisi veya hangileri altıgendir?



- A) K      B) K, L ve M      C) K, M ve N      D) Hepsi

**EK 5**  
**ÇOKGEN ALGILAMA VE SINIFLAMA ÖLÇEĞİ**  
**MADDELERİNİN KONULARA GÖRE DAĞILIMI**

**40 MADDELIK ÇOKGEN ALGILAMA VE SINIFLAMA ÖLÇEĞİ**  
**MADDELERİNİN KONULARA GÖRE DAĞILIMI**

	<b>ALGI</b> İle ilgili Maddeler		<b>SINIFLAMA</b> İle ilgili Maddeler (İLİŞKİ)
Üçgen	31, 35	Çokgen Türleri- Çokgen	34
İkizkenar Üçgen	24, 33	Dörtgen Türleri- Dörtgen	6
Eşkenar Üçgen	38	İkizkenar – Eşkenar Üçgen	24
Dörtgen	4, 5, 6	Paralelkenar-Eşkenar dörtgen	8, 12, 13, 18, 28
Paralelkenar	8, 9, 11, 12, 13, 22, 26, 28	Paralelkenar- Dikdörtgen	12, 10, 22, 25
Eşkenar dörtgen	13, 15, 18, 28,	Kare-Dikdörtgen	14, 20
Kare	7, 14, 20	Kare-Eşkenar dörtgen	15, 17
Dikdörtgen	10, 14,16, 19, 22	Yamuk –Paralelkenar	23, 26
Yamuk	21, 23, 26		
Beşgen	2, 30, 36, 39		
Altıgen	29, 40		
Çokgen	1, 3, 27, 32, 34, 37		

**EK 6**  
**GÖRÜŞME PROTOKOLÜ**



## GÖRÜŞME PROTOKOLÜ

### GİRİŞ

Merhaba benim adım Seda ERGÜN, Dokuz Eylül Üniversitesi'nde yüksek lisans yapmaktayım. “İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Çokgenleri Algılama, Tanımlama ve Sınıflama Biçimleri” üzerine bir araştırma yapıyorum ve sizinle Çokgenler konusunda bir görüşme yapmak istiyorum. Bu görüşmede amacım çokgenler konusundaki algılarınızın nasıl olduğunu belirlemektir.

Araştırmada isminiz doğrudan verilmeyecek, isim gizliliği için şifreleme yapılacaktır ve görüşme süresince söyledikleriniz gizli tutulacaktır. Görüşmeyi izin verirseniz kaydetmek istiyorum.

Başlamadan önce, bu söylediklerimle ilgili belirtmek istediğiniz bir düşünce ya da sormak istediğiniz bir soru var mı?

İzin verirseniz sorulara başlamak istiyorum.

### GÖRÜŞME SORULARI

1. Çokgen denilince aklınıza ilk olarak ne geliyor?  
 Çokgen nedir?  
 Çokgenlere ait bildiğiniz özellikler nelerdir?  
 Bir tane çokgen çiziniz.  
 Bu şeklin çokgen olduğunu nasıl açıklarsınız?  
 Çizdiğiniz şekil çokgenin hangi özelliklerini sağlıyor?
2. Üçgen denilince aklınıza ilk olarak ne geliyor?  
 Üçgen nedir?  
 Üçgene ait bildiğiniz özellikler nelerdir?  
 Bir tane üçgen çiziniz.  
 Bu şekil üçgenin hangi özelliklerini içeriyor?  
 Üçgenin ne olduğunu bilmeyen birine üçgeni nasıl tanımlarsınız?
3. İkizkenar üçgen nedir?  
 İkizkenar üçgenin özellikleri nelerdir?

Bir tane ikizkenar üçgen çiziniz.

Eşkenar üçgen nedir?

Eşkenar üçgenin özellikleri nelerdir?

Bir tane eşkenar üçgen çiziniz.

**4. Dörtgen denilince aklınıza ilk olarak ne geliyor?**

Dörtgen nedir?

Dörtgenlere ait bildiğiniz özellikler nelerdir?

Bir tane dörtgen çiziniz.

Bu şekil dörtgenin hangi özelliklerini sağlıyor?

Dörtgenin ne olduğunu bilmeyen birine dörtgeni nasıl tanımlarsınız?

**5. Paralelkenar denilince aklınıza ilk olarak ne geliyor?**

Paralelkenar nedir?

Paralelkenara ait bildiğiniz özellikler nelerdir?

Bir tane paralelkenar çiziniz.

Paralelkenarın ne olduğunu bilmeyen birine paralelkenarı nasıl tanımlarsınız?

**6. Eşkenar dörtgen denilince aklınıza ilk olarak ne geliyor?**

Eşkenar dörtgen nedir?

Eşkenar dörtgene ait bildiğiniz özellikler nelerdir?

Bir tane eşkenar dörtgen çiziniz.

Eşkenar dörtgenin ne olduğunu bilmeyen birine eşkenar dörtgeni nasıl tanımlarsınız?

**7. Kare denilince aklınıza ilk olarak ne geliyor?**

Kare nedir?

Karenin özellikleri nelerdir?

Bir tane kare çiziniz.

Karenin ne olduğunu bilmeyen birine kareyi nasıl tanımlarsınız?

**8. Dikdörtgen denilince aklınıza ilk olarak ne geliyor?**

Dikdörtgen nedir?

Dikdörtgenin özellikleri nelerdir?

Bir tane dikdörtgen çiziniz.

Dikdörtgenin ne olduğunu bilmeyen birine dikdörtgeni nasıl tanımlarsınız?

**9.** Yamuk denilince aklınıza ilk olarak ne geliyor?

Yamuk nedir?

Yamuğun özellikleri nelerdir?

Bir tane yamuk çiziniz.

Yamuğun ne olduğunu bilmeyen birine yamuğu nasıl tanımlarsınız?

**10.** Beşgen denilince aklınıza ilk olarak ne geliyor?

Beşgen nedir?

Beşgenin özellikleri nelerdir?

Bir tane beşgen çiziniz.

Beşgenin ne olduğunu bilmeyen birine beşgeni nasıl tanımlarsınız?

**11.** Altıgen denilince aklınıza ilk olarak ne geliyor?

Altıgen nedir ?

Altıgenin özellikleri nelerdir?

Bir tane altıgen çiziniz.

Altıgenin ne olduğunu bilmeyen birine altıgeni nasıl tanımlarsınız?

**EK 7**  
**ÇÖZÜMLENMİŞ GÖRÜŞME PROTOKOLÜ ÖRNEĞİ**

## ÇÖZÜMLENMİŞ GÖRÜŞME PROTOKOLÜ ÖRNEĞİ

### 1. “Çokgen denilince aklına ne geliyor?”

Ö 6: Düzgün olan çokgenler, kare, altıgen, beşgen, üçgen aklıma geliyor.

### “Çokgen nedir?”

Ö 6: Bütün parçaları birbirine tam olarak eş olacak, bağlı olacak, bağlı olmazsa çokgen olmaz. Sonra iç bükey çokgenler var, dış bükey çokgenler var.

### “Çokgenlere ait bildiğin özellikler nelerdir?”

Ö 6: Eşkenar dörtgenin her açısı  $90^{\circ}$  olan, iç açıları ölçüleri toplamı  $360^{\circ}$ . Beşgenin  $540^{\circ}$  olması, dış açısını bulmak için iki iç açısını bulmak gerekir.

### “Çokgen çizermisin.” (Altıgen çiziyor.)



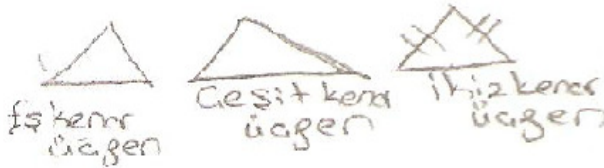
### “Çokgeni nasıl tanımlarsın?”

Ö 6: Tüm açıları eş olacak, ardışık açıları  $180^{\circ}$  olacak, açıortay olacak herhalde!

### 2. “Üçgen denilince aklına ne geliyor?”

Ö 6: İç açıların ölçüsü toplamının  $180^{\circ}$  olması ve ikizkenar üçgen, eşkenar üçgen ve çeşitkenar üçgen vardı.

### “Üçgen nedir?”

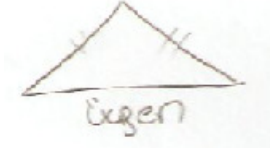


Ö 6: İç açıları ölçüsü toplamı  $180$  derece olacak, 3 açısı ve 3 kenarı olacak. Üçgen düzgün olunca hepsi aynı eşkenar

olacak (burada hepsi derken tüm kenarlarından bahsediyor ve bu şekilde olan üçgeni düzgün olarak isimlendiriyor.), çeşitkenarda hepsi farklı olacak, ikizkenar üçgende

bunların ikisi aynı olacak bu farklı olacak.(Bunların ikisi derken yan kenarlarının eşit olduğunu şekil üzerinde gösteriyor.)

**“Üçgen çizermisin.”**



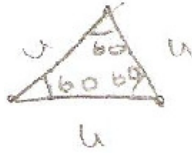
( tabanı yatay, yan kenarları eşit uzunlukta olan ikizkenar üçgene uygun bir üçgen şekli çiziyor.)

**“Üçgeni nasıl tanımlarsın?”**

3 kenarı var, üç açısı var, iç açıları ölçüsü toplamı 180

derece, dar açılı ve geniş açılı üçgenler var.

**3. “Eşkenar üçgen nedir?”**



Ö 6: (eşkenar üçgen çiziyor ve söylediği özellikleri şekil

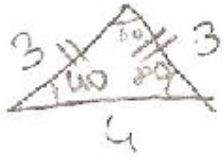
üzerinde gösteriyor.)Her bir açısı 60 derece olacak , kenarları

aynı birimde olacak (şekil üzerinde tüm kenarlara 4 yazıyor) ,

köşegenleri olacak (köşegen diyor ancak bunu söylerken şekil

üzerinde köşeleri gösteriyor.), iç açıları ölçüsü toplamı 180 derece.

**“İkizkenar üçgen nedir?”**



Ö 6: (ikizkenar üçgen çiziyor ve bunun üzerinde özelliklerini

gösteriyor) Sadece iki kenarı eş olacak, bunlar 3 ve 3 olacak (

şekil üzerinde yan kenarları göstererek), burası 4 olacak

(üçgenin tabanı), Açıları farklı olabiliyor (açılara ise

$40^\circ, 60^\circ, 80^\circ$  yazıyor.).

**4. “Dörtgen denilince aklına ne geliyor?”**

Ö 6: Kare, dikdörtgen, eşkenar dörtgen, paralelkenar.

**“ Dörtgen nedir?”**

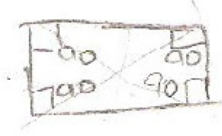
Ö 6: 4 köşesi, 4 kenarı olacak, her biri 90 derece olacak ( açılardan bahsediyor), iç

açıları ölçüsü toplamı 360 derece olacak.

**“Dörtgeni nasıl tanımlarsın?”**

Ö 6: 4 köşesi, 4 kenarı var, iç açıları ölçüsü toplamı 360 derece, bir açısı 90 derecedir, karşılıklı kenarları birbirine eş, ama sadece kare ve eşkenar dörtgenin tüm kenarları birbirine eşittir.

**“Dörtgen çizermisin.”**

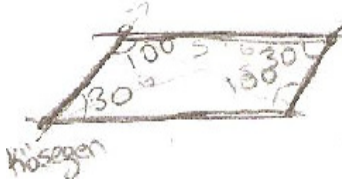


(Dikdörtgen çiziyor.)

**5. “Paralelkenar denilince aklına ne geliyor?”**

Ö 6: Ardışık açıları ölçüsü toplamı 180 derecedir. Dikdörtgen, kare, eşkenar dörtgen de paralelkenardır.

**“ Paralelkenar nedir?”**



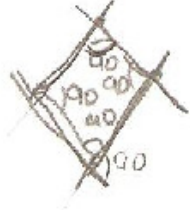
Ö 6: 4 kenarı, açısı vardır. Bu açılar eşit olacak, bunlarda eşit oluyor. ( paralelkenar çizip üzerinde karşılıklı açıların eşit olduğunu gösteriyor.), Bunlar açıortaydır; ardışık açıları toplamı 180 derecedir; burası 5 ise burası da 5 tir, burası 6 ise burası da 6 dır (  *karşılıklı kenarlarının eşit olduğunu gösteriyor*), bu kenarlar birbirine eşit olmayacak (  *ardışık kenarlardan bahsediyor*). (  *köşeye yine köşegendir diyor.*). Zaten tüm dörtgenlerin 4 kenarı ve 4 açısı vardır. İç açıları ölçüsü toplamı 360 derecedir.

**“ Paralelkenarı nasıl tanımlarsın?”**



Ö 6: Bu iki kenarın birbiriyle kesişmemesi gerekiyor. (  *bir paralelkenarın karşılıklı kenarlarını uzatarak bunların kesişmeyeceğini gösteriyor*). Bununda bir dikdörtgen olduğunu söylerim, karşılıklı kenarları kesişmez.

6. “Eşkenar dörtgen nedir?”



Ö 6: (Yandaki şekli çiziyor ve üzerinde gösteriyor.) Her bir açısı 90 derecedir, kenarları eşittir, köşegenleri var, iç açıları ölçüsü toplamı 360 derecedir.

“Nasıl tanımlarsın?”

Ö 6: 4 kenarı, 4 köşesi var, sonra açıların her biri 90 derecedir, bunlar (kenarları) birbirine paralel.(Yandaki şekli çiziyor.)



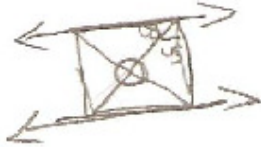
7. “Kare denilince aklına ne geliyor?”

Ö 6: 4 kenarı olduğu, iç açıların ölçüsü toplamı 360 derece, böyle dik kesişiyor.

“Kare nedir?”

Ö 6: 4 kenardan oluşuyor, bütün kenarları eşittir.

“Kare çizermisin?”

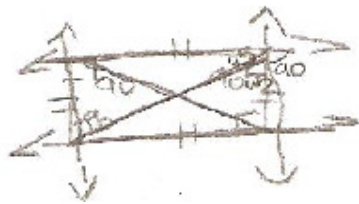


Ö 6: (Yandaki şekli çiziyor.)Tüm kenarlarının düz olması gerekiyor. /→böyle yamuk olmaz.

“Kareyi nasıl tanımlarsın?”

Ö 6: kenarlarının düz olması gerekiyor, iç açıları ölçüsü toplamı 360 derece, buraları 45-45 ayırıyor, bunlar açıortay oluyor (köşegenlerinin açıortay olduğunu gösteriyor şekil üzerinde.), 4 kenar ve 4 köşeden oluşuyor.

8. “Dikdörtgen denilince aklına ne geliyor?”



Ö 6: (yanda verilen dikdörtgen şeklini çiziyor).

Bu kenarlar eşittir, açıları 90 derecedir. Bunda da paralelkenarda olduğu gibi kenarlar uzayıp gidiyor.( yani karşılıklı kenarların paralel olduğunu belirtiyor.). Bunlar açıortaydır.



(köşegenlerini göstererek söylüyor.)

**“Dikdörtgeni nasıl tanımlarsın?”**

Ö 6: Karşılıklı iki kenarının eş olduğu, iç açıları ölçüsü toplamı 360 derecedir, bir açısı 90 derecedir, köşegenleri dik kesişmediği.

**9. “Yamuk denilince aklına ne geliyor?”**



( Farklı yamuk şekilleri çiziyor.)

**“ Yamuk nedir?”**

Ö 6: Bu kenarlar uzayıp gidiyor ama, diğer kenarları uzayıp gitmiyor ( karşılıklı kenarlarından birinin paralel olduğunu şekil üzerinde gösteriyor.). Sadece iki kenarı uzayıp gidiyor, iki kenardan fazlası da uzayıp gidebilir.

**“ Yamuğu nasıl tanımlarsın?”**

Ö 6: iki karşılıklı kenarı paralelkenar gibi uzayıp gidebilir ama daha fazlası da uzayıp gidebilir.

**10. Beşgen nedir?**



$$\begin{array}{r} 180 \\ \times 3 \\ \hline 540 \end{array}$$

Ö 6: 5 kenarı, 5 köşesi olduğu, iç açıları ölçüsü toplamı 540 derecedir.

**“Beşgen çizermisin.” (Yanda verilen ev şeklindeki beşgeni çiziyor.)**

**“Beşgeni nasıl tanımlarsın?”**

Ö 6: 5 kenarı, 5 köşesi, iç açıları ölçüsü toplamı 540 derece olduğu ve içinde üç tane üçgen olduğunu söylerim.

**11. "Altıgen nedir?"**

Ö 6: 6 kenarı olacak, iç açıları ölçüsü toplamı 720 derece olacak, 6 köşegeni var.



$$\begin{array}{r} 180 \text{ (3)} \\ \times 4 \\ \hline 720 \end{array}$$

"Altıgen çizermisin?"

(Yanda verilen altıgeni çiziyor.)

"Altıgeni nasıl tanımlarsın?"

Ö 6: 6 kenarı, 6 köşesi, 6 tane köşegeni, içinde 4 üçgen olduğu, 720 derece olduğu.

**(Ö 6: Kız ve Matematik Başarısı Yüksek)**

**EK 8**  
**KATILIMCI BİLGİLENDİRME YÖNERGESİ**

## Çokgen Algılama ve Sınıflama Ölçeği Katılımcı Bilgilendirme Yönergesi

Öğrencilere uygulanan Çokgen Algılama ve Sınıflama Ölçeği'ne başlamadan önce uygulama yapılacak olan sınıflarda araştırmayla ilgili gerekli bilgiler öğrencilere aşağıdaki yönerge kapsamında araştırmacı tarafından açıklanmıştır.

Merhaba, benim adım Seda ERGÜN Dokuz Eylül Üniversitesi'nde yüksek lisans yapmaktayım. “İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Çokgenleri Algılama, Tanımlama ve Sınıflama Biçimleri” üzerine bir araştırma yapıyorum ve sizlerin çokgenlere ilişkin algılarınızı belirlemek ve çokgenleri nasıl sınıfladığınızı belirlemek amacıyla geliştirdiğim “Çokgen Algılama ve Sınıflama Ölçeği”ni sizlere uygulamak istiyorum. Çokgen Algılama ve Sınıflama Ölçeği, her bir maddesi 4 seçenekten oluşan 40 maddelik bir ölçektir ve her sorunun yalnızca bir doğru yanıtı vardır. Ölçeği tek ders saatinde uygulayacağım. Sorulara vereceğiniz yanıtlar araştırma için oldukça önemlidir; bu nedenle her bir soruyu dikkatlice okuyup yanıtlayınız. Eğer hata yaparsanız sorunun yanıtını düzgün şekilde silip, doğru olan yanıtı işaretleyiniz. Sorulara verdiğiniz yanıtların tümü gizli kalacaktır. Bu bilgileri araştırmacıların dışında herhangi bir kimsenin görmesi mümkün değildir. Test analizlerinin tümü araştırmacı tarafından yapılacaktır. Ayrıca araştırma raporunu yazarken kişilerin isimleri rapora kesinlikle yansıtılmayacaktır.

Başlamadan önce, bu söylediklerimle ilgili belirtmek istediğiniz bir düşünce yada sormak istediğiniz bir soru var mı?

Soruları yanıtlarken herhangi bir sorunla karşılaşırsanız veya sormak istediğiniz bir şey olursa sorabilirsiniz.

Lütfen, dağıtılan soru kitapçıklarına hiçbir işaretleme yapmayınız, sorunun doğru yanıtını size verilen cevap kâğıdına işaretleyiniz. Doğru cevabın dairesini iyice doldurunuz ve doğru seçeneğin sadece bir tane olduğunu unutmayınız.

Araştırmaya katıldığınız için teşekkür ederim. Soruları yanıtlamaya başlayabilirsiniz.

## Görüşme Protokolü Öğrenci Bilgilendirme Yönergesi

Öğrencilerle yapılan görüşmeye başlamadan önce her bir öğrenciye araştırmayla ilgili gerekli bilgiler aşağıdaki yönerge kapsamında araştırmacı tarafından açıklanmıştır.

Merhaba, bu görüşmeye zaman ayırdığın için teşekkür ederim. Benim adım Seda ERGÜN Dokuz Eylül Üniversitesi'nde yüksek lisans yapmaktayım. “İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Çokgenleri Algılama, Tanımlama ve Sınıflama Biçimleri” üzerine bir araştırma yapıyorum ve seninle Çokgenler konusunda bir görüşme yapmak istiyorum. Bu görüşmede amacım öğrencilerin çokgenler konusundaki algılarının nasıl olduğunu belirlemektir. Bu nedenle görüşme sırasında düşündüğün her şeyi sözel olarak ifade etmen araştırmamız için önemlidir. Düşündüğünün doğruluğundan emin olmasan veya aklına gelen fikrin yanlış olabileceğini düşünsen bile fikirlerini açıkça ifade etmen, araştırmanın doğru şekilde yapılması için önemlidir. Sorduğum soruların yanıtlarını yazarak veya aklına gelen şeyleri çizerek de verebilirsin bunun için masada bulunan kalem ve kağıdı kullanabilirsin.

Bu görüşme sürecinde aramızda geçecek hiçbir diyalog öğretmenine iletilmeyecek, söyleyeceklerinin tümü gizli kalacaktır. Görüşmeler sonucunda topladığım bilgileri araştırma raporumda kullanacağım, ancak görüşmelerin gizliliği için ismin kesinlikle rapora yansıtılmayacak, isimler şifrelenerek kullanılacaktır. Bununla birlikte görüşme sürecinde söylediklerinin hiçbirini kaçırmamak için ses kayıt cihazı kullanacağım ve görüşme sırasında söylediklerini hatırlayabilmeme yardımcı olacak notlar alacağım.

Ses kayıt cihazı kullanmamda bir sakınca var mı?

Başlamadan önce , bu söylediklerimle ilgili belirtmek istediğin bir düşünce yada sormak istediğin bir soru var mı?

İzin verirsen sorulara başlamak istiyorum.

**EK 9**  
**GÖRÜŞMELERİN YAPILMASI VE ÖLÇEĞİN PİLOT**  
**UYGULAMASI İÇİN ALINAN İZİN BELGESİ**

T.C.  
İZMİR VALİLİĞİ  
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

06 Ocak 2010

Sayı : B.08.4.MEM.4.35.00.03.700/ 215  
Konu : Seda ERGÜN'ün  
Araştırma İzni

VALİLİK MAKAMINA  
İZMİR

İlgi: a) 28/02/2007 tarihli ve B.08.4.EDG.0.33.03.311/1084 sayılı Makam Onayı.  
b) Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'nün 23/12/2009 tarihli ve 3689 sayılı yazısı.

Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı İlköğretim Matematik Öğretmenliği yüksek lisans programı öğrencisi Seda ERGÜN'ün "İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Çokgenleri Algılama, Tanımlama ve Sınıflama Biçimleri" konulu tez çalışması için kullanacağı ölçekleri; Balçova ilçesi 80. Yıl Orhangazi İlköğretim Okulu, Ertuğrul Gazi İlköğretim Okulu, Vali Kutlu Aktaş İlköğretim Okulu, Torbalı ilçesi Yazıbaşı İlköğretim Okulu 7. sınıf öğrencilerine uygulamak istediği belirtilmektedir.

Söz konusu ölçeklerin uygulamasının, ekli listede adı geçen okullarda, 2009-2010 eğitim-öğretim yılında, eğitim öğretimi aksatmadan yapılması, araştırma sonucunun bir örneğinin Müdürlüğümüze verilmesi kaydıyla uygun görülmektedir.

Makamlarımızca da uygun görüldüğü takdirde Olur'larınızı arz ederim.

M. Rağip ÜYE  
Müdür

OLUR

23.12/2009

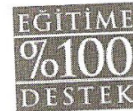
Sait TOPOĞLU  
Vali a.  
Vali Yardımcısı

EKLER:

1. Araştırma Değerlendirme Formu (1 Sayfa)



35268 Konak / İZMİR  
Telefon : (0 232) 4410332/208  
Faks : (0 232) 4893069  
E-Posta : [arge35@meb.gov.tr](mailto:arge35@meb.gov.tr)  
İnt. Adresi : <http://izmir.meb.gov.tr>



**EK 10**  
**ÇOKGEN ALGILAMA VE SINIFLAMA ÖLÇEĞİNİN**  
**UYGULANMASI İÇİN İZİN BELGESİ**



T.C.  
İZMİR VALİLİĞİ  
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : B.08.4.MEM.4.35.00.03.700/  
Konu : Seda ERGÜN'ün Araştırma  
İzni

22559

05 Nisan 2010

VALİLİK MAKAMINA  
İZMİR


- İlgi: a) 28/02/2007 tarihli ve B.08.4.EDG.0.33.03.311/1084 sayılı Makam Onayı.  
b) Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğünün 19/03/2010 tarihli ve 884 sayılı yazısı.

Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı İlköğretim Matematik Öğretmenliği yüksek lisans programı öğrencisi "İlköğretim 7. Sınıf için hazırladığı ölçekleri; Ekli listedeki okulların 7. sınıf öğrencilerine uygulamak istediği belirtilmektedir.

Söz konusu ölçeklerin uygulamasının, ekli listede adı geçen okullarda, 2009-2010 eğitim-öğretim yılında, eğitim öğretimi aksatmadan yapılması, araştırma sonucunun bir örneğinin Müdürlüğümüze verilmesi kaydıyla uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde Olur'larınızı arz ederim.

  
M. Rağıp ÜYE  
Müdür

  
OLUR  
05.../04/2010  
Sait TOPOĞLU  
Vali a.  
Vali Yardımcısı

EKLER:

1. Araştırma Değerlendirme Formu (1 Sayfa)



35268 Konak / İZMİR  
Telefon : (0 232) 4410332/208  
Faks : (0 232) 4893069  
E-Posta : [arqe35@meb.gov.tr](mailto:arqe35@meb.gov.tr)  
İnt. Adresi : <http://izmir.meb.gov.tr>

EGİTİME  
%100  
DESTEK



EGİTİMDE REFORM  
Daha aydınlık  
gelecek!

**UYGULAMA YAPILACAK OKULLAR**

1. BALÇOVA - 80.YIL ORHANGAZİ İLKÖĞRETİM OKULU
2. BALÇOVA - ERTUĞRUL GAZİ İLKÖĞRETİM OKULU
3. BALÇOVA - VALİ KUTLU AKTAŞ İLKÖĞRETİM OKULU
4. BALÇOVA - YUSUF UZ İLKÖĞRETİM OKULU
5. BORNOVA - YAVUZ SELİM İLKÖĞRETİM OKULU
6. BORNOVA - HİLAL NECMİYE HÜSNÜ ATABERK İLKÖĞRETİM OKULU
7. BORNOVA - KARS HALİL ATILLA İLKÖĞRETİM OKULU
8. BUCA - HASAN ALİ YÜCEL İLKÖĞRETİM OKULU
9. BUCA - TUĞSAVUL İLKÖĞRETİM OKULU
10. BUCA - ŞEHİT ASTSUBAY ÜMİT BAŞARAN İLKÖĞRETİM OKULU
11. BUCA - EGE İHRACATÇI BİRLİKLERİ İLKÖĞRETİM OKULU
12. BUCA- MÜŞERREF MAHMUT TINAS İLKÖĞRETİM OKULU
13. GAZİEMİR- YAHYA KEMAL BEYATLI İLKÖĞRETİM OKULU
14. GAZİEMİR- GAZİKENT İLKÖĞRETİM OKULU
15. GÜZELBAHÇE- ALİ BAYIRLAR İLKÖĞRETİM OKULU
16. GÜZELBAHÇE - VALİ KAZIMPAŞA İLKÖĞRETİM OKULU
17. NARLIDERE - KILIÇARSLAN İLKÖĞRETİM OKULU
18. KONAK- GÜZELYALI İLKÖĞRETİM OKULU
19. KONAK - HACIŞAKİR ECZACIBAŞI İLKÖĞRETİM OKULU
20. KONAK - MİSAKİ MİLLİ İLKÖĞRETİM OKULU
21. KONAK - HAKİMİYETİ MİLLİYE İLKÖĞRETİM OKULU
22. KARABAĞLAR - ÖĞRETMENLER ve ŞEKER MEVHİBE İLKÖĞRETİM OKULU
23. KARABAĞLAR- MUSTAFA URCAN İLKÖĞRETİM OKULU
24. KARABAĞLAR- AHMET RAGİP ÜZÜMCÜ İLKÖĞRETİM OKULU

