

T.C.  
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI  
SINIF ÖĞRETMENLİĞİ PROGRAMI  
DOKTORA TEZİ

**İLKÖĞRETİM 5. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN  
GEOMETRİK DÜŞÜNME DÜZEYLERİ VE BULUŞ  
YOLUYLA GEOMETRİ ÖĞRETİMİNİN  
ÖĞRENCİLERİN GEOMETRİK DÜŞÜNME  
DÜZEYLERİNE ETKİSİ**

**Yücel FİDAN**

**İzmir**

**2009**

T.C.  
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI  
SINIF ÖĞRETMENLİĞİ PROGRAMI  
DOKTORA TEZİ

**İLKÖĞRETİM 5. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN  
GEOMETRİK DÜŞÜNME DÜZEYLERİ VE BULUŞ  
YOLUYLA GEOMETRİ ÖĞRETİMİNİN  
ÖĞRENCİLERİN GEOMETRİK DÜŞÜNME  
DÜZEYLERİNE ETKİSİ**

**Yücel FİDAN**

**Danışman**

**Yrd. Doç. Dr. Elif TÜRNÜKLÜ**

**İzmir**

**2009**

## YEMİN METNİ

Doktora tezi olarak sunduğum” İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Geometrik Düşünme Düzeyleri ve Buluş Yoluyla Geometri Öğretiminin Öğrencilerin Geometrik Düşünme Düzeylerine Etkisi” 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.

07.01.2009

Yücel FİDAN

## Eğitim Bilimleri Enstitüsü M¼d¼rl¼đ¼ne

İşbu alışma, j¼rimiz tarafından.....*Okul Öğretim*.....  
 ..... Anabilim Dalı  
 .....*Sınıf Öğretmenliği*..... Bilim Dalında  
 DOKTORA TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Başkan : *Yrd. Doç. Dr. Elif B. Türnükl¼*.....

¼ye : *Yrd. Doç. Dr. Saha Yılmaz*.....

¼ye : *Yrd. Doç. Dr. Hülya G¼r*.....

¼ye : *Yrd. Doç. Dr. Aydin Yaka*.....

¼ye : *Yrd. Doç. Dr. Tale Binstas*.....

Onay

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

07.01/2009

*[Signature]*  
 Prof. Dr. h. e. İbrahim ATALAY  
 Enstit¼ M¼d¼r¼

**YÜKSEK ÖĞRETİM KURULU DOKÜMANTASYON MERKEZİ**  
**TEZ VERİ FORMU**

**Tez No:** \_\_\_\_\_ **Konu Kodu:** \_\_\_\_\_ **Üniversite Kodu:** \_\_\_\_\_

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

**Tez Yazarının**

**Soyadı:** FIDAN

**Adı:** Yücel

**Tezin Türkçe adı:** İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Geometrik Düşünme Düzeyleri ve Buluş Yoluyla Geometri Öğretiminin Öğrencilerin Geometrik Düşünme Düzeylerine Etkisi”

**Tezin İngilizce adı:** The Geometric Thinking Levels of Primary Grade 5 Students and the Effect of Geometry Teaching with Discovery Learning on Geometric Thinking Levels of Students.

**Tezin yapıldığı,**

**Üniversite:** Dokuz Eylül Üniversitesi

**Enstitü:**Eğitim Bilimleri

**Yılı:** 2009

**Tezin türü:** 1- Yüksek Lisans

**Dili:** Türkçe

2- Doktora (X)

**Sayfa sayısı:** 230

3- Sanatta Yeterlilik

**Referans sayısı:** 201

**Tez danışmanının,**

**Ünvanı:** Yrd. Doç. Dr.

**Adı:** Elif

**Soyadı:** TÜRNUKLÜ

**Türkçe anahtar kelimeler:**

1- Geometri

2- Geometrik Düşünme Düzeyi

3- Buluş Yoluyla Öğretim

**İngilizce anahtar kelimeler:**

1- Geometry

2- Geometric Thinking Level

3- Discovery Teaching

## ÖNSÖZ

Evimizdeki televizyon, müzik seti, yemek masası, koltuklar, halıdaki desenler; ofisimizdeki kitaplık, bilgisayar; okulumuzdaki sıralar, yazı tahtası, çöp kovası; binaların çatısı, arabalar kısacası yaşamımızın her alanında geometrik şekil ve kavramlar olmasına rağmen geometri alanındaki başarımızın yeterli düzeyde olduğu söylenemez. Yapılan ulusal ve uluslar arası çalışmalar da bunu göstermektedir.

Geometri başarımızın düşük olmasının birçok nedeni olmasına rağmen en önemli nedenlerinden birisi öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin bilinmemesi ve ona uygun eğitimin verilmemesidir. Bu çalışma ile öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri belirlenmiş ve buluş yoluyla geometri öğretiminin öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerine etkisi incelenmiştir.

Bu çalışmanın ilk oluşum aşamasından bitim aşamasına kadarki süreçte bana sonsuz destek sunan, akademik anlamda yetişmemi sağlayan değerli danışmanım Yrd. Doç. Dr. Elif TÜRNÜKLÜ'ye; önerileri ve eleştirileriyle tezime katkı sağlayan Yrd. Doç. Dr. Hülya GÜR ve Yrd. Doç. Dr. Süha YILMAZ'a; ölçme aracının geliştirilmesi aşamasındaki öneri ve katkılarından dolayı Doç. Dr. Soner DURMUŞ ve Prof. Dr. Adnan BAKİ'ye; tezimi okuyup imla ile ilgili düzeltmeleri yapan Türkçe öğretmeni eşim Deniz FİDAN'a ve verilerin bilgisayara aktarılmasında yardımcı olan Duygu MENGİ'ye sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

## İÇİNDEKİLER

Yemin Metni.....	i
Değerlendirme Kurulu Üyeleri.....	ii
YÖK Dokümantasyon Merkezi Tez Veri Formu .....	iii
Önsöz.....	iv
İçindekiler.....	v
Tablo Listesi.....	viii
Özet.....	xii
Abstract.....	xiii
BÖLÜM I .....	1
GİRİŞ.....	1
1.1. Problem Durumu .....	1
1.2. Van Hiele Geometrik Düşünme Düzey Modeli.....	3
1.2.1 Düzey 1 (Görsel Dönem).....	3
1.2.2 Düzey 2 (Analitik Dönem).....	4
1.2.3 Düzey 3 (İnformal Tümdengelim veya Yaşantıya Bağlı Çıkarım).....	5
1.2.4 Düzey 4 (Formal Tümdengelim veya Çıkarım).....	6
1.2.5 Düzey 5 (En İleri Dönem).....	7
1.3 Van Hiele Düzeylerinin Özellikleri.....	7
1.3.1 Sıralama, Ardışıklık.....	7
1.3.2 İlerleme.....	8
1.3.3 Dil bilimi.....	8
1.3.4 Yanlış eşleme.....	8
1.3.5 Hedef.....	8
1.4 Van Hiele Modeline Göre Öğrenme Evreleri.....	8
1.4.1 Görüşme Evresi.....	9
1.4.2 Yönelme Evresi.....	9
1.4.3 Netleştirme Evresi.....	9
1.4.4 Serbest Çalışma Evresi.....	9
1.4.5 Bütünleştirme Evresi.....	10

1.5 Buluş Yoluyla Öğrenme.....	12
1.5.1 Buluş Yoluyla Öğrenmeyi Planlama.....	17
1.5.2 Buluş Yoluyla Öğretimin Uygulanması.....	18
1.5.3 Buluş Yoluyla Öğretim Yöntemi Kullanılırken Uyulması Gereken İlkeler.....	19
1.5.4 Buluş Yoluyla Öğretim Yönteminin Üstünlükleri.....	20
1.5.5 Buluş Yoluyla Öğretimin Faydaları.....	21
1.6. Araştırmanın Amacı ve Önemi.....	22
1.7 Problem Cümlesi.....	23
1.8 Alt Problemler .....	23
1.9 Sayıtlılar.....	24
1.10 Sınırlılıklar.....	24
1.11 Kısaltmalar.....	24
<b>BÖLÜM II .....</b>	<b>25</b>
<b>İLGİLİ YAYINLAR ve ARAŞTIRMALAR.....</b>	<b>25</b>
2.1 Geometrik Düşünme Düzeyleri İle İlgili Araştırmalar.....	25
2.1.1 İlköğretim ve Ortaöğretim Öğrencilerine Yönelik Yapılan Çalışmalar.....	25
2.1.2 Öğretmenlere ve Öğretmen Adaylarına Yönelik Yapılan Çalışmalar ..	41
2.2 Buluş Yoluyla Öğrenme Yaklaşımı İle İlgili Yapılan Araştırmalar.....	51
<b>BÖLÜM III .....</b>	<b>59</b>
<b>YÖNTEM.....</b>	<b>59</b>
3.1 Araştırma Modeli.....	59
3.2 Evren ve Örneklem.....	61
3.3 Veri Toplama Araçları.....	62
3.3.1 Geometrik Düşünme Düzeyi Belirleme Testi.....	62
3.4 Geometrik Düşünme Düzeylerinin Belirlenme Prosedürü.....	69
3.5 Testin Uygulanması.....	70
3.6 Deneysel Çalışma Prosedürü.....	70
3.7 Ders Planlarının ve Çalışma Yapraklarının Hazırlanması.....	71
3.8 Veri Çözümleme Teknikleri.....	72
<b>BÖLÜM IV .....</b>	<b>73</b>
<b>BULGULAR ve YORUMLAR.....</b>	<b>73</b>



4.1 Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar .....	73
4.2 İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar .....	74
4.3 Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar .....	75
4.4 Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar .....	76
4.5 Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar .....	77
4.6 Altıncı Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar .....	80
4.7 Yedinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar .....	87
4.8 Sekizinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar .....	92
4.9 Dokuzuncu Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar .....	95
4.10 Onuncu Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar .....	99
4.11 On birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar .....	111
4.12 On ikinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar.....	112
BÖLÜM V .....	118
SONUÇ, TARTIŞMA ve ÖNERİLER .....	118
SONUÇ ve TARTIŞMA.....	118
ÖNERİLER.....	133
KAYNAKÇA.....	135
EKLER.....	160
Ek 1 Uygulama Yapılan Okul Listesi.....	161
Ek 2 Van Hiele Düzey Belirleyicileri.....	164
Ek 3 İlköğretim 5. Sınıf Geometri Öğrenme Alanının Alt Öğrenme Alanları ve Kazanımları.....	168
Ek 4 Geometrik Düşünme Düzey Belirleme Testinin İlk Hali.....	170
Ek 5 Geometrik Düşünme Düzey Belirleme Testinin Son Hali.....	188
Ek 6 Uygulama İzin Belgesi.....	200
Ek 7 Ders Planları Ve Çalışma Yaprakları.....	202

## TABLO LİSTESİ

<b>Tablo No</b>	<b>Sayfa No</b>
Tablo 1 Araştırmaya Katılan Örneklem Grubunun İlçelerdeki Okullara Göre Dağılımı	62
Tablo 2 Geometrik Düşünme Düzey Belirleme Testi Deneme Formu Madde ve Test İstatistikleri	64
Tablo 3 Geometrik Düşünme Düzey Belirleme Testi Son Halinin Madde ve Test İstatistikleri	66
Tablo 4 Geometrik Düşünme Düzey Belirleme Testindeki Soruların Düzeylere ve Kavramlara Göre Dağılımı	67
Tablo 5 Öğrencilerin Geometrik Düşünme Düzeyleri	73
Tablo 6 Cinsiyete Göre Öğrencilerin Geometrik Düşünme Düzeylerine İlişkin t Testi Sonuçları	74
Tablo 7 Cinsiyete Göre Öğrencilerin Toplam Puanlarına İlişkin t Testi Sonuçları	74
Tablo 8 Okul Öncesi Eğitim Almalarına Göre Öğrencilerin Geometrik Düşünme Düzeylerine İlişkin t Testi Sonuçları	75
Tablo 9 Okul Öncesi Eğitim Almalarına Göre Öğrencilerin Toplam Puanlarına İlişkin t Testi Sonuçları	76
Tablo 10 Bilgisayar Kullanmalarına Göre Öğrencilerin Geometrik Düşünme Düzeylerine İlişkin t Testi Sonuçları	76
Tablo 11 Bilgisayar Kullanmalarına Göre Öğrencilerin Toplam Puanlarına İlişkin t Testi Sonuçları	77
Tablo 12 Okulun Bulunduğu Çevrenin Sosyoekonomik Düzeyine Göre Öğrencilerin Geometrik Düşünme Düzeylerine İlişkin Frekans, Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri	78
Tablo 13 Okulun Bulunduğu Çevrenin Sosyoekonomik Düzeyine Göre Öğrencilerin Geometrik Düşünme Düzeylerine İlişkin Varyans Çözümlemesi Sonuçları	78
Tablo 14 Okulun Bulunduğu Çevrenin Sosyoekonomik Düzeyine Göre Öğrencilerin Toplam Puanlarına İlişkin Frekans, Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri	79

Tablo 15 Okulun Bulunduğu Çevrenin Sosyoekonomik Düzeyine Göre Öğrencilerin Toplam Puanlarına İlişkin Varyans Çözümlemesi Sonuçları	80
Tablo 16 Babanın Eğitim Düzeyine Göre Öğrencilerin Geometrik Düşünme Düzeylerine İlişkin Frekans, Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri	81
Tablo 17 Babanın Eğitim Düzeyine Göre Öğrencilerin Geometrik Düşünme Düzeylerine İlişkin Varyans Çözümlemesi Sonuçları	81
Tablo 18 Babanın Eğitim Düzeyine Göre Öğrencilerin Toplam Puanlarına İlişkin Frekans, Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri	82
Tablo 19 Babanın Eğitim Düzeyine Göre Öğrencilerin Toplam Puanlarına İlişkin Varyans Çözümlemesi Sonuçları	83
Tablo 20 Annenin Eğitim Düzeyine Göre Öğrencilerin Geometrik Düşünme Düzeylerine İlişkin Frekans, Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri	84
Tablo 21 Annenin Eğitim Düzeyine Göre Öğrencilerin Geometrik Düşünme Düzeylerine İlişkin Varyans Çözümlemesi Sonuçları	84
Tablo 22 Annenin Eğitim Düzeyine Göre Öğrencilerin Toplam Puanlarına İlişkin Frekans, Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri	85
Tablo 23 Annenin Eğitim Düzeyine Göre Öğrencilerin Toplam Puanlarına İlişkin Varyans Çözümlemesi Sonuçları	86
Tablo 24 Babanın Çalışma Durumuna Göre Öğrencilerin Geometrik Düşünme Düzeylerine İlişkin Frekans, Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri	87
Tablo 25 Babanın Çalışma Durumuna Göre Öğrencilerin Geometrik Düşünme Düzeylerine İlişkin Varyans Çözümlemesi Sonuçları	88
Tablo 26 Babanın Çalışma Durumuna Göre Öğrencilerin Toplam Puanlarına İlişkin Frekans, Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri	88
Tablo 27 Babanın Çalışma Durumuna Göre Öğrencilerin Toplam Puanlarına İlişkin Varyans Çözümlemesi Sonuçları	89
Tablo 28 Annenin Çalışma Durumuna Göre Öğrencilerin Geometrik Düşünme Düzeylerine İlişkin Frekans, Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri	90

Tablo 29 Annenin Çalışma Durumuna Göre Öğrencilerin Geometrik Düşünme Düzeylerine İlişkin Varyans Çözümlemesi Sonuçları	90
Tablo 30 Annenin Çalışma Durumuna Göre Öğrencilerin Toplam Puanlarına İlişkin Frekans, Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri	91
Tablo 31 Annenin Çalışma Durumuna Göre Öğrencilerin Toplam Puanlarına İlişkin Varyans Çözümlemesi Sonuçları	92
Tablo 32 Geometrik Düşünme Düzey Belirleme Testindeki Sorulara Öğrencilerin Vermiş Olduğu Doğru Cevaplara Göre Frekans, Aritmetik Ortalama Değerleri	93
Tablo 33 Geometrik Düşünme Düzey Belirleme Testindeki İki Boyutlularla İlgili Sorulara Öğrencilerin Vermiş Olduğu Doğru Cevaplara Göre Frekans, Aritmetik Ortalama Değerleri	95
Tablo 34 Geometrik Düşünme Düzey Belirleme Testindeki Üç Boyutlularla İlgili Sorulara Öğrencilerin Vermiş Olduğu Doğru Cevaplara Göre Frekans, Aritmetik Ortalama Değerleri	97
Tablo 35 Geometrik Düşünme Düzey Belirleme Testindeki Kare ile İlgili Sorulara Öğrencilerin Vermiş Olduğu Doğru Cevaplara Göre Frekans, Aritmetik Ortalama Değerleri	99
Tablo 36 Geometrik Düşünme Düzey Belirleme Testindeki Dikdörtgen ile İlgili Sorulara Öğrencilerin Vermiş Olduğu Doğru Cevaplara Göre Frekans, Aritmetik Ortalama Değerleri	100
Tablo 37 Geometrik Düşünme Düzey Belirleme Testindeki Paralel kenar ile İlgili Sorulara Öğrencilerin Vermiş Olduğu Doğru Cevaplara Göre Frekans, Aritmetik Ortalama Değerleri	101
Tablo 38 Geometrik Düşünme Düzey Belirleme Testindeki Eşkenar Dörtgen ile İlgili Sorulara Öğrencilerin Vermiş Olduğu Doğru Cevaplara Göre Frekans, Aritmetik Ortalama Değerleri	102
Tablo 39 Geometrik Düşünme Düzey Belirleme Testindeki Yamuk ile İlgili Sorulara Öğrencilerin Vermiş Olduğu Doğru Cevaplara Göre Frekans, Aritmetik Ortalama Değerleri	103
Tablo 40 Geometrik Düşünme Düzey Belirleme Testindeki Üçgen ile İlgili Sorulara Öğrencilerin Vermiş Olduğu Doğru Cevaplara Göre Frekans,	104

Aritmetik Ortalama Değerleri	
Tablo 41 Geometrik Düşünme Düzey Belirleme Testindeki Çember ve Daire ile İlgili Sorulara Öğrencilerin Vermiş Olduğu Doğru Cevaplara Göre Frekans, Aritmetik Ortalama Değerleri	105
Tablo 42 Geometrik Düşünme Düzey Belirleme Testindeki Küp ile İlgili Sorulara Öğrencilerin Vermiş Olduğu Doğru Cevaplara Göre Frekans, Aritmetik Ortalama Değerleri	106
Tablo 43 Geometrik Düşünme Düzey Belirleme Testindeki Kare Prizma ile İlgili Sorulara Öğrencilerin Vermiş Olduğu Doğru Cevaplara Göre Frekans, Aritmetik Ortalama Değerleri	107
Tablo 44 Geometrik Düşünme Düzey Belirleme Testindeki Dikdörtgenler Prizması ile İlgili Sorulara Öğrencilerin Vermiş Olduğu Doğru Cevaplara Göre Frekans, Aritmetik Ortalama Değerleri	108
Tablo 45 Geometrik Düşünme Düzey Belirleme Testindeki Piramit ile İlgili Sorulara Öğrencilerin Vermiş Olduğu Doğru Cevaplara Göre Frekans, Aritmetik Ortalama Değerleri	109
Tablo 46 Geometrik Düşünme Düzey Belirleme Testindeki Üçgen Prizma ile İlgili Sorulara Öğrencilerin Vermiş Olduğu Doğru Cevaplara Göre Frekans, Aritmetik Ortalama Değerleri	110
Tablo 47 Evrendeki Öğrencilerle Deney Grubu Öğrencilerinin Düşünme Düzeylerine İlişkin Frekans ve Aritmetik Ortalama Değerleri	111
Tablo 48 Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test-Son Test Geometrik Düşünme Düzeyleri Frekans ve Yüzdeleri	112
Tablo 49 Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön test-Son Test Geometrik Düşünme Düzeylerine İlişkin Ağırlıklı Puanların Dağılımı	114
Tablo 50 Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test Geometrik Düşünme Düzeylerine İlişkin t Testi Sonuçları	115
Tablo 51 Deney Grubu Öğrencilerinin Ön Test-Son Test Geometrik Düşünme Düzeylerine İlişkin t Testi Sonuçları	116
Tablo 52 Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test-Son Test Geometrik Düşünme Düzeylerine İlişkin t Testi Sonuçları	116
Tablo 53 Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Son Test Geometrik Düşünme Düzeylerine İlişkin t Testi Sonuçları	117

## ÖZET

Araştırmanın amacı; ilköğretim 5.Sınıf öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerini çeşitli değişkenler açısından incelemek ve buluş yoluyla geometri öğretiminin öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerine etkisini belirlemektir. Bu amaca ulaşabilmek için betimsel ve deneysel bir araştırma organize edilmiştir.

Araştırmanın örneklemini İzmir ili merkez ilçelerindeki 1644 beşinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerini belirlemek için araştırmacı tarafından geliştirilen Geometrik Düşünme Düzey Belirleme Testi uygulanmıştır. Öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri cinsiyet, bilgisayar kullanma, anaokuluna gitme, okullarının bulunduğu çevrenin sosyoekonomik düzeyi, ailelerinin eğitim düzeyi, ailelerinin çalışma durumu gibi farklı değişkenler açısından incelenmiştir. Ayrıca öğrencilerin kavramlar bazında sorulara verdikleri doğru cevaplar da analiz edilmiştir. Araştırmanın deneysel kısmı ise 107 öğrenci ile yürütülmüştür. Deney grubunda dersler buluş yoluyla öğretim yöntemine göre işlenmiş kontrol grubunda ise dersler Milli Eğitim Bakanlığı ders kitabından işlenmiştir.

Veriler FINESSE ve SPSS 11.0 programı kullanılarak analiz edilmiştir. Verilerin analizinde aritmetik ortalama, standart sapma, varyans analizi ve t–testi kullanılmıştır. F değerlerinin anlamlı olması durumunda farkın hangi gruplardan kaynaklandığını bulmak için Scheffe Testi uygulanmıştır.

Yapılan analizler sonucunda öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinde cinsiyet, bilgisayar kullanma, anaokuluna gitme, okullarının bulunduğu çevrenin sosyoekonomik düzeyi, ailelerinin eğitim düzeyi, ailelerinin çalışma durumu değişkenlerine göre anlamlı farklılıklar ortaya çıkmıştır. Ayrıca öğrencilerin iki boyutlu kavramlarda daha başarılı oldukları görülmüştür. Deney grubu öğrencilerinin geometrik düşünme düzeyleri kontrol grubuna göre anlamlı farklılık göstermiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Geometri, Geometrik Düşünme Düzeyi, Buluş Yoluyla Öğretim

## ABSTRACT

The aim of the research is to identify the geometric thinking levels of the students' in terms of different variables and the effect of the geometry teaching with discovery learning on the students' geometric thinking levels. To target this aim, descriptive and experimental research were designed.

The sample of the study consisted 1644 fifth grade student live in central district of İzmir city. To identify the geometric thinking levels of the students' Geometric Thinking Level Identify Test which developed by the researcher was applied. The students' geometric thinking levels were analyzed in terms of different variables such as gender, use of computer, to get pre-school education, sosyo economic status of the schools environment, parents education level, parents working situation. Although the right answers that students give to the questions were analyzed in terms the concepts. The experimental part of the research was conducted with 107 students. The lectures were instructed by discovery teaching to the experiment group and the lectures were instructed with the books of Ministry of National Education to the control group.

The data were analyzed by FINESSE and SPSS 11.0 programme. Arithmetic mean, standard deviation, analysis of variance and t-test were used for analysis of the data. If F values were significant, Scheffe test would be applied to find out the origin of difference among groups.

Based on the analysis students' geometric thinking levels differ in terms of gender, use of computer, to get pre-school education, sosyo economic status of the schools environment, parents education level, parents working situation variables. Although the students' achievement was better at two dimensional concepts. The experiment group's geometric thinking levels were statistically different than the control group.

**Key Words:** Geometry, Geometric Thinking Level, Discovery Teaching

# BÖLÜM I

## GİRİŞ

Bu bölümde problem durumu, amaç ve önem, problem cümlesi, alt problemler, sayıtlılar, sınırlılıklardan bahsedilecektir.

### 1.1. Problem Durumu

Geometri; uzay ve şekil kavramlarını içeren matematik eğitiminin önemli bileşenlerinden birisidir. Geometri çocuğun yaşadığı, nefes aldığı ve hareket ettiği uzayı içermektedir. Öğrencilerin şekillerin özelliklerini öğrenmeleri şekilleri tanımalarına ve özellikleriyle ilgili bilgi birikimine sahip olmalarına bağlıdır. Şekillerin çizimi, oluşturulması, manipüle edilmesi ile örnek olan ve olmayan şekillerin sınıflandırılması öğrencilerin şekillerle ilgili kavramsal yapıyı oluşturmaları ve özelliklerini öğrenmelerini kolaylaştıracaktır. Çocuğun bu eylemleri gerçekleştirebilmesi içinde yaşadığı uzayı öğrenmesine, keşfetmesine (NCTM, 1989), geometrik sezgiye ve bilgiye sahip olmasına, geometrik düşünmeyi ve geometrik problem çözme becerisini geliştirmesine bağlıdır (Han, 2007).

Geometrik oluşumlar desenlerde, el yapımı objelerde olduğu gibi doğada da çokça bulunmaktadır. Yaşadığımız dünyada çeşitli şekiller, boyutlar bulunduğu sürece geometri matematik öğrenmenin iyi bir kaynağı olarak varlığını sürdürmeye devam edecektir. Çevremizi keşfetmek için geometriye yönelik merak ve isteğimiz erken yaşlarda başlar. Çocuklar geometrik şekillerle ilgili informal bilgilerini okula başlamadan önce çevreleri ve objelerle etkileşime geçerek edinirler. Çocukların geometriye karşı doğal ilgileri vardır ve onların merak güdülerini uyandırıp motive olmalarını sağlar. Uzamsal kapasiteleri genellikle sayısal becerilerinden daha fazla olur (NCTM, 1999). Ayrıca şekillerin doğru tanımlarla verilmesi öğrencilerin farklı şekil sınıfları arasındaki ilişkiyi(örneğin; kare ve dörtgenleri karşılaştırmak) analiz etmelerini sağlar (Driskell, 2004).



Geometri genellikle belli terimler ve onların tanımları şeklinde algılanmaktadır. Geçmişte ilköğretim düzeyinde geometriye fazla önem verilmemekteydi (Porter, 1989). Kavramları anlamak yerine prosedürleri ezberlemeye önem verilirdi. Öğrencilere kavramları anlamaları ve kendilerinin oluşturmaları yerine şekillerin özellikleri ezberletilmekteydi. Ayrıca öğrencilere şekillerle ilgili yetersiz örnekler sunulmaktaydı (Clements ve Battista, 1992). Geometri kitaplarında ve sınavlarda geometrik kavramlara çok fazla yer verilmediği için ilköğretim öğretmenleri geometriyi genellikle önemsiz görmektedirler (Dana, 1987). Oberdorf ve Cox (1999)'a göre okul öncesi çocuklarla ilgili yapılan çalışmalar, kendi dünyalarını açıkladığı için geometri öğrenme konusunda çocukların çok istekli olduklarını göstermiştir. Buna bağlı olarak ilköğretim sınıflarında zengin bir geometri öğretim programının gerekli olmasına rağmen araştırmalar çeşitli nedenlerle gerekli önemin verilmediğini göstermiştir. Buna rağmen geometri son zamanlarda ilköğretim programlarındaki ağırlığı artmaya başlamıştır.

Çevremiz hakkında yorum yapma ve ona müdahale etme imkanı sunduğundan ayrıca matematik, fen ve diğer alanlarla ilgili çalışmalarımızda araç olduğundan geometri önemlidir (Clements ve Battista, 1992). Ayrıca, geometrik şekilleri sınıflandırılması ve özelliklerinin anlaşılması gerçek yaşam ve matematiğin diğer alanlarıyla (ölçme, cebir ve rasyonel sayılar) ilgili problemlerin çözümüne katkı sunmaktadır (NCTM, 2004; Martin ve Strutchens, 2000). Van de Walle (2004)'ye göre de, geometride iyi bilgiye sahip olan bireyler programın diğer dersleriyle ilgili önemli çıkarımlarda bulunabilirler. Geometri matematik öğretiminin önemli bir parçası olmasına rağmen öğrenciler bu konuda yeterli kavramsal bilgiye sahip değildir. Fuys, Geddes ve Tishler (1988), ilköğretim geometri programında formal sembolizm ve adlandırmaya çok vurgu yapılırken ilişkisel anlamaya vurgu yapılmadığını belirtmişlerdir.

Çocukta uzay kavramı ve geometrik şekillerle ilgili düşünceleriyle ilgili çalışmalar, geometrik anlamının gelişim evrelerini belirlemeye çalışan psikologlar Piaget ve Inhelder ile başladığı söylenebilir (Piaget ve Inhelder 1956, 1967). Daha sonra onların fikirlerini destekleyen (Laurendau ve Pinard, 1970; Lieben,1978) ve

karşı çıkan (Darke, 1982; Dodwell, 1963; Fischer, 1965; Geeslin ve Shar, 1979; Stevens, 1988) ve bazı fikirlerini destekleyen ve bazılarına karşı çıkan (Peel, 1959) çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalar dışında 1957'de Hollandalı eğitimciler Pierre Marie van Hiele ve Dina van Hiele-Geldof çocukta geometrik kavramların oluşması ve geometrik düşüncenin gelişimi ile ilgili çalışmalar yapmış ve çalışmalar sonucunda kendi teorilerini oluşturmuşlardır.

1960'larda Sovyetler Birliği bu teoriden etkilenmiş ve geometri programlarında bu teoriye dayalı önemli değişiklikler yapmışlardır. Amerika'da teori ilk olarak 1974'te Izaak Wirszup tarafından Amerikalı eğitimcilere tanıtılmış ancak teoriye ilgi ancak 1980'li yıllarda başlamıştır (Fuys, 1985; Crowley, 1987; Fuys, Geddes ve Tischler, 1988 ). Daha sonraki yıllarda tüm dünyada geçerli bir teori haline gelmiş ve halen geçerliğini korumaktadır. Yapılan çalışmalarda bunu kanıtlamaktadır (Hoffer, 1981; Ususkin, 1982; Mayberry, 1983; Fuys, Geddes ve Tischler, 1988). Öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerini belirlemek için van Hiele düzeylerinin önemli olduğunu birçok araştırmacı ortaya koymuştur (Wirszup, 1976; Hoffer, 1983; Mayberry, 1983; Burger ve Shaughnessy, 1986; Fuys, Geddes, ve Tischler, 1988; Senk, 1989).

## **1.2. Van Hiele 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. Bu düzeyler kimi çalışmalarda (van Hiele, 1986) 0-4 olarak belirtilmişken bazı araştırmalarda (Wirszup, 1976; Hoffer, 1981, 1983 ) 1-5 olarak belirtilmiştir. Bu araştırmada da düzeyler 1-5 olarak belirtilmiş ve hiçbir düzeye atanmayanlar için de 0. düzey kullanılmıştır.

**1.2.1 Düzey 1 (Görsel Dönem):** Birinci düzeydeki bir öğrenci geometrik şekilleri bir bütün olarak algılar (Hoffer, 1979; Ususkin, 1982). Öğrenci şekilleri görüntüleri itibariyle belirler, isimlendirir fakat özelliklerini açık bir şekilde belirleyemez ve bir sınıfın parçası olduğunu göremez (DeVilliers, 2003; Whitman, Nohda, Lai,

Hashimoto, Iijima, Isoda, ve Hoffer, 1997). Kare ve dikdörtgenin farklı şekiller olduğunu düşünür (van Hiele P.M., 1957). Bu seviyede, geometrik şekil ve benzerleriyle deneyim kazandıkça şekiller hakkındaki yargıları değişir (Olkun ve Toluk, 2003).

Bu düzey öğrencinin matematik alanıyla ilgili objelerle ilk tanıştığı dönemdir. Bu dönemde objelerle ilgili kazanılan deneyimler daha sonraki bütün çalışmaların temelini oluşturur. Bu düzey öğrencilerin objeleri görsel olarak algılamalarını ve zihinlerinde de görselleştirmelerini gerektirir (Smart, 2008). Bu düzey öğrenciler tarafından iyi geçirilmezse diğer düzeylere geçmesi zor olabilir. Bu nedenle bu düzeydeki objeler öğretmenler tarafından çok basit görülüp atlanmamalı öğrencilere kazandırılması için gereken çaba sarf edilmelidir. Bu düzeydeki öğrencilerin somut işlemler döneminde olduğu da düşünülürse görselleştirmelerin ne kadar önemli olduğu tekrar anlaşılmış olacaktır.

İlköğretimde geometri objelerin fiziksel özelliklerinin tanınmasıyla başlar. Bu düzeydeki objeler kare, üçgen, prizma, doğru vb. geometrik şekillerdir. Bu düzeyde öğrencilerden objeleri görsel özelliklerine göre sınıflandırmaları ve adlandırmaları beklenir. Bu düzeyde karenin dört kenarı vardır gibi herhangi bir şeklin özelliklerinin öğrenci tarafından bilinmesi beklenmez. Fakat öğrencilerden şekillerin aynılarının çizilmesi beklenebilir. Bu düzeyde eğitim verilirken objelerin özellikleri değil de isimleri üzerine odaklanılmalı. Örneğin, öğrenciye kare çizdirileceği zaman “dört kenar uzunluğu eşit olan kare çizer misin” yerine “kare çizer misin” denmelidir (Smart, 2008).

**1.2.2 Düzey 2 (Analitik Dönem):** Bu seviyedeki öğrenci, şekilleri parçaları ve özellikleri itibarıyla karşılaştırır ve açıklar (van Hiele D.,1957 ve van Hiele P.M., 1958; Ususkin, 1982; Whitman ve diğer. ,1997). Ayrıca öğrencilerin şekillerin özelliklerini analiz edebilir, özelliklerini açıklamak için uygun terminolojiyi kullanabilir fakat şekilleri veya özelliklerini henüz ilişkilendiremezler (DeVilliers, 2003). Şekli belirlemenin ötesinde özellikleri kullanarak şekli betimleyebilirler. Öğrenci şekle ait özellikleri ve kuralları, katlama ve ölçme gibi

etkinliklerle keşfeder ve onları deneysel yollarla kanıtlar. Şekillerle ilgili bazı genellemelere ulaşabilirler (Olkun ve Toluk, 2003). Fakat, şekil sınıfları arasındaki ilişkileri göremezler. Örneğin dikdörtgen aynı zamanda bir paralel kenar değildir çünkü dikdörtgenin dik açısı olduğu halde paralelkenarın dik açısı yoktur (DeVilliers, 2003). Ayrıca, karenin aynı zamanda bir dikdörtgen olduğunu kavrayamazlar.

Bu düzeyde öğrenci 1. düzeyde görsel olarak edinmiş olduğu objeleri analiz etmeye, objenin parçalarını ve parçalar arasındaki ilişkiyi anlamaya çalışır. Daha çok objelerin özellikleri üzerinde yoğunlaşılır. İlköğretimde bu düzeyde öğrencilerin farklı şekillere ilişkin özellikleri görmeleri sağlanır. Artık öğrencinin karenin dört kenar uzunluğunun ve dört açı ölçüsünün eşit ve  $90^\circ$  olduğunu, paralelkenarın dört kenarının olduğu ve karşılıklı kenarlarının paralel olması gerektiğini söylemesi beklenir. Öğrenciden bir şeklin açıklanması istendiğinde sadece gerekli olan değil o şekille ilgili öğrenmiş olduğu bütün özellikleri sıralar (Mistretta, 2000). Bu özellikleri kullanarak basit geometri problemlerini çözebilir. Örneğin üçgenin iç açıları toplamının  $180^\circ$  olduğunu bilen bir öğrenci dikdörtgenin iç açıları toplamı sorulduğunda dikdörtgenin iki üçgenden oluştuğunu bu nedenle iç açıları toplamının  $360^\circ$  olacağı sonucuna ulaşabilir. Ayrıca öğrencilere özellikleri verilen bir şekli oluşturmaları istendiğinde o şekli oluşturabilirler (Smart, 2008).

**1.2.3 Düzey 3 (İnformal Tümdengelim veya Yaşantıya Bağlı Çıkarım):** Bu seviyedeki öğrenci, şekiller arası ve şekillerin özellikleri arası ilişkileri ve tanımların rolünü anlayabilirler. Şekilleri özelliklerine göre sıralayabilir ve gruplandırabilirler. İnformal söylemler kullanarak bildiği ilişkilerden diğer ilişkileri çıkarabilirler (van Hiele P.M,1957; Ususkin, 1982). Benzer özelliklere sahip şekil sınıfları arasındaki özellikleri ilişkilendirebilir (Mistretta, 2000). Bu düzeydeki bir öğrenci karenin özel bir dikdörtgen çeşidi olduğunu kavrayabilir. Çünkü geometrik şekillerin tanımları anlamlıdır (van Hiele P.M,1959). Bu düzeydeki öğrenci karşılıklı kenarları eşit olan bir şeklin kenarlarının paralel olduğunu ve karşılıklı açıları eşit olan şekillerin de karşılıklı kenar uzunluklarının eşit olduğunu bilir (DeVilliers, 2003).

Bu düzeyde öğrenciden şekiller arası ilişkilerin grup özelliklerine göre alt kümelerine ayrılması beklenir. Şekiller arasındaki mutlak benzerliklerin ve bir şeklin oluşabilmesi için minimum gerekli olan özelliklerin bilinmesi beklenir. Örneğin, analitik düzeyde öğrencinin kareyi dört eşit açı ölçüsü, dört eşit kenar uzunluğu, kenarlarının paralel ve köşegenlerinin eşit uzunlukta olması gerektiği şeklinde açıklarken bu düzeyde öğrenci dört eşit açı ölçüsü ve dört eşit kenar uzunluğunun karenin oluşması için yeterli olduğunu söyleyebilmelidir. Böylece öğrenci şekil sınıflarıyla ilgili tanımlarını oluşturabilirler. Ayrıca öğrenciler geometrik şekillerin alt kümelerini de anlayabilirler. Örneğin, dikdörtgenin ve paralelkenarın birbirinden bağımsız şekiller olmadığı aksine dikdörtgenin özel bir paralelkenar çeşidi olduğunu bilirler. Bunun yanında öğrenciler hangi özelliklerin birbirinin alt kümesi olduğunu anlayabilirler. Örneğin, dört açısı eşit ve kenarları paralel olan şekillerin köşegenlerinin eşit uzunlukta olacağını çıkarılabilecekler. Bu düzeyin belki de en önemli özelliği öğrencilerin tümdengelimli düşünmeye başlamalarıdır. Öğrenciler geometric sonuçları ispatlamak için informal kanıtlar sunabilmelidirler.

**1.2.4 Düzey 4 (Formal Tümdengelim veya Çıkarım):** Bu seviyedeki öğrenci, aksiyom teorem ve tanımlara bağlı olarak yapılan bir ispatın anlam ve önemini kavrayabilirler. Daha önce kanıtlanmış teoremlerden ve aksiyomlardan yararlanarak tümdengelimle başka teoremleri ispatlarlar. Öğrenciler bu düzeyde uzun sıralı cümleler kurabilir ve çıkarımın önemini kavramaya başladığı gibi aksiyom, teorem ve ispatın da rolünü anlayabilirler (DeVilliers, 2003). Ususkin (1982) de bu düzeydeki öğrencilerin tanım, postulat, aksiyom ve ispatın rolünü ve önemini kavrayabildiğini ifade etmiştir. Öğrenciler geometrik bir kavramı ispatlayan, olgularla desteklenmiş mantıklı bir iddia oluşturabilirler (Mistretta, 2000).

Bu düzeyde öğrenciler aksiyomlardan ispat yapabilirler ve kanıtlarını desteklemek için sadece diyagramlar veya modeller kullanırlar. Teoremler ve teoremlerin tersi arasındaki farkı anlamaya başlarlar. Ayrıca bu ilişkilerin ispatını yapabilirler yada çürütebilirler (Smart, 2008). Bunu yanında teoremler arasındaki ilişkiyi görebilir ve birbirleriyle ilişkilendirebilirler.

**1.2.5 Düzey 5 (En İleri Dönem):** Bu seviyedeki öğrenci, değişik aksiyomatik sistemler arasındaki farkları anlar, ilişkilendirebilir (Whitman ve diğer. ,1997). Öğrenci soyut çıkarımlarda bulunabilir (Ususkin, 1982). Değişik aksiyomatik sistemler içerisinde teoremler ortaya atar ve bu sistemleri analiz ve karşılaştırma yaparlar.

Bu düzey daha önce edinilmiş olan varsayımların derinlemesine sorgulanmasını gerektirir. Böyle bir sorgulama benzer nitelikteki matematiksel sistemlerin karşılaştırılmasını da sağlar. Bu düzeye ancak profesyonel matematikçilerin erişebileceği söylenebilir. Bu düzeyde genelde geometri katı teorik, oldukça soyut ve ispat temelli bir ekseninde sürdürülür (Smart, 2008). Bu düzeye ulaşan bir öğrenci farklı aksiyomatik geometrik sistemlerde teoremler geliştirebilir.

Ayrıca; Clements ve Battista (1990), bu düzeylerden önce biliş-öncesi(precognition) düzey olduğunu öne sürmüştür. Bu düzeyde öğrenci şekilleri görsel özelliklerine göre adlandırabilir fakat birçok şekli adlandıramayabilir veya aynı şekil sınıfındaki şekillerle karıştırabilirler (Clements, Swaminathan, Hannibal ve Sarama, 1999).

### **1.3 Van Hiele Düzeylerinin Özellikleri**

Geometrik düşünme seviyesine özgü anlayış geliştirmenin yanı sıra van Hiele'ler modeli nitelendiren özellikleri tanıtmışlardır. Bu özellikler özellikle eğitimsel kararlar vermek için eğitimcilere rehberlik edebilir. Van Hiele düzeylerinin temel özellikleri şöyle sıralanabilir (Baykul, 1999, Holmes, 1995; Crowley, 1987; Lowry, 1988).

**1.3.1 Sıralama, Ardışıklık:** Düzeyler arası hiyerarşik bir yapıya sahiptir (Denis, 1987). Bir düzeyde olabilmek için önceki düzeylerden geçmek gerekir. Yani belli bir düzeydeki özelliklere sahip olabilmek, sonraki bütün düzeylerdeki özelliklere sahip olunmasının ön şartıdır. Her düzeyde başarıyla ilerleyebilmek için öğrenci bir önceki düzeyin bilgilerini elde etmiş olmalıdır. Öğrenciler düzeyleri sırayla geçmek zorundadır.

**1.3.2 İlerleme:** Aşamadan aşamaya ilerleme yastan çok alınan eğitimin içeriğine ve eğitimsel metotlara bağlıdır. Hiçbir eğitim metodu öğrencilerin aşamalardan birini atlamasına izin vermez; bazı metotlar düzeyler arası ilerlemeyi geciktirirken diğerleri ilerlemeyi genişletir. Bir ilköğretim 3.sınıf öğrencisi ile lise 2.sınıf öğrencisi aynı düzeyde bulunabilirler veya birçok lise öğrencisi birinci düzeye ulaşmamış olabilir. Öğrencilerin sahip olduğu deneyimler ileri düzeylere geçmelerine olanak sağlar.

**1.3.3 Dil bilimi:** Her düzey kendi dil sembollerine ve bu sembolleri bağlayan ilişkiler sistemine sahiptir. Geometride kullanılan dil çok önemlidir. Bütün düzeylerde kullanılan dilin öğrencilerin düzeylerine uygun olması gerekir. Bir seklin 1. düzeydeki tanımı ile 2. düzeydeki tanımı farklıdır. Birinci düzeydeki bir öğrenci kullanılan dili kolaylıkla anlarken ikinci düzeydeki bir öğrenci için söylenenler anlamsız gelir.

**1.3.4 Yanlış eşleme:** Öğrencinin bulunduğu düzeye ve geometri konusuna uygun olmayan, öğretimin yapıldığı düzey farklı ise öğrenme gerçekleşmez. Öğrenci birinci düzeyde iken eğitim ikinci düzeyde ise istenen başarı ve ilerleme oluşmaz. Özellikle öğretmenin kullandığı kelimeler, öğretim materyalleri, işlenen konu, konunun içeriği öğrenciden daha üst bir seviyede ise öğrenci kullanılan gidiş yöntemini takip edemeyecektir.

**1.3.5 Hedef:** Bir düzeydeki doğal hedef gelecek düzeydeki çalışmanın amacını oluşturur. Öğrencileri keşfetmeye, eleştirici düşünmeye, tartışmaya bir sonraki düzeydeki konularla etkileşime sevk eden bir eğitim bir sonraki düzeylere geçişi hızlandırmış olacaktır.

#### **1.4 Van Hiele Modeline Göre Öğrenme Evreleri**

Van Hiele her bir düzey için birbirini takip eden beş evrenin izlenmesiyle öğretimin gerçekleşmesi gerektiğini belirtmiştir. Bu aşamalar sırasıyla şöyledir: görüşme, yöneltme, netleştirme, serbest çalışma ve bütünleştirme (Crowley, 1987; Hiele, 1999; Teppo, 1991; Hoffer, 1983).

Piaget'in bilşsel gelişim teorisinin aksine van Hiele modelinde ilerleme yaş ve olgunluktan çok alınan eğitime bağlıdır. Kullanılan materyal ve içeriğin yanı sıra eğitimin organizasyonu ve metodu da önemlidir. Bir düzeyden diğer düzeye geçişte bu evrelerin hepsinden geçmek zorunlu olmasa da geçişi kolaylaştırmaktadır (Ususkin, 1982). Her bir evrenin kendine özgü özellikleri vardır. Bu evrelerin özellikleri aşağıda sıralanmıştır:

**1.4.1 Görüşme Evresi:** Bu başlangıç aşamasında öğretmen ve öğrenciler çalışmanın hedefleri hakkındaki etkinlikler ve görüşmelerle meşgul olurlar. Gözlemler yapılır, sorular yöneltilir ve bu seviyeye özgü kelimeler ve semboller tanıtılır. Öğretmen sorduğu sorularla öğrencinin konu hakkındaki ön bilgileri ve deneyimlerini öğrenmeye çalışır ve öğrencilerin konuya ilgilerini çeker (Mistretta, 2000:367).

**1.4.2 Yönelme Evresi:** Yönelme evresinde öğretmen öğrencilere konuyu araştırıp keşfetmeleri için görevler verir. Oyunlar ve bulmacalar yoluyla geometrik şekilleri bulmaları ve hissetmeleri sağlanır. Öğretmen öğrencilerin materyallerle daha çok meşgul olmaları sağlamak için etkinlikler yapmasına olanak tanır (Faucett, 2007).

**1.4.3 Netleştirme Evresi:** Önceki deneyimlerine dayanarak öğrenciler gözlemlenen yapılar hakkında beliren görüşlerini ifade eder ve tartışırlar. Öğretmen, öğrencilerine doğru ve uygun dili kullanmalarında yardımcı olur. Bu evrede öğretmen konuyla ilgili terminolojiyi tanıtır ve öğrencilerin konuyla ilgili tartışmasını sağlar ve konuyla ilgili kontrolün öğrencide olmasını sağlar (Faucett, 2007)

**1.4.4 Serbest Çalışma Evresi:** Bu evrede öğrenciler birkaç yolla tamamlanabilen açık uçlu sorular ve ödevlerle karşılaşırırlar. Kendi yöntemlerini bularak veya ödev ve sorularını çözerek deneyim edinirler. Kendilerini araştırma alanına adapte ettiklerinde çalışmanın hedefleri ve bu hedefler arasındaki ilişkiler öğrencilere daha açık gelecektir (Hoffer, 1983). Öğretmen öğrencilerin kavramlara değişik bakış açılarıyla yaklaşmasını sağlamak için onların yaratıcılığını geliştirir (Faucett, 2007)



**1.4.5 Bütünleştirme Evresi:** Bütünleştirme evresinde öğrenciler kendi yapacakları etkinliklerle o ana kadar öğrendiklerini toplama fırsatı elde eder. Öğrenciler öğrendiklerini yeni bir düşünce yapısı olarak içselleştirirler. Bu evrenin sonunda öğrenciler yeni bir düşünce seviyesine erişir. Yeni düşünme alanı eskisinin yerini alır. Öğretmen sorduğu sorularla öğrencilere öğrendiklerini özetleme fırsatı verir (Mistretta, 2000).

Ülkemizin de katıldığı TIMSS (Üçüncü Uluslar arası Matematik ve Fen Çalışması) 1999 sonuçlarına göre Türkiye matematikte 38 ülke arasından 31. olmuştur. Matematikte göre uluslar arası ortalama 487 iken Türkiye'nin ortalaması 429'dur. Alt boyutlara göre ortalamaları ise aşağıdaki gibidir (MEB, 2003):

Kesirler ve sayıları anlama	:430
Ölçme	:436
Veri gösterimi, analiz ve olasılık:	446
Geometri	:428
Cebir	:432

Ayrıca; İktisadi İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı OECD'nin kısa adı PISA olan Uluslar Arası Öğrenci Değerlendirme Projesi(Program for International Student Assessment)'nde de ülkemizin durumu pek iç açıcı değildir. Bu projeye 30'u OECD ülkesi olmak üzere toplam 41 ülke katılmıştır. Bu projede matematikte Hong Kong-Çin 550 puanla birinci olurken Brezilya 356 puanla sonuncu olmuş Türkiye ise 423 puan almıştır. Bu puanla Türkiye projeye katılan ülkeler içinde, Yunanistan, Sırbistan, Uruguay, Tayland gibi ülkelere farklı olmayan bir performans sergilemiştir. Bunun yanı sıra Meksika, Endonezya Tunus ve Brezilya gibi ülkelere daha yukarıda gözükmektedir. Türkiye yukarıda adı geçenlerin dışındaki tüm ülkelere daha düşük performans göstermektedir. Ülkemizin alt boyutlara göre ortalaması ise aşağıdaki gibidir (MEB, 2004):

Sayısal	:413
Uzay ve şekil	:417

Değişim ve ilişkiler :423

Olasılık :443

Bu sıralamalardan da anlaşılacağı gibi Türkiye TIMMS’te en çok geometri alt boyutunda; PISA’da ise sayısal alt boyutundan sonra en çok uzay ve şekil boyutunda başarısız olmuştur. Bunun birçok nedeni olabilir. Nedenlerden biri geometri konularının hep yılsonunda sıkıştırılmış bir şekilde işlenmesi ve daha çok cebir konularına ağırlık verilmesi olabilir. Fakat daha önemli bir nedeni geometri öğretiminde dikkate alınması gereken öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin dikkate alınmamasıdır. Bu nedenle öğrenciler düşünsel olarak hazır olmadıkları bir kavramla karşılaştıklarında güçlüklerle karşılaşmaktadırlar. Choi-Koh (1999), öğrencilere düzeylerine uygun eğitim verildiğinde geometride daha başarılı olacaklarını öne sürmüştür. Ayrıca öğrencilerin bulunduğu düzeyden daha üst bir düzeyde eğitime tabi tutulmaları geometride başarıyı düşüren bir etmendir. Başka bir deyişle öğrenciler neden anlamadıklarını öğretmenlerde öğrencilerinin neden anlamadığını bir türlü bulamazlar (DeVilliers, 2003). Hieleler de yaptıkları çalışmada lise öğrencilerinin geometri konusunda başarısız olduklarını tespit etmişlerdir. Bunun nedeni olarak ta öğrencilere 4. düzey yani çıkarım düzeyinde eğitim verildiğini diğer düzeylere uygun eğitim almadıkları için de başarısız olduklarını bulmuşlardır. Bu nedenle ilköğretimin ilk yıllarından itibaren öğrencilere geometri kavramlarının kazandırılmasına önem verilmelidir. Bu yapılırken de geometrik kavramların öğrenciye doğrudan verilmesi yerine öğrencinin kendisinin bu kavramları bulması, oluşturması özendirilmeli ve düzeylerine uygun eğitim yapılmalıdır.

Usiskin (1982), Burger ve Shaughnessy (1986), Fuys ve diğer. (1988), Messick ve Reynolds (1992), Geddes ve Fortunato (1993), Reys, Reys, Lapan, Holliday, ve Wasman (2003), Billstein ve Williamson (2003), Wirszup, (1976) öğretim programının öğrencilerin matematik dersindeki başarılarını önemli ölçüde etkilediğini belirtmişlerdir. Bu nedenle birçok ülke son yıllarda programlarında değişikliklere gitmişlerdir. Ülkemizde de gerek ulusal gerekse uluslar arası sınavlardaki başarı düşüklüğü ilköğretim programlarının yeniden düzenlenmesine neden olmuştur. Yenilenen ilköğretim 1-5 sınıfı programlarımızın 2004-2005

öğretim yılında 10 ilde pilot uygulaması yapılmış ve 2005-2006 öğretim yılında tüm yurttan uygulamaya konulmuştur. Bu programlardan matematik programının değiştirilme gerekçelerinden biri olarak da TIMSS ve PISA gibi uluslararası sınavlarda elde edilen düşük başarılar gösterilmiştir. Yenilenen ilköğretim matematik programı öğrencilerin daha aktif olması, duyuşsal alana önem vermesi, kavramsal bir yaklaşım içermesi gibi özellikleri açısından olumlu olmasına rağmen; geometri öğrenme alanı açısından önemli olan geometrik düşünme düzeylerinden bahsedilmemiş olması bir eksiklik olarak göze çarpmaktadır. Oysaki öğrencilerin geometri alanında başarılı olabilmeleri onların geometrik düşünme düzeylerinin belirlenmesi ve bu düzeyleri yükseltecek yöntem ve tekniklerin uygulanmasına bağlıdır.

Yeni ilköğretim programının dayandığı felsefe oluşturmacıdır. Bu anlayışa göre birey bilginin pasif alıcısı değil bilginin aktif oluşturucusudur. Bu anlayışa göre öğrencinin daha aktif olduğu ve bilgiyi kendisinin oluşturabildiği yöntem, teknik ve stratejiler kullanılması öğrenci başarısı açısından önemlidir. Buluş yoluyla öğrenmede bunlardan birisidir. Bazı matematikçiler öğretmenlerin etkili bir öğretim gerçekleştirmeleri; öğrencilerin de etkili bir öğrenim sağlamaları için buluş yoluyla öğrenme yolunu seçmelerini önermişlerdir (Skemp, 1987; Dunn, 1990; Messick ve Reynolds, 1992). Buluş yoluyla öğrenmeyi esas alan öğretim yaklaşımlarının kullanılmasının hangi dersler ve hangi konular için uygun olduğuna dair farklı görüşler mevcuttur. Gerver ve Sgroi (2003)'ye göre, buluş yoluyla öğrenmeyi temel alan öğretim yaklaşımı, matematiğin her konusunda kullanılabilir. Senemoğlu (2003)'na göre de buluş yoluyla öğretim özellikle matematik, fen bilimleri ve dil öğretiminde etkili olarak kullanılabilir bir stratejidir.

### **1.5 Buluş Yoluyla Öğretim**

Buluş yoluyla öğretim modeli J.S. Bruner tarafından geliştirilmiştir. Bu model ilk ortaya atıldığı 1960'lı yılların başından günümüze değin dünyanın pek çok ülkesinde uygulanmıştır. Ülkemizde de Bruner'in yaklaşımının etkileri 1968 yılında hazırlanan ilköğretim programlarında görülmektedir.

Bruner'e göre bilişsel gelişiminin temel amacı, bireye dünyanın ve gerçeğin bir modelini sağlamaktır. Bu model, bireyin çevresindeki nesnelere, kişiler, sözcükler ve fikirlerle etkileşim kurarak geçirdiği yaşantılar sonucu bilgilerin belleğe depolanmasıyla oluşur. (Woolfolk; 1993). Modeller bireyin yaşamında karşılaştığı problemleri çözmesine yardımcı olur.

Bruner'e göre birey, bilişsel gelişim sırasında eylemsel, imgesel ve sembolik olmak üzere 3 farklı biçimde bilgi edinir(model oluşturur). Bu nedenle öğretim faaliyetlerinin düzenlenmesinde bilgiler gelişim döneminin özelliklerine uygun olarak sunulmalıdır.

Eylemsel dönemde, bilgiler doğrudan doğruya nesnelere ilişki kurularak kazanılır. Bu dönemde çocuk, duyu organlarının tümünü kullanarak, yaşayarak öğrenir. İmgesel dönemde bireyin belleğindeki modeller daha çok görsel imgelerle oluşur. Bu nedenle öğretimde resim ve fotoğraflardan yararlanılabilir. Sembolik dönemde ise dil ve semboller önem kazanır. Birey semboller kullanarak, somut yaşantı geçirilmeden yeni modeller geliştirebilir. Bu dönemde öğrencilere yeni bilgiler, yazılı ve sözel sembollerle kazandırılabilir.

Bruner'in öğretimin doğasıyla ilgili açıklamalarının, Ausubel, Skinner vb. kuramcılardan tamamen farklı olması buluş yoluyla öğrenmenin çok tartışılmasına neden olmuştur. Buluş yoluyla öğrenme, öğrencinin kendi etkinliklerine ve gözlemlerine dayalı olarak yargıya varmasını teşvik edici bir öğretim yaklaşımıdır. Bruner'e göre öğretmenin rolü, önceden paketlenmiş bilgiyi öğrenciye sunmaktan çok, öğrencinin kendi kendine öğrenebileceği ortamı oluşturmaktır (Senemoğlu, 2003). Bruner bu durumu şöyle ifade etmektedir:

Biz bir konuyu öğrenciye, o alanda yaşayan küçük kütüphaneler oluşturmak için öğretmiyoruz. Öğrencinin, kendi kendine matematiksel olarak düşünmesini, olayları bir tarihçi gibi irdeleyebilmesini; bilgiyi kazanma sürecinin bir parçası haline gelmesini amaçlıyoruz. Bilmek bir ürün değil, bir süreçtir (Bruner, 1966:72).

Bruner, öğrencilerin birer bilim adamı gibi düşünmelerini sağlamak gerektiği üzerinde durmaktadır. Bunu sağlamanın yolunun da buluş yoluyla öğretim olduğunu

ileri sürmüştür. Bruner'e göre öğretmen, öğrencilere kavramları, ilkeleri kendisi vermek yerine, öğrencileri deney yapmaya, ilkeleri, kavramları bulmaya teşvik etmek gerekir.

Buluş yoluyla öğretim özellikle matematik, fen bilimleri ve dil öğretiminde etkili olarak kullanılabilir bir stratejidir. Buluş yoluyla öğrenmenin en önemli üstünlüğü, öğrencinin merak güdüsünü uyandırması ve güdülenmişlik düzeyini cevapları buluncaya kadar, çalışma boyunca sürdürebilmesidir. Bir diğer üstünlüğü de öğrencileri bağımsız olarak problem çözmeye yönlendirmesidir. Öğrenciler bilgiyi alıp özümlemekten çok, bilgiyi analiz etmeye, uygulamaya, sentez yapmaya zorlanmaktadır. Bruner'in öğrenciyi merkeze alan, öğrenci etkinliğine, buluşlarına önem veren bu yaklaşımı, açık okul, duvarsız sınıf ve diğer insancı yaklaşımları da etkilemiştir (Senemoğlu, 2003).

Yukarıda da ifade edildiği gibi, Bruner'in temel amacı öğrencilerin öz yeterliğe sahip, bağımsız olarak öğrenebilen bireyler olmasını sağlamaktır. Bruner'e göre bağımsız öğrenebilme becerisini kazandırabilmenin en uygun yolu, öğrencinin doğal ilgilerine uygun etkinliklere yönelmesine, buluşlar yapmasına ve merakını tatmin etmesine izin vermektir. Öğrencilere cevapları vermek yerine onları problemleri kendi kendilerine yada küçük gruplarla çözmeye, cevabı bulmaya teşvik etmek gerekir. Öğrenci, öğretmenin anlattıklarından çok kendi gördüğü yada yaptığı şeylerden yararlanır.

Öğretmenler için buluş yoluyla öğretimde önemli bir nokta, öğrencilerin öğrenmeye karşı tutumudur. Bruner'e göre öğrencilerde öğrenmeye karşı olumlu tutum geliştirmek için merak güdüsünü harekete geçirmek, öğrencilerde öğrenilecek konuya merak uyandırmak gerekmektedir. Merak güdüsünü harekete geçirmenin etkili yollarından biri; öğrencilerde belli düzeyde belirsizlik yaratmaktır. Ancak, yaratılan belirsizliğin düzeyi iyi ayarlanmalıdır. Aşırı belirsizlik öğrencide kargaşaya yol açar ve problemi çözmek için yeterli ipuçlarını bulamayan öğrenci, bir müddet sonra öğrenmek için çaba harcamaktan vazgeçebilir.

Ayrıca, Bruner'e göre, öğrencinin öğrenmeye karşı olumlu tutum geliştirmesi için başarısızlık riskinin en aza indirilmesi ve öğretimin olabildiği ölçüde öğrenciye uygun hale getirilmesi gerekmektedir.

Bunların dışında, öğrenciyi öğrenmede aktif kılmak için çalışılacak konu alanı yapısının öğrenci için anlamlı, faydalı ve hatırlanabilir olması gerekmektedir. Bruner, konu alanı yapısını alandaki ilişkilerin, fikirlerin temel çerçevesi; yani alandaki temel bilgi olarak açıklamaktadır. Konu alanı yapısı konu hakkındaki temel fikirler, ilişkileri kapsar; bunlar da basit olarak şemalarla, formüllerle ifade edilebilir niteliktedir. Ayrıca, öğrenilecek materyalin çocuğun bilişsel gelişim sırasına uygun olarak verilmesi de konu alanı yapısının anlaşılmasını kolaylaştırmaktadır (Senemoğlu, 2003:473).

Buluş yoluyla öğretimde öğretmen, örnekleri sunar ve öğrenci konunun yapısını; fikirler arasındaki temel ilişkileri, ilkeleri, özellikleri keşfedinceye kadar örneklerle çalışır. Bu nedenle Bruner, sınıftaki öğrenmenin tümevarım yoluyla oluştuğunu savunmaktadır. Özel örnekler kullanılarak genel ilkeler formüle edilmektedir.

Tümevarım yaklaşımı, öğrencinin sezgisel düşünmesini gerektirir. Bruner, öğrencinin sezgisel düşünmesini beslemek için, tam olmayan kanıtlarla tahminde bulunmasını ve daha sonra da bu tahminlerini sistemli olarak araştırma yaparak test etmesini önermektedir. Örneğin; Karadeniz Bölgesi ile ilgili temel bilgileri öğrendikten sonra, öğrenciye eski bir harita gösterilebilir ve Karadeniz'deki bu limanlardan hangisinin en önemli liman haline gelmiş olabileceği konusundaki tahminleri alınabilir. Daha sonra da öğrenci bu tahminlerinin doğru olup olmadığını bilimsel olarak araştırabilir (Senemoğlu, 2003:474).

Buluş yoluyla öğretim, aktif olarak katılan öğrencilerin kavram ve ilkeleri kendi kendilerine öğrenmelerine teşvik eder (Wigington, 1999). Buluş yoluyla öğrenme aktif bir öğrenmedir. Çünkü eğitimci tarafından doldurulacak boş bir gemi gibi bilgiyi pasif olarak almaktan daha çok aktif olarak katılımın olduğu bir öğrenme sürecidir (Bump, 2002). Buluş yoluyla öğretimde, öğretmen öğretilen soyut düşünce veya prensiplere erişmede öğrencilere yardım edebilecek soruları sormayı, dersteki örnekleri, kaynak materyalleri ve araç-gereçleri hazırlamayı dikkatlice planlamalıdır. Aksi takdirde sınıftaki değerli zaman boşa gidecektir (Tomei ve Dembo, 2000).

Buluş yoluyla öğretim öğrencilerin sezgilerini, yaratıcılıklarını ve hayallerini aktif olarak kullanmaları için teşvik eder. Çünkü yaklaşım özelden genele doğru gider (Tomei ve Dembo, 2000). Öğrencilere kendi fikirlerini ve bilgilerini

araştırmalarına müsaade eder. Öğrenmenin doğal bir yoludur ve sık sık derste öğrendiklerini hatırlar. Bununla birlikte, bu metotla öğrenirken ocuk sık sık hatalar yapar. Eğitimde buluş yoluyla ğretim deneme- yanılma öğrenmelerinin planlı ve rehberli yürütülmesidir (Clark, 1999).

Sınıfta Bruner'in fikirlerine başvurma:

1. Öğretilecek kavramların örnekleri ve örnek olmayanları hazırlanır.
2. Öğrencilerin kavramlar arasındaki ilişkileri görmelerine yardım edilir.
3. Bir soru sorulur ve cevabı bulmaya çalışmaları için öğrencilere izin verilir.
4. Öğrenciler sezgisel tahminler yapmaya teşvik edilir.

Bruner'e göre (1960), bir alandaki ana fikirlerin üstünlüğü sadece genel prensipleri kavramayı değil, aynı zamanda öğrenme ve araştırmaya, tahminlere, problem çözme olasılığına doğru bir davranış da geliştirmeyi içerir. Eğitimciler için buluş yoluyla öğrenme; insanların gelişme ve öğrenme yollarıyla tutarlıdır (Tomei ve Dembo, 2000).

Buluş yoluyla ğretim, öğrenilen doğruları keşfetmek için önceki bilgi ve kendi tecrübelerini öğrencinin oluşturduğu problem çözme durumlarında özellikle yer alır. Kişisel, içsel, yapılandırmacı bir öğrenme çevresidir. Bruner'e göre buluş yaklaşımı ile öğrenme öğrenciye bir yapılandırmacı olmasında yol gösteren etkiye tam olarak sahiptir. Karşılaştığı bir biçimde, sadece düzeni ve ilişkileri keşfederek tasarlaması değil, aynı zamanda ortaya koyulan bilginin kullanımlarının önemini muhafaza ederek çeşitli bilgilerin sürüklediği başarısızlıktan kaçınmaktır (Clark, 1999).

Snelbecker'e göre (1974), öğretmenin içeriği söylemesi yerine, öğrencilerin örneklerden ve öğrendiklerinden kavramları ve ilkeleri kendilerinin keşfetmesinden ortaya çıkarmaları beklenir.

Buluş yoluyla öğretimde öğretilecek bilgiler öğrencilere hazır olarak verilmez, kendilerinin araştırarak bulmaları ve öğrenmeleri istenir. Bruner'e göre insanlar hazır

bilgilerini devamlı olarak alırsa zekaları yeteri kadar gelişmez. Bunun için öğrencilerin keşfetme, öğrenme isteği teşvik edilmelidir. Onların ilgi duyduğu alan seçilip, bu konuda deneyler yaptırılarak keşfetmeleri sağlanır. Çocuk araştırdığı bilgiye ulaştığında kendine güveni artar, zihinsel potansiyeli gelişir.

Buluş yoluyla öğretim yaklaşımında öğrenilecek bilginin, yapılacak etkinliğin içeriğinin öğrenci için mutlaka yeni olması; öğrencinin mutlaka kendisi için yeni olan bir şeyi keşfetmesi gerekmektedir (Gerver and Sgroi, 2003). Buluş yoluyla öğretimin yaklaşımının temel alındığı derslerde öğretmen, öğrencilere tanımları, kavramları, ilkeleri direkt kendisi vermek yerine, öğrencileri örnekler ve sorular ile yönlendirerek öğrencinin tanıma, ilkeye, genellemeye kendi kendine ulaşacağı, bilgiyi keşfedeceği, kendi başına öğrenebileceği bir öğrenme ortamı hazırlamalıdır. Öğrencinin takıldığı yerlerde öğretmene düşen görev, sorular ve ipuçlarıyla öğrenciye rehberlik etmek olmalı; fakat bu rehberlik, öğrencinin hatalarını bulma ve hemen düzeltme şekline dönüşmemelidir. Çünkü Bruner'e göre öğretim, öğrenciyi kendi kendine yeter duruma getirmeyi amaçlayan geçici bir haldir; herhangi bir düzeltme, öğrencinin, öğretmenin düzeltmelerine daima bağımlı kalma tehlikesi taşır ve öğretmenin sürekli olarak var oluşunu gerektiren bir durum ortaya çıkar (Bruner, 1968).

Öğrencilerin keşfedebilmeleri için bir deney veya problem ortaya atılmalı ve onlardan bireysel veya grup çalışması ile bu problemleri çözmeleri istenmelidir. Öğrenci amacını bilip, yaptığı işlemleri onu amaca götürmesini sağlayacak bir yol bulur. Bu yolu bulmasında öğretmen onlara fazla konuşmadan ipucu vermeden, rehberlik eder. Çalışma bittikten sonra öğretmen sınıf tartışması yaptırır.

### **1.5.1 Buluş Yoluyla Öğretimi Planlama:**

Birçok öğretilerde “buluş yoluyla öğretimi sağlamak için plana gerek yoktur” gibi bir yanlış anlama vardır. Fakat buluş yoluyla öğretimi de en ince ayrıntısına kadar planlanması gerekmektedir. Planlama basamakları aşağıda kısaca açıklanmıştır (Kasa, 2004):



- Buluş yoluyla öğrenciye kazandırılacak hedef ve davranışlar açıkça belirlenmelidir.
- Davranışı kazandırmada kullanılacak veriler belirlenmelidir. Öğrencinin, soyut genellemelere, kavramlara, çözümlere ulaşabilmesi için gerekli olan somut örnek durumlar ve örnek olmayan durumlar saptanmalıdır.
- Verilecek örnekler basitten karmaşığa doğru, öğrencinin merakını sürdürecektir; konunun zorluğu nedeniyle öğrenmekten vazgeçmesine neden olmayacak şekilde sıralanmalıdır. Önce basit örnekler, sonra karmaşık örnekler verilebilir. Ancak yine de arada bir öğrenciye, başardığını gösterecek kolay örnekleri vermek, öğrencinin öğrenme çabasını sürdürmesine yardım eder.
- Buluş yoluyla öğrenmenin başlangıç aşamalarında, öğrenciler hemen genelleme ya da tanımlama üstünde odaklaşamayacağından cevapları çok yönlülük gösterir. Onları konu üstünde odaklaştırmak zaman alabilir. Bu nedenle, buluş yoluyla öğretimi planlarken zaman faktörünü dikkate almak ve bu yolla öğrenmenin gerçekleştirileceği konulara daha fazla zaman ayırmak gerekir.

### **1.5.2 Buluş Yoluyla Öğretimin Uygulanması:**

Sunuş ve buluş yoluyla öğretimin yapılacağı derslerin planlama aşamaları birbirine benzemekle beraber uygulama aşaması tamamen birbirinden farklıdır. Sunuş yoluyla öğretimde tanımlamalar, ilkeler öğretmen tarafından öğrenciye sunulurken; buluş yoluyla öğretimde öğretmen, tanımlamaları, genellemeleri öğrencilerin bulması için rehberlik eder. Öğretmen sorular sorarak öğrencilerin kendilerine sağlanan verileri analiz etmelerini, ellerindeki somut bilginin gerisindeki ilkeleri, kavramları, çözümleri bulmalarını sağlar. Buluş yoluyla öğretimin adımları şöyle sıralanmıştır (Jacobsen, Eggen, Kauchak ve Dulaney, 1985).

- Öğretmenin örnekleri sunması
- Öğrencilerin örnekleri betimlemeleri
- Öğretmenin ek örnekler vermesi
- Öğrencilerin ek örnekleri betimlemesi ve öncekilerle karşılaştırması

- Öğretmenin ek örnekleri ve örnek olmayan durumları sunması
- Öğrencilerin zıt örnekleri karşılaştırmaları
- Öğretmenin, öğrencilerin teşhis ettiği özellikleri, ilişkileri yada ilkeleri vurgulaması
- Öğrencilerin tanımlamaları, ilişkileri, özellikleri ifade etmeleri
- Öğretmenin öğrencilerden ek örnekler istemesi.

Kuşkusuz yukarıda sıralanan tüm adımların basamak basamak izlenmesi şart değildir. Ancak, buluş yoluyla öğretimde önemli olan, öğrencinin öğrenmeye güdülenmesini sağlamak üzere merak duygusunu harekete geçirmek; öğrencinin tanımlama yada genellemelere, çözüme ulaşması için yeterince ve doğru sırayla örnek vermek, yeterli veri sağlamak; ilişkileri özellikleri açıkça görmeleri için örnek olan ve olmayan durumları analiz etmelerine rehberlik etmek; öğrencilerin genellemeye, çözüme, tanıma ulaşmalarını sağlamak buluş yoluyla öğretimde yerine getirilmesi gereken koşullardır.

### **1.5.3 Buluş Yoluyla Öğretim Yöntemi Kullanılırken Uyulması Gereken İlkeler**

Öğretmen, öğrencilere ilkeleri keşfetmesi için teşvik etmeye çalışmalıdır. Eğitimcinin görevi öğrencinin şimdiki anlama durumuna uygun bir formatta öğrenilen bilginin geçişini yapmaktır. Model, öğrencilerin öğrendikleri bilgiyi devamlı olarak inşası için sarmal bir tarzda düzenlenmelidir. (Ferguson, 1983).

1. Hedef davranışlar bilişsel alanın kavrama, analiz ve değerlendirme; duyuşsal alanın tepkide bulunma ve değer verme basamaklarından en az birinde olmalıdır.
2. Öğretmen ilke bulduracak, nedeni, niçini, nasıl bulduracaksa, bunlarla ilgili uygun en az iki- üç örneği sınıfa getirmeli;
3. Öğrencilerin örnek üzerinde gerekli işlemleri yapmaları sağlanmalıdır. Kazanımlarla ilgili açık uçlu soruları öğrencilere sormalı;
4. Öğretmen bu stratejide hiçbir açıklamada ve anlatımda bulunmamalıdır. Yalnız yol gösterici olmalıdır.

5. Genellikle öğretmen bu stratejide tümevarım, aklın tekrar probleme dönmesi, analogi, diyalektik akıl yürütme türlerinin öğrencilerce kullanılmasını sağlayacak etkinlikleri öğrenme-öğretme ortamında işe koşmalıdır.
6. İlkeyi, nedeniyle, niçiniyle, nasılıyla bulduktan sonra, öğrenciden bunlara uygun düşen yeni örnekler istenmelidir.
7. Öğretmen tartışmanın başka bir konuya kaymasına izin vermemelidir (Sönmez, 2001).

#### **1.5.4 Buluş Yoluyla Öğretim Yönteminin Üstünlükleri**

Buluş yoluyla öğretim diğer öğretim metotlarından daha çok materyal, sabır ve zaman gerektirirken, birçok avantaj da sağlar. Martin (2000) bu avantajları aşağıdaki gibi sıralar;

1. Öğrenme sürecinde öğrencinin aktif uğraşısını destekler.
2. Merakı besler.
3. Yaşam boyu öğrenme becerilerinin gelişmesine olanak verir.
4. Öğrenme tecrübesini kişiselleştirir.
5. Bireylere yüksek motivasyon sağlayarak kendileri için bazı şeyleri keşfetmeyi deneme fırsatı sağlar.
6. Öğrencinin önceki bilgi ve anlamasını inşa eder.
7. Problem çözme ve yaratıcılık kabiliyetlerinin gelişimini sağlar (Clark, 1999).
8. Öğrenciler bilgiyi sadece alıp özümlemezler; aynı zamanda, uygulamaya, analiz ve sentez yapmaya zorlanırlar.
9. Merak güdüsü uyandırır ve güdülenmişlik düzeyini cevapları buluncaya kadar sürdürür.
10. Öğrenciler genelleme ve ilkelere kendileri ulaştıkları için bilimsel düşünme becerileri gelişir.
11. Öğrencilerin bağımsız düşünme, çalışma, karar verme, başarıya ve kendine güven duygularının gelişimini sağlar (Mayer, 1987).
12. Öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinin gelişimini sağlar.
13. Öğrencilerin daha önce öğrendikleri bilgileri yeni alanlara transfer etmelerini sağlar.

14. Kalıcı öğrenmeyi sağlar.
15. Öğrencilerin arkadaşlarının değişik görüşlerini dinlemelerini ve böylece hoşgörü duygularının gelişimini sağlar.
16. Öğretmen öğrenci iletişimini artırır.
17. İyi örneklendirmeler özellikle zor ve anlaşılması güç konuların daha kolay öğrenilmesini sağlar.
18. Bilginin yeniden organize edilmesini ve hatırlanmasını sağlar (Kasa, 2004).

### **1.5.5 Buluş Yoluyla Öğretimin Faydaları:**

1. Öğrenciler konunun temel yapısını tümevarımla keşfeder.
2. Aktif öğretim sağlanır.
3. Temel kavramlardan alt kavramlara geçiş sağlanır. Bu alt kavramları öğrenci bulur.
4. Öğrencinin deneyi veya problemi kendisinin çözmesi ve bilgiye ulaşması öğrencide kendine güveni sağlar (Gürdal ve diğer., 2001).

Buluş yoluyla öğretim, matematiğin yapısına en uygun öğrenme modellerinden birisidir. Problem çözme becerisine katkı sağlayacak bir modeldir. Bu model kullanılarak yapılan bir öğretimde öğrenciler, öğretme etkinliklerinin yardımıyla ve öğretmenin rehberliğiyle matematiği adeta kendileri keşfederler; onun değerini anlar, başarmanın zevkini tadar ve ona karşı olumlu tutum geliştirirler; doğal olarak ta bunun sonucunda matematiğe olan güvenleri de artar (Baykul, 1999). Ayrıca matematik öğretiminde özellikle, genellemeleri ve kavramları kazandırmada çok etkili bir öğretim modelidir.

Bu araştırma ile ilköğretim 5.Sınıf öğrencilerinin geometrik düşünme düzeyleri çeşitli değişkenler açısından incelenecek ve buluş yoluyla geometri öğretiminin öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerine etkisi ortaya konacaktır.

### 1.6. Araştırmanın Amacı ve Önemi

Araştırmanın amacı; ilköğretim 5.Sınıf öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerini çeşitli değişkenler açısından incelemek ve buluş yoluyla geometri öğretiminin öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerine etkisini ortaya çıkarmaktır.

Öğrenciler belli bir konuda öğrenim gördükçe o konudaki düşünme düzeylerinin de yükselmesi beklenir. Öğrencinin düşünme düzeyini yükseltmeyen bir eğitim sınırlı kalıyor hatta yerinde sayıyor demektir. Örneğin; çocuktaki matematiksel düşünme bebeklikten itibaren sürekli olarak gelişir (Clements ve Battista, 1992). Gelişimin hem sağlıklı hem de verimli olması çocuğun içinde bulunduğu ortama ve ortamda aldığı eğitime bağlıdır. Benzer şekilde, geometrik düşüncenin çocukta gelişimi de çeşitli gelişim evrelerinden geçer (Crowley, 1987; van Hiele, 1986).

Gelişim evrelerin bilinmesi ve bu evrelere uygun yöntem ve tekniklerin öğretim sürecinde kullanılması öğrencilerin o dersteki başarılarını daha da arttıracaktır. Alanda yapılan çalışmalarda geometrik düşünmenin gelişimine ilişkin daha çok bilgisayar programlarının kullanıldığı gözlenmektedir. Doğrudan buluş yoluyla öğrenme stratejisine uygun işlenen bir dersin geometrik düşünme düzeylerine etkisi üzerine çalışmaya rastlanılmamıştır.

Ayrıca, araştırmada kullanılan geometrik düşünme düzeyi testi ülkemizde ilköğretim öğrencilerinin düzeyini ölçmeye yönelik geliştirilen ilk testtir. Daha önce ülkemizdeki bazı araştırmacılar Ususkin (1982) tarafından geliştirilen ve Duatepe (2000) tarafından Türkçe'ye çevrilen ve lise öğrencilerinin düzeyini ölçmeye yarayan testi ilköğretim okulu öğrencilerine uygulamışlardır (Akkaya, 2006; Aksu, 2005; Alyeşil, 2005; Erdoğan, 2006; Güven, 2006 ve Kılıç, 2003).

Fakat ülkemizdeki araştırmacıların kullanabilmesi için ilköğretim düzeyinde bir test yoktur. Çalışma ile hem buluş yoluyla öğretimin öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerine etkisi ortaya konmuş olacak hemde ilköğretim düzeyindeki

öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerini ölçecek bir test alana kazandırılmış olacaktır.

Araştırmanın, ilköğretim öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerini ölçecek araştırmacılara ve sınıf öğretmenlerine geometrik kavramları öğrencilere kazandırmada faydalı olacağı umulmaktadır.

### **1.7 Problem Cümlesi**

İlköğretim 5.Sınıf öğrencilerinin geometrik düşünme düzeyleri nedir ve buluş yoluyla geometri öğretiminin öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerine etkisi nasıldır?

### **1.8 Alt Problemler**

- 1- Öğrencilerin geometrik düşünceleri hangi düzeydedir?
- 2- Öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri cinsiyete göre farklılık göstermekte midir?
- 3- Öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri okul öncesi eğitim almalarına göre farklılık göstermekte midir?
- 4- Öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri bilgisayar kullanmalarına göre farklılık göstermekte midir?
- 5- Öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri okulun bulunduğu çevrenin sosyoekonomik düzeyine göre farklılık göstermekte midir?
- 6- Öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri ailelerinin eğitim düzeyine göre farklılık göstermekte midir?
- 7- Öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri ailelerin çalışma durumlarına göre farklılık göstermekte midir?
- 8- Öğrenciler her bir soruya vermiş oldukları doğru cevaplara göre hangi düzeydedirler ?
- 9- Öğrenciler iki boyutlu ve üç boyutlu geometrik kavramlara vermiş oldukları doğru cevaplara göre hangi düzeydedirler ?
- 10- Öğrenciler geometrik kavramlar bazında vermiş oldukları doğru cevaplara göre hangi düzeydedirler ?

**11-**Evrendeki öğrencilerle deney grubu öğrencilerinin düşünme düzeyleri nasıldır?

**12-**Buluş yoluyla öğretimin uygulandığı deney grubu ile uygulanmadığı kontrol grubu öğrencilerinin geometrik düşünme düzeyleri arasında anlamlı farklılık var mıdır?

### **1.9 Sayıtlar**

**1-**Araştırma sürecinde kontrol altına alınamayan değişkenler deney ve kontrol grubunu aynı şekilde etkileyeceği varsayılmıştır.

**2-**Araştırma evrenine alınan 1644 kişinin İzmir ili evrenini temsil ettiği varsayılmıştır.

### **1.10 Sınırlılıklar**

**1-**Araştırma 2006-2007 ve 2007-2008 öğretim yılı verileriyle sınırlıdır.

**2-**İlköğretim 5.sınıf geometri öğrenme alanı kazanımlarıyla sınırlıdır.

**3-**İzmir ilindeki ilköğretim okullarının 5.sınıf öğrencileriyle sınırlıdır.

### **1.11 Kısaltmalar**

**MEB:** Milli Eğitim Bakanlığı

**NCTM:** Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi

**TIMSS:** Üçüncü Uluslar Arası Matematik ve Fen Çalışması

**PISA:** Uluslar Arası Öğrenci Değerlendirme Projesi

**OECD:** İktisadi İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı

## BÖLÜM II

### İLGİLİ YAYINLAR ve ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde geometrik düşünme düzeyi ve buluş yoluyla öğrenme ile ilgili yayın ve araştırmalara yer verilecektir. Geometrik düşünme düzeyi ile ilgili yayın ve araştırmalar öğrencilere ve öğretmenlere yönelik olmak üzere iki başlık altında incelenecektir.

#### 2.1 Geometrik Düşünme Düzeyleri İle İlgili Araştırmalar

Geometrik düşünme düzeyleri ile ilgili araştırmalar öğrencilere ve öğretmenlere yönelik yapılan çalışmalar olarak iki başlıkta incelenebilir:

##### 2.1.1 İlköğretim ve Ortaöğretim Öğrencilerine Yönelik Yapılan Çalışmalar

Van Hiele modelini ve geometrik düşünme düzeylerini temel alan ilköğretim ve ortaöğretim öğrencilerine yönelik yapılan çalışmalar şu şekilde sıralanabilir:

Van Hiele modeliyle ilgili en önemli araştırmalardan biri Usiskin (1982) tarafından yapılmıştır. Usiskin, öğrencilerin van Hiele modeline göre geometrik düşünme düzeylerini belirlemek için çoktan seçmeli bir test geliştirmiştir. Geliştirilen test van Hiele düzeyleri ile ilgili yapılan birçok araştırmada kullanılmıştır ve halen kullanılmaktadır. Usiskin “Van Hiele Düzeyleri ve Ortaokul Geometrisinde Başarı” adlı araştırmasında, geliştirdiği test ile öğrencilerin geometrideki başarısını ve başarı ile geometrik düşünme düzeyleri arasındaki ilişkiyi belirlemek istemiştir. Usiskin, testi 2900 onuncu sınıf öğrencisi üzerinde uygulamış ve öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerini incelemiştir. Araştırma sonuçları ile öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Araştırmada öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri 1. ve 2. düzeyinde bulunmuştur. araştırma öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin düşük olduğunu ve yüksek okul geometrisine hazır olmadıklarını göstermiştir.



Gutierrez (1992) tarafından yapılan “Van Hiele Düzeyleri ile Üç Boyutlu Geometri Arasındaki Bağlantının Keşfedilmesi” adlı araştırmada, van Hiele düzeylerine göre yapılan eğitimin öğrencilerin üç boyutlu geometriyi öğrenme sürecine etkisine ve bu süreçte öğrencilerin uzamsal yeteneklerinin ne derece geliştiğine bakılmıştır. Araştırma 6. sınıf öğrencileri üzerinde uygulanmıştır. Altıncı sınıftaki üç boyutlu geometri konuları van Hiele düzeylerine göre organize edilerek öğrencilerin bu üniteye ilişkin etkinliklerdeki uygulamalarına bakılmıştır. Ayrıca araştırmada, iki kız ve bir erkek öğrenciyle klinik görüşme yapılmıştır. Araştırma sonunda, van Hiele düzeylerine göre organize edilen öğrenme-öğretme sürecinin öğrencilerin 3 boyutlu geometriyle ilgili konuları öğrenmelerinde etkili olduğu ve öğrencilerin uzamsal yeteneklerini geliştirdiği sonucuna 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.

Mason (1997) tarafından yapılan “Geometriyi Öğrenmede Van Hiele Modeli ve Üstün Matematik Yeteneğine Sahip Öğrenciler” adlı araştırmada, 6-8. düzeydeki üstün yetenekli öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerine bakılmıştır. Araştırma 120 üstün yetenekli öğrenci üzerinde yapılmıştır ve öğrencilerin geometrik düşünme düzeyinin belirlenmesi için van Hiele geometri testi kullanılmıştır. Ayrıca araştırmada, katılımcıların yarısıyla klinik görüşmeler yapılmıştır. Araştırma sonucunda, üstün yetenekli öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri oldukça yüksek bulunmuştur. Bu sonuç, lise veya yüksekokullarda yapılan diğer araştırma sonuçlarıyla karşılaştırıldığında, bu yaş grubundaki üstün yetenekli öğrencilerin

geometrik düşünme düzeylerinin daha üst yaşlardaki öğrencilerden yüksek olduğunu göstermiştir. Araştırma sonucu, van Hiele modelinin ortaya koyduğu “geometrik düşünmenin gelişiminde önemli olan yaş değil geometriyle ilgili deneyimlerdir” görüşünü desteklemesi bakımından önemlidir.

Mistretta (2000) tarafından yapılan “Geometrik Düşünmeyi Geliştirme” adlı çalışmada, sekizinci sınıf düzeyinde 23 kişilik bir grubun geometrik düşünme düzeylerinin geliştirilmesi amacıyla, tamamlayıcı bir geometri ünitesi üzerinde yapılan deneme çalışması ele alınmıştır. Bu denemede, öğrencilerin yüksek düzey düşünme becerilerini kullanma konusunda uzmanlaşmaları sağlanmaya çalışılmıştır. Araştırmada, van Hiele düşünme düzeylerini belirleyen ve geometriye yönelik tutumları ölçen örnek sorular ve bunun yanı sıra sunulmuş olan etkinlikler olumlu sonuçlar ortaya koymuştur. Sekizinci sınıf öğrencilerinin van Hiele düzeylerine göre geometrik düşüncelerini değerlendirmek için çoktan seçmeli ve kısa cevaptan oluşan bir ön test uygulanmıştır. Testteki sorular van Hiele'nin geometrik düşünme düzeylerine göre hazırlanmıştır. Ayrıca çalışmada, öğrencilerin geçmişteki geometri performanslarına yönelik tutumlarını, geometriyi nasıl öğrendiklerini ve geometrinin amacı ile ilgili görüşlerini belirlemek için bir anket uygulanmış ve öğrencilerle görüşmeler yapılmıştır. Araştırma sonucunda uygulanan son testle, geometri ünitesinin öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerini geliştirdiği belirlenmiştir. Geometrik düşünme ile ilgili olarak öğrencilerin gelişimi incelendiğinde, gelişimin 1. düzeyindeki sorularda yoğunlaştığı ancak 2. ve 3. düzey soruların cevaplandırılmasında da öğrencilerin gelişim gösterdiği saptanmıştır. Uygulama sonrası verilen ankette ise öğrencilerin, geometriyi daha eğlenceli ve zevkli gördükleri ve geometrik kavramları daha kolay anlayabildikleri sonucu ortaya çıkmıştır. Öğrencilerle yapılan görüşmelerde ise öğrencilerin uygulama sonrasında geometrik kavramları daha kolay ve anlamlı olarak ifade ettikleri belirlenmiştir.

Choi-Koh (2001) tarafından yapılan “Bir Öğrencinin Bilgisayar Kullanarak Geometriyi Öğrenmesi” adlı çalışmada, bir ortaokul öğrencisinin geometrik düşünmesinin gelişimi, eğitim sırasında Van Hiele modeli ve dinamik bilgisayar yazılımı “Geometer's Sketchpad” kullanılarak incelenmiştir. Araştırma, geometri

dersi almamış fakat okulda bilgisayar kursu almış bir ortaokul öğrencisi üzerinde yapılmıştır. Araştırmanın verileri iki haftada bir olmak üzere toplam 11 kez toplanmıştır. Araştırmada, öğrencinin van Hiele düzeyini belirlemek için araştırma öncesinde ve sonrasında 26 sorudan oluşan bir test kullanılmıştır. Araştırma boyunca van Hiele'nin beş düzeyine uygun 21 saatlik üç aşamalı bir eğitim uygulanmıştır. Her aşamada öğrencinin van Hiele düzeylerindeki bir düzeyden diğerine geçişini sağlayacak üç ünite tasarlanmıştır. Araştırma verileri; yapılan gözlemler, klinik görüşmeler, video kayıtları ve ses kayıtlarıyla toplanmıştır. Araştırmacı, öğrencinin geometrik düşünme sürecinin gelişimini basitten karmaşığa sezgisel, analitik, tümevarımsal ve tümdengelim olmak üzere dört aşamada sıralamış ve bu aşamaları sembol, sinyal ve uygulama özellikleri ile tanımlamıştır. Araştırma sonucunda, dinamik bilgisayar yazılımı ile oluşturulan aktif görselleştirmenin sembollerden işarete ve uygulama karakterlerine geçişi kolaylaştırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca öğrencinin van Hiele düzeylerine göre geometrik düşünme düzeyinin gelişerek belirlenen dört öğrenme düzeyine ulaşıldığı ifade edilmiştir.

Lonnie (2002) tarafından yapılan “Güney Afrika'daki Bir ilköğretim Okulunda Öğrencilerin Geometriyi Öğrenmelerinde Bir Öğretim Yönteminin Etkisinin değerlendirilmesi” adlı araştırmada, belirli bir yönteme dayanarak sınıfta yapılan uygulamalar aracılığıyla ilköğretim öğrencilerinin geometrik düşüncelerinde nasıl bir ilerleme olduğunun belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada, altı haftalık bir süreç içerisinde öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinde meydana gelen değişim dikkate alınmıştır. Araştırma, 6. sınıflarda biri deney diğeri kontrol olmak üzere iki grupta yapılmıştır. Ayrıca, 7. sınıf düzeyindeki öğrencilerden de kontrol grubu olarak yararlanılarak öğretim yılının başında ve sonunda öğrencilerin gelişim düzeylerini karşılaştırmak ve doğrulamak amaçlanmıştır. Araştırmada uygulanan program; farklı geometrik kavramların uygulamalı bir şekilde öğrenci merkezli, çeşitli öğretim stratejilerinden yararlanılarak ve bireysel çalışma, sınıf tartışmaları ve grup çalışmalarıyla desteklenmesini temel alan bir yaklaşımı içermektedir. Araştırmada; anket, görüşme ve gözlemlerden yararlanılmıştır. Uygulanan programın etkililiğini belirlemek için 24 maddeden oluşan bir test, ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Testteki maddeler van Hiele düzeylerinin ilk ikisini belirleme

amacıyla seçilmiştir. Araştırma sonucunda, uygulanan programın öğrencilerin geometrik kavramlarla ilgili bilgilerini ve geometrik düşünme düzeylerini geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Kılıç (2003) tarafından yapılan “ilköğretim 5. Sınıf Matematik Dersinde Van Hiele Düzeylerine Göre Yapılan Geometri Öğretiminin Öğrencilerin Akademik Başarıları, Tutumları ve Hatırda Tutma Düzeyleri Üzerindeki Etkisi” adlı araştırmada, van Hiele düzeylerine göre yapılan geometri öğretiminin, öğrencilerin akademik başarıları, tutumları ve hatırda tutma düzeyleri üzerindeki etkilerine bakılmıştır. Araştırma, biri deney diğeri kontrol olmak üzere iki grupta yapılmıştır. Verilerin toplanmasında tutum ölçeği, van Hiele geometri testi ve araştırmacı tarafından geliştirilen geometri başarı testi kullanılmıştır. Araştırma sonunda, van Hiele düzeylerine göre öğretimin yapıldığı deney grubu ile van Hiele düzeylerine göre eğitimin yapılmadığı kontrol grubunun akademik başarıları ve hatırda tutma düzeyleri arasında deney grubu lehine istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmuştur. İki grup arasındaki tutum puanları arasında ise istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Olkun, Sinoplu ve Deryakulu (2005) tarafından yapılan “Van Hiele Düzeylerine Dayanan Dinamik Geometri Uygulamalarıyla Yapılan Geometrik Araştırmalar” adlı araştırmada, dinamik geometri uygulamalarının ilköğrencilerinin geometri öğrenmesi üzerindeki etkisine bakılmıştır. Uygulamalar, öğretmen sorgulaması, aktif öğrenci katılımı ve öğrenci merkezli karar verme üzerine yoğunlaşmıştır. Araştırmada, yapılan uygulamalarla ilgili örnek öğrenci görüşlerine etkinliklerle birlikte yer verilmiştir. Dinamik geometri uygulamalarının yapıldığı sınıfta, öğrencilerin bu uygulamalardan hoşlandığı, daha iyi öğrendiği ve bu uygulamalarla öğrencilerin tek bir düşünce yolunu takip etmek yerine farklı düşünceler geliştirebildiği tespit edilmiştir. Uygulamalara dayalı olarak öğrencilerin geometri ile ilgili bakış açılarının daha görsel, açık uçlu ve keşfedici nitelikte değiştiği gözlenmiştir. Araştırma sonucunda, özellikle ilköğretim geometrisinde önemli yeri olan geometrik şekil ve cisimlerin özelliklerinin klasik olarak listelenmesi yerine, bu özelliklerin ilişkisel bir süreçle ve dinamik geometri

uygulamalarıyla verilmesinin öğrencinin geometrik düşünce yapısının gelişmesi açısından daha yararlı olacağı vurgulanmıştır.

Bennie (2005) tarafından yapılan “Fuys’un Van Hiele Teorisi Yorumunu Kullanarak 9. Sınıf Öğrencilerinin Geometrik Kavrayışlarının Analizi” adlı araştırmada, Fuys ve diğerleri (1988) tarafından düzenlenen van Hiele tanımlayıcıları kullanılarak 9. sınıf öğrencilerinin yazılı bir geometri sınavındaki performansları analiz edilmiştir. Araştırmada, 10 sorudan oluşan bir test, elli dakikalık süre verilerek uygulanmıştır. Testte sorulan sorular van Hiele’nin geometrik düşünme düzeylerine uygun olarak hazırlanmıştır. Testin sonuçları Fuys ve diğerlerinin tanımlayıcıları ile analiz edilmiş ve görüşme yapılacak öğrenciler bu şekilde belirlenmiştir. Araştırma sonucunda, Fuys ve diğerleri tarafından geliştirilen van Hiele tanımlayıcılarının öğrencilerin geometrik kavrayışlarının analizinde etkili olduğu belirlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin geometrik kavrayışlarında; kullanılan dil, uzamsal yetenek, kavram yanlışları ve önceki öğrenmelerle van Hiele düzeyleri arasında kurulan ilişkinin önemli olduğu vurgulanmıştır.

Smyser (1994) bilgisayar ortamında uzamsal düşünme yeteneğine, van Hiele düzeylerine ve başarıya yönelik geometri ders materyali kullanmanın etkililiğini araştırmıştır. 16 öğrenci deney grubunda ve 23 öğrenci kontrol grubunda olmak üzere toplam 39 öğrenci uygulamaya katılmıştır. Araştırmanın sonunda iki grup arasında uzamsal düşünme yeteneği, van Hiele düzeyleri ve başarıları karşılaştırıldığında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Assaf (1986) yapmış olduğu araştırmada geometri öğretiminde Logo kullanmanın 8 sınıf öğrencilerin düşünme düzeylerini, geometri bilgisini ve geometriye karşı tutumunu etkileyip etkilemediğini incelemiştir. Bu araştırma iki sınıfta (deney ve kontrol grubu) toplam 48 öğrenciye uygulanmıştır ve 4 hafta sürmüştür. Çalışmada Van Hiele geometri testi, matematiğe karşı tutum testi ve geometri bilgi testi uygulanmıştır. Uygulamadan önce ve sonra 15 öğrenciyle (7 öğrenci deney grubunda, 8 öğrenci kontrol grubunda) görüşme yapılmıştır. Bu çalışmanın en önemli bulguları şunlardır: Deney grubu öğrencileri yüksek van Hiele geometrik düşünme düzeyi göstermiştir. Deney grubu öğrencileri geometrik şekiller

arasındaki ilişkileri daha iyi anlamışlar ve Logo kullanmak onların güven ve motivasyonunu pozitif yönde arttırmıştır. İki yöntemin de öğrencilerin geometrik doğruları üzerindeki etkisi eşit olmuştur.

Scally (1991) Logo'lu öğrenme ortamının ergenlerin açılarını anlama üzerinde etkililiğini araştırmıştır. Van Hiele düzeyleri temel alınarak klinik değerlendirme yapılmıştır. Bir dönem 9 sınıf öğrencilerine Logo kursu verilerek deneyimleri artırılmıştır. Kurs öncesi ve kurs sonrası öğrencilerle klinik görüşme yapılarak etkililiği araştırılmıştır. Araştırmanın sonunda kurs öncesi öğrencilerin genellikle geometrik kavramları anlamada eksikleri olduğu görülmüş ve kurs sonunda öğrencilerin düzey becerileri artmış ve açılarla ilgili birçok kazanımları olduğu sonucuna varılmıştır.

Bobango (1988) bilgisayarlı öğretimin van Hiele geometrik düşünme düzeyine ve öğrencinin başarısına etkililiğini araştırmıştır. Ayrıca van Hiele geometrik düşünme düzeyi ile öğrenci başarısı arasındaki ilişkiye de bakmıştır. Bu çalışma kırsal bölgede bulunan okulda uygulanmıştır. Uygulamaya iki sınıfta (deney ve kontrol grubu) toplam 72 öğrenci katılmıştır. Araştırmacı deney grubuna 20 gün bilgisayarlı geometri öğretim yöntemi kullanmış ve kontrol grubuna ders kitaplarını kullanarak geometri dersi yapmıştır. Uygulama sonunda, van Hiele geometri testi, grup çalışması olarak ispat testi ve görüşme yapmıştır. Araştırmacı bilgisayarlı öğretimin öğrencilerin van Hiele geometrik düşünme düzeylerinin düzenli olarak arttığı sonucuna varmıştır. Bu artışın 1. düzeyden 2. düzeye geçişte daha çok olduğu görülmüştür. Ayrıca Van Hiele geometrik düşünme düzeyi ile öğrenci başarısı arasında belirgin bir ilişki olduğu da bulunmuştur.

Land (1991) Van Hiele modelinin cebir öğretimi ve öğreniminde uygulanabilirliği araştırmıştır. Araştırmacı cebir öğretimi ve öğreniminde van Hiele modeli uygulamıştır. Van Hiele modelinin öğrencilerin üstel ve logaritmik fonksiyonları çalışırken onların bilişsel süreçleri için uygun olduğu sonucuna varılmıştır. Van Hiele modelinin sadece geometri için değil cebir için de uygulanabilirliği vurgulanmıştır.

Stover (1990) çalışmasında, ortaöğretim geometri dersinde ispatta başarılı olmak için öğrencilerin mantıklı düşünme yeteneği ile van Hiele düzeyleri arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Araştırmaya 104 lise öğrencisi katılmış ve ispat başarı testi ve van Hiele geometrik düzey testi uygulanmıştır. Sonuçlar ispat başarısı ile van Hiele düzey başarısı arasında anlamlı bir ilişki olduğunu işaret etmiştir.

Senk (1983) Ortaöğretim geometri öğrencileri arasında ispat başarısı ve van Hiele geometri düzeyi arasındaki ilişkiyi çok geniş bir örnekleme araştırmıştır. Örnekleme, Amerika'da 5 eyalette 11 okulda ve 74 geometri sınıfında öğrenim gören 1520 öğrenciler oluşturmuştur. Bütün öğrenciler ispat ve van Hiele geometri düzeylerine göre ders almışlardır. Öğrencilere dönem sonunda ispat başarı testi ve van Hiele testi uygulanmıştır. Çalışma sonunda öğrencilerin ispat yeteneği çok düşük çıkmış ve van Hiele düzey testi, ispat başarısı için bir tahmin olamamıştır. Araştırmada ayrıca ispat başarısında cinsiyetler arasında fark olmadığı da vurgulanmıştır.

Elchuck (1992) Van Hiele düzeyinin geometrik tahmin yeteneği üzerindeki etkilerini araştırmıştır. Çalışma 9. sınıflarda öğrenim gören 157 öğrenciyi içermektedir. Öğrenciler rasgele deney ve kontrol gruplarına yerleştirilmiştir. Öğrencilere 20 ders saati uygulama yapılmıştır. Uygulama sonunda van Hiele düzey testi ve tahmin yapabilme yeteneğini ölçen bir test öğrencilere yaptırılmıştır. Araştırmanın sonunda Van Hiele düzeyleri ile tahmin yapabilme yeteneği arasında ilişki olmadığı bulunmuştur.

Frerking (1995) çalışmasında ortaöğretim geometri öğrencilerinin van Hiele düzeyleri, ispat başarıları ve tahmin yetenekleri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Deney gruplarını oluşturan iki sınıfta toplam 58 öğrenciye tahmin yöntemi kullanılarak ders verilmiştir. Kontrol grubunu oluşturan bir sınıfta 27 öğrenciye geleneksel yöntem kullanılarak ders verilmiştir. Veriler van Hiele geometri testi, ispat başarı testi, geometri yetenek testi ve öğrencilerin van Hiele düzeylerini ve geometri başarılarını ölçen test uygulanarak toplanmıştır. Çalışmanın sonunda van Hiele düzeyleri, ispat başarısı ve tahmin yeteneklerinin üçünün aynı anda birbiriyle ilişkili olmadığı bulunmuştur. Fakat van Hiele düzeyleri ile ispat başarısı arasında

tam ilişki olduğu, tahmin yetenekleri ile ispat yetenekleri arasında ilişki olduğu ve van Hiele düzeyleri ile tahmin yetenekleri arasında da ilişki olduğu saptanmıştır.

Moyer (2003) etkili bilgisayar paket programı kullanmanın öğrencilerin van Hiele düzeylerine ve geometri başarılarına etkisi üzerine bir çalışma yapmıştır. Uygulama iki öğretmen tarafından iki lisede ve dört sınıfta yapılmıştır. Her öğretmen iki sınıfa bilgisayar paket programı kullanarak ders vermiştir. Uygulama öncesi ve uygulama sonrası ölçme aracı olarak van Hiele testi ve uzamsal düşünme testi kullanılmıştır. Çalışma boyunca tutumları ve inançlarını ölçen anket de öğrencilere verilmiştir. Araştırma sonunda etkili bilgisayar paket programı kullanmanın van Hiele düzeylerinin artması, uzamsal düşünme puanlarının yükselmesi ve içerik testi puanlarının artması üzerinde anlamlı etki olmadığı bulunmuştur.

Johnson (2003) tarafından yapılan bir araştırmada, bilgisayarlı geometri öğretiminin lise öğrencilerinin akademik başarısı ve van Hiele düzeyleri üzerindeki etkileri incelenmiştir. Uygulamaya bir özel okulda ileri geometri dersi alan öğrenciler katılmıştır. Deney ve kontrol grupları oluşturulmuştur. Deney grubunda bulunan 60 öğrenciye 12 hafta süren bilgisayarlı geometri dersi verilmiştir. Kontrol grubunda bulunan 45 öğrenciye geleneksel öğretim yöntemiyle geometri dersi verilmiştir. Her iki grup öğrencilerine uygulama öncesi ispat içermeyen başarı testi ve van Hiele testi verilmiştir. Uygulama sonrası ispat geometri testi, ispat içermeyen geometri testi ve van Hiele testi tekrar uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda teknolojinin başarı ve van Hiele düzeylerinin gelişmesinde yardımcı olmadığı gibi teknoloji uygulamalarının öğrenciler arasında ispat yeteneğinin gelişmesini engellediği saptanmıştır. Teknoloji uygulamaları genellikle teşvik edilmesine rağmen bu çalışmada teknoloji kullanımı ortaöğretim sınıflarında başarıyı engelleyebileceği görülmüştür.

Napitipulu (2004) yaptığı çalışmada öğrencilerin van Hiele düşünme düzeyleri, temel geometri bilgileri ve geometrik yapıları anlama arasında ilişkiyi araştırmıştır. Araştırmaya üniversitede geometri I dersini alan öğrenciler katılmıştır. Araştırmada bilişsel gelişmiş başarı geometri testi, temel geometri ön testi ve geometri ünite I, II testleri kullanılmıştır. Araştırmanın sonunda öğrencilerin



geometrik yapıları anlama, onların van Hiele düzeyleri ve temel geometrik bilgileri ile ilişkili olduğu bulunmuştur. Görüşme sonuçları öğrencilerin düşünceleri van Hiele düzey 2 ile düzey 3 arasında sıralandığını belirtmektedir.

Matthews (2005) yapmış olduğu araştırmasında beşinci sınıf öğrencilerinde şekillere dayalı açıklamanın, geleneksel kitap açıklamanın ve açıklamama kullanılmamanın van Hiele düzeylerine etkisi incelenmiştir. Araştırma kırsal kesimde bulunan 52 beşinci sınıf öğrencisinin katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonuçları şekillere dayalı açıklama ve geleneksel kitap açıklamaların kullanıldığı grupların van Hiele düzeylerinde belirgin bir artma olduğunu göstermektedir. Fakat açıklama kullanılmayan grupta hiçbir değişme olmamıştır. Sonuçlar ayrıca şekillere dayalı açıklama kullanılan grup ile geleneksel kitap açıklamalarının kullanıldığı grup arasında istatistiksel olarak belirgin bir fark olmadığını göstermiştir. Ayrıca şekillere dayalı açıklama kullanılan grup ile açıklama kullanılmayan grup arasında istatistiksel olarak anlamlı farklar bulunmuştur. Buna ek olarak geleneksel kitap açıklamalarının kullanıldığı grup ile açıklama kullanılmayan grup arasında da istatistiksel olarak anlamlı farklar belirlenmiştir.

Breen (2000) geometri dersinde hazır bilgisayar paket programı kullanarak sekizinci sınıf öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeyi ve geometrik terimleri anlama başarısını incelemiştir. Çalışmasına 11 sekizinci sınıf öğrencisi katılmış ve beş hafta sürmüştür. Araştırmada bir grup oluşturulmuş ve ön test, son test tekniği kullanılmıştır. Öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerini belirlemek için van Hiele geometri testi kullanılmış ve öğrencilerin geometrik kavramları ölçmek için de geometri kavram testi uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda, uygulamadan sonra sekizinci sınıf öğrencilerinin van Hiele geometrik düşünme düzeyi 3'te başarılı oldukları bulunmuştur. Ön test ve son test sonuçları arasında sekizinci sınıf öğrencilerin geometrik kavramları anlamada istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu belirtilmiştir.

Corley (1991) tarafından yapılan bir araştırmada öğrencilerin geometrik düşünceleri ile geometrik başarıları arasında ilişki olup olmadığı incelenmiştir. Araştırma lise öğrencilerinin katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Dönem sonunda öğrencilere

başarı testi ile van Hiele geometrik düşünme düzeyi testi uygulanmıştır. Van Hiele geometri test sonuçları öğrencilerin başarı testi sonuçları ile güçlü bir ilişki olduğunu göstermiştir.

Denis (1987) çalışmasında Piaget bilişsel gelişim safhaları ile van Hiele geometrik düşünme düzeyleri arasındaki ilişki üzerine bir çalışma yapmıştır. Bu çalışmaya 156 lise öğrencisi katılmıştır. Sonuçlar iki Piaget bilişsel gelişim safhası ile van Hiele düzeyleri arasında anlamlı farklılıklar olduğunu göstermektedir. Çalışma sonunda van Hiele düzeyleri konular arasında hiyerarşik olduğu da vurgulanmıştır.

Özsoy, Yağdıran ve Öztürk (2004) çalışmalarında onuncu sınıf öğrencilerinin öğrenme stilleri ve geometrik düşünme düzeyleri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırmada öğrencilerin öğrenme stillerini belirlemek için Kolb Öğrenme Stili Envanteri ile geometrik düşünme düzeylerini belirlemek için araştırmacılar tarafından hazırlanmış 25 sorudan oluşan bir geometri testi kullanılmıştır. Elde edilen verilere göre, öğrencilerin genelde ayrıştırıcı ve özümseyen öğrenme stillerine sahip oldukları ve geometrik düşünme düzeylerinin de düzey 2 ve düzey 3 olduğu ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin her iki testten almış oldukları puanlar arasındaki ilişkiye bakılmış ve öğrenme stilleri ile geometrik düşünme düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

Alyeşil (2005) tezinde kavram haritaları destekli problem çözme yöntemleriyle geometri öğretiminin 7. sınıf öğrencilerin geometri düşünme düzeylerine etkisini araştırmıştır. İlköğretim yedinci sınıfta okuyan 108 öğrenciden 53 öğrenci deney ve kontrol gruplarını oluşturmuştur. Araştırmanın sonunda şu sonuçlar bulunmuştur. Problem çözme yöntemiyle öğrenim gören deney grubu ile geleneksel yöntemle öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerinin geometrik düşünme düzeyleri arasında, deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. Deney grubu öğrencilerinin başarı testinden aldıkları puanların geometrik düşünme düzeylerine göre anlamlı bir farklılık göstermekte olduğu ve geometrik düşünme düzeyleri yüksek olan öğrencilerin başarı puanlarının daha yüksek olduğu görülmüştür. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin uygulama öncesindeki

geometriye yönelik tutumları arasında anlamlı bir fark görülmediği halde, uygulama sonrasında deney grubu lehine anlamlı bir fark görülmüştür.

Araştırma sonucunda, van Hiele'nin geometrik düşünme düzeylerine göre eğitim gören öğretmen adaylarının verilen eğitimle, hem geometrik düşünme düzeylerinin hem de matematik dersi yeni öğretim programındaki geometri konularına yönelik hazır bulunuşluk düzeylerinin geliştiği sonucuna ulaşılmıştır. Bunun yanında geleneksel yöntemle eğitim gören öğretmen adaylarının, matematik dersi yeni öğretim programındaki geometri konularına yönelik hazırbulunuşluk düzeyleri gelişirken, geometrik düşünme düzeylerinde gelişme görülmemiştir.

Akkaya (2006) tarafından yapılan “Van Hiele Düzeylerine Göre Hazırlanan Etkinliklerin İlköğretim 6.Sınıf Öğrencilerinin Tutumuna ve Başarısına Etkisi” adlı çalışmada “Kontrol Gruplu Ön Test – Son Test Deney Deseni” kullanılmıştır. Deney gruplarına geometrik düşünme düzeylerini geliştirmek için van Hiele'nin geometrik düşünme düzeylerine göre eğitim verilirken, kontrol gruplarına ise geleneksel yöntemle eğitim verilmiştir. Deney ve kontrol gruplarının geometrik düşünme düzeylerini ve bu derse karşı tutumlarını belirlemek için Van Hiele Geometri Testi, Geometri Basarı Testi ve Geometri Tutum Ölçeği uygulanmıştır. Araştırmada, deney ve kontrol gruplarına açılar ve üçgenler konusuyla ilgili 3 haftalık (12 ders saati) eğitim verilmiştir. Van Hiele'nin geometrik düşünme düzeylerine göre eğitim gören deney grubunda öğrenci merkezli, etkinlik temelli ve oluşturmacı anlayışa uygun eğitim verilirken, kontrol grubunda eğitim öğretmen merkezli olarak yürütülmüştür.

Araştırmanın sonucunda, van Hiele geometrik düşünme düzeylerine göre eğitim gören öğrencilere verilen eğitimle geometrik düşünme düzeyleri, geometri dersindeki açılar ve üçgenler konusundaki başarılarının ve geometri dersine yönelik tutumlarının geliştiği sonucuna ulaşılmıştır. Bunun yanında geleneksel yöntemle eğitim gören öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri, başarıları ve bu derse yönelik tutumlarında gelişme görülmemiştir.

Güven (2006) tarafından yapılan “Farklı Geometrik Çizim Yöntemleri Kullanımının Öğrencilerin Başarı, Tutum ve van Hiele Geometri Anlama Düzeylerine Etkisi” adlı çalışma ile geometrik çizimler konusunda farklı çizim araç ve yöntemlerinin kullanılmasının öğrencilerin van Hiele geometri anlama düzeylerine, başarılarına ve tutumlarına etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda araştırmacı öğretmen tarafından yarı deneysel bir tasarım yapılmıştır. 7. sınıf öğrencileri ile geometrik çizimler konusu yeni müfredat için geliştirilmiş bir modül yardımıyla genellikle açölçer ve katlama, 8. sınıf öğrencileri ile pergel-cetvel kullanılarak 8 hafta yürütülmüştür. 6 hafta sonundan her iki gruptan rasgele seçilen 4'er öğrenci ile klinik mülakatlar yapılarak öğrencilerin van Hiele düzeyleri belirlenmiştir. Ayrıca 10 sorudan oluşan geometrik çizimler konusu başarı testi bu iki gruba ve geometrik çizimler konusunu hiç görmemiş olan bir gruba uygulanarak başarıları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığına bakılmıştır. Verilerin analizi sonucunda deney grubu öğrencilerinin geometrik çizimler konusundaki başarılarının, konuya karşı tutumlarının ve van Hiele geometri anlama düzeylerinin kontrol grubu öğrencilerine göre daha yüksek çıktığı sonuçlarına varılmıştır.

Aksu (2005) “İlköğretimde Aktif Öğrenme Modeli İle Geometri Öğretiminin Başarıya, Kalıcılığa, Tutuma ve Geometrik Düşünme Düzeyine Etkisi” adlı çalışmada ilköğretimde aktif öğrenmenin ve geleneksel öğretimin öğrencilerin geometri başarıları, kalıcılığı, matematiğe karşı tutumu ve geometrik düşünme düzeyleri üzerine etkilerini incelemiştir. Araştırmada nicel ve nitel araştırma yaklaşımları benimsenmiştir. Araştırma verileri, matematik başarı testi, matematiğe karşı tutum ölçeği ve van Hiele geometri testi ile toplanmıştır. Ayrıca yarı yapılandırılmış mülakat formu kullanılarak sınıf öğretmenlerinin ve öğrencilerin geometri ünitesinin aktif öğrenme yöntemiyle işlenmesine yönelik görüşlerine dair veriler de toplanmıştır. Bu araştırma ile aktif öğrenme yönteminin geometri dersinde öğrenci başarısını arttırmada geleneksel öğretim yöntemine göre daha etkili olduğu; öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri arasında, deney grubu lehine anlamlı bir farklılık bulunduğu görülmüştür.

Burger ve Shaughnessy (1986), yaptıkları “Geometride van Hiele Düzey Gelişiminin Temel Özellikleri” adlı çalışmada, geometri öğretiminde üçgen ve dörtgen kavramlarının van Hiele düzeyleri ile tanımlanıp tanımlanamayacağı 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.

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.

Lowry (1988), “Dokuz Yaşındaki Çocukların Alan ve Çevre Kavramları Üzerine Araştırma” adlı çalışmasında van Hiele modelinin 9 yaşındaki çocukların alan ve çevre kavramlarını değerlendirmede ve öğretime yol göstermede yarar sağlayıp sağlamadığını araştırmıştır. Geometrik düşünme düzeylerini belirlemek için 18 öğrenciyle klinik mülakat yapılmıştır. Düzeyler belirlendikten sonra van Hiele modelinin beş öğretim evresine uygun öğretim yapılmıştır. Araştırma sonucunda; alan ve çevre ile ilgili kavramların öğretimini değerlendirmede van Hiele modelinin uygun bir yapı olduğu bulunmuştur.

Moran (1993), “Günlük Yazma Yöntemi ile Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeylerinin Belirlenmesi” adlı çalışmasında düzeylerden birinden diğerine geçişte modelin beş öğretim evresinin geçerli olup olmadığını araştırmıştır. Çalışma nitel bir çalışma olup yedinci sınıf öğrencilerinin katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Öğrencilere yapılan on beş oturum sonunda sorulara verdikleri cevaplar kaydedilmiştir. Daha sonra kayıtlar değerlendirilmiş ve bir düzeyde diğerine geçişte modelin beş evresinden sırayla geçilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır.

Altun ve Kırçal (1998), tarafından yapılan “3-7 Yaş Çocuklarında Geometrik Düşünmenin Gelişimi” adlı çalışmada, çocukların okulöncesi dönemlerinde geometri ile ilgili düşüncelerinin nasıl geliştiği ve bu yaş grubunun geometrik düşünme düzeylerini ölçmeye yarayacak bir ölçme aracının geliştirilip geliştirilemeyeceği araştırılmıştır. Değişik yaşlarda 105 çocuğa bir kısmı sözlü, bir kısmı yazılı, bir kısmı da yazılı cevaplar gerektiren yedi soru yöneltilmiş ve çocukların verdiği cevaplar öğrencilerin yaşlarına göre sıraya konup analiz edilmiştir. Sonuç olarak; çocukların geometrik düşünme ile ilgili yeteneklerinin farklılıklar gösterdiği ve yeteneklerinin ölçülmesinde kullanılacak bir ölçme aracının geliştirilebileceği bulunmuştur.

Duatepe (2000) tarafından yapılan, “Van Hiele Geometrik Düşünme Seviyeleri Üzerine Niteliksel Bir Çalışma” adlı çalışmasında van Hiele düzeylerinin öğrencilerin üçgenler ve dörtgenler konusundaki davranışları cinsinden ifade edilip edilemeyeceğini araştırmıştır. Sınıf içinde üçgenler ve dörtgenlerle ilgili çizme, tanıma, tanımlama ve sınıflandırma etkinlikleri düzenlemiştir. Araştırma sonunda öğrencilerle yapılandırılmış görüşmeler yapılarak veriler toplanmıştır. Yapılan analizler sonucunda öğrencilerin van Hiele düşünme düzeylerinin üçgenler ve dörtgenler konusundaki davranışlar cinsinden ifade edilebileceği saptanmıştır.

Pusey (2003) tarafından yapılan “Van Hiele Geometrik Düşünme Modeli: Literatür İncelemesi” adlı araştırmada, öğrencilerin geometrik düşünme süreçlerinde van Hiele modelinin önemine, modelin diğer öğrenme teorileriyle ilişkilerine ve van Hiele modelinin programlardaki, öğretmen eğitimindeki ve sınıf uygulamalarındaki

etkisine bakılmıştır. Yapılan incelemelere göre, van Hiele geometrik düşünme modelinin programlarda, öğretmen eğitiminde ve sınıf uygulamalarında etkili olduğu belirlenmiş ve bu araştırma NCTM standartlarıyla da desteklenmiştir.

Geometrik düşünme düzeyleri ile ilgili ilköğretim ve ortaöğretim öğrencilerine yönelik yapılan yayın ve araştırmalar incelendiğinde van Hiele teorisinin öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerini ölçüp ölçmediği, düşünme düzeylerinin belirlenmesine ve değerlendirilmesine yönelik test geliştirme, düzeylerin özelliklerini belirlemeye, öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerini belirlemeye, bilgisayar ve bilgisayar yazılımı kullanımının öğrencilerin düzeyini nasıl etkilediğine, geometri dışındaki alanlarda (örneğin: cebir) teorisinin kullanılıp kullanılmayacağına, ispat becerisi ile düşünme düzeyleri arasındaki ilişkiyi belirlemeye, Piaget ile van Hiele teorisinin karşılaştırılmasına, öğrencilerin öğrenme stilleri ile düşünme düzeyleri arasındaki ilişkiyi belirlemeye, tahmin becerileri ile düşünme düzeyleri arasındaki ilişkiyi belirlemeye, problem çözme becerileri ile düşünme düzeyleri arasındaki ilişkiyi belirlemeye, çeşitli öğretim yöntemlerinin öğrencilerin düzeyini nasıl etkilediğini ve van Hiele'nin öğretim aşamalarına uygun yapılan öğretimin öğrencilerin düşünme düzeylerini nasıl etkilediğine yönelik çalışmalar ön plana çıkmaktadır.

Bu çalışmalarda van Hiele teorisinin öğrencilerin geometrik düşünme düzeyini ölçmeye uygun olduğu görülmüştür. Düşünme düzeylerinin belirlenmesine yönelik test geliştirme çalışmalarında Ususkin'in ismi öne çıkmaktadır. Ususkin dışında da çeşitli araştırmacılar öğrencilerin gerek iki boyutlu gerekse üç boyutlu kavramlara ilişkin düzeylerini belirlemeye yönelik çalışmalar yapmışlardır. öğrencilerin düzeylerini belirlemeye yönelik çalışmalar çoğunluktadır. Bu çalışmalarda öğrencilerin düzeyinin ülkeden ülkeye, sınıf seviyesine, yaşa, cinsiyete, sosyoekonomik düzeye, teknoloji kullanımına ve uygulanan öğretim yöntemine göre değiştiği görülmüştür. Bilgisayar ve bilgisayar yazılımı kullanımının ise genelde düşünme düzeylerini arttırmasına rağmen düzeylerin değişmediği araştırmalarda bulunmaktadır. Hatta bilgisayar kullanmanın ispat becerisini engellediğini ortaya koyan çalışmalarda mevcuttur. İspat becerisi ile düşünme düzeyleri arasındaki ilişki

bazı çalışmalarda olumlu iken bazılarında olumsuz çıkmıştır. Tahmin becerileri ile düşünme düzeyleri arasındaki ilişki de aynı şekilde bazı çalışmalarda olumlu iken bazılarında olumsuz çıkmıştır. Problem çözme becerileri ile düşünme düzeyleri arasındaki ilişki ile ilgili çalışmalarda ilişki olumlu çıkmıştır. Çeşitli öğretim yöntemleri kullanılarak yapılan çalışmalarda genelde çağdaş öğretim yöntemlerinin kullanıldığı grupların düşünme düzeylerinin geleneksel öğretim yöntemlerinin kullanıldığı gruplara göre daha yüksek düşünme düzeyine sahip olduğu; bazı araştırmalarda ise aralarında fark olmadığı ortaya çıkmıştır. Van Hiele'nin öğretim aşamalarına uygun yapılan öğretimin de öğrencilerin düşünme düzeylerini genelde arttırdığı bazı araştırmalarda ise arttırmadığı sonucuna varılmıştır.

Yapılan çalışmalar genel olarak incelendiğinde van Hiele teorisinin öğrencilerin düşünme düzeylerini belirlemede yurtdışında uzun yıllardan beri kullanıldığı ve halen kullanılmaya devam ettiği ülkemizde ise 2000'li yıllardan itibaren görülmektedir. Yapılan çalışmalarda teknoloji kullanımıyla ilgili çalışmaların fazla olduğu, öğrencilerin düzeylerini arttırmaya yönelik kullanılabilecek yöntemlerle ilgili çalışmaların devam ettiği görülmektedir.

### **2.1.2 Öğretmenlere ve Öğretmen Adaylarına Yönelik Yapılan Çalışmalar**

Van Hiele modelini ve geometrik düşünme düzeylerini temel alan öğretmen ve öğretmen adaylarına yönelik yapılan çalışmalar şu şekilde sıralanabilir:

Gutierrez, Jaime ve Fortuny (1991) tarafından yapılan “Van Hiele Düzeylerine Erişilip Erişilmediğinin Değerlendirilmesine Yönelik Alternatif Bir Örnek” adlı çalışmada öğrencilerin geometrik düşüncelerine ilişkin van Hiele düzeylerinin analizine yönelik alternatif bir yol ele alınmaktadır. Araştırma, fen bilimleri alanında okuyan 3. sınıf 20 öğretmen adayı, okul öncesi alanında okuyan 3. sınıf 13 öğretmen adayı ve bir devlet okulunda aynı sınıfta okuyan 9 sekizinci sınıf öğrencisi üzerinde yapılmıştır. Araştırmada, öğrencilerin üç boyutlu geometriye ilişkin düşünme yeteneklerinin değerlendirilmesi amacıyla uzamsal geometri testinden yararlanılmıştır ve öğrencilerin vermiş oldukları bazı yanıtlar ve bu yanıtların van Hiele düzeylerine göre sınıflandırılması yapılmıştır. Uzamsal geometri



testi, öğrencilerin üç boyutlu geometriye ilişkin van Hiele düşünme düzeylerini değerlendirmek amacıyla beş farklı şekilde öğrencilere ve öğretmen adaylarına uygulanmıştır. Araştırma sonucunda, elde edilen sonuçların ve farklı öğrenciler arasında ortaya çıkan farklılıkların, van Hiele düzeylerinin değerlendirilmesine yönelik olarak önerilen yöntemin tutarlı ve uygulanabilir olduğunu gösterdiği belirtilmiştir. Bu çalışmada açıklanmış olan, düşünme düzeylerinin değerlendirilmesine ilişkin yöntem, bir öğrencinin aynı zamanda arka arkaya gelen iki düzeyde olabileceğini ancak bu durumda düşük düzeyin elde edilme derecesinin yüksek düzeyden daha fazla olduğunu göstermektedir.

Ahuja (1996) tarafından yapılan “Sınıf Öğretmeni Adaylarının Geometriyi Öğrenmelerine İlişkin Bir Araştırma” adlı çalışmada, van Hiele modelinin tam olarak öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeylerini tanımlayıp tanımlamadığına bakılmıştır. Araştırma, 121 kız ve 44 erkek olmak üzere 165 öğretmen adayı üzerinde yapılmıştır. Araştırmada öğretmen adaylarının matematik konusundaki farklı eğitim geçmişleri dikkate alınmıştır. İlk aşamada, öğretmen adaylarına van Hiele geometri testi ve geometri yazma testi verilmiştir. Geometri yazma testi 3 sorudan oluşan ve öğretmenlerin geometriyle ilgili düşünce süreçlerini ve ifadelerini ölçen bir testtir. Bu testler sonucunda öğretmenler farklı düzeyleri içeren 5 gruba ayrılmıştır. Araştırma sonucunda, öğretmenlerin geometri ile ilgili aldığı eğitimin yeterli olmadığı, geometrik düşünme düzeylerinin düşük olduğu ve geometrik düşünme düzeyleri ile geçmişteki eğitimleri arasında anlamlı bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca çalışmada, öğretmenlerin geometri ile ilgili ifadelerinin belirli kalıplarla sınırlı olduğu ve bazı geometrik kavramların ifadesinde çeşitli eksikliklerin görüldüğü belirtilmiştir.

Saads ve Davis (1997) tarafından yapılan “Uzamsal Yetenekler, Van Hiele Düzeyleri ve Üç Boyutlu Geometride Dil Kullanımı” adlı çalışmada, bir grup hizmet öncesi ortaokul öğretmenin, üç boyutlu geometride van Hiele düzeylerine ve uzamsal yeteneklerine bakılmıştır. Araştırma, 25 hizmet öncesi ortaokul öğretmeni üzerinde yapılmıştır. Öğretmenlerin van Hiele düzeylerini ve uzamsal algılarını belirlemek için bir test verilmiştir. İki gruptan da bir öğretmen ile görüşme

yapılmış ve bu görüşmeler kaydedilerek analizler yapılmıştır. Araştırma sonucunda, öğretmenlerin geometrik şekillerle ilgili tanımlamalarının geometrik düşünme düzeylerine dayandığı ve geometrik düşüncelerinin gelişiminde hem uzamsal yeteneklerin hem de dilin önemli olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Duatepe ve Akkuş (2003) tarafından yapılan “Okul Öncesi Öğretmen Adaylarının Van Hiele Geometrik düşünme Seviyelerinin Belirlenmesi” adlı araştırmada, okul öncesi öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeyleri belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak van Hiele geometri testi kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini Ankara’da bulunan dört devlet üniversitesindeki 94 üçüncü ve 126 dördüncü sınıf olmak üzere 220 okul öncesi öğretmen adayı oluşturmuştur. Araştırma sonucunda, okul öncesi öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeylerinin oldukça düşük olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca çalışmada, meslek lisesi mezunu öğretmen adaylarının diğer liselerden mezun olan öğretmen adaylarına göre geometrik düşünme düzeylerinin daha düşük olduğu belirlenmiştir.

Toluk ve Olkun (2004) tarafından yapılan “Sınıf Öğretmeni Adaylarının Geometrik düşünme Düzeyleri” adlı araştırmada, ilişkisel anlamaya yönelik geometri öğretiminin hizmet öncesi sınıf öğretmenlerinin geometrik düşünme düzeyleri üzerine etkisine bakılmıştır. Araştırmada, Sınıf Öğretmenliği Programı Temel Matematik dersini alan 4 grubu seçilmiştir. Gruplardan birine geleneksel yöntemle ve üçüne ise ilişkisel anlamaya yönelik bir eğitim verilmiştir. Beş haftalık eğitim sonunda, deney gruplarının geometri düşünme düzeylerinde anlamlı bir gelişme görülmüş fakat kontrol grubunda böyle bir gelişme görülmemiştir. Ayrıca deney ve kontrol gruplarının geometrik düşünme düzeyleri arasında deney grubu lehine istatistiksel açıdan anlamlı bir fark ortaya çıkmıştır.

Erdoğan (2006) tarafından yapılan “Van Hiele Modeline Dayalı Öğretim Sürecinin Sınıf Öğretmenliği Öğretmen Adaylarının Yeni Geometri Konularına Yönelik Hazır bulunuşluk Düzeylerine Etkisi” adlı çalışmasında sınıf öğretmenliği programındaki öğretmen adaylarının yeni ilköğretim matematik (1-5. sınıflar)

öğretim programındaki geometri konularına yönelik hazırbulunusluk düzeylerinin belirlenmesi ve bu hazırbulunusluk düzeylerinin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Araştırmada, “Kontrol Gruplu Ön Test-Son Test Deney Deseni” kullanılmıştır. Deney gruplarına, matematik dersi yeni öğretim programındaki geometri konularına yönelik hazırbulunusluk düzeylerini geliştirmek için van Hiele'nin geometrik düşünme düzeylerine göre eğitim verilirken, kontrol gruplarına ise geleneksel yöntemle eğitim verilmiştir. Deney ve kontrol gruplarının yeni matematik programındaki geometri konularına yönelik hazırbulunusluk düzeylerini belirlemek için verilen eğitimden önce ve sonra “Van Hiele Geometri Testi” ve araştırmacı tarafından geliştirilen “Geometri Başarı Testi” uygulanmıştır. Araştırmada, deney ve kontrol gruplarına yeni matematik programındaki geometri konularıyla ilgili 6 haftalık (18 ders saati) eğitim verilmiştir. Van Hiele'nin geometrik düşünme düzeylerine göre eğitim gören deney gruplarına, örgenci merkezli, etkinlik temelli ve oluşturmacı anlayışa uygun eğitim verilirken; kontrol gruplarında eğitim öğretmen merkezli olarak yürütülmüştür.

Çetin ve Dane (2004) tarafından yapılan “Sınıf Öğretmenliği III. Sınıf Öğrencilerinin Geometrik Bilgilere Erişi Düzeyleri Üzerine” adlı araştırmada, Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Sınıf Öğretmenliği Programı 3. Sınıfta okuyan öğrencilerin geometrik bilgilere erişimi düzeylerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Öğretmen adaylarına, geometriyle ilgili konu ve kavramları içeren yedi sorudan oluşan açık uçlu bir test uygulanmıştır. Araştırma 65 öğretmen adayı üzerinde yapılmıştır. Araştırma sonucunda, öğretmen adaylarının %65'lik kısmının geometride geçen temel kavramları tanımlayamadıkları ve uygulayamadıkları tespit edilmiştir. Ayrıca araştırmaya katılan adayların, birbirine bağımlı olarak tanımlanan matematiksel kavramları birbirinden bağımsız gibi kullandıkları belirlenmiştir ve bunun önlenmesi için amacına uygun çalışma yapılarının kullanılması önerilmiştir.

Dindyal (2005) tarafından yapılan “Geometri Dersinde öğrencilerin düşünme Düzeyleri: Kapsamlı Bir Yapıya Duyulan Gereksinim” adlı araştırmada, öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerine ve cebirsel düşünme süreçlerini geometride kullanmalarına bakılmıştır. Araştırma, yüksek okulun bir yarıyılında üç aylık süre

çerisinde yapılmıştır ve araştırma için biri 18, diğeri 21 öğrenciden oluşan iki geometri sınıfı seçilmiştir. Öğrencilere ilk aşamada, araştırmacı tarafından hazırlanan cebir testi ve van Hiele geometri testi verilmiştir. Bu testlerin sonuçlarına göre her iki sınıftan da seçilen üçer öğrenciyle, geometrik düşünceleri ve cebirsel düşünme süreçlerini geometride kullanmalarıyla ilgili 40'ar dakikalık görüşmeler yapılmıştır. Ayrıca her iki sınıfta da üç aylık gözlem yapılmış ve 12 ders saati videoya kaydedilmiştir. Her iki sınıfın öğretmeniyle de 30'ar dakikalık görüşme yapılmıştır. Araştırma sonucunda, öğrencilerin geometrideki cebirsel düşünme süreçlerinde sembollerin kullanımı, cebirsel ilişkiler ve geometrik kavramlardaki genellemeler olmak üzere üç başlık altında yoğunlaştığı belirtilmiştir. Araştırmada, cebir ile geometri arasında güçlü bir ilişkinin olduğu öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri ile cebirsel problemleri çözme başarısı arasındaki ilişkiye bakılarak ifade edilmiştir. Geometrik düşünme düzeyi düşük olan öğrencilerin cebirsel düşünme becerilerinin de düşük olduğu, düşünme düzeyi yüksek olan öğrencilerin de cebirsel düşünme düzeylerinin aynı oranda yüksek olduğu ortaya konmuştur.

Mason ve Schall (1988) tarafından yapılan araştırmada, öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının geometriyle ilgili akıl yürütme becerilerine ve kavram yanlışlarına bakılmıştır. Öğretmen olan katılımcıların geometrik düşünme düzeyleri 3. düzey ve daha üst düzeyler olarak belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının ise % 38'inin geometrik düşünme düzeyleri 3 iken % 8'nin düzeyi ise 1 olarak belirlenmiştir. Öğretmenlerin geometrik düşünme düzeyleri yüksek olmasına rağmen bazı kavram yanlışlarına sahip oldukları belirlenmiştir. Aday öğretmenlerin kavram yanlışları ise öğretmenlere göre oldukça fazladır. Araştırma sonuçlarına bakıldığında hem öğretmenlerin hem de aday öğretmenlerin akıl yürütme becerileri yönünden yeterli olmadıkları belirlenmiştir.

Fuys, Geddes ve Tischler (1988) araştırmasında, 8 aday öğretmen ve 5 öğretmenle görüşerek, öğrenci düşüncelerini van Hiele düzeylerine göre nasıl nitelendirdiklerini belirlemeye çalışmıştır. Öğretmenler van Hiele düzeylerine uygun eğitim programı uygulamışlardır. Öğretmenler daha sonra öğrencilerle ilgili çekilen video kayıtlarını izlemişlerdir ve öğrencilerin van Hiele düzeylerine uygun

düşünceleri için onlara rehberlik etmişlerdir. Aynı zamanda ders kitabındaki etkinliklerden de yararlanılarak bu etkinlikler van Hiele düzeylerine uygun olarak organize edilmiştir. Öğrencilerin video kayıtları, ders kitabındaki etkinlikleri, ve alıştırmaları incelendiğinde, video kayıtlarında %87, ders kitaplarında %78 ve alıştırmalarda ise %84 oranında başarılı oldukları görülmüştür. Fuys, Geddes ve Tischler eğitim materyallerinde olduğu kadar öğrenci cevaplarıyla van Hiele düzeylerinin nasıl değerlendirileceğini öğretmenlerin öğrenmesinin mümkün olduğunu ileri sürmüşlerdir.

Larew (1999) tarafından yapılan “Üniversite Düzeyindeki Öğrencilerin Geometriyi Öğrenmelerinde Bilgisayar Çizimlerinin Etkisi” adlı çalışmada, üniversite öğrencilerinin bir dönem içerisinde öklid geometrisiyle tanışmalarındaki kavramsal gelişimleri incelenmiştir. Bu kapsamda, Computer-Generated Automatic Draw Tool’un öğrencilerin geometri öğrenimindeki etkisine bakılmıştır. Araştırmada, 36 kişiden oluşan deney grubu ve 27 kişiden oluşan kontrol grubu ile çalışılmıştır. Öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin gelişimini açıklamak için van Hiele teorisinden yararlanılmıştır ve geometrik düşünme düzeylerinin değerlendirilmesi için de van Hiele geometri testi kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, kontrol grubundaki öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinde anlamlı bir gelişme olmazken, deney grubundaki öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinde anlamlı bir gelişme görülmüştür.

Mayberry (1983) çalışmasında aday sınıf öğretmenlerinin Van Hiele geometrik düşünme düzeylerini araştırmıştır. Çalışmaya 19 aday sınıf öğretmeni katılmıştır. Ölçme aracı olarak kare çember, daire, ikizkenar üçgen, eşkenar üçgen, paralelkenar ve benzerlik gibi geometri konuları içeren van Hiele geometrik düzey testi ve 19 aday sınıf öğretmeni ile 2 saat süren kayıtlı görüşme oluşturmaktadır. Görüşmede aday öğretmenlerin cevapladıkları her sorunun sebebini belirtmek için yüksek sesle düşünceleri teşvik edilmiştir. Çalışmanın sonunda aday sınıf öğretmenlerinin van Hiele geometrik düşünme düzeylerinin oldukça düşük olduğu saptanmıştır.

Parson (1994) aday sınıf öğretmenlerinin inançları, geometrik bilgileri ve ders hüneleri arasındaki ilişkinin ne olduğuna karar vermek için bir çalışma yapmıştır. Üç aday öğretmen geometrik kavramları öğretirken kameraya alınmıştır. Bu görüntüler ders hüneleri ve van Hiele düzeyi için analiz edilmiştir. Buna ek olarak van Hiele düzeyleri, van Hiele geometri testi ile ölçülmüştür. Öğretmen inançları da matematiksel inanç anketi ile ölçülmüştür. Sonuç olarak, aday sınıf öğretmenlerinin van Hiele düzeylerinin ders hüneleri üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu bulunmuştur. Ayrıca aday sınıf öğretmenlerin inançları ile ders hüneleri arasındaki ilişkinin de önemli olduğu vurgulanmıştır

McClendon (1990) çalışmasında van Hiele modelini uygulayarak sınıf öğretmenlerinin geometrik kavramlarını anlamalarını ve geometri öğretimine karşı tutumlarını değerlendirmiştir. Sınıf öğretmenlerine geometrik kavramları öğretmek için van Hiele modelini kullanarak 60 saat hizmet içi eğitim vermiştir. Uygulama ön test ve son test tekniği kullanılarak 28 sınıf öğretmeni üzerinde yapılmıştır. Ön uygulama ve son uygulama arasında hem geometriyi anlama seviyeleri hem de geometri öğretimine karşı tutumları arasında istatistiksel olarak fark bulunmuştur.

Roberts (1996) yaptığı çalışmada aday sınıf öğretmenleri için van Hiele geometrik düşünme düzeyleri ile demografik değişkenleri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırmaya toplam 103 aday sınıf öğretmeni katılmıştır. Ölçme aracı olarak van Hiele geometri testi ve demografik araştırma testi kullanılmıştır. Analiz sonuçları aday sınıf öğretmenlerinin kurstaki matematik puanları ile van Hiele testindeki puanları arasında pozitif ilişki olduğunu göstermiştir. Çalışmanın sonunda insan tipleri, sınıf türleri, ırk ve cinsiyet arasında önemli ilişki bulunmamıştır.

Duatepe (2000) çalışmasında öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeyleri ile demografik değişkenler arasındaki ilişki incelenmiştir. Araştırmanın örneklemini Türkiye'nin farklı coğrafi gelen 478 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Ölçme aracı olarak van Hiele geometri testi ve araştırmacı tarafından geliştirilmiş demografik araştırma anketi kullanılmıştır. Uygulama sonuçları öğretmen adaylarının Van Hiele geometri testinden aldıkları puanların düşük olduğunu göstermiştir. Demografik değişkenler olarak şu sonuçlar bulunmuştur: Öğretmen

adayları yaşları, liseden mezun oldukları sene, anne ve babalarının eğitim durumlarına göre gruplandıklarında, grupların van Hiele geometri testindeki başarıları arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Fakat öğretmen adaylarının van Hiele puanları analiz edildiğinde cinsiyetler ve üniversitede buldukları sene arasında anlamlı fark görülmüştür. Erkeklerin kızlardan daha başarılı olduğu ortaya çıkmıştır. Türkiye'nin farklı bölgelerinden gelen öğretmen adaylarının van Hiele test puanlarında anlamlı fark çıkmıştır. Buna ek olarak farklı bölümlerdeki öğretmen adaylarının teste aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. Son olarak öğretmen adaylarının lisede aldıkları geometri dersi sayısı arttıkça van Hiele geometri puanlarının da buna paralel olarak arttığı belirlenmiştir.

Durmuş, Toluk ve Olkun (2002) tarafından yapılan bir araştırmada matematik öğretmenliği bölümü öğrencilerinin almak zorunda oldukları geometri dersinde; geometriye temel teşkil eden aksiyomları anlama ve aksiyomlara dayalı teoremleri ispatlamada değişik modelleri ( bir grup çalışma içinde) kullanmanın öğrencilerin bilgi düzeylerini geliştirmeye etkisi olup olmadığını incelemiştir. Örneklem olarak matematik öğretmenliği bölümünün 1. sınıf öğrencilerinden 2 grup seçilmiştir. Araştırmanın başında ve sonunda van Hiele geometrik düşünme testi ve araştırmacı tarafından geliştirilmiş beş soruluk bir geometri testi kontrol ve deney gruplarına uygulanmıştır. 14 haftalık eğitim sonunda, deney grubu kontrol grubu ile karşılaştırıldığında anlamlı bir fark ortaya çıkmamıştır.

Toluk, Olkun ve Durmuş (2002) araştırmalarında, problem merkezli ve görsel modellerle destekli geometri öğretiminin sınıf öğretmenliği öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerinin gelişmesine etkisini incelemiştir. Sınıf öğretmenliği bölümünden dört grup örneklem olarak seçilmiştir. Gruplardan birine geleneksel yöntemle ve üçüne ise probleme dayalı ve görsel modellerle destekli bir eğitim verilmiştir. Araştırmada ön-test ve son test deseni kullanılmıştır. Beş haftalık bir eğitim sonunda, deneysel grupların geometri düşünme düzeylerinde anlamlı bir gelişme görülmüş fakat kontrol grubunda böyle bir gelişme gözlenmemiştir. Ayrıca kontrol ve deney gruplarının geometri düşünme düzeyleri arasında anlamlı bir fark ortaya çıkmıştır.

Olkun, Toluk ve Durmuş (2002) yapmış oldukları çalışmalarının amacı ilköğretim bölümü sınıf öğretmenliği ve matematik öğretmenliği programına gelen öğrencilerin van Hiele düşünme düzeylerini saptamak ve bu düzeylerle bu programlara seçme ölçütleri arasındaki ilişkileri araştırmaktır. Araştırma bulgularına göre öğrencilerin birkaç düzeye dağıldıkları ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin van Hiele geometrik düşünme düzeyleri ile ÖSS matematik netleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişkiler bulunmuştur. Ayrıca kız ve erkek öğrencilerin geometrik puanları erkeklerin lehine olmak üzere anlamlı düzeyde farklılıklar göstermiştir.

Güven (2006) “Öğretmen Adaylarının Küresel Geometri Anlama Düzeylerinin Karakterize Edilmesi” adlı çalışmasında öğrencilerin küresel geometriyi anlama düzeylerinin karakterize edilmesi ve bu yolla hazırlanacak yeni geometri öğretim programına epistemolojik alt yapı oluşturulmak amaçlanmıştır. Bu amaç kapsamında küresel doğru, üçgen ve çokgenler için örnek bir müfredat geliştirilmiş ve geliştirilen bu müfredat araştırmacı öğretmen yöntemi kullanılarak dinamik geometri yazılımları Cinderella ve Spherical Easel ile bilgisayar destekli bir ortamda 10 hafta boyunca 58 matematik öğretmen adayına uygulanmıştır. Veriler, araştırmacı öğretmen tarafından sınıf içinde yapılan gözlemler, öğretmen adayları arasından seçilen 8 öğrenci ile yapılan klinik mülakatlar, van Hiele geometri anlama testi ve küresel geometri anlama düzeyleri sınavı yoluyla toplanmıştır. Klinik mülakatlar ve sınıf içi gözlemler üzerinde yapılan nitel analizler sonucunda küresel geometri öğrenen öğrencilerin dört anlama düzeyinden geçtikleri belirlenmiştir. Belirlenen düzeyler için yapılan analiz sonucunda düzeylerin hiyerarşik olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca küresel geometri anlama düzeyleri ile van Hiele düzeyleri arasında orta güçte bir ilişki olduğu sonucuna varılmıştır.

Geometrik düşünme düzeyleri ile ilgili öğretmen ve öğretmen adaylarıyla ilgili yayın ve araştırmalar incelendiğinde van Hiele teorisinin öğretmen adayı ve öğretmenlerin geometrik düşünme düzeylerini ölçüp ölçmediği, düşünme düzeylerinin belirlenmesine yönelik test geliştirme, öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeylerini belirlemeye, bilgisayar ve bilgisayar yazılımı kullanımının öğrencilerin düzeyini nasıl etkilediğine, ispat becerisi ile düşünme düzeyleri



arasındaki ilişkiyi belirlemeye, problem çözme becerileri ile düşünme düzeyleri arasındaki ilişkiyi belirlemeye, demografik değişkenler ile öğrencilerin düşünme düzeyleri arasındaki ilişkiyi belirlemeye, çeşitli öğretim yöntemlerinin öğrencilerin düzeyini nasıl etkilediğini ve van Hiele'nin öğretim aşamalarına uygun yapılan öğretimin öğrencilerin düşünme düzeylerini nasıl etkilediğine yönelik çalışmalar ön plana çıkmaktadır.

Bu çalışmalarda van Hiele teorisinin öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeyini ölçmeye uygun olduğu görülmüştür. Düşünme düzeylerinin belirlenmesine yönelik test geliştirme çalışmalarında Mayberry'nin ismi öne çıkmaktadır. Öğretmen ve öğretmen adaylarının düzeylerini belirlemeye yönelik çalışmalar çoğunluktadır. Bu çalışmalarda öğrencilerin düzeyinin ülkeden ülkeye, sınıf seviyesine, yaşa, cinsiyete, sosyoekonomik düzeye, teknoloji kullanımına ve uygulanan öğretim yöntemine göre değiştiği görülmüştür. Bilgisayar ve bilgisayar yazılımı kullanımının ise genelde düşünme düzeylerini arttırmasına rağmen düzeylerin değişmediği araştırmalarda bulunmaktadır. Problem çözme becerileri ile düşünme düzeyleri arasındaki ilişki ile ilgili çalışmalarda ilişki olumlu çıkmıştır. Çeşitli öğretim yöntemleri kullanılarak yapılan çalışmalarda genelde çağdaş öğretim yöntemlerinin kullanıldığı grupların düşünme düzeylerinin geleneksel öğretim yöntemlerinin kullanıldığı gruplara göre daha yüksek düşünme düzeyine sahip olduğu; bazı araştırmalarda ise aralarında fark olmadığı ortaya çıkmıştır. Van Hiele'nin öğretim aşamalarına uygun yapılan öğretimin de öğretmen adaylarının düşünme düzeylerini genelde arttırdığı bazı araştırmalarda ise arttırmadığı sonucuna varılmıştır.

Yapılan çalışmalar genel olarak incelendiğinde van Hiele teorisinin öğretmen ve öğretmen adaylarının düşünme düzeylerini belirlemede yurtdışında uzun yıllardan beri kullanıldığı ve halen kullanılmaya devam ettiği ülkemizde ise 2000'li yıllardan itibaren görülmektedir. Ayrıca birçok öğretmen adayının olması gereken düşünme düzeyinin altında oldukları sonucuna varılmıştır.

## 2.2 Buluş Yoluyla Öğrenme Yaklaşımı İle İlgili Yapılan Araştırmalar

Buluş yoluyla öğrenme yaklaşımına ilişkin matematik ve geometri ile ilgili yayın ve araştırmalar şu şekilde sıralanabilir:

Yarborough (1999), cebir öğretiminde buluş yoluyla öğrenmeyi esas alan yaklaşımın kullanılması ile ilgili çalışmasında; bu yaklaşımın matematik derslerinde kullanılmasına örnek olması açısından bazı cebir konularının bu yaklaşımla nasıl öğretilbileceğini açıklamış, örnekler vermiş ve birçok konunun buluş yoluyla öğrenme yaklaşımına göre hazırlanması ve öğretilmesi durumunda öğrenci performansının artacağını ileri sürmüştür.

Brechtling and Hirsch (1977), küçük gruplarla buluş yoluyla öğrenmeyi baz alan öğretme yaklaşımının "Analize Giriş" dersinin öğretiminde öğrenci başarılarına ve matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirmeye etkilerini araştırmak amacıyla; Amerika'da 46 üniversite öğrencisi bir çalışma yürütmüşlerdir. Deney grubundaki derslerde yönlendirici çalışma yapraklarından yararlanılmış ve dersler küçük grup çalışmalarıyla yürütülmüştür. Kontrol grubundaki derslerde ise, geleneksel düz anlatım, tartışma yöntemlerinden yararlanılmıştır. Araştırma sonuçları, başarı ve beceri kazanımı konusunda deney grubu lehine anlamlı fark olduğunu gösterirken; kavram öğrenimi ve matematiğe yönelik tutumlar konusunda deney grubu lehine fark gözlemlense de bu farkın anlamlı olmadığını göstermiştir.

Castronova (2002), belli bir konunun öğretiminde buluş yoluyla öğrenmeye dayalı internet merkezli bir online öğretim aracı olan WebQuestler ile geleneksel öğretim yönteminin; başarıya, öğrenci katılımına, öğrencilerin birbirleriyle ve öğretmenleriyle etkileşimini nasıl etkilediğini bulmak için bir ilköğretim okulunda 4 öğretmen ve 87 tane 5. sınıf öğrencisi ile bir çalışma yapmıştır. Çalışmanın sonunda, iki gruptaki öğrencilerin başarıları arasında anlamlı bir fark olmadığı bulunmuştur. Fakat WebQuestler kullanılarak yapılan derslerde öğrencilerin, geleneksel öğretim yönteminin kullanıldığı derslerdeki öğrencilere kıyasla öğrenmeye daha fazla katıldıkları, birbirleriyle ve öğretmenleriyle daha fazla etkileşim içinde oldukları,

daha yüksek düşünme düzeyinde sorular sordukları görülmüş ve derse yönelik tutumlarında da olumlu yönde değişim bulunmuştur.

Yazıcı (2002) buluş yoluyla öğrenme yaklaşımı esas alınarak matematik öğretiminin, öğrencinin başarısı ve matematik dersine yönelik tutumu üzerindeki etkisini araştırmak amacıyla bir çalışma yapmıştır. Bu amaçla, permütasyon ve olasılık konusu ile ilgili, buluş yoluyla öğrenme yaklaşımına uygun çalışma yaprakları geliştirilmiş ve Trabzon ilindeki iki okulun sekizinci sınıf öğrencilerine permütasyon ve olasılık başarı testi ile olasılık tutum ölçeği uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda, derslerde buluş yoluyla öğrenmeyi esas alan öğretme yaklaşımının kullanılmasının öğrencinin başarısını olumlu yönde etkilediği ve motivasyonunu arttırarak derse aktif katılımın sağlandığı görülmüştür. Ancak buluş yoluyla öğrenmeyi esas alan öğretme yaklaşımının kullanıldığı grup ile geleneksel öğretim yönteminin kullanıldığı grup arasında, tutum açısından anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Biber (2006) keşfederek öğrenme yönteminin ilköğretim II.Kademe matematik dersi öğrencilerinin yaratıcılık düzeylerine etkisi adlı araştırmasında öğrencilerin cinsiyet, sosyoekonomik düzey ve okul öncesi eğitim durumlarının yaratıcılıklarına etkisi incelenmiş; ilköğretimde görev yapan matematik öğretmenlerinin, öğretmen adaylarının ve üniversitelerde görev yapan öğretim elemanlarının yaratıcı düşünme becerilerinin çeşitli kategorileri ile ilgili görüşleri alınmıştır. Araştırma grubu, 2005-2006 eğitim-öğretim yılı birinci döneminde İzmir il merkezinde bulunan bir ilköğretim okuluna devam eden 44 yedinci sınıf öğrencisi ile oluşturulmuştur. Araştırmada, öntest-sontest kontrol gruplu desen kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda, matematik öğretiminde keşfederek öğrenme yönteminin öğrencilerin yaratıcılık düzeylerini olumlu yönde etkilediği görülmüştür. Ayrıca, araştırmaya katılan öğrencilerin cinsiyet, sosyoekonomik düzey ve okul öncesi eğitim durumlarının yaratıcılık düzeylerini anlamlı düzeyde etkilemediği ortaya çıkmıştır. İlköğretimde görev yapan matematik öğretmenleri, öğretmen adayları ve üniversitelerde görev yapan öğretim elemanlarının görüşlerine göre ise su sonuçlar elde edilmiştir; Bireyin farklı düşünme yeteneğine ve alışılmışın dışında düşüncelere

sahip olması, çok sayıda fikir üretebilmesi ve ürettiği fikirlerin özgün olması yaratıcılığın önemli göstergeleridir. Yaratıcılık için özgür ve zengin bir okul çevresi, öğrenci merkezli bir sınıf ortamı, bilinçli bir öğretmen, bireyi olumlu etkileyecek fiziksel ve duygusal çevre, yapılandırmacı öğretim programları ve öğretim yöntemleri çok önemlidir. Yaratıcılık bireyin baskıdan uzak, aktif ve bağımsız olduğu ortamlarda gelişebilmektedir.

Kara ve Özgün-Koca ( 2004 ) , “Buluş Yoluyla Öğrenme ve Anlamli Öğrenme Yaklaşımlarının Matematik Derslerinde Uygulanması: “İki Terimin Toplamının Karesi” Konusu Üzerine iki Ders Planı” adında bir araştırma yapmışlardır. Bu çalışmada, matematik konularındaki öğrenmeleri açıklamaya daha uygun görülen iki öğrenme yaklaşımı , “Buluş Yoluyla Öğrenme” ve “Anlamli Öğrenme” yaklaşımlarını tanıtmak ve karşılaştırmak amaçlanmıştır. Bu iki yaklaşımın sınıflara nasıl taşınabileceğine örnek oluşturmak amacı ile “İki Terimin Toplamının Karesi” konusu üzerine, bu yaklaşımları temel alan ders planları sunulmuştur. Çalışmanın sonucunda; buluş yoluyla öğrenme yaklaşımının bilginin öğrenci tarafından keşfine dayandığı, buluş yoluyla öğrenmenin gerçekleşmesi için öğrenilenlerin diğer bilgilerle bağlanmasının önemli olduğu, öğretmenin rolünün rehberlikten öteye geçmemesi gerektiği, buluş yoluyla öğrenmenin tümevarımı savunduğu, bu yaklaşımda araç-gereç kullanımının önemli olduğu, aynı şekilde öğrencilerin birbirleri ile etkileşimlerinin öğrenme için önem taşıdığı, bunlara karşılık buluş yoluyla öğrenmenin oldukça zaman alıcı olduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca, bu yaklaşımda öğrenme ortamının özenle düzenlenmiş ve yapılandırılmış olması gerektiği, örnek olan ve örnek olmayan durumların sınıf içinde tartışılması gerektiği belirtilmiştir. Buluş yoluyla öğrenmenin çok sayıda araç-gereç gerektirmesi nedeniyle yüksek maliyetli olabileceği belirtilmiştir.

Olkun ( 2002 ) , “Şekil, Ölçme, Sayı ve Matematiksel Genellemelere Yönelik Buluş Yolu Ekseninde Görsel Sayısal Etkinlikler” adlı bir araştırma ortaya koymuştur. Bu çalışmada, öğrencilerin matematiksel düşüncelerini geliştirmek amacıyla görsel araçlar kullanılarak her iki tür akıl yürütmenin birden özendirildiği etkinlikler sunulmuştur. Etkinliklerin bir diğer amacı da, öğrencilerin formül

ezberleme yerine veri toplama, veri düzenleme ve veri analizi yolu ile matematiksel genellemelere ulaşma becerilerini kazanmalarını sağlamak olmuştur. Sonuç olarak; öğrencilerin anlamını ve nereden geldiğini bilmeden verilen formülleri ezberlemeleri yerine o formülleri keşfetmeye çalışmalarının, onların matematiksel düşünme becerilerinin gelişmesi açısından daha önemli olduğu ortaya konulmuştur. Böyle bir yaklaşımın öğrencilerin hem ileriye dönük matematik öğrenmelerini, hem de matematiğe karşı olan tutumlarını olumlu yönde etkileyeceği belirtilmiştir.

Tıraş ( 1997 ) , “Buluş Yoluyla Öğretimin Matematik Başarısı Üzerindeki Etkileri” isimli bir araştırma yapmıştır. Araştırmanın evrenini, İstanbul’daki bir devlet okulunun sekizinci sınıf öğrencileri ile Üsküdar, Beykoz ve Ümraniye ilçelerindeki resmi ve özel ilköğretim okullarıyla lise ve dengi okullarda görev yapan matematik öğretmenleri oluşturmuştur. Çalışmada deney grubuna buluş yöntemine, kontrol grubuna ise geleneksel öğretim yöntemine göre ders islenmiştir. Öğretmenlerin, öğretim esnasında kullandığı yöntem ve teknikler ile öğrenciye yaklaşımlarını öğrenmek için öğretmen anketi uygulanmıştır. Araştırma sonucunda; buluş yoluyla matematik öğretimi ile geleneksel matematik öğretimi arasında, buluş yoluyla öğretim lehine anlamlı bir fark bulunmuş, buluş yoluyla matematik öğretiminin kız ve erkek öğrenciler arasında anlamlı bir fark oluşturmadığı görülmüş, öğrencilerin ailelerinin sosyoekonomik durumları ile matematik başarısı arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Ayrıca, araştırma verileri, öğrencilerin matematik başarısı ile matematiğe karşı oluşan tutum arasında yüksek bir ilişki bulunduğunu, buluş yoluyla matematik öğretiminin öğrencilerin matematiğe karşı olan tutumunu önemli oranda etkilediğini ortaya koymaktadır.

Dinç ( 2002 ) , “Ortaöğretim Ders Kitaplarında Buluş Yoluyla Öğretimin Yeri” adında bir araştırma yapmıştır. Bu araştırmanın amacı, buluş yoluyla öğretimin, orta öğretim ders kitaplarındaki kullanım ve uygulanma oran ve alanlarını tespit etme ve ayrıca buluş yöntemiyle ders anlatıp, soru çözdürmenin mezun öğrencilerin üslü sayılar konusunda problemleri çözdemedeki erişileri üzerine etkilerini araştırmak ve bu yöntemle öğretimin, klasik yöntem ile arasındaki farkı ortaya koymaktır. Bu çalışma, 2001-2002 öğretim yılında üniversite sınavına hazırlanan

mezun öğrencilerden oluşan sınıflarından şans yöntemiyle seçilen 6 adet sınıftaki 99 öğrenci üzerinde uygulanmıştır. Araştırmada, öntest-sontest kontrol gruplu desen kullanılmıştır. Araştırma sonucunda elde edilen verilere göre, ortaöğretim ders kitaplarında buluş yöntemiyle verilebilecek konular olduğu halde verilmediği, buluş yöntemi ile öğretim alan öğrencilerin üslü sayılar ile ilgili testleri çözmedeki erişim puanları ile klasik öğretim alan öğrencilerin üslü sayılar ile ilgili testleri çözmedeki erişim puanları arasındaki farkın anlamlı olduğu gözlenmiştir. Bunun yanı sıra soru gruplarına göre yapılan değerlendirmede kolay, orta ve zor soru gruplarında anlamlı bir fark gözlenmiştir.

Saab, Joolingen ve Hout-Wolters ( 2005 ) , “İşbirliğine Dayalı Keşfederek Öğrenmede İletişim” adlı bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışmanın amacı, keşfederek öğrenme sürecinde hangi iletişim faaliyetlerinin sıklıkla kullanıldığının ve hangi iletişim ve kesif faaliyetlerinin birlikte meydana geldiğinin araştırılmasıdır. Araştırma, ön üniversite eğitimine kayıt yaptıran 15-17 yaşları arasında değişen 21 çift 10. sınıf öğrencisi üzerinde gerçekleştirilmiştir. Katılımcılar paylaşılan bir keşfederek öğrenme ortamında farklı ekranlarda ikili gruplar halinde çalışarak ve konuşma kutusu kullanarak iletişim kurmuşlardır. Araştırma sonucunda, iletişim ve keşfederek öğrenme faaliyetleri arasında önemli ilişkiler bulunmuştur. Bunun yanında iletişim süreci ve keşfederek öğrenme süreçlerini bir araya getiren beş etken de ayrıca bulunmuştur. Hipotez, deneysel tasarım ve sonuç oluşturmadaki faaliyetler sırasında en sıklıkla iletişim faaliyetleri kullanılmıştır. Beklenilenden daha az seviyede tartışma yaşanmıştır ve bu tartışmalar hipotez yaratmadan çok sonuç oluşturma kapsamında vuku bulmuştur.

Swaak , Jong ve Joorlingen ( 2004 ) , “Keşfederek Öğrenme ve Açıklayıcı Öğretimin Tanımsal ve Sezgisel Bilginin Edinilmesi Üzerindeki Etkileri” adlı bir araştırma yapmışlardır. Araştırma, öntest-sontest kontrol gruplu desene göre tasarlanmıştır. Araştırmada, deney grubu öğrencileri keşfederek öğrenme, kontrol grubu öğrencileri ise açıklayıcı öğretim ortamlarında çalışmışlardır. Ortamların her biri çok sayıda görev içermiştir. Araştırmada veri toplama aracı olarak tanımsal bir bilgi testi, sezgisel bilgi testi ve açıklama gerektiren bir test kullanılmıştır. Araştırma

sonucunda, hem deney hem de kontrol gruplarındaki öğrencilerin önemli öğrenme edinimlerine ulaştıkları, kontrol grubundaki öğrencilerin tanımsal bilgi testinde daha iyi performans gösterdiği görülmüştür. Sezgisel bilgi testinde deney grubu öğrencilerinin cevapların doğruluğu bağlamında kontrol grubu öğrencilerinden daha yüksek puan aldıkları fakat sorulara cevap vermek için gereken zaman bağlamında daha yüksek puan elde edememişlerdir. Açıklama testinde ise her ki grup arasında herhangi bir fark olmamıştır.

Temizöz (2005)'ün ilköğretim ikinci kademe matematik öğretmenlerinin, buluş yoluyla öğrenmeyi esas alan öğretme ve sunuş yoluyla öğretme yaklaşımlarının matematik öğretiminde uygulanması konusundaki görüşlerini tespit etmek amacıyla yaptığı çalışma; Ankara ilindeki 14 ilköğretim okulundan 25 matematik öğretmeni ile yürütülen nitel bir araştırmadır. Bu araştırma kapsamında; matematik öğretmenlerinin, matematik öğretimi konusundaki düşünceleri, derslerinde kullandıkları öğretim yöntemleri / yaklaşımları, sunuş yoluyla öğretme yaklaşımının matematik öğretiminde uygulanması konusundaki görüşleri ve buluş yoluyla öğrenmeyi esas alan öğretme yaklaşımının matematik öğretiminde uygulanması konusundaki görüşleri araştırılmıştır. Ayrıca sunuş yoluyla öğretme ve buluş yoluyla öğrenmeyi esas alan öğretme yaklaşımlarının üstünlükleri ve sınırlılıkları konusundaki görüşleri ve tercihlerinin bu iki yaklaşımdan hangisi yönünde olduğu tespit edilmeye çalışılmıştır. Araştırmanın verileri; ilköğretim matematik öğretmenleri ile yapılan ikili görüşmeler; ders gözlemleri ve öğretmenlerden alınan ders planları aracılığıyla toplanmıştır.

Araştırma sonucunda; katılımcı matematik öğretmenlerinin birçoğunun, gerek ders planlarında, gerekse derslerinde genellikle geleneksel öğretim yöntemlerini kullandıkları görülmüştür. Sunuş yoluyla öğretme yaklaşımının uygulanmasının daha kolay olacağı ve daha az vakit alacağı, ancak buluş yoluyla öğrenmeyi esas alan öğretme yaklaşımının da öğrenci başarısı ve öğrenci tutumu konusunda daha etkili olacağı görüşünde oldukları belirlenmiştir. Ayrıca bu yaklaşımların derslerde kullanılması için önerilerde bulunulmuştur.

Kızıldaş (2005), ilköğretim 7. sınıf matematik dersi açılar konusunun buluş yoluyla öğretim yöntemiyle öğretiminin öğrencilerin başarısına etkileri adlı çalışmasını Ankara ilindeki 4 ilköğretim okulunda gerçekleştirmiştir. Sonuçta; buluş yoluyla öğretimin yapıldığı sınıflardaki öğrencilerin başarıları geleneksel yöntemle göre eğitim yapılan sınıflardan daha yüksek çıkmıştır. Ayrıca öğrencilerin tutumlarında da anlamlı farklılıklar ortaya çıkmıştır.

Akar (2006), ilköğretim sekizinci sınıf matematik dersinin “dik prizmaların özellikleri, dik prizmaların alan ve hacimleri” konularının kazandırılmasında, buluş yoluyla öğrenme stratejisinin uygulandığı deney grubu ile tüm sınıf öğretimi yönteminin uygulandığı kontrol grubu arasında akademik başarı açısından anlamlı farkın olup olmadığını araştırmıştır. Araştırma 2004-2005 öğretim yılının ikinci yarısında, Adana ili Yüreğir ilçesine bağlı bir devlet ilköğretim okulunda okuyan sekizinci sınıf öğrencileri üzerinde gerçekleştirilmiştir. Araştırmada, bir deney ve bir kontrol grubu kullanılmıştır. Ölçme aracı olarak kullanılan “Matematik Başarı Testi” her iki gruba da öntest ve sontest olarak verilmiştir. Uygulama toplam sekiz hafta sürmüştür. Araştırmanın bulguları; akademik başarı açısından buluş yoluyla öğrenme stratejisinin, tüm sınıf öğretimine göre daha etkili olduğunu göstermiştir.

Ünlü (2007), problem çözme ve buluş yoluyla öğretim kuramına göre geliştirilmiş Web tabanlı eğitim ortamının öğrencilerin akademik başarısı üzerindeki etkisini belirlenmek amacıyla 5inci sınıf öğrencilerinden oluşan 73 öğrenci üzerinde yürütülmüştür. Deneysel çalışmanın gerçekleştirilmesi için Web tabanlı matematik dersi geliştirilmiştir.. Deneysel çalışmada, her iki gruba deney öncesinde ve deney sonrasında başarı testi uygulanmıştır. Ayrıca likert tipi anket kullanılarak deney grubunun internet ve Web uygulaması ile ilgili görüşleri alınmıştır. Yapılan deneysel çalışma sonucundaki değerlendirmede, problem çözme ve buluş yoluyla öğretim kuramına göre geliştirilmiş Web tabanlı eğitim ortamının, öğrencilerin bilgi düzeylerini arttırmada anlamlı etkisi olmadığı görülmüştür. Araştırmada, öğrencilerin Web tabanlı ortamda öğrenmeyi zevkli buldukları, Web ortamında sunulan sayfalarda ders çalışmalarının daha az zamanlarını aldığına inandıkları, internet’te (Web ortamında) çalışmanın daha faydalı olduğuna inandıkları ve internet’te araştırma yapmayı sıkıcı bulmadıkları görüşlerine katıldıkları sonucuna ulaşılmıştır.



Buluş yoluyla öğrenme ile ilgili yayın ve araştırmalar incelendiğinde genel olarak buluş yoluyla öğrenme ve geleneksel öğrenme yönteminin karşılaştırıldığı ve buluş yoluyla öğrenmenin tutum üzerindeki etkilerini inceleyen araştırmalar çoğunluktadır. Konular bazında bakıldığında cebir, permütasyon, olasılık, analize giriş, şekil, ölçme, sayılar ve üslü sayılar konularının daha ağırlık kazandığı görülmektedir. Bunların yanında buluş yoluyla öğrenmenin öğrenci katılımı, öğrenci-öğrenci etkileşimi ve öğretmen-öğrenci etkileşimi, matematiksel düşüncenin gelişimi üzerindeki etkilerini inceleyen; ders kitaplarının buluş yoluyla öğrenmeye uygunluğu, buluş yoluyla öğrenme hakkındaki öğretmen görüşlerini inceleyen araştırmalar vardır.

Bu araştırmalar incelendiğinde buluş yoluyla öğrenmenin öğrenci başarısı, öğrenci katılımı, etkileşim ve iletişim açısından geleneksel öğretim yöntemine göre daha üstün olduğu söylenebilir. Fakat tutum açısından aynı şey söylenemez. Buluş yoluyla öğrenmenin uygulandığı araştırmaların bir kısmında öğrencilerin olumlu tutuma sahip oldukları gözlenirken bir kısmında öğrencilerin tutumlarında farklılık olmadığı ortaya çıkmıştır. Ayrıca öğrencilerin matematiksel düşünme becerilerinin ve yaratıcılıkların gelişmesi açısından da buluş yoluyla öğrenmenin geleneksel yöntemine göre daha etkili olduğu ortaya çıkmıştır. Ders kitaplarının buluş yoluyla öğrenme yöntemine uygun olmadığı ortaöğretim konularında birçok konunun bu yöntemle işlenmeye uygun olmasına rağmen kitaplarda yer verilmemesi de ayrı bir eksiklik olarak ortaya çıkmıştır. Buluş yoluyla öğrenmenin öğretmen görüşlerine göre değerlendirilmesinde ise bu yöntemin çok çaba ve zaman gerektirdiği fakat başarının artırılması ve olumlu tutum geliştirilmesi açısından da daha faydalı olabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Yapılan çalışmalar genel olarak incelendiğinde matematik ve geometri ile ilgili çalışmaların çok fazla olmadığı görülmektedir. Özellikle geometri alanında çalışmaların daha az olduğu görülmektedir.

## **BÖLÜM III**

### **YÖNTEM**

Bu bölümde araştırma modeli, evren ve örneklem, veri toplama araçları, deneysel çalışma prosedürü ve verilerin analizinde kullanılan istatistik yöntem ve teknikler açıklanmıştır.

#### **3.1 Araştırma Modeli**

Araştırmada iki model kullanılacaktır. İlk olarak öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerini belirlemek ve geometrik düşünme düzeylerini çeşitli değişkenler açısından incelemek için betimsel tarama modeli kullanılacaktır. Bu model geçmiş veya halen varolan bir duruma (Karasar, 1995) veya bir değişkene ilişkin sayısal değerlerin toplanması, betimlenmesi ve sunulmasına olanak sağlayan; geniş kitlelerin görüşlerini ve özelliklerini betimlemeyi hedefleyen araştırmalardır (Büyüköztürk, 2003; Wellington, 2006). Fraenkel ve Wallen (2006)'e göre de tarama araştırmaları bir konu ya da olaya ilişkin katılımcıların görüş, beceri, yetenek, tutum v.b özelliklerinin belirlendiği ve diğer araştırmalara göre daha büyük örneklem üzerinde yapılan araştırmalardır. Bu desende araştırmacılar genellikle görüşlerin ve özelliklerin neden kaynaklandığında çok örneklemdeki bireyler açısından nasıl dağıldıklarıyla ilgilenmektedirler.

Ayrıca buluş yoluyla öğretimin öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerine etkisini belirlemek için deneysel model kullanılacaktır. Deneysel desenlerde amaç değişkenler arasında oluşturulan neden sonuç ilişkisini test etmektir. Araştırmacı bu amacını gerçekleştirmek için işlem gruplarına seçkisiz atama yapmak, bağımsız değişkeni manipüle etmek ve dışsal değişkenleri kontrol altına almak durumundadır (Borg ve Gall, 1989; Büyüköztürk, 2007; Kerlinger, 1973). Bu modelde karşılaştırılması gereken iki yöntem bulunmaktadır. Bu yöntemlerde öğrencinin yetenek düzeyi, yaşı, not düzeyi, materyaller ve öğretmenin özellikleri gibi değişkenler incelenir ve sonucu etkileyebilecek diğer değişkenler de kontrol edilmeye çalışılır. Bu tür modeller dersleri aynı ya da birbirine yakın zaman

dilimlerinde sürdürmeyi, her iki grupta da aynı materyalleri kullanmayı, aynı yaş ve sınıf düzeyindeki öğrencileri karşılaştırmayı içerebilir (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2008 ). Fraenkel ve Wallen (2006)'e göre deneysel desen, tüm desenler içinde iki açıdan daha kullanılabilir. Birincisi, bir değişkenin etkilerini gözlemede kullanılacak tek yoldur. İkincisi, uygun kullanıldığında neden sonuç ilişkisini test eden en geçerli ve güvenilir yoldur. Bu desen ayrıca uygulamanın sürecine, neler olacağına, kime uygulanacağına, neyin kapsanacağına araştırmacının karar vermesi bakımından da diğer araştırma desenlerinden ayrılmaktadır.

Bu araştırmada deneysel modelin “ön test-son test kontrol gruplu seçkisiz desen” (Karasar, 1995; Büyüköztürk ve diğer., 2008) kullanılmıştır. Creswell (2003) kontrol gruplu ön test-son test deseni; katılımcıların iki gruba ayrıldığı ve hem uygulama öncesi hem de sonrası teste tabi tutuldukları bir desen olarak tanımlamaktadır. Büyüköztürk ve diğer. (2008) göre de bu desende ilk olarak daha önceden belirlenen denek havuzundan seçkisiz olarak iki grup oluşturulur. Gruplarda biri deney diğeri kontrol grubu olarak seçkisiz belirlenir. Daha sonra iki grupta bulunan deneklerin uygulama öncesinde bağımlı değişken ile ilgili ölçümleri alınır. Uygulama sürecinde ise etkisi test edilen deneysel işlem deney grubuna verilirken kontrol grubuna verilmez. Son olarakta gruptaki deneklerin bağımlı değişken ilişkin ölçümleri aynı veri toplama aracıyla tekrar elde edilir. Bu desenin iki avantajı vardır. Birincisi, aynı denekler üzerinde işlem yapılacağı için farklı deneysel işlem koşullarında elde edilen ölçümler pek çok deneyde yüksek düzeyde ilişkili olacaktır. Bu da hatayı azaltacak böylece istatistiksel güç artacaktır. İkincisi ise, daha az denek gerektirir ve her işlemde aynı denekler test edildiği için zaman ve harcanan çabada tasarruf sağlanmış olur. Bu iki avantaja bağlı olarak homojen gruplarda çalışma olanağı, deneysel işlemin gerçek etkisinin belirlenmesine katkı sağlamış olur (Ferguson ve Takane, 1989).

Grupların seçkisiz olarak deney ve kontrol grubu olarak atanmasının önemine değinen bazı yazarlar bunun sağlanması durumunda sonuçların nedensellik açısından daha güçlü yorumlanabileceğini vurgulamışlardır (Borg ve Gall, 1989; Büyüköztürk,

2007; Kerlinger, 1973). Bu nedenle gruplar seçkisiz olarak deney ve kontrol grubu olarak atanmıştır.

Büyüköztürk ve diğer. (2008) seçkisiz atamanın yapıldığı durumlarda grup büyüklüğü arttıkça denk grupların elde edilebilme olasılığının da artacağını öne sürmüşlerdir. Bu nedenle araştırma, iki deney ve iki kontrol grubu üzerinde gerçekleştirilmiştir. Deney grubunda matematik dersi geometri öğrenme alanına ilişkin kazanımların işlenmesinde buluş yoluyla öğrenme stratejisi kullanılacak, kontrol grubunda herhangi farklı bir yöntem veya teknik kullanılmayacaktır. Deney ve kontrol grubunda deneysel işlemden önce ön test uygulanacaktır. Ön test olarak deneklere geometrik düşünme düzeylerini ölçmek için hazırlanan Geometrik Düşünme Düzey Belirleme Testi uygulanacaktır. Aynı işlem deney sonrasında da yapılacaktır.

### 3.2 Evren ve Örneklem

Araştırmanın betimsel kısmının evrenini İzmir ili merkez ilçelerdeki 416 ilköğretim okulundaki 5. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Örneklemi 32 ilköğretim okulunun 5.sınıfında öğrenim gören 1644 öğrenci oluşturmaktadır. Örneklem yöntemi olarak seçkisiz örneklem yöntemlerinden tabakalı örneklem yöntemi kullanılmıştır. Bu örneklem yönteminde; evren her bir evren birimi bir ve yalnız bir tabakaya ait olacak ve hiçbir evren birimi açıkta kalmayacak: tabaka içi değişim olabildiğince homojen, tabakalar arası değişim oldukça heterojen kalacak şekilde alt gruplara bölünerek örneklemin her bir tabakada ayrı ayrı ve birbirinde bağımsız olarak çekilir (Çıngı, 1994). Tabakalı örneklem, evrendeki alt grupların belirlenip bunların evren büyüklüğü içindeki oranlarıyla örnekleme temsil edilmelerini sağlamayı amaçlayan bir örneklem yöntemidir (Büyüköztürk ve diğer., 2008:74). Bu amaçla ilk olarak İzmir ili merkez ilçelerdeki (Balçova, Bornova, Buca, Çiğli, Gaziemir, Karşıyaka, Konak, Narlıdere) okullar il milli eğitim müdürlüğünden elde edilmiş, elde edilen verilerle her bir ilçedeki okul sayısı belirlenmiş, her bir ilçedeki okulun evrende temsil edilme oranına göre ilçelerden seçilecek okul sayısı belirlenerek ilçedeki okullar içinden seçkisiz olarak belirlenen sayıda okul örneklem alınmıştır. İlçelere göre örneklem giren okul sayısı Tablo 1’de sunulmuştur. Ayrıca örneklem giren okul isimleri EK 1’de sunulmuştur.

**Tablo 1**  
**Araştırmaya Katılan Örneklem Grubunun İlçelerdeki Okullara Göre Dağılımı**

İlçeler	Toplam Okul Sayısı	Örnekleme Giren Okul Sayısı
Balçova	7	1
Bornova	63	6
Buca	49	4
Çiğli	24	2
Gaziemir	15	2
Karşıyaka	64	6
Konak	115	10
Narlidere	9	1
Toplam	416	32

Araştırmanın deneysel kısmının çalışma grubunu ise İzmir ili Buca ilçesindeki iki ilköğretim okulunun 5. sınıfında öğrenim gören 107 öğrenci oluşturmaktadır. Bu okullar belirlenirken her iki okulun bulunduğu çevrenin sosyoekonomik düzeyi eşit okullar olmasına dikkat edildi. Sınıflar ise gönüllülük esasına göre seçildi.

### 3.3 Veri Toplama Araçları

#### 3.3.1 Geometrik Düşünme Düzeyi Belirleme Testi

Öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerini belirlemek için bir ölçme aracı geliştirildi. Bu ölçme aracı geliştirilirken şu aşamalar takip edildi: Literatür taraması yapılarak van Hiele düzeylerinin özellikleri belirlendi. Bu özellikler belirlendikten sonra bu düzeylerin belirleyicileri tespit edildi (EK 2). İlköğretim(1-5) programındaki geometri öğrenme alanına ait kazanımlar belirlendi (EK 3). Daha önce geliştirilmiş olan test maddeleri incelendi.

Araştırmacı tarafından 86 soruluk ilk üç düzeyi kapsayan geometrik düşünme düzey belirleme testi hazırlandı. Hazırlanan testin kapsam geçerliğini belirlemek için 6 öğretim üyesinden uzman görüşü alındı. Bu öğretim üyeleri seçilirken van Hiele geometrik düşünme düzeyleri ile ilgili çalışmaları olması, bu konuda tezi olması veya tez danışmanlığı yapması kriterleri göz önünde

bulundurulmuştur. Uzman görüşü olarak öğretim üyelerinin seçilmesinin nedeni bu düzeylerin öğretmenler tarafından yeterince bilinmemesidir. Uzman görüşleri doğrultusunda 4 soru testten çıkarılıp gerekli düzeltmeler yapıldıktan sonra 82 soruluk teste ulaşıldı (EK 4). Testteki maddelerin öğrenciler açısından anlaşılır olup olmadığını belirlemek için test maddeleri iki öğrenciye verilmiş ve sorularda anlaşılmayan yerler olup olmadığı sorulmuş ve öğrencilerden alınan dönütler doğrultusunda da bazı düzeltmeler yapılmıştır.

Testin eşzaman geçerliğini belirlemek için Ususkin (1982) tarafından geliştirilen ve Duatepe (2000) tarafından Türkçe'ye çevrilen van Hiele Geometri Testi ile arasındaki korelasyona bakılmıştır. İzmir ilindeki 5. sınıf öğrencilerinden 177 kişiye önce van Hiele Testi, üç hafta sonra araştırmacı tarafından geliştirilen Geometrik Düşünme Düzey Belirleme Testi uygulanmıştır. Analiz sonucunda iki test arasında orta düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişki bulunmuştur ( $r = 0.537$ ,  $p < .01$ ). Ayrıca öğrencilerin van Hiele Testi'ne göre belirlenen düşünme düzeyleri ile araştırmacı tarafından geliştirilen Geometrik Düşünme Düzey Belirleme Testi'ne göre belirlenen düşünme düzeyleri arasında yüksek düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişki bulunmuştur ( $r = 0.864$ ,  $p < .01$ ).

Güvenirlilik çalışması için 304 ilköğretim 5.sınıf öğrencisine test uygulanmış ve KR20 güvenirlik katsayısı .90 olarak hesaplanmıştır. Testin her bir düzeyi içinse KR20 güvenirlik katsayısı sırasıyla .84, .82, .67 olarak bulunmuştur. Ususkin'in testinde ise KR20 güvenirlik katsayısı iki defa hesaplanmıştır. İlk hesaplamada .31, .44, .49; ikincisinde .39, .55, .56 bulunmuştur. Ususkin (1982) her bir düzey için 25 maddeden oluşan benzer bir test geliştirirse güvenirliğin .79, .88, .88 çıkacağını savunmuştur. Geliştirilen bu testte soru sayısı sırasıyla 20, 20 ve 10'dur. Bu testte düzeylere göre çıkan güvenirlik katsayıları Ususkin'in savına yakın çıkmıştır. Bu sonuçlara göre geliştirilen testin geçerli ve güvenilir bir testtir.

82 soruluk testten madde ayırıcılık indisi( $r$ ) .20'den küçük olan 11 madde testten çıkarılmıştır (Özçelik,1998:220; Tekin, 2003:249). Daha sonra zaman faktörü de göz önüne alınarak 50 maddelik son teste ulaşılmıştır (EK 5). Elde edilen son testin KR20 güvenirlik katsayısı .89; madde ayırıcıkları .26 ile .53 arasında

değişmektedir. Deneme formu (82 madde)'na ait test ve madde istatistikleri Tablo 2, asıl forma (50 madde) ilişkin test ve madde istatistikleri Tablo 3'te verilmiştir.

**Tablo 2 Geometrik Düşünme Düzey Belirleme Testi Deneme Formu Madde ve Test İstatistikleri**

Madde No	Güçlük İndeksi (p)	Ayırıcılık İndeksi ( r )	Madde No	Güçlük İndeksi (p)	Ayırıcılık İndeksi ( r )
1	.921	.206	42	.836	.141
2	.868	.379	43	.938	.339
3	.493	.155	44	.836	-.023
4	.941	.289	45	.938	.339
5	.632	.291	46	.480	.265
6	.796	.337	47	.635	.377
7	.862	.383	48	.385	.335
8	.842	.379	49	.490	.288
9	.513	.371	50	.720	.358
10	.563	.338	51	.576	.350
11	.822	.458	52	.609	.138
12	.819	.414	53	.424	.310
13	.865	.367	54	.674	.401
14	.592	.332	55	.747	.467
15	.572	.504	56	.293	.328
16	.780	.429	57	.240	.266
17	.905	.354	58	.753	.374
18	.961	.046	59	.786	.378
19	.260	-.130	60	.484	.461
20	.276	.267	61	.563	.491
21	.464	.403	62	.625	.486
22	.658	.494	63	.342	.398
23	.704	.467	64	.579	.373
24	.664	.455	65	.467	.512
25	.378	.376	66	.589	.519
26	.628	.422	67	.605	.452
27	.500	.433	68	.582	.311
28	.286	.303	69	.694	.433
29	.520	.339	70	.628	.477
30	.411	.316	71	.424	.337
31	.490	.275	72	.372	.394
32	.480	.458	73	.339	.264
33	.457	.162	74	.543	.448
34	.563	.462	75	.299	.258
35	.526	.251	76	.530	.304
36	.362	.241	77	.451	.347
37	.398	.237	78	.421	.091
38	.457	.306	79	.507	.450
39	.368	.267	80	.490	.325
40	.309	-.034	81	.543	.391
41	.408	.190	82	.391	.127

Testin aritmetik ortalaması	47.158
Testin standart sapması	12.417
Testin güvenilirlik katsayısı	.90
Test maddelerinin ortalama güçlük indisi	.568
Test maddelerinin ortalama ayırıcılık indisi	.324

Çoktan seçmeli 54 maddeden oluşan testin aritmetik ortalaması ( $\bar{X} = 47.158$ ), güvenilirlik katsayısı ( $KR_{20} = .90$ )'tür. Test maddelerinin ortalama güçlüğü ( $\bar{P} = .568$ ), ortalama ayırıcılık indisi ( $r_{jx} = .324$ )'tür. Maddelerin güçlük indisi ( $\bar{P} = .26$  ile  $\bar{P} = .96$  arasında, ayırıcılık gücü indisi ise ( $r_{jx} = -.02$ ) ile ( $r_{jx} = .51$ ) arasında değiştiği gözlenmektedir.

Deneme formunda bulunan 82 madde içinden , madde ayırıcılık indisi( $r$ ) .20'nin altında olan 11 madde testten çıkarılmıştır. Kalan 71 madde zaman faktörü de göz önüne alınarak 50 maddeye indirilmiş ve teste son hali verilmiştir.



**Tablo 3**  
**Geometrik Düşünme Düzey Belirleme Testi Son Halinin Madde ve Test**  
**İstatistikleri**

Madde No	Güçlük İndeksi (p)	Ayırıcılık İndeksi ( r )	Madde No	Güçlük İndeksi (p)	Ayırıcılık İndeksi ( r )
1	.868	.365	26	.938	.332
2	.632	.287	27	.424	.310
3	.796	.339	28	.747	.466
4	.862	.381	29	.293	.343
5	.842	.392	30	.753	.392
6	.513	.367	31	.786	.382
7	.822	.463	32	.484	.474
8	.819	.436	33	.563	.492
9	.572	.497	34	.625	.523
10	.780	.434	35	.342	.431
11	.905	.359	36	.579	.389
12	.276	.286	37	.467	.538
13	.464	.440	38	.589	.535
14	.658	.516	39	.605	.449
15	.704	.491	40	.694	.450
16	.664	.482	41	.628	.485
17	.628	.448	42	.424	.340
18	.500	.472	43	.372	.402
19	.520	.437	44	.543	.464
20	.480	.479	45	.299	.260
21	.563	.470	46	.530	.341
22	.526	.271	47	.451	.352
23	.457	.321	48	.507	.471
24	.368	.260	49	.490	.354
25	.938	.306	50	.543	.388
Testin aritmetik ortalaması			29.849		
Testin standart sapması			9.307		
Testin güvenilirlik katsayısı			.89		
Test maddelerinin ortalama güçlük indisi			.596		
Test maddelerinin ortalama ayırıcılık indisi			.407		

Çoktan seçmeli 50 maddeden oluşan testin aritmetik ortalaması ( $\bar{X}=29.849$ ) güvenilirlik katsayısı ( $KR20=.89$ )'dir. Test maddelerinin ortalama güçlüğü ( $\bar{P}=.596$ ), ortalama ayırıcılık indisi ( $r_{jx}=.407$ )'dir. Nihai testte yer alan maddelerin güçlük indisleri ( $\bar{P}=.27$  ile  $\bar{P}=.93$ ) ayırıcılık gücü indisleri ise ( $r_{jx}=.26$  ile  $r_{jx}=.53$ ) arasında değiştiği gözlenmiştir. Geometrik Düşünme Düzey Belirleme Testi 50 çoktan seçmeli test maddesinden oluşmaktadır. Testteki soruların düzeylere göre dağılımı ve hangi kavramı içerdiği Tablo 4'te verilmiştir.

**Tablo 4**  
**Geometrik Düşünme Düzey Belirleme Testindeki Soruların Düzeylere ve Kavramlara Göre Dağılımı**

Soru Sırası	Düzeyi	İlgili Olduğu Kavram
1.	1	Kare
2.	1	Dikdörtgen
3.	1	Dikdörtgen
4.	1	Paralelkenar
5.	1	Paralelkenar
6.	1	Eşkenar dörtgen
7.	1	Yamuk
8.	1	Yamuk
9.	1	Üçgen
10.	1	Üçgen
11.	2	Kare
12.	2	Dikdörtgen
13.	2	Dikdörtgen
14.	2	Kare
15.	2	Dikdörtgen
16.	2	Paralelkenar
17.	2	Eşkenar dörtgen
18.	2	Yamuk
19.	2	Üçgen
20.	2	Üçgen
21.	3	Kare ve dikdörtgen
22.	3	Kare
23.	3	Dikdörtgen ve paralelkenar
24.	3	Eşkenar dörtgen ve paralelkenar
25.	3	Üçgen

Tablo 4'ün Devamı

Soru Sırası	Düzeıı	İlgili Olduğu Kavram
26.	1	Üçgen
27.	1	Çember
28.	1	Çember
29.	1	Küp
30.	1	Dikdörtgenler prizması
31.	1	Kare prizma
32.	1	Piramit
33.	1	Piramit
34.	1	Üçgen prizma
35.	1	Üçgen prizma
36.	2	Üçgen
37.	2	Üçgen
38.	2	Üçgen
39.	2	Çember
40.	2	Çember
41.	2	Çember
42.	2	Küp
43.	2	Kare prizma
44.	2	Dikdörtgenler prizması
45.	2	Piramit
46.	3	Üçgen
47.	3	Üçgen
48.	3	Çember ve daire
49.	3	Küp ve kare prizma
50.	3	Kare prizma ve dikdörtgenler prizması

### 3.4 Geometrik Düşünme Düzeylerinin Belirlenme Prosedürü

Öğrencilerin her bir soruya verdikleri soruların şıkları FINESSE programına aktarılmıştır. Bu programda öğrencilerin verdiği cevap şıkları 1,2,3... gibi sıralanarak girilir. Daha sonra doğru cevap şıkları girildiğinde öğrencinin toplam doğru sayısı bulunur. Geometrik Düşünme Düzey Belirleme Testi'ne göre öğrencilerin düzeyleri belirlenirken her bir düzeye ilişkin yaptıkları doğru sayıları bu programda çok rahat bulunabilmektedir. Ayrıca KR 20 güvenirlik katsayısı, ayrıcılık indeksi ve güçlük indeksi de bu programla hesaplanabilmektedir. Tüm bu kolaylıklardan dolayı bu program kullanılmıştır. Düzeylerin belirlenmesinde Ususkin(1982) tarafından kullanılan prosedür uygulanmıştır. Ususkin her bir van Hiele düzeyinden alınacak ağırlıklı toplam puan hesaplaması yapmıştır:

0. düzey hiçbir düzeyde 3 yada daha fazla soruya doğru cevap vermeyen 0	
1. düzey soruları(1-5) ile ilgili kriteri taşıyan öğrenciye	1
2. düzey soruları(6-10) ile ilgili kriteri taşıyan öğrenciye	2
3. düzey soruları(11-15) ile ilgili kriteri taşıyan öğrenciye	4
4. düzey soruları(16-20) ile ilgili kriteri taşıyan öğrenciye	8
5. düzey soruları(20-25) ile ilgili kriteri taşıyan öğrenciye	16

puan vermiştir.

Öğrencinin 1. düzey ile ilgili kriteri yerine getirmesi için 5 sorudan 3'ünü (%60) ya da 5 sorudan 4'ünü (%80) doğru cevaplaması gerekmektedir. Öğrencilerin ağırlıklı puanları her bir düzeyden aldıkları puanların toplamıyla oluşmaktadır. Örneğin 1.düzyden 4 soruya doğru cevap veren bir öğrenci 1; 1.düzyden 4, ikinci düzeyden 4 soruya doğru cevap veren öğrenci  $1+2=3$  puan almaktadır.

Bu çalışmadaki değerlendirme kriteri aşağıda gösterilmiştir:

1. ve 2. düzey sorularından 16; 3. düzey sorularından 8'den daha az soruya doğru cevap veren öğrenciye	0
1.düzy sorularından 16 veya daha fazla soruya doğru cevap veren öğrenciye	1
2. düzey sorularından 16 veya daha fazla soruya doğru cevap veren öğrenciye	2
3.düzy sorularından 8'den daha az soruya doğru cevap veren öğrenciye	4

puan verilmiştir.

Öğrencinin 1. düzeye atanması için 20 sorudan en az 16'sını doğru cevaplama gerekmektedir. 2. düzeye atanması için 1. düzeye ilgili sorulardan en az 16'sını ve 2. düzeye ilgili soruların da en az 16'sını doğru cevaplama gerekmektedir. 3. düzeye atanması için 1. ve 2. düzeye ilgili soruların en az 16'sını, 3. düzeye ilgili soruların da en az 8 tanesini doğru cevaplama gerekmektedir. Eğer öğrenci 1. ve 2. düzeye ilgili sorulardan 16; 3. düzeye ilgili sorulardan 8'den daha az soruyu doğru cevaplamışsa o zaman 0. düzeye atanacaktır.

Öğrencilerin ağırlıklı puanları her bir düzeyden aldıkları puanların toplamıyla oluşmaktadır. Örneğin 1.düzyden en az 16 soruya doğru cevap veren bir öğrenci 1; 1.düzyden en az 16, ikinci düzeyden en az 16 soruya doğru cevap veren öğrenci  $1+2=3$  puan; 1.düzyden en az 16, ikinci düzeyden en az 16; 3. düzeyden en az 8, soruya doğru cevap veren öğrenci  $1+2+4=7$  puan almaktadır. Eğer öğrenci 1. ve 2. düzeye ilgili sorulardan 16; 3. düzeye ilgili sorulardan 8'den daha az soruyu doğru cevaplamışsa o zaman 0 puan alacaktır.

### 3.5 Testin Uygulanması

Araştırmacı tarafından hazırlanan Geometrik Düşünme Düzey Belirleme Testi 50 çoktan seçmeli test maddesinden oluşmaktadır. Bu nedenle testin tek ders saatinde cevaplanması zor olacağından test ikiye bölünüp 2 ders saatinde uygulanmıştır. Öğrenciler her bir testi ortalama 20-30 dakika içinde çözmüşlerdir.

Testin uygulanması aşamasında İl Mili Eğitim Müdürlüğü'nden gerekli izinler (EK 6) alındıktan sonra 2006-2007 eğitim öğretim yılının Mayıs ayının ilk haftası ile Haziran ayının ikinci haftası arasında İzmir ili merkez ilçelerinde 32 ilköğretim okulu 5. sınıf öğrencilerinden 1644 kişiye test araştırmacı tarafından iki ders saatinde uygulanmıştır.

### 3.6 Deneysel Çalışma Prosedürü

İlköğretim 5. sınıf matematik programında geometri öğrenme alanına ilişkin kazanım sayısı 22'dir. Bu kazanımların işlenmesi için ayrılan süre ise 27 saattir. Programda bu kazanımlar bütün eğitim öğretim yılına dağıtılmıştır. Yani bazı haftalar hiç geometri öğrenme alanı kazanımları ile ilgili ders yapılmamaktadır. Bu nedenle, hem araştırmanın zaman boyutu hem de öğrencilerin araştırmacıyla

kuracağı iletişim boyutu göz önüne alınarak bu kazanımların bir araya getirilerek art arda işlenmesine karar verilmiştir. Bunun için araştırmacı sınıf öğretmenleriyle konuşup onların olurlarını alıp kazanımları art arda işleme yoluna gitmiştir.

Deneysel çalışmaya 4 sınıf katılmıştır. Bu sınıflar seçkisiz olarak ikisi deney, ikisi kontrol grubu olarak atanmışlardır. Deney grubundaki iki sınıfta dersler araştırmacı tarafından buluş yoluyla öğrenme yöntemine uygun olarak işlenmiştir. Kontrol grubundaki iki sınıfta ise sınıf öğretmenleri tarafından dersler ders kitabına uygun olarak işlenmiştir. Kontrol grubundaki öğretmenlerin programa uyup uymadıklarının belirlenmesi için çeşitli tarihlerde gözlem yapılmıştır. Deneysel çalışma ile ilgili zaman çizelgesi aşağıda sunulmuştur:

Ön testin uygulanması : 05.11.2007  
 Deneysel çalışmanın başlaması : 12.11.2007  
 Deneysel çalışmanın sona ermesi: 10.01.2008  
 Son testin uygulanması : 21.01.2008

### **3.7 Ders Planlarının ve Çalışma Yapraklarının Hazırlanması**

Ders planları hazırlanmadan önce ilköğretim 5.sınıf matematik ders programı (M.E.B, 2005) incelenerek geometri öğrenme alanı kazanımları belirlenmiştir. Daha sonra bu kazanımlara uygun ders planları ve çalışma yaprakları hazırlanmıştır (EK 7).

Ders planlarının hazırlanmasında Jacobsen ve diğer. (1985) tarafından ortaya konan buluş yoluyla öğretme adımları takip edilmiştir. Bu adımlar aşağıda sıralanmıştır:

- Öğretmenin örnekleri sunması
- Öğrencilerin örnekleri betimlemeleri
- Öğretmenin ek örnekler vermesi
- Öğrencilerin ek örnekleri betimlemesi ve öncekilerle karşılaştırması
- Öğretmenin ek örnekleri ve örnek olmayan durumları sunması
- Öğrencilerin zıt örnekleri karşılaştırmaları

- Öğretmenin, öğrencilerin teşhis ettiği özellikleri, ilişkileri yada ilkeleri vurgulaması
- Öğrencilerin tanımlamaları, ilişkileri, özellikleri ifade etmeleri
- Öğretmenin öğrencilerden ek örnekler istemesi.

Çalışma yaprakları hazırlanırken her bir kazanıma ilişkin ders planına uygun çalışma yaprakları hazırlandı. Hazırlanan çalışma yapraklarına uzman görüşü alındıktan sonra gerekli düzeltmeler yapılarak son hali verildi.

### **3.8 Veri Çözümleme Teknikleri**

Öğrencilerin Geometrik Düşünme Düzey Belirleme Testi'ne verdikleri cevaplar FINESSE programına girilerek öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri belirlenmiştir. Daha sonra veriler, SPSS 11.0 paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Analizlerde, veri grupların türüne göre F (varyans analizi), t–testi çözümlenmeleri yapılmıştır. Çözümlerde istatistiksel anlamlılık düzeyi olarak .05 önem düzeyi benimsenmiş ve daha yüksek önem düzeyleri (.01, .001 gibi) de ayrıca belirtilmiştir.

Öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin cinsiyet, anaokuluna gitme ve bilgisayar kullanma ile ilişkisi t Testi ile, anne ve babanın mesleği, anne ve babanın eğitim düzeyi, okulun bulunduğu çevrenin sosyo-ekonomik düzeyi ile ilişkisi varyans analizi (F Testi) ile analiz edilmiştir. F değerleri önemli çıktığı analizlerde ayrıca anlamlı farkların kaynağını tespit etmek için Sheffe testi uygulanmıştır.

## BÖLÜM IV

### BULGULAR ve YORUM

Araştırmanın bu bölümünde toplanan verilerin istatistiksel analizleri yapılmış ve bu analizler sonucunda elde edilen bulgular tablolaştırılmış ve tablolara ilişkin yorumlar sunulmuştur.

#### 4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Birinci alt problemimiz öğrencilerin geometrik düşünceleri hangi düzeydedir? Şeklinde ifade edilmişti. Buna ilişkin bulgular tablo 5'te sunulmuştur.

**Tablo 5**  
**Öğrencilerin Geometrik Düşünme Düzeyleri**

Düşünme Düzeyi	N	%
0*	787	47,9
1	482	27,3
2	275	16,7
3	100	6,1
<b>Toplam</b>	<b>1644</b>	<b>100</b>

\*0, öğrencinin hiçbir düzeye atanmadığını göstermektedir. Yani öğrenci 1. ve 2. düzey sorularından 16'dan; 3. düzey sorularından 8'den daha az soruya doğru cevap vermiştir.

Tablo 5 incelendiğinde öğrencilerin %47,9 (N=787) 'unun 0.düzeyde olduğu yani hiçbir düzeye atanmadığı, %27,3 (N=482)'ünün 1.düzeyde olduğu, %16,7 (N=275)'sinin 2.düzeyde olduğu, %6,1 (N=100)'inin 3.düzeyde olduğu görülmektedir. Başka bir deyişle öğrencilerin yaklaşık yarısı 0.düzeydedir yani hiçbir düzeye atanamamıştır.



#### 4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

İkinci alt problemimiz; öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri cinsiyete göre farklılık göstermekte midir? Şeklinde ifade edilmişti. Buna ilişkin bulgular tablo 6 ve 7’de sunulmuştur.

**Tablo 6**  
**Cinsiyete Göre Öğrencilerin Geometrik Düşünme Düzeylerine İlişkin t Testi**  
**Sonuçları**

Cinsiyet	N	$\bar{X}$	Ss	Sd	t	p
Kız	797	1.34	1.89	1642	2.589	.010*
Erkek	847	1.10	1.72			

\*p<0.05

Tablo 6 incelendiğinde öğrencilerin cinsiyetlerine göre geometrik düşünme düzey ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık görülmektedir [ $t_{(1642)} = 2.589$ ;  $p < .05$ ]. Kız öğrencilerin geometrik düşünme düzey ortalamaları ( $\bar{X} = 1.34$ ), erkek öğrencilerin geometrik düşünme düzey ortalamalarına ( $\bar{X} = 1.10$ ) oranla daha yüksektir. Bu bulgu kızların geometrik düşünme düzeylerinin erkeklerin düşünme düzeylerine oranla daha yüksek olduğu şeklinde yorumlanabilir.

**Tablo 7**  
**Cinsiyete Göre Öğrencilerin Toplam Puanlarına İlişkin t Testi Sonuçları**

Cinsiyet	N	$\bar{X}$	Ss	Sd	t	p
Kız	797	31.92	9.71	1642	3.606	.000*
Erkek	847	30.20	9.63			

\*p<0.05

Tablo 7 incelendiğinde öğrencilerin cinsiyetlerine göre toplam puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık görülmektedir [ $t_{(1642)} = 3.606$ ;  $p < .05$ ]. Kız öğrencilerin toplam puan ortalamaları ( $\bar{X} = 31.92$ ), erkek öğrencilerin toplam puan

ortalamlarına ( $\bar{X}=30.20$ ) oranla daha yüksektir. Bu bulgu kızların toplam puan ortalamalarının erkeklerin toplam puan ortalamalarına oranla daha yüksek olduğu şeklinde yorumlanabilir.

#### 4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Üçüncü alt problemimiz; öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri okul öncesi eğitim almalarına göre farklılık göstermekte midir? Şeklinde ifade edilmişti. Buna ilişkin bulgular tablo 8 ve 9'da sunulmuştur.

**Tablo 8**  
**Okul Öncesi Eğitim Almalarına Göre Öğrencilerin Geometrik Düşünme Düzeylerine İlişkin t Testi Sonuçları**

Okul Öncesi Eğitim Durumu	N	$\bar{X}$	Ss	Sd	t	p
Eğitim Alan	875	1.59	2.03	1642	9.066	.000*
Eğitim Almayan	769	.79	1.40			

\*p<0.05

Tablo 8 incelendiğinde öğrencilerin okul öncesi eğitim durumlarına göre geometrik düşünme düzey ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık görülmektedir [ $t_{(1642)} = 9.066$ ;  $p<.05$ ]. Okul öncesi eğitim alan öğrencilerin geometrik düşünme düzey ortalamaları ( $\bar{X}=1.59$ ), okul öncesi eğitim almayan öğrencilerin geometrik düşünme düzey ortalamalarına ( $\bar{X}=.79$ ) oranla daha yüksektir. Bu bulgu okul öncesi eğitim alan öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin okul öncesi eğitim almayan öğrencilerin düşünme düzeylerine oranla daha yüksek olduğu şeklinde yorumlanabilir.

**Tablo 9**  
**Okul Öncesi Eğitim Almalarına Göre Öğrencilerin Toplam Puanlarına İlişkin t Testi Sonuçları**

Okul Öncesi Eğitim Durumu	N	$\bar{X}$	Ss	Sd	t	p
Eğitim Alan	875	33.55	9.12	1642	11.666	.000*
Eğitim Almayan	769	28.17	9.56			

\*p<0.05

Tablo 9 incelendiğinde öğrencilerin okul öncesi eğitim durumlarına göre toplam puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık görülmektedir [ $t_{(1642)} = 11.666$ ;  $p < .05$ ]. Okul öncesi eğitim alan öğrencilerin toplam puan ortalamaları ( $\bar{X} = 33.55$ ), okul öncesi eğitim almayan öğrencilerin toplam puan ortalamalarına ( $\bar{X} = 28.17$ ) oranla daha yüksektir. Bu bulgu okul öncesi eğitim alan öğrencilerin toplam puan ortalamalarının okul öncesi eğitim almayan öğrencilerin toplam puan ortalamalarına oranla daha yüksek olduğu şeklinde yorumlanabilir.

#### 4.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Dördüncü alt problemimiz; öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri bilgisayar kullanmalarına göre farklılık göstermekte midir? Şeklinde ifade edilmişti. Buna ilişkin bulgular tablo 10 ve 11’de sunulmuştur.

**Tablo 10**  
**Bilgisayar Kullanmalarına Göre Öğrencilerin Geometrik Düşünme Düzeylerine İlişkin t Testi Sonuçları**

Bilgisayar Kullanma Durumu	N	$\bar{X}$	Ss	Sd	t	p
Bilgisayar Kullanan	1006	1.51	1.98	1642	8.429	.000*
Bilgisayar Kullanmayan	638	.75	1.38			

\*p<0.05

Tablo 10 incelendiğinde öğrencilerin bilgisayar kullanma durumlarına göre geometrik düşünme düzey ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık görülmektedir [ $t_{(1642)} = 8.429$ ;  $p < .05$ ]. Bilgisayar kullanan öğrencilerin geometrik düşünme düzey ortalamaları ( $\bar{X} = 1.98$ ), bilgisayar kullanmayan öğrencilerin geometrik düşünme düzey ortalamalarına ( $\bar{X} = 1.38$ ) oranla daha yüksektir. Bu bulgu bilgisayar kullanan öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin bilgisayar kullanmayan öğrencilerin düşünme düzeylerine oranla daha yüksek olduğu şeklinde yorumlanabilir.

**Tablo 11**  
**Bilgisayar Kullanmalarına Göre Öğrencilerin Toplam Puanlarına İlişkin t Testi**  
**Sonuçları**

Bilgisayar Kullanma Durumu	N	$\bar{X}$	Ss	Sd	t	p
Bilgisayar Kullanan	1006	33.18	9.29	1642	11.711	.000*
Bilgisayar Kullanmayan	638	27.65	9.38			

\* $p < 0.05$

Tablo 11 incelendiğinde öğrencilerin bilgisayar kullanma durumlarına göre toplam puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık görülmektedir [ $t_{(1642)} = 11.711$ ;  $p < .05$ ]. Bilgisayar kullanan öğrencilerin toplam puan ortalamaları ( $\bar{X} = 33.18$ ), bilgisayar kullanmayan öğrencilerin toplam puan ortalamalarına ( $\bar{X} = 27.65$ ) oranla daha yüksektir. Bu bulgu bilgisayar kullanan öğrencilerin toplam puanlarının bilgisayar kullanmayan öğrencilerin toplam puanlarından daha yüksek olduğu şeklinde yorumlanabilir.

#### 4.5. Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Beşinci alt problemimiz; öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri okulun bulunduğu çevrenin sosyoekonomik düzeyine göre farklılık göstermekte midir? Şeklinde ifade edilmişti. Buna ilişkin bulgular tablo 12, 13, 14 ve 15'te sunulmuştur.

**Tablo 12**  
**Okulun Bulunduğu Çevrenin Sosyoekonomik Düzeyine Göre Öğrencilerin**  
**Geometrik Düşünme Düzeylerine İlişkin Frekans, Aritmetik Ortalama ve**  
**Standart Sapma Değerleri**

Gruplar	N	$\bar{X}$	Ss
Alt SED	571	.61	1.29
Orta SED	419	.88	1.37
Üst SED	654	1.96	2.15
Toplam	1644	1.22	1.81

Tablo 12 incelendiğinde okulun bulunduğu çevrenin sosyoekonomik düzeyine göre öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri alt SED ( $\bar{X}$  =.61), orta SED ( $\bar{X}$  =.88) ve üst SED ( $\bar{X}$  =1.96) şeklindedir. Bu bulgular; sosyoekonomik düzey arttıkça öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin de arttığı şeklinde yorumlanabilir.

Ayrıca okulun bulunduğu çevrenin sosyoekonomik düzeyine göre öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerine ilişkin varyans çözümlemesi sonuçları tablo 13'te sunulmuştur.

**Tablo 13**  
**Okulun Bulunduğu Çevrenin Sosyoekonomik Düzeyine Göre Öğrencilerin**  
**Geometrik Düşünme Düzeylerine İlişkin Varyans Çözümlemesi Sonuçları**

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
Gruplararası	613.532	2	306.766	105.022	.000	Alt SED-Üst SED
Gruplarıçi	4793.316	1641	2.921			Orta SED-Üst SED
Toplam	5406.849	1643				

\*P<.05

Tablo 13 incelendiğinde öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin okulun bulunduğu çevrenin sosyoekonomik düzeyine göre farklılık gösterdiği görülmektedir [ $F_{(2,1641)} = 105.022$ ;  $p < .05$ ]. Başka bir deyişle, öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri okulun bulunduğu çevrenin sosyoekonomik düzeyine göre anlamlı bir şekilde değişmektedir. Birimler arası farkın hangi gruplar arasında olduğunu bulmak amacıyla yapılan Scheffe testinin sonuçlarına göre, üst sosyoekonomik düzeye sahip okuldaki öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin ( $\bar{X} = 1.96$ ) alt sosyoekonomik düzeye sahip okuldaki öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinden ( $\bar{X} = .61$ ) ve orta sosyoekonomik düzeye sahip okuldaki öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinden ( $\bar{X} = .88$ ) daha yüksek olduğu görülmektedir.

**Tablo 14**  
**Okulun Bulunduğu Çevrenin Sosyoekonomik Düzeyine Göre Öğrencilerin**  
**Toplam Puanlarına İlişkin Frekans, Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma**  
**Değerleri**

Gruplar	N	$\bar{X}$	Ss
Alt SED	571	26.79	8.84
Orta SED	419	29.33	9.13
Üst SED	654	35.83	8.65
Toplam	1644	31.03	9.71

Tablo 14 incelendiğinde okulun bulunduğu çevrenin sosyoekonomik düzeyine göre öğrencilerin toplam puan ortalamaları alt SED ( $\bar{X} = 26.79$ ), orta SED ( $\bar{X} = 29.33$ ) ve üst SED ( $\bar{X} = 35.83$ ) şeklindedir. Bu bulgular; sosyoekonomik düzey arttıkça öğrencilerin toplam puan ortalamalarının da arttığı şeklinde yorumlanabilir.

Ayrıca okulun bulunduğu çevrenin sosyoekonomik düzeyine göre öğrencilerin toplam puan ortalamalarına ilişkin varyans çözümlemesi sonuçları tablo 15'te sunulmuştur.

**Tablo 15**  
**Okulun Bulunduğu Çevrenin Sosyoekonomik Düzeyine Göre Öğrencilerin**  
**Toplam Puanlarına İlişkin Varyans Çözümlemesi Sonuçları**

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
Gruplararası	26515.4	2	13257.701	169.417	.000	Alt SED-Üst SED
Gruplarıçi	128416.4	1641	78.255			Alt SED-Orta SED
Toplam	154931.8	1643				Orta SED-Üst SED

\*P<.05

Tablo 15 incelendiğinde öğrencilerin toplam puan ortalamaları okulun bulunduğu çevrenin sosyoekonomik düzeyine göre farklılık gösterdiği görülmektedir [ $F_{(2-1641)} = 169.417$ ;  $p < .05$ ]. Başka bir deyişle, öğrencilerin toplam puan ortalamaları okulun bulunduğu çevrenin sosyoekonomik düzeyine göre anlamlı bir şekilde değişmektedir. Birimler arası farkın hangi gruplar arasında olduğunu bulmak amacıyla yapılan Scheffe testinin sonuçlarına göre, üst sosyoekonomik düzeye sahip okuldaki öğrencilerin toplam puan ortalamalarının ( $\bar{X} = 35.83$ ) ve orta sosyoekonomik düzeye sahip okuldaki öğrencilerin toplam puan ortalamalarının ( $\bar{X} = 29.33$ ) alt sosyoekonomik düzeye sahip okuldaki öğrencilerin toplam puan ortalamalarından ( $\bar{X} = 26.79$ ) daha yüksek olduğu görülmektedir. Ayrıca üst sosyoekonomik düzeye sahip okuldaki öğrencilerin toplam puan ortalamalarının ( $\bar{X} = 35.83$ ) orta sosyoekonomik düzeye sahip okuldaki öğrencilerin toplam puan ortalamalarından ( $\bar{X} = 29.33$ ) daha fazla olduğu görülmektedir.

#### 4.6. Altıncı Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Altıncı alt problemimiz; öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri ailelerinin eğitim düzeyine göre farklılık göstermekte midir? Şeklinde ifade edilmişti. Buna ilişkin bulgular tablo 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23'te sunulmuştur.

**Tablo 16**  
**Babanın Eğitim Düzeyine Göre Öğrencilerin Geometrik Düşünme Düzeylerine**  
**İlişkin Frekans, Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri**

Gruplar	N	$\bar{X}$	Ss
İlkokul	404	.63	1.23
Ortaokul	310	1.01	1.74
Lise	501	1.11	1.55
Yükseköğretim	429	2.05	2.25
Toplam	1644	1.22	1.81

Tablo 16 incelendiğinde öğrencilerin babalarının eğitim düzeyine göre geometrik düşünme düzeyleri ilkökul mezunu ( $\bar{X}=0.63$ ), ortaokul mezunu ( $\bar{X}=1.01$ ), lise mezunu ( $\bar{X}=1.11$ ), üniversite mezunu ( $\bar{X}=2.05$ ) şeklindedir. Bu bulgular; babalarının eğitim düzeyi arttıkça öğrencilerin de geometrik düşünme düzeylerinin arttığı şeklinde yorumlanabilir.

Ayrıca öğrencilerin babalarının eğitim düzeyine göre geometrik düşünme düzeylerine ilişkin varyans çözümlemesi sonuçları tablo 17’de sunulmuştur.

**Tablo 17**  
**Babanın Eğitim Düzeyine Göre Öğrencilerin Geometrik Düşünme Düzeylerine**  
**İlişkin Varyans Çözümlemesi Sonuçları**

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
Gruplar- arası	455.466	3	151.822	50.287	.000	İlkokul-Ortaokul İlkokul-Lise
Gruplarıçi	4951.382	1640	3.019			İlkokul-Yükseköğretim Ortaokul-Yükseköğretim Lise-Yükseköğretim
Toplam	5406.849	1643				

\*P<.05



Tablo 17 incelendiğinde öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin babalarının eğitim düzeyine göre farklılık gösterdiği görülmektedir [ $F_{(3-1640)} = 50.28$ ;  $p < .05$ ]. Başka bir deyişle, öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri babalarının eğitim düzeyine göre anlamlı bir şekilde değişmektedir. Birimler arası farkın hangi gruplar arasında olduğunu bulmak amacıyla yapılan Scheffe testinin sonuçlarına göre, babaları ortaokul mezunu ( $\bar{X}=1.01$ ), lise mezunu ( $\bar{X}=1.11$ ) ve üniversite mezunu ( $\bar{X}=2.05$ ) olan öğrencilerin babaları ilkokul mezunu ( $\bar{X}=0.63$ ) olan öğrencilere oranla geometrik düşünme düzeylerinin daha yüksek olduğu görülmektedir. Ayrıca babaları üniversite mezunu ( $\bar{X}=2.05$ ) olan öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin babaları ortaokul mezunu ( $\bar{X}=1.01$ ) ve lise mezunu ( $\bar{X}=1.11$ ) olan öğrencilerden daha yüksek olduğu görülmektedir.

**Tablo 18**  
**Babanın Eğitim Düzeyine Göre Öğrencilerin Toplam Puanlarına İlişkin**  
**Frekans, Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri**

Gruplar	N	$\bar{X}$	Ss
İlkokul	404	26.84	9.04
Ortaokul	310	28.70	9.71
Lise	501	31.67	9.00
Yükseköğretim	429	35.91	8.79
Toplam	1644	31.03	9.71

Tablo 18 incelendiğinde öğrencilerin babalarının eğitim düzeyine göre toplam puan ortalamaları ilkokul mezunu ( $\bar{X}=26.84$ ), ortaokul mezunu ( $\bar{X}=28.70$ ), lise mezunu ( $\bar{X}=31.67$ ), üniversite mezunu ( $\bar{X}=35.91$ ) şeklindedir. Bu bulgular; babalarının eğitim düzeyi arttıkça öğrencilerin de toplam puan ortalamalarının arttığı şeklinde yorumlanabilir.

Ayrıca öğrencilerin babalarının eğitim düzeyine göre toplam puan ortalamalarına ilişkin varyans çözümlemesi sonuçları tablo 19’da sunulmuştur.

**Tablo 19**  
**Babanın Eğitim Düzeyine Göre Öğrencilerin Toplam Puanlarına İlişkin**  
**Varyans Çözümlemesi Sonuçları**

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
Gruplar- arası	19195.62	3	6398.540	77.309	.000	İlkokul-Lise
Gruplarıçi	135736.2	1640	82.776			İlkokul-Yükseköğretim
						Ortaokul-Lise
						Ortaokul-Yükseköğretim
						Lise-Yükseköğretim
Toplam	154931.8	1643				

\*P<.05

Tablo 19 incelendiğinde öğrencilerin toplam puan ortalamalarının babalarının eğitim düzeyine göre farklılık gösterdiği görülmektedir [ $F_{(3-1640)} = 77.309$ ;  $p < .05$ ]. Başka bir deyişle, öğrencilerin toplam puan ortalamaları babalarının eğitim düzeyine göre anlamlı bir şekilde değişmektedir. Birimler arası farkın hangi gruplar arasında olduğunu bulmak amacıyla yapılan Scheffe testinin sonuçlarına göre, babaları üniversite mezunu ( $\bar{X} = 35.91$ ) olan öğrencilerin babaları ilkokul mezunu ( $\bar{X} = 26.84$ ), ortaokul mezunu ( $\bar{X} = 28.70$ ) ve lise mezunu ( $\bar{X} = 31.67$ ) olan öğrencilere oranla toplam puan ortalamalarının daha yüksek olduğu görülmektedir. Ayrıca babaları lise mezunu ( $\bar{X} = 31.67$ ) olan öğrencilerin toplam puan ortalamaları babaları ilkokul mezunu ( $\bar{X} = 26.84$ ) ve ortaokul mezunu ( $\bar{X} = 28.70$ ) olan öğrencilerin toplam puan ortalamalarından daha yüksek olduğu görülmektedir.

**Tablo 20**  
**Annenin Eğitim Düzeyine Göre Öğrencilerin Geometrik Düşünme Düzeylerine İlişkin Frekans, Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri**

Gruplar	N	$\bar{X}$	Ss
Okula Gitmemiş	79	.27	.65
İlkokul	594	.80	1.45
Ortaokul	258	1.03	1.56
Lise	436	1.43	1.86
Yükseköğretim	277	2.22	2.32
Toplam	1644	1.22	1.81

Tablo 20 incelendiğinde öğrencilerin annelerinin eğitim düzeyine göre geometrik düşünme düzeyleri okula gitmemiş ( $\bar{X}=.27$ ), ilkokul mezunu ( $\bar{X}=.80$ ), ortaokul mezunu ( $\bar{X}=1.03$ ), lise mezunu ( $\bar{X}=1.43$ ), üniversite mezunu ( $\bar{X}=2.22$ ) şeklindedir. Bu bulgular; öğrencilerin annelerinin eğitim düzeyi arttıkça öğrencilerin de geometrik düşünme düzeylerinin arttığı şeklinde yorumlanabilir. Ayrıca öğrencilerin annelerinin eğitim düzeyine göre geometrik düşünme düzeylerine ilişkin varyans çözümlemesi sonuçları tablo 21’de sunulmuştur.

**Tablo 21**  
**Annenin Eğitim Düzeyine Göre Öğrencilerin Geometrik Düşünme Düzeylerine İlişkin Varyans Çözümlemesi Sonuçları**

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
Gruplar- arası	483.988	4	120.997	40.284	.000	Okula Gitmemiş- Yükseköğretim İlkokul-Yükseköğretim Ortaokul-Yükseköğretim
Gruplar -içi	4922.861	1639	3.004			Lise-Yükseköğretim Ortaokul-Okula Gitmemiş Lise- Okula Gitmemiş İlkokul-Lise
Toplam	5406.849	1643				

\*P<.05

Tablo 21 incelendiğinde öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin annelerinin eğitim düzeyine göre farklılık gösterdiği görülmektedir [ $F_{(4-1639)} = 40.28$ ;  $p < .05$ ]. Başka bir deyişle, öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri annelerinin eğitim düzeyine göre anlamlı bir şekilde değişmektedir. Birimler arası farkın hangi gruplar arasında olduğunu bulmak amacıyla yapılan Scheffe testinin sonuçlarına göre, anneleri ortaokul mezunu ( $\bar{X}=1.03$ ), lise mezunu ( $\bar{X}=1.43$ ) ve üniversite mezunu ( $\bar{X}=2.22$ ) olan öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri anneleri okula gitmemiş ( $\bar{X}=2.27$ ) öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinden daha yüksek olduğu görülmektedir. Ayrıca anneleri üniversite mezunu ( $\bar{X}=2.22$ ) olan öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin anneleri ilkokul mezunu ( $\bar{X}=0.80$ ), ortaokul mezunu ( $\bar{X}=1.03$ ) ve lise mezunu ( $\bar{X}=1.11$ ) olan öğrencilerden daha yüksek olduğu; anneleri lise mezunu ( $\bar{X}=1.43$ ) olan öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin anneleri ilkokul mezunu ( $\bar{X}=0.80$ ) olan öğrencilerden daha yüksek olduğu görülmektedir.

**Tablo 22**

**Annenin Eğitim Düzeyine Göre Öğrencilerin Toplam Puanlarına İlişkin Frekans, Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri**

Gruplar	N	$\bar{X}$	Ss
Okula Gitmemiş	79	24.48	8.81
İlkokul	594	27.78	9.41
Ortaokul	258	30.50	8.98
Lise	436	33.12	8.87
Yükseköğretim	277	37.07	8.42
Toplam	1644	31.03	1.81

Tablo 22 incelendiğinde öğrencilerin annelerinin eğitim düzeyine göre toplam puan ortalamaları okula gitmemiş ( $\bar{X}=24.48$ ), ilkokul mezunu ( $\bar{X}=27.78$ ), ortaokul mezunu ( $\bar{X}=30.50$ ), lise mezunu ( $\bar{X}=33.12$ ), üniversite mezunu ( $\bar{X}=37.07$ ) şeklindedir. Bu bulgular; annelerinin eğitim düzeyi arttıkça öğrencilerin de toplam puan ortalamalarının arttığı şeklinde yorumlanabilir.

Ayrıca öğrencilerin annelerinin eğitim düzeyine göre toplam puan ortalamalarına ilişkin varyans çözümlemesi sonuçları tablo 23'te sunulmuştur.

**Tablo 23**  
**Annenin Eğitim Düzeyine Göre Öğrencilerin Toplam Puanlarına İlişkin**  
**Varyans Çözümlemesi Sonuçları**

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
Gruplar- arası	21724.291	4	5431.073	66.825	.000	Okula Gitmemiş-Ortaokul Okula Gitmemiş-Lise Okula Gitmemiş- Yükseköğretim İlkokul-Ortaokul İlkokul-Lise İlkokul-Yükseköğretim Ortaokul-Lise Ortaokul-Yükseköğretim Lise-Yükseköğretim
Gruplar -içi	133207.5	1639	81.274			
Toplam	154931.8	1643				

\*P<.05

Tablo 23 incelendiğinde öğrencilerin toplam puan ortalamaları annelerinin eğitim düzeyine göre farklılık gösterdiği görülmektedir [ $F_{(4-1639)} = 40.28$ ;  $p < .05$ ]. Başka bir deyişle, öğrencilerin toplam puan ortalamaları annelerinin eğitim düzeyine göre anlamlı bir şekilde değişmektedir. Birimler arası farkın hangi gruplar arasında olduğunu bulmak amacıyla yapılan Scheffe testinin sonuçlarına göre, anneleri üniversite mezunu ( $\bar{X} = 37.07$ ) olan öğrencilerin toplam puan ortalamaları anneleri lise mezunu ( $\bar{X} = 33.12$ ) ortaokul mezunu ( $\bar{X} = 30.50$ ), ilkokul mezunu ( $\bar{X} = 27.78$ ) ve okula gitmemiş ( $\bar{X} = 24.48$ ) öğrencilerin toplam puan ortalamalarından daha yüksek olduğu görülmektedir. Ayrıca, anneleri lise mezunu ( $\bar{X} = 33.12$ ) olan öğrencilerin toplam puan ortalamaları anneleri ortaokul mezunu ( $\bar{X} = 30.50$ ), ilkokul mezunu ( $\bar{X} = 27.78$ ) ve okula gitmemiş ( $\bar{X} = 24.48$ ); anneleri ortaokul mezunu ( $\bar{X} = 30.50$ ) olan öğrencilerin toplam puan ortalamaları anneleri ilkokul mezunu ( $\bar{X} = 27.78$ ) ve okula gitmemiş ( $\bar{X} = 24.48$ ) öğrencilerin toplam puan ortalamalarından daha yüksek olduğu görülmektedir.

#### 4.7. Yedinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Yedinci alt problemimiz; öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri ailelerinin çalışma durumlarına göre farklılık göstermekte midir? Şeklinde ifade edilmişti. Buna ilişkin bulgular tablo 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30 ve 31’de sunulmuştur.

**Tablo 24**

**Babanın Çalışma Durumuna Göre Öğrencilerin Geometrik Düşünme Düzeylerine İlişkin Frekans, Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri**

Gruplar	N	$\bar{X}$	Ss
Kamu	373	1.92	2.24
Özel Sektör	1135	.98	1.58
Çalışmıyor	42	.66	1.18
Emekli	94	1.51	1.93
Toplam	1644	1.22	1.81

Tablo 24 incelendiğinde öğrencilerin babalarının çalışma durumlarına göre geometrik düşünme düzeyleri kamu çalışanı ( $\bar{X}=1.92$ ), emekli ( $\bar{X}=1.51$ ), özel sektör çalışanı ( $\bar{X}=.98$ ) ve çalışmıyor ( $\bar{X}=.66$ ) şeklindedir. Bu bulgular; babası kamu çalışanı olan öğrencilerin, babası emekli, özel sektör çalışanı olan ve babası çalışmayan öğrencilerden daha yüksek geometrik düşünme düzeyine sahip olduklarını göstermektedir.

Ayrıca öğrencilerin babalarının çalışma durumlarına göre geometrik düşünme düzeylerine ilişkin varyans çözümlemesi sonuçları tablo 25’te sunulmuştur.

**Tablo 25**  
**Babannın Çalışma Durumuna Göre Öğrencilerin Geometrik Düşünme**  
**Düzeilerine İlişkin Varyans Çözümlemesi Sonuçları**

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
Gruplararası	266.479	3	88.826	28.339	.000	Kamu-Özel Sektör Kamu-Çalışmıyor
Gruplarıçi	5140.370	1640	3.134			
Toplam	5406.849	1643				

\*P<.05

Tablo 25 incelendiğinde öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin babalarının çalışma durumlarına göre farklılık gösterdiği görülmektedir [ $F_{(3-1640)} = 28.339$ ;  $p < .05$ ]. Başka bir deyişle, öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri babalarının çalışma durumlarına göre anlamlı bir şekilde değişmektedir. Birimler arası farkın hangi gruplar arasında olduğunu bulmak amacıyla yapılan Scheffe testinin sonuçlarına göre, babaları kamu çalışanı ( $\bar{X} = 1.92$ ) olan öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin babaları çalışmayan ( $\bar{X} = .66$ ) ve özel sektör çalışanı ( $\bar{X} = .89$ ) olan öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinden daha yüksek olduğunu göstermektedir.

**Tablo 26**  
**Babannın Çalışma Durumuna Göre Öğrencilerin Toplam Puanlarına İlişkin**  
**Frekans, Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri**

Gruplar	N	$\bar{X}$	Ss
Kamu	373	34.90	9.50
Özel Sektör	1135	29.78	9.42
Çalışmıyor	42	25.88	11.06
Emekli	96	33.06	8.42
Toplam	1644	31.03	9.71

Tablo 26 incelendiğinde öğrencilerin babalarının çalışma durumlarına göre toplam puan ortalamaları kamu çalışanı ( $\bar{X}=34.90$ ), emekli ( $\bar{X}=33.06$ ), özel sektör çalışanı ( $\bar{X}=29.78$ ) ve çalışmıyor ( $\bar{X}=25.88$ ) şeklindedir. Bu bulgular; babası kamu çalışanı ve emekli olan öğrencilerin babası özel sektör çalışanı ve çalışmayan öğrencilerden daha yüksek toplam puan ortalamalarına sahip olduklarını göstermektedir.

Ayrıca öğrencilerin babalarının çalışma durumlarına göre geometrik düşünme düzeylerine ilişkin varyans çözümlemesi sonuçları tablo 27’de sunulmuştur.

**Tablo 27**  
**Babanın Çalışma Durumuna Göre Öğrencilerin Toplam Puanlarına İlişkin**  
**Varyans Çözümlemesi Sonuçları**

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
Gruplararası	8837.786	3	2945.929	33.070	.000	Kamu-Özel Sektör Kamu-Çalışmıyor
Gruplarıçi	146094.0	1640	89.082			Özel Sektör-Emekli Çalışmıyor-Emekli
Toplam	154931.8	1643				

\*P<.05

Tablo 27 incelendiğinde öğrencilerin toplam puan ortalamaları babalarının çalışma durumlarına göre farklılık gösterdiği görülmektedir [ $F_{(3-1640)} = 33.070$ ;  $p<.05$ ]. Başka bir deyişle, öğrencilerin toplam puan ortalamaları babalarının çalışma durumlarına göre anlamlı bir şekilde değişmektedir. Birimler arası farkın hangi gruplar arasında olduğunu bulmak amacıyla yapılan Scheffe testinin sonuçlarına göre, babaları kamu çalışanı ( $\bar{X}=34.90$ ) ve emekli( $\bar{X}=33.06$ ) olan öğrencilerin toplam puan ortalamaları babaları çalışmayan ( $\bar{X}=25.88$ ) ve özel sektör çalışanı ( $\bar{X}=29.78$ ) olan öğrencilerin toplam puan ortalamalarından daha yüksek olduğunu göstermektedir.



**Tablo 28**  
**Annenin Çalışma Durumuna Göre Öğrencilerin Geometrik Düşünme**  
**Düzeylerine İlişkin Frekans, Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri**

Gruplar	N	$\bar{X}$	Ss
Kamu	209	2.37	2.43
Özel Sektör	243	.84	1.33
Çalışmıyor	1149	1.05	1.64
Emekli	43	2.25	2.35
Toplam	1644	1.22	1.81

Tablo 28 incelendiğinde öğrencilerin annelerinin çalışma durumlarına göre geometrik düşünme düzeyleri kamu çalışanı ( $\bar{X}=2.37$ ), emekli ( $\bar{X}=2.25$ ), çalışmıyor ( $\bar{X}=1.05$ ) ve özel sektör çalışanı ( $\bar{X}=0.84$ ) şeklindedir. Bu bulgular; annesi kamu çalışanı ve emekli olan öğrencilerin annesi özel sektör çalışanı ve çalışmayan öğrencilerden daha yüksek toplam puan ortalamalarına sahip olduklarını göstermektedir.

Ayrıca öğrencilerin annelerinin çalışma durumlarına göre geometrik düşünme düzeylerine ilişkin varyans çözümlemesi sonuçları tablo 29’da sunulmuştur.

**Tablo 29**  
**Annenin Çalışma Durumuna Göre Öğrencilerin Geometrik Düşünme**  
**Düzeylerine İlişkin Varyans Çözümlemesi Sonuçları**

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
Gruplararası	393.496	3	131.165	42.908	.000	Kamu-Özel Sektör
Gruplarıçi	5013.353	1640	3.057			Kamu-Çalışmıyor Özel Sektör-Emekli Çalışmıyor-Emekli
Toplam	5406.849	1643				

\*P<.05

Tablo 29 incelendiğinde öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin annelerinin çalışma durumlarına göre farklılık gösterdiği görülmektedir [ $F_{(3-1640)} = 42.908$ ;  $p < .05$ ]. Başka bir deyişle, öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri annelerinin çalışma durumlarına göre anlamlı bir şekilde değişmektedir. Birimler arası farkın hangi gruplar arasında olduğunu bulmak amacıyla yapılan Scheffe testinin sonuçlarına göre, anneleri kamu çalışanı ( $\bar{X} = 2.37$ ) ve emekli ( $\bar{X} = 2.25$ ) olan öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin anneleri çalışmayan ( $\bar{X} = 1.05$ ) ve özel sektör çalışanı ( $\bar{X} = .84$ ) olan öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinden daha yüksek olduğunu göstermektedir.

**Tablo 30**  
**Annenin Çalışma Durumuna Göre Öğrencilerin Toplam Puanlarına İlişkin**  
**Frekans, Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri**

Gruplar	N	$\bar{X}$	Ss
Kamu	209	37.29	9.09
Özel Sektör	243	29.21	9.26
Çalışmıyor	1149	30.06	9.48
Emekli	43	36.86	7.04
Toplam	1644	31.03	9.71

Tablo 30 incelendiğinde öğrencilerin annelerinin çalışma durumlarına göre toplam puan ortalamaları kamu çalışanı ( $\bar{X} = 37.29$ ), emekli ( $\bar{X} = 36.86$ ), çalışmıyor ( $\bar{X} = 30.06$ ) ve özel sektör çalışanı ( $\bar{X} = 29.21$ ) şeklindedir. Bu bulgular; annesi kamu çalışanı ve emekli olan öğrencilerin annesi özel sektör çalışanı ve çalışmayan öğrencilerden daha yüksek toplam puan ortalamalarına sahip olduklarını göstermektedir.

Ayrıca öğrencilerin annelerinin çalışma durumlarına göre toplam puan ortalamaları ilişkin varyans çözümlemesi sonuçları tablo 31’de sunulmuştur.

**Tablo 31**  
**Annenin Çalışma Durumuna Göre Öğrencilerin Toplam Puanlarına İlişkin**  
**Varyans Çözümlemesi Sonuçları**

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
Gruplararası	11540.06	3	3846.688	43.995	.000	Kamu-Özel Sektör
Gruplarıçi	143391.7	1640	87.434			Kamu-Çalışmıyor Özel Sektör-Emekli Çalışmıyor-Emekli
Toplam	154931.8	1643				

\*P<.05

Tablo 31 incelendiğinde öğrencilerin toplam puan ortalamaları annelerinin çalışma durumlarına göre farklılık gösterdiği görülmektedir [ $F_{(3-1640)} = 43.995$ ;  $p < .05$ ]. Başka bir deyişle, öğrencilerin toplam puan ortalamaları annelerinin çalışma durumlarına göre anlamlı bir şekilde değişmektedir. Birimler arası farkın hangi gruplar arasında olduğunu bulmak amacıyla yapılan Scheffe testinin sonuçlarına göre, anneleri kamu çalışanı ( $\bar{X} = 37.29$ ) ve emekli ( $\bar{X} = 36.86$ ) olan öğrencilerin toplam puan ortalamalarının anneleri çalışmayan ( $\bar{X} = 30.06$ ) ve özel sektör çalışanı ( $\bar{X} = 29.21$ ) olan öğrencilerin toplam puan ortalamalarına göre daha yüksek olduğunu göstermektedir.

#### 4.8.Sekizinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Sekizinci alt problemimiz; öğrenciler testteki her bir soruya vermiş oldukları doğru cevaplara göre hangi düzeydedirler? Şeklinde ifade edilmişti. Buna ilişkin bulgular tablo 32’de sunulmuştur.

**Tablo 32**  
**Geometrik Düşünme Düzey Belirleme Testindeki Sorulara Öğrencilerin Vermiş**  
**Olduğu Doğru Cevaplara Göre Frekans, Aritmetik Ortalama Değerleri**

Soru Sırası	Düzeyi	İlgili Olduğu Kavram	N	%
1.	1	Kare	1362	82.8
2.	1	Dikdörtgen	1063	64.7
3.	1	Dikdörtgen	1366	83.1
4.	1	Paralelkenar	1399	85.1
5.	1	Paralelkenar	1380	83.9
6.	1	Eşkenar dörtgen	1115	67.8
7.	1	Yamuk	1334	81.1
8.	1	Yamuk	1358	82.6
9.	1	Üçgen	1185	72.1
10.	1	Üçgen	1209	73.5
11.	2	Kare	517	31.4
12.	2	Dikdörtgen	903	54.9
13.	2	Dikdörtgen	1202	73.1
14.	2	Kare	1246	75.8
15.	2	Dikdörtgen	1122	68.2
16.	2	Paralelkenar	1045	63.6
17.	2	Eşkenar dörtgen	881	53.6
18.	2	Yamuk	885	53.8
19.	2	Üçgen	862	52.4
20.	2	Üçgen	1114	67.8
21.	3	Kare ve dikdörtgen	962	58.5
22.	3	Kare	828	50.3
23.	3	Dikdörtgen ve paralelkenar	969	58.9
24.	3	Eşkenar dörtgen ve paralelkenar	594	36.1
25.	3	Üçgen	661	40.2
26.	1	Üçgen	1433	87.2
27.	1	Çember	1549	94.2
28.	1	Çember	1507	91.7
29.	1	Küp	659	40.1
30.	1	Dikdörtgenler prizması	1289	78.4
31.	1	Kare prizma	520	31.6
32.	1	Piramit	1053	64.1
33.	1	Piramit	1361	82.8
34.	1	Üçgen prizma	919	55.9
35.	1	Üçgen prizma	957	58.2
36.	2	Üçgen	665	40.5
37.	2	Üçgen	982	59.7
38.	2	Üçgen	751	45.7
39.	2	Çember	995	60.5

Tablo 32'nin Devamı

Soru Sırası	Düzeyi	İlgili Olduğu Kavram	N	%
40.	2	Çember	1081	65.8
41.	2	Çember	1048	63.7
42.	2	Küp	1060	64.5
43.	2	Kare prizma	724	44.0
44.	2	Dikdörtgenler prizması	723	43.9
45.	2	Piramit	965	58.7
46.	3	Üçgen	822	50.0
47.	3	Üçgen	648	39.4
48.	3	Çember ve daire	883	53.7
49.	3	Küp ve kare prizma	805	49.0
50.	3	Kare prizma ve dikdörtgenler prizması	1140	69.3

Tablo 32 incelendiğinde bütün teste öğrencilerin vermiş olduğu doğru cevapların genel ortalaması %60.4'tür. Düzeyler bazında bakıldığında 1. düzey sorulara verilen doğru cevapların ortalaması %69.8'dir. Ayrıca 29. ve 31. sorular hariç bütün sorulara öğrencilerin %50'sinden fazlası doğru cevap vermiştir. 2. düzey sorulara verilen doğru cevapların ortalaması %55.6'dır. Ayrıca 11., 36., 38. ve 43. soru hariç diğer sorulara öğrencilerin %50'sinden fazlası doğru cevap vermiştir. 3. düzey sorulara verilen doğru cevapların ortalaması %53.8'dir. Ayrıca 24., 25., 47. ve 49. soru hariç diğer sorulara öğrencilerin %50'sinden fazlası doğru cevap vermiştir.

Düzeyler bazında vermiş oldukları doğru cevapların ortalamalarına bakıldığında soruların düzeyi yükseldikçe öğrencilerin sorulara doğru cevap verme yüzdesi azalmıştır. Ayrıca genel ortalamaya bakıldığında öğrencilerin soruların yarısından daha fazlasına doğru cevap verdikleri sonucuna ulaşılabilir. Ayrıca 1. düzeydeki 29. ve 31. sorulardaki doğru cevap yüzdesinin %50'den az çıkmasının nedeni sorulardaki kare prizma ve küp kavramını öğrencilerin karıştırmış olmasından kaynaklanabilir.

#### 4.9.Dokuzuncu Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Dokuzuncu alt problemimiz; öğrenciler testteki iki boyutlu ve üç boyutlu kavramlara vermiş oldukları doğru cevaplara göre hangi düzeydedirler? Şeklinde ifade edilmişti. Buna ilişkin bulgular tablo 33 ve 34’te sunulmuştur.

**Tablo 33**

**Geometrik Düşünme Düzey Belirleme Testindeki İki Boyutlularla İlgili Sorulara Öğrencilerin Vermiş Olduğu Doğru Cevaplara Göre Frekans, Aritmetik Ortalama Değerleri**

İki Boyutlular				
Soru Sırası	Düzey	İlgili Olduğu Kavram	N	%
1.	1	Kare	1362	82.8
2.	1	Dikdörtgen	1063	64.7
3.	1	Dikdörtgen	1366	83.1
4.	1	Paralelkenar	1399	85.1
5.	1	Paralelkenar	1380	83.9
6.	1	Eşkenar dörtgen	1115	67.8
7.	1	Yamuk	1334	81.1
8.	1	Yamuk	1358	82.6
9.	1	Üçgen	1185	72.1
10.	1	Üçgen	1209	73.5
26.	1	Üçgen	1433	87.2
27.	1	Çember	1549	94.2
28.	1	Çember	1507	91.7
11.	2	Kare	517	31.4
12.	2	Dikdörtgen	903	54.9
13.	2	Dikdörtgen	1202	73.1
14.	2	Kare	1246	75.8
15.	2	Dikdörtgen	1122	68.2
16.	2	Paralelkenar	1045	63.6

Tablo 33'ün Devamı

<b>İki Boyutlular</b>				
<b>Soru Sırası</b>	<b>Soru Sırası</b>	<b>Soru Sırası</b>	<b>Soru Sırası</b>	<b>Soru Sırası</b>
17.	2	Eşkenar dörtgen	881	53.6
18.	2	Yamuk	885	53.8
19.	2	Üçgen	862	52.4
20.	2	Üçgen	1114	67.8
36.	2	Üçgen	665	40.5
37.	2	Üçgen	982	59.7
38.	2	Üçgen	751	45.7
39.	2	Çember	995	60.5
40.	2	Çember	1081	65.8
41.	2	Çember	1048	63.7
21.	3	Kare ve dikdörtgen	962	58.5
22.	3	Kare	828	50.3
23.	3	Dikdörtgen ve paralelkenar	969	58.9
24.	3	Eşkenar dörtgen ve paralelkenar	594	36.1
25.	3	Üçgen	661	40.2
46.	3	Üçgen	822	50.0
47.	3	Üçgen	648	39.4
48.	3	Çember ve daire	883	53.7
<b>Genel Ortalamalar</b>				
<b>1.Düzy</b>	<b>2.Düzy</b>	<b>3.Düzy</b>	<b>Genel</b>	
%80.8	%58.3	%48.3	%63.9	

Tablo 33 incelendiğinde iki boyutlu kavramlara ilişkin öğrencilerin vermiş olduğu doğru cevapların genel ortalaması %63.9'dur. Boyutlar bazında bakıldığında 1. düzey sorulara verilen doğru cevapların ortalaması %80.8'dir. Ayrıca bütün sorulara öğrencilerin %50'sinden fazlası doğru cevap vermiştir. 2. düzey sorulara verilen doğru cevapların ortalaması %58.3'tür. Ayrıca 11., 36. ve 38. soru hariç diğer sorulara öğrencilerin %50'sinden fazlası doğru cevap vermiştir. 3. düzey sorulara

verilen doğru cevapların ortalaması %48.3'tür. Ayrıca 24., 25. ve 47. soru hariç diğer sorulara öğrencilerin %50'sinden fazlası doğru cevap vermiştir.

Düzeyler bazında vermiş oldukları doğru cevapların ortalamalarına bakıldığında soruların düzeyi yükseldikçe öğrencilerin sorulara doğru cevap verme yüzdesi azalmıştır. Ayrıca genel ortalamaya bakıldığında öğrencilerin soruların yarısından daha fazlasına doğru cevap verdikleri sonucuna ulaşılabilir.

**Tablo 34**  
**Geometrik Düşünme Düzey Belirleme Testindeki Üç Boyutlularla İlgili Sorulara Öğrencilerin Vermiş Olduğu Doğru Cevaplara Göre Frekans, Aritmetik Ortalama Değerleri**

<b>Üç Boyutlular</b>				
<b>Soru Sırası</b>	<b>Düzey</b>	<b>İlgili Olduğu Kavram</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
29.	1	Küp	659	40.1
30.	1	Dikdörtgenler prizması	1289	78.4
31.	1	Kare prizma	520	31.6
32.	1	Piramit	1053	64.1
33.	1	Piramit	1361	82.8
34.	1	Üçgen prizma	919	55.9
35.	1	Üçgen prizma	957	58.2
42.	2	Küp	1060	64.5
43.	2	Kare prizma	724	44.0
44.	2	Dikdörtgenler prizması	723	43.9
45.	2	Piramit	965	58.7
49.	3	Küp ve kare prizma	805	49.0
50.	3	Kare prizma ve dikdörtgenler prizması	1140	69.3
<b>Genel Ortalamalar</b>				
<b>1.Düzey</b>	<b>2.Düzey</b>	<b>3.Düzey</b>	<b>Genel</b>	
%58.7	%52.8	%59.1	%56.9	



Tablo 34 incelendiğinde üç boyutlu kavramlara ilişkin öğrencilerin vermiş olduğu doğru cevapların genel ortalaması %56.9'dur. Düzeyler bazında bakıldığında 1. düzey sorulara verilen doğru cevapların ortalaması %58.7'dir. Ayrıca 29. ve 31. sorular hariç bütün sorulara öğrencilerin %50'sinden fazlası doğru cevap vermiştir. 2. düzey sorulara verilen doğru cevapların ortalaması %52.8'dir. Ayrıca 43. ve 44. sorular hariç diğer sorulara öğrencilerin %50'sinden fazlası doğru cevap vermiştir. 3. düzey sorulara verilen doğru cevapların ortalaması %59.1'dir. Ayrıca 49. soru hariç diğer sorulara öğrencilerin %50'sinden fazlası doğru cevap vermiştir.

Düzeyler bazında vermiş oldukları doğru cevapların ortalamalarına bakıldığında iki boyutlu kavramlarla ilgili sonuçlara göre soruların düzeyi yükseldikçe öğrencilerin sorulara doğru cevap verme yüzdesi azalmaktaydı. Fakat üç boyutlu kavramlarda 2. düzey sorulara verilen cevap en düşük çıkmış 2. düzeyde doğru cevap yüzdesi azalmış ve 3. düzeyde de azalması gerekirken tekrar artmıştır. Bu soru sayısının azlığından kaynaklanabilir.

İki boyutlu ve üç boyutlu kavramlarla ilgili öğrencilerin vermiş oldukları doğru cevap yüzdeleri karşılaştırıldığında iki boyutluların genel ortalamasının %63.9, üç boyutluların ise %56.9 olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre öğrencilerin iki boyutlu kavramları daha iyi algıladıkları sonucuna ulaşılabilir. Düzeyler bazında bakıldığında da 1. ve 2. düzey sorularda durum aynı fakat 3. düzey sorularda değişmektedir. İki boyutlu 1. düzey sorulara verilen doğru cevap yüzdesi %80.8 iken üç boyutlulara verilen doğru cevap yüzdesi %58.7'dir. İki boyutlu 2. düzey sorulara verilen doğru cevap yüzdesi %58.3 iken üç boyutlulara verilen doğru cevap yüzdesi %52.8'dir. İki boyutlu 3. düzey sorulara verilen doğru cevap yüzdesi %48.4 iken üç boyutlulara verilen doğru cevap yüzdesi %59.1'dir. bu durum üç boyutlularla ilgili 3. düzey soruların azlığından kaynaklanabilir.

#### 4.10. Onuncu Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Onuncu alt problemimiz; öğrenciler testteki sorulara kavramlar bazında vermiş oldukları doğru cevaplara göre hangi düzeydedirler ? Şeklinde ifade edilmişti. Buna ilişkin bulgular tablo 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45 ve 46'da sunulmuştur.

**Tablo 35**

**Geometrik Düşünme Düzey Belirleme Testindeki Kare ile İlgili Sorulara Öğrencilerin Vermiş Olduğu Doğru Cevaplara Göre Frekans, Aritmetik Ortalama Değerleri**

Soru Sırası	Düzeyi	İlgili Olduğu Kavram	N	%
1.	1	Kare	1362	82.8
11.	2	Kare	617	37.5
14.	2	Kare	1246	75.8
21.	3	Kare ve dikdörtgen	962	58.5
22.	3	Kare	828	50.3
Genel Ortalamalar				
1.Düzey	2.Düzey	3.Düzey	Genel	
%82.8	%56.7	%54.4	%59.8	

Tablo 35 incelendiğinde kare ile ilgili sorulardan 1. soruya %82.8'i, 11. soruya %31.4'ü, 14. soruya %75.8'i, 21. soruya %58.5'i ve 22. soruya %50.3'ü doğru cevap vermiştir. Öğrencilerin sorulara vermiş oldukları doğru cevapların ortalaması ise %59.8'dir. Bu sonuçlara göre 11. soru hariç diğer sorulara öğrencilerin %50'sinden fazlasının doğru cevap verdiği sonucuna ulaşılabılır. Ayrıca genel ortalamaya bakıldığında öğrencilerin soruların yarısından fazlasına doğru cevap verdikleri sonucuna ulaşılabılır.

Düzeyler bazında vermiş oldukları doğru cevapların ortalamalarına bakıldığında; 1. düzey sorulara öğrencilerin %82.8'i, 2. düzey sorulara %56.7'si ve

3. düzey sorulara ise %54.4'ü doğru cevap vermiştir. Yani soruların düzeyi yükseldikçe öğrencilerin sorulara doğru cevap verme yüzdesi azalmıştır.

**Tablo 36**  
**Geometrik Düşünme Düzey Belirleme Testindeki Dikdörtgen ile İlgili Sorulara Öğrencilerin Vermiş Olduğu Doğru Cevaplara Göre Frekans, Aritmetik Ortalama Değerleri**

Soru Sırası	Düzeyi	İlgili Olduğu Kavram	N	%
2.	1	Dikdörtgen	1063	64.7
3.	1	Dikdörtgen	1366	83.1
12.	2	Dikdörtgen	903	54.9
13.	2	Dikdörtgen	1202	73.1
15.	2	Dikdörtgen	1122	68.2
23.	3	Dikdörtgen ve paralelkenar	969	58.9
Genel Ortalamalar				
1.Düzey	2.Düzey	3.Düzey	Genel	
%73.9	%65.4	%58.9	%67.2	

Tablo 36 incelendiğinde öğrencilerin dikdörtgen ile ilgili sorulardan 2. soruya %64.7'si, 3. soruya %83.1'i, 12. soruya %54.9'u, 13. soruya %73.1'i, 15. soruya %68.2'si ve 23. soruya %58.9'u doğru cevap vermiştir. Öğrencilerin sorulara vermiş oldukları doğru cevapların ortalaması ise %67.2'dir. Bu sonuçlara göre bütün sorulara öğrencilerin %50'sinden fazlasının doğru cevap verdiği sonucuna ulaşılabilir. Ayrıca genel ortalamaya bakıldığında öğrencilerin soruların yarısından fazlasına doğru cevap verdikleri sonucuna ulaşılabilir.

Düzeyle bazında vermiş oldukları doğru cevapların ortalamalarına bakıldığında; 1. düzey sorulara öğrencilerin %73.9'u, 2. düzey sorulara %65.4'ü ve 3. düzey sorulara ise %58.9'u doğru cevap vermiştir. Yani soruların düzeyi yükseldikçe öğrencilerin sorulara doğru cevap verme yüzdesi azalmıştır.

**Tablo 37**  
**Geometrik Düşünme Düzey Belirleme Testindeki Paralelkenar ile İlgili Sorulara Öğrencilerin Vermiş Olduğu Doğru Cevaplara Göre Frekans, Aritmetik Ortalama Değerleri**

Soru Sırası	Düzeyi	İlgili Olduğu Kavram	N	%
4.	1	Paralelkenar	1399	85.1
5.	1	Paralelkenar	1380	83.9
16.	2	Paralelkenar	1045	63.6
Genel Ortalamalar				
1.Düzey	2.Düzey	3.Düzey	Genel	
%84.5	%63.6		%77.5	

Tablo 37 incelendiğinde öğrencilerin paralelkenar ile ilgili sorulardan 4. soruya %85.1'i, 5. soruya %83.9'u ve 16. soruya %63.6'sı doğru cevap vermiştir. Öğrencilerin sorulara vermiş oldukları doğru cevapların ortalaması ise %77.5'tir. Bu sonuçlara göre bütün sorulara öğrencilerin %50'sinden fazlasının doğru cevap verdiği sonucuna ulaşılabilir. Ayrıca genel ortalamaya bakıldığında öğrencilerin soruların yarısından fazlasına doğru cevap verdikleri sonucuna ulaşılabilir.

Düzeyler bazında vermiş oldukları doğru cevapların ortalamalarına bakıldığında; 1. düzey sorulara öğrencilerin %84.5'i ve 2. düzey sorulara %63.6'sı doğru cevap vermiştir. Yani soruların düzeyi yükseldikçe öğrencilerin sorulara doğru cevap verme yüzdesi azalmıştır.

**Tablo 38**  
**Geometrik Düşünme Düzey Belirleme Testindeki Eşkenar Dörtgen ile İlgili**  
**Sorulara Öğrencilerin Vermiş Olduğu Doğru Cevaplara Göre Frekans,**  
**Aritmetik Ortalama Değerleri**

Soru Sırası	Düzeyi	İlgili Olduğu Kavram	N	%
6.	1	Eşkenar dörtgen	1115	67.8
17.	2	Eşkenar dörtgen	881	53.6
24.	3	Eşkenar dörtgen ve paralelkenar	594	36.1
<b>Genel Ortalamalar</b>				
1.Düzey	2.Düzey	3.Düzey	Genel	
%67.8	%53.6	%36.1	%52.5	

Tablo 38 incelendiğinde öğrencilerin eşkenar dörtgen ile ilgili sorulardan 6. soruya %67.8'i, 17. soruya %53.6'sı ve 24. soruya %36.1'i doğru cevap vermiştir. Öğrencilerin sorulara vermiş oldukları doğru cevapların ortalaması ise %52.5'tir. Bu sonuçlara göre 24. soru hariç bütün sorulara öğrencilerin %50'sinden fazlasının doğru cevap verdiği sonucuna ulaşılabılır. Ayrıca genel ortalamaya bakıldığında öğrencilerin soruların yarısından fazlasına doğru cevap verdikleri sonucuna ulaşılabılır.

Düzeyler bazında vermiş oldukları doğru cevapların ortalamalarına bakıldığında; 1. düzey sorulara öğrencilerin %67.8'i, 2. düzey sorulara %53.6'sı ve 3. düzey sorulara %36.1'i doğru cevap vermiştir. Yani soruların düzeyi yükseldikçe öğrencilerin sorulara doğru cevap verme yüzdesi azalmıştır.

**Tablo 39**  
**Geometrik Düşünme Düzey Belirleme Testindeki Yamuk ile İlgili Sorulara**  
**Öğrencilerin Vermiş Olduğu Doğru Cevaplara Göre Frekans, Aritmetik**  
**Ortalama Değerleri**

Soru Sırası	Düzeyi	İlgili Olduğu Kavram	N	%
7.	1	Yamuk	1334	81.1
8.	1	Yamuk	1358	82.6
18.	2	Yamuk	885	53.8
Genel Ortalamalar				
1.Düzey	2.Düzey	3.Düzey	Genel	
%81.9	%53.8		%67.9	

Tablo 39 incelendiğinde öğrencilerin yamuk ile ilgili sorulardan 7. soruya %81.1'i, 8. soruya %82.6'sı ve 18. soruya %53.8'i doğru cevap vermiştir. Öğrencilerin sorulara vermiş oldukları doğru cevapların ortalaması ise %67.9'dur. Bu sonuçlara göre bütün sorulara öğrencilerin %50'sinden fazlasının doğru cevap verdiği sonucuna ulaşılabilir. Ayrıca genel ortalamaya bakıldığında öğrencilerin soruların yarısından fazlasına doğru cevap verdikleri sonucuna ulaşılabilir.

Düzeyler bazında vermiş oldukları doğru cevapların ortalamalarına bakıldığında; 1. düzey sorulara öğrencilerin %81.9'u ve 2. düzey sorulara %53.8'i doğru cevap vermiştir. Yani soruların düzeyi yükseldikçe öğrencilerin sorulara doğru cevap verme yüzdesi azalmıştır.

**Tablo 40**  
**Geometrik Düşünme Düzey Belirleme Testindeki Üçgen ile İlgili Sorulara**  
**Öğrencilerin Vermiş Olduğu Doğru Cevaplara Göre Frekans, Aritmetik**  
**Ortalama Değerleri**

Soru Sırası	Düzeyi	İlgili Olduğu Kavram	N	%
9.	1	Üçgen	1185	72.1
10.	1	Üçgen	1209	73.5
19.	2	Üçgen	862	52.4
20.	2	Üçgen	1114	67.8
25.	3	Üçgen	661	40.2
26.	1	Üçgen	1433	87.2
36.	2	Üçgen	665	40.5
37.	2	Üçgen	982	59.7
38.	2	Üçgen	751	45.7
46.	3	Üçgen	822	50.0
47.	3	Üçgen	648	39.4
<b>Genel Ortalamalar</b>				
<b>1.Düzey</b>	<b>2.Düzey</b>	<b>3.Düzey</b>	<b>Genel</b>	
%77.6	%53.2	%43.2	%57.1	

Tablo 40 incelendiğinde öğrencilerin üçgen ile ilgili sorulardan 9. soruya %72.1'i, 10. soruya %73.5'i, 19. soruya %52.4'ü, 20. soruya %67.8'i, 25. soruya %40.2'si, 26. soruya %87.2'si, 36. soruya %40.5'i, 37. soruya %59.7'si, 38. soruya %45.7'si, 46. soruya %50'si ve 47. soruya %39.4'ü doğru cevap vermiştir. Öğrencilerin sorulara vermiş oldukları doğru cevapların ortalaması ise %57.1'dir. Bu sonuçlara göre 36. , 25. , 38. ve 47. soru hariç bütün sorulara öğrencilerin %50'sinden fazlasının doğru cevap verdiği sonucuna ulaşılabılır. Ayrıca genel ortalamaya bakıldığında öğrencilerin soruların yarısından fazlasına doğru cevap verdikleri sonucuna ulaşılabılır.

Düzeyler bazında vermiş oldukları doğru cevapların ortalamalarına bakıldığında; 1. düzey sorulara öğrencilerin %77.6'sı, 2. düzey sorulara %53.2'si 3. düzey sorulara %43.2'si doğru cevap vermiştir. Yani soruların düzeyi yükseldikçe öğrencilerin sorulara doğru cevap verme yüzdesi azalmıştır

**Tablo 41**  
**Geometrik Düşünme Düzey Belirleme Testindeki Çember ve Daire ile İlgili Sorulara Öğrencilerin Vermiş Olduğu Doğru Cevaplara Göre Frekans, Aritmetik Ortalama Değerleri**

Soru Sırası	Düzeyi	İlgili Olduğu Kavram	N	%
27.	1	Çember	1549	94.2
28.	1	Çember	1507	91.7
39.	2	Çember	995	60.5
40.	2	Çember	1081	65.8
41.	2	Çember	1048	63.7
48.	3	Çember ve daire	883	53.7
<b>Genel Ortalamalar</b>				
<b>1.Düzey</b>	<b>2.Düzey</b>	<b>3.Düzey</b>	<b>Genel</b>	
%92.9	%63.3	%53.7	%71.6	

Tablo 41 incelendiğinde çember ve daire ile ilgili sorulardan 27. soruya %94.2'si, 28. soruya %91.7'si, 39. soruya %60.5'i, 40. soruya %65.8'i, 41. soruya %63.7'si ve 48. soruya %53.7'si doğru cevap vermiştir. Öğrencilerin sorulara vermiş oldukları doğru cevapların ortalaması ise %71.6'dır. Bu sonuçlara göre bütün sorulara öğrencilerin %50'sinden fazlasının doğru cevap verdiği sonucuna ulaşılabilir. Ayrıca genel ortalamaya bakıldığında öğrencilerin soruların yarısından fazlasına doğru cevap verdikleri sonucuna ulaşılabilir.

Düzeyler bazında vermiş oldukları doğru cevapların ortalamalarına bakıldığında; 1. düzey sorulara öğrencilerin %92.9'u, 2. düzey sorulara %63.3'ü ve



3. düzey sorulara %53.7'si doğru cevap vermiştir. Yani soruların düzeyi yükseldikçe öğrencilerin sorulara doğru cevap verme yüzdesi azalmıştır.

**Tablo 42**  
**Geometrik Düşünme Düzey Belirleme Testindeki Küp ile İlgili Sorulara Öğrencilerin Vermiş Olduğu Doğru Cevaplara Göre Frekans, Aritmetik Ortalama Değerleri**

Soru Sırası	Düzeyi	İlgili Olduğu Kavram	N	%
29.	1	Küp	659	40.1
42.	2	Küp	1060	64.5
49.	3	Küp ve kare prizma	805	49.0
Genel Ortalamalar				
1.Düzey	2.Düzey	3.Düzey	Genel	
%40.1	%64.5	%49	%51.2	

Tablo 42 incelendiğinde küp ile ilgili sorulardan 29. soruya %40.1'i, 42. soruya %64.5'i ve 49. soruya %49'u doğru cevap vermiştir. Öğrencilerin sorulara vermiş oldukları doğru cevapların ortalaması ise %51.2'dir. Bu sonuçlara göre sadece 42. soruya öğrencilerin %50'sinden fazlasının doğru cevap verdiği sonucuna ulaşılabılır. Ayrıca genel ortalamaya bakıldığında öğrencilerin soruların yarısından fazlasına doğru cevap verdikleri sonucuna ulaşılabılır.

Düzeyleer bazında vermiş oldukları doğru cevapların ortalamalarına bakıldığında; 1. düzey sorulara öğrencilerin %40.1'i, 2. düzey sorulara %64.5'i ve 3. düzey sorulara %49'u doğru cevap vermiştir. Diğer kavramlarla ilgili sonuçlara göre soruların düzeyi yükseldikçe öğrencilerin sorulara doğru cevap verme yüzdesi azalmaktaydı. Fakat küp kavramında 1. düzey sorulara verilen cevap en düşük çıkmış 2. düzeyde doğru cevap yüzdesi artmış. 3. düzeyde ise tekrar azalmıştır. Bu soru sayısının azlığından kaynaklanabileceği gibi 1. düzey sorularda görsel özelliklerin ağırlıklı olmasından dolayı sorunun görsel olarak iyi hazırlanmamış olmasından da

kaynaklanabilir. Ayrıca şıklar arasında yer alan kare prizma ile küp kavramının karıştırılmış olmasından da kaynaklanabilir.

**Tablo 43**  
**Geometrik Düşünme Düzey Belirleme Testindeki Kare Prizma ile İlgili Sorulara Öğrencilerin Vermiş Olduğu Doğru Cevaplara Göre Frekans, Aritmetik Ortalama Değerleri**

Soru Sırası	Düzeyi	İlgili Olduğu Kavram	N	%
31.	1	Kare prizma	520	31.6
43.	2	Kare prizma	724	44.0
Genel Ortalamalar				
1.Düzey	2.Düzey	3.Düzey	Genel	
%31.6	%44		%37.8	

Tablo 43 incelendiğinde kare prizma ile ilgili sorulardan 31. soruya %31.6'sı ve 43. soruya %44'ü doğru cevap vermiştir. Öğrencilerin sorulara vermiş oldukları doğru cevapların ortalaması ise %37.8'dir. Bu sonuçlara göre hiçbir soruya öğrencilerin %50'sinden fazlasının doğru cevap vermediği sonucuna ulaşılabılır. Ayrıca genel ortalamaya bakıldığında öğrencilerin soruların yarısından daha azına doğru cevap verdikleri sonucuna ulaşılabılır.

Düzeyler bazında vermiş oldukları doğru cevapların ortalamalarına bakıldığında; 1. düzey sorulara öğrencilerin %31.6'sı ve 2. düzey sorulara %44'ü doğru cevap vermiştir. Diğer kavramlarla ilgili sonuçlara göre soruların düzeyi yükseldikçe öğrencilerin sorulara doğru cevap verme yüzdesi azalmaktaydı. Fakat kare prizma kavramında düzey yükseldikçe öğrencilerin sorulara doğru cevap verme yüzdesi de artmıştır. Bu soru sayısının azlığından kaynaklanabileceği gibi 1. düzey sorularda görsel özelliklerin ağırlıklı olmasından dolayı sorunun görsel olarak iyi hazırlanmamış olmasından da kaynaklanabilir. Ayrıca şıklar arasında yer alan küp ile kare prizma kavramının karıştırılmış olmasından da kaynaklanabilir.

**Tablo 44**  
**Geometrik Düşünme Düzey Belirleme Testindeki Dikdörtgenler Prizması ile**  
**İlgili Sorulara Öğrencilerin Vermiş Olduğu Doğru Cevaplara Göre Frekans,**  
**Aritmetik Ortalama Değerleri**

Soru Sırası	Düzeyi	İlgili Olduğu Kavram	N	%
30.	1	Dikdörtgenler prizması	1289	78.4
44.	2	Dikdörtgenler prizması	723	43.9
50.	3	Kare prizma ve dikdörtgenler prizması	1140	69.3
Genel Ortalamalar				
1.Düzey	2.Düzey	3.Düzey	Genel	
%78.4	%43.9	%69.3	%63.9	

Tablo 44 incelendiğinde dikdörtgenler prizması ile ilgili sorulardan 30. soruya %78.4'ü, 44. soruya %43.9'u ve 50. soruya %69.3'ü doğru cevap vermiştir. Öğrencilerin sorulara vermiş oldukları doğru cevapların ortalaması ise %63.9'dur. Bu sonuçlara göre sadece 44. soru hariç bütün sorulara öğrencilerin %50'sinden fazlasının doğru cevap verdiği sonucuna ulaşılabılır. Ayrıca genel ortalamaya bakıldığında öğrencilerin soruların yarısından fazlasına doğru cevap verdikleri sonucuna ulaşılabılır.

Düzeyler bazında vermiş oldukları doğru cevapların ortalamalarına bakıldığında; 1. düzey sorulara öğrencilerin %78.4'ü, 2. düzey sorulara %43.9'u ve 3. düzey sorulara %69.3'ü doğru cevap vermiştir. Diğer kavramlarla ilgili sonuçlara göre soruların düzeyi yükseldikçe öğrencilerin sorulara doğru cevap verme yüzdesi azalmaktaydı. Fakat dikdörtgenler prizması kavramında 2. düzey sorulara verilen cevap en düşük çıkmış 2. düzeyde doğru cevap yüzdesi azalmış ve 3. düzeyde de azalması gerekirken tekrar artmıştır. Bu soru sayısının azlığından kaynaklanabilir.

**Tablo 45**  
**Geometrik Düşünme Düzey Belirleme Testindeki Piramit ile İlgili Sorulara**  
**Öğrencilerin Vermiş Olduğu Doğru Cevaplara Göre Frekans, Aritmetik**  
**Ortalama Değerleri**

Soru Sırası	Düzeyi	İlgili Olduğu Kavram	N	%
32.	1	Piramit	1053	64.1
33.	1	Piramit	1361	82.8
45.	2	Piramit	965	58.7
Genel Ortalamalar				
1.Düzey	2.Düzey	3.Düzey	Genel	
%73.5	%58.7		%68.5	

Tablo 45 incelendiğinde piramit ile ilgili sorulardan 32. soruya %64.1'i 33. soruya %82.8'i ve 45. soruya %58.7'si doğru cevap vermiştir. Öğrencilerin sorulara vermiş oldukları doğru cevapların ortalaması ise %68.5'tir. Bu sonuçlara göre bütün sorulara öğrencilerin %50'sinden fazlasının doğru cevap verdiği sonucuna ulaşılabilir. Ayrıca genel ortalamaya bakıldığında öğrencilerin soruların yarısından daha fazlasına doğru cevap verdikleri sonucuna ulaşılabilir.

Düzeyler bazında vermiş oldukları doğru cevapların ortalamalarına bakıldığında; 1. düzey sorulara öğrencilerin %73.5'i ve 2. düzey sorulara %58.7'si doğru cevap vermiştir. Yani soruların düzeyi yükseldikçe öğrencilerin sorulara doğru cevap verme yüzdesi azalmıştır.

**Tablo 46**  
**Geometrik Düşünme Düzey Belirleme Testindeki Üçgen Prizma ile İlgili**  
**Sorulara Öğrencilerin Vermiş Olduğu Doğru Cevaplara Göre Frekans,**  
**Aritmetik Ortalama Değerleri**

Sırası	Düzeyi	İlgili Olduğu Kavram	N	%
34.	1	Üçgen prizma	919	55.9
35.	1	Üçgen prizma	957	58.2
Genel Ortalamalar				
1.Düzey	2.Düzey	3.Düzey	Genel	
%57.1			%57.1	

Tablo 46 incelendiğinde üçgen prizma ile ilgili sorulardan 34. soruya %55.9'u ve 35. soruya %58.2'si doğru cevap vermiştir. Öğrencilerin sorulara vermiş oldukları doğru cevapların ortalaması ise %57.1'dir. Bu sonuçlara göre bütün sorulara öğrencilerin %50'sinden fazlasının doğru cevap verdiği sonucuna ulaşılabilir. Ayrıca genel ortalamaya bakıldığında öğrencilerin soruların yarısından daha fazlasına doğru cevap verdikleri sonucuna ulaşılabilir.

#### 4.11. On Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

On birinci alt problemimiz; evrendeki öğrencilerle deney grubu öğrencilerinin düşünme düzeyleri nasıldır? Şeklinde ifade edilmişti. Buna ilişkin bulgular tablo 47’de sunulmuştur.

**Tablo 47**

#### **Evrendeki Öğrencilerle Deney Grubu Öğrencilerinin Düşünme Düzeylerine İlişkin Frekans ve Aritmetik Ortalama Değerleri**

<b>Düşünme Düzeyi</b>	<b>Evrendeki Öğrenciler</b>		<b>Deney Grubu Öğrencileri</b>	
	<b>N</b>	<b>%</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
0*	787	47,9	16	29.6
1	482	27,3	19	35.2
2	275	16,7	12	22.2
3	100	6,1	7	13.0
<b>Toplam</b>	<b>1644</b>	<b>100</b>	<b>54</b>	<b>100</b>

Tablo 47 incelendiğinde evrendeki öğrencilerin %47,9 (N=787) ‘unun 0.düzeyde olduğu yani hiçbir düzeye atanmadığı, %27,3 (N=482)’ünün 1.düzeyde olduğu, %16,7 (N=275)’sinin 2.düzeyde olduğu, %6,1 (N=100)’inin 3.düzeyde olduğu görülmektedir. Başka bir deyişle öğrencilerin yaklaşık yarısı 0.düzeydedir yani hiçbir düzeye atanmamıştır. Deney grubu öğrencilerinin ise %29,6 (N=16) ‘sının 0.düzeyde olduğu yani hiçbir düzeye atanmadığı, %35,2 (N=19)’sinin 1.düzeyde olduğu, %22,2 (N=12)’sinin 2.düzeyde olduğu, %13 (N=10)’ünün 3.düzeyde olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre deney grubu öğrencilerinin düşünme düzeylerinin evrendeki öğrencilerden daha yüksek olduğu söylenebilir.

#### 4.12. On İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

On ikinci alt problemimiz; buluş yoluyla öğretimin uygulandığı deney grubu ile uygulanmadığı kontrol grubu öğrencilerinin geometrik düşünme düzeyleri arasında anlamlı farklılık var mıdır? Şeklinde ifade edilmişti. Buna ilişkin bulgular tablo 48, 49, 50, 51, 52, 53'te sunulmuştur.

**Tablo 48**  
**Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test-Son Test Geometrik Düşünme Düzeyleri Frekans ve Yüzdeleri**

Gruplar	Düşünme Düzeyi	Ön test		Son Test	
		N	%	N	%
Deney	0	42	77.8	16	29.6
	1	12	22.2	19	35.2
	2	-	-	12	22.2
	3	-	-	7	13.0
	Toplam	54	100	54	100
Kontrol	0	37	69.8	22	41.5
	1	16	30.2	26	49.1
	2	-	-	4	7.5
	3	-	-	1	1.9
	Toplam	53	100	53	100

Tablo 48 incelendiğinde, uygulamadan sonra araştırmaya katılan bazı öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinde değişme olduğu gözlenmektedir. Ön test sonuçlarına göre deney grubu öğrencilerinin % 77.8'i (N=42) 0. düzeyde yer almaktadır. Son testte ise deney grubu öğrencilerinin % 29.6'sı (N=16) 0. düzeyde yer almıştır. Yani öğrencilerin % 48.2'si daha üst bir düzeye atanmıştır. Kontrol grubunda ise ön test sonuçlarına göre öğrencilerin %69.8'i (N=37) 0. düzeyde yer alırken, son test sonuçlarına göre ise öğrencilerin % 41.5'i (N=22) 0. düzeyde yer almıştır. Yani öğrencilerin % 28.3'ü daha üst bir düzeye atanmıştır. Bu sonuçlara göre deney grubu öğrencileri kontrol grubu öğrencilerine göre %19.9 oranında daha

fazla öğrenci üst düzeye atanmıştır. 1. düzeyde yer alan öğrencilerin sayıları incelendiğinde, ön test sonuçlarına göre deney grubu öğrencilerinin %22.2'si (N=12) 1. düzeyde yer alırken, son test sonuçlarına göre öğrencilerin %35.2'si (N=19) bu düzeyde bulunmaktadır. Dolayısıyla 1. düzeyde yer alan deney grubu öğrencilerinin sayısında ön testten son teste %13 artış görülmektedir. Kontrol grubunda ise ön test sonuçlarına göre öğrencilerin %30.2'si (N=16) 1. düzeyde yer alırken, son test sonuçlarına göre öğrencilerin %49.1'si (N=26) bu düzeyde bulunduğu görülmektedir. Bu düzeyde yer alan kontrol grubu öğrencilerin sayısında ön testten son teste %18.9 artış görülmektedir. 2. düzeyde yer alan öğrenci sayılarına bakıldığında, ön test sonuçlarına göre deney grubunda hiç öğrenci bulunmazken, son test sonuçlarına göre ise deney grubu öğrencilerinin %22.2'si (N=12) bu düzeyde yer aldığı görülmektedir. Kontrol grubunda ise ön test sonuçlarına göre 2. düzeyde hiç öğrenci bulunmazken son test sonuçlarına göre kontrol grubundaki öğrencilerin %7.5'i (N=4) bu düzeyde bulunmaktadır. 3. düzeyde yer alan öğrenci sayıları incelendiğinde, deney grubundaki öğrencilerin ön testte verdikleri yanıtlar doğrultusunda bu düzeyde hiçbir öğrenciye rastlanmamıştır. Son test sonuçlarına göre ise deney grubunun öğrencilerinin %13'ü (N=7) 3. düzeyde yer almaktadır. Kontrol grubundaki öğrencilerin ön testte verdikleri yanıtlar doğrultusunda bu düzeyde hiçbir öğrenciye rastlanmamıştır. Son test sonuçlarına göre ise kontrol grubu öğrencilerinin %1.9'u (N=1) 3. düzeyde yer almaktadır.

Elde edilen bu bulgulara göre deney grubundaki öğrencilerin ön testte %77.8'i (N=42) 0. düzeyde iken bu oran son testte %29.6'ya (N=16) düşmüştür. Yani öğrencilerin yarıya yakın daha üst bir düşünme düzeyine ulaşmıştır. Yine öğrencilerin %22.2'si (N=12) 1. düzeyde iken bu oran son testte %35.2'ye (N=19) yükselmiştir. Bu yükseliş 0. düzeyden daha üst düzeye çıkan öğrencilerden kaynaklanıyor olabilir. 2. ve 3. düzeyde deney grubunda ön testte hiç öğrenci bulunmazken son testte 2. düzeyde %22.2 (N=12), 3. düzeyde ise %13 (N=7) öğrenci bulunmaktadır. Bu artış da ya 0. düzeyden ya da 1. düzeyden daha üst düzeye ulaşan öğrencilerden kaynaklanıyor olabilir. Kontrol grubundaki öğrenciler incelendiğinde ön testte %69.8'i (N=37) 0. düzeyde iken bu oran son testte %41.5'i (N=22) düşmüştür. Yani öğrencilerin %28.3'ü daha üst bir düşünme düzeyine



ulaşmıştır. Yine öğrencilerin %30.2'si (N=16) 1. düzeyde iken bu oran son testte %49.1'i (N=26) yükselmiştir. Bu yükseliş 0. düzeyden daha üst düzeye çıkan öğrencilerden kaynaklanıyor olabilir. 2. ve 3. düzeyde kontrol grubunda ön testte hiç öğrenci bulunmazken son testte 2. düzeyde %7.5 (N=4), 3. düzeyde ise %1.9 (N=1) öğrenci bulunmaktadır. Bu artış da ya 0. düzeyden ya da 1. düzeyden daha üst düzeye ulaşan öğrencilerden kaynaklanıyor olabilir. Ayrıca ön test sonuçlarına göre deney grubunda ön testte 0. ve 1. düzeydeki öğrenciler %100 (N=54) iken son testte deney grubu öğrencilerinin %64.8'i (N=35) 0. ve 1. düzeyde kalmış %35.2'si (N=19) daha üst düşünme düzeyine ulaşmıştır. Kontrol grubu öğrencilerinin ön testte %100'ü 0. ve 1. düzeyde iken son testte kontrol grubu öğrencilerinin ise ancak %9.4'ü (N=5) 2. ve 3. düzeye ulaşabilmişlerdir. Bu sonuçlara göre deney grubu öğrencilerinin ön test ve son test arasındaki düzey değişiminin kontrol grubuna oranla daha fazla olduğu söylenebilir. Bu farkın anlamlı olup olmadığına dair t testi sonuçları Tablo 49'da sunulmuştur.

**Tablo 49**

**Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön test-Son Test Geometrik Düşünme Düzeylerine İlişkin Ağırlıklı Puanların Dağılımı**

Düşünme Düzeyi	Gruplar	Ön Test Ağırlıklı Puan				Son Test Ağırlıklı Puan			
		0	1	3	7	0	1	3	7
0	Deney	42	-	-	-	16	-	-	-
	Kontrol	37	-	-	-	22	-	-	-
1	Deney	-	12	-	-	-	19	-	-
	Kontrol	-	16	-	-	-	26	-	-
2	Deney	-	-	-	-	-	-	12	-
	Kontrol	-	-	-	-	-	-	4	-
3	Deney	-	-	-	-	-	-	-	7
	Kontrol	-	-	-	-	-	-	-	1

Tablo 49'daki ön test sonuçlarına göre 0. düzeyde deney grubundaki 42 öğrencinin, kontrol grubunda da 37 öğrencinin ağırlıklı puanının (ağırlıklı puanlama

ile ilgili ayrıntılı bilgi yöntem kısmında verilmiştir) 0 olduğu görülmektedir. 1. düzeyde deney grubundan 12 öğrencinin 1 puan, kontrol grubunda ise 16 öğrencinin 1 puan aldığı belirlenmiştir. Ön testte 2. ve 3. düzeye öğrenci atanmadığı için ağırlıklı puanları hesaplanamamıştır. Son test sonuçlarına göre 0. düzeyde deney grubunda 16, kontrol grubundan 22 öğrencinin 0 puan aldığı görülmektedir. 1. düzeyde deney grubundan 19 öğrencinin, kontrol grubundan ise 26 öğrencinin puanın 1 olduğu belirlenmiştir. 2. düzeyde ise deney grubundan 12, kontrol grubundan 4 öğrencinin puanın 3 olduğu belirlenmiştir. 3. düzeyde ise deney grubundan 7, kontrol grubundan ise 1 öğrencinin puanı 7 olarak belirlenmiştir. Bu puan tablosu da öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin dağılımını gösteren Tablo 49'da görüldüğü gibi en fazla değişimin deney grubundaki öğrencilerde olduğunu göstermektedir. Bu sonuçlara göre deney grubu öğrencilerinin ön test ve son test arasındaki ağırlıklı puan değişiminin kontrol grubuna oranla daha fazla olduğu söylenebilir. Bu farkın anlamlı olup olmadığına dair t testi sonuçları Tablo 50'de sunulmuştur.

**Tablo 50**  
**Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test Geometrik Düşünme**  
**Düzeylerine İlişkin t Testi Sonuçları**

Gruplar	N	$\bar{X}$	Ss	Sd	t	p
Deney Grubu	54	.22	.41	105	.932	.353
Kontrol Grubu	53	.30	.46			

Tablo 50 incelendiğinde deney grubunun geometrik düşünme düzeylerine ait ortalama ile kontrol grubunun ön test geometrik düşünme düzeylerine ait ortalamaları arasındaki fark t-testiyle karşılaştırılmış [ $t_{(105)} = .932$ ;  $p > .05$ ] ve .05 düzeyinde anlamlı bulunmamıştır. Araştırmanın bu bulgusu, deney ve kontrol gruplarının geometrik düşünme düzeyleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farkın olmadığını göstermektedir. Başka bir deyişle, buluş yoluyla öğrenim gören ve öğrenim görmeyen öğrencilerin uygulamadan önceki geometrik düşünme düzeyleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark olmadığı; düşünme düzeylerinin eşit olduğu söylenebilir.

Ayrıca deney grubu öğrencilerinin ön test ve son test geometrik düşünme düzey puanları arasındaki ilişki t-testi ile incelenmiştir. Çıkan sonuçlar Tablo 51’de verilmektedir.

**Tablo 51**  
**Deney Grubu Öğrencilerinin Ön Test-Son Test Geometrik Düşünme**  
**Düzeylerine İlişkin t Testi Sonuçları**

Gruplar	N	$\bar{X}$	Ss	Sd	t	p
Ön test	54	.22	.41	53	-5.23	.000*
Son test	54	1.92	2.25			

\*p<0.05

Tablo 51 incelendiğinde deney grubunun geometrik düşünme düzeylerine ait ön test ve son test ortalamaları arasındaki fark t-testiyle karşılaştırılmış [ $t_{(53)} = -5.23$ ;  $p < .05$ ] ve .05 düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Araştırmanın bu bulgusu, deney grubunun ön test ve son test geometrik düşünme düzeyleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farkın olduğunu göstermektedir. Başka bir deyişle, uygulama sonrası deney grubu öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerinde önemli fark oluşmuştur denebilir.

Ayrıca kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son test geometrik düşünme düzey puanları arasındaki ilişki t-testi ile incelenmiştir. Çıkan sonuçlar Tablo 52’de verilmektedir.

**Tablo 52**  
**Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test-Son Test Geometrik Düşünme**  
**Düzeylerine İlişkin t Testi Sonuçları**

Gruplar	N	$\bar{X}$	Ss	Sd	t	p
Ön test	53	.30	.46	52	-3.22	.002*
Son test	53	.84	1.18			

\*p<0.05

Tablo 52 incelendiğinde kontrol grubunun geometrik düşünme düzeylerine ait ön test ve son test ortalamaları arasındaki fark t-testiyle karşılaştırılmış [ $t_{(52)} = -3.22$ ;  $p < .05$ ] ve .05 düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Araştırmanın bu bulgusu, kontrol grubunun ön test ve son test geometrik düşünme düzeyleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farkın olduğunu göstermektedir. Başka bir deyişle, uygulama sonrası kontrol grubu öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerinde önemli fark oluşmuştur denebilir.

Her iki grupta kendi içinde geometrik düşünme düzey puanları açısından son testte ön teste göre anlamlı düzeyde bir gelişme göstermişlerdir. Ama deney grubundaki gelişme kontrol grubuna oranla daha fazla olmuştur. Deney grubu ve kontrol grubuna uygulanan son test geometrik düşünme düzey puanlarının ilişkisiz (bağımsız) örneklem t-ölçümüne göre değerlendirilmesinde ortaya çıkan sonuçlar Tablo 53'te verilmektedir.

**Tablo 53**  
**Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Son Test Geometrik Düşünme**  
**Düzeylerine İlişkin t Testi Sonuçları**

Gruplar	N	$\bar{X}$	Ss	Sd	t	p
Deney Grubu	54	1.92	2.25	105	3.084	.003*
Kontrol Grubu	53	.84	1.18			

\* $p < 0.05$

Tablo 53 incelendiğinde deney grubunun son test geometrik düşünme düzeylerine ait ortalamaları ile kontrol grubunun son test geometrik düşünme düzeylerine ait ortalamaları arasındaki fark t-testiyle karşılaştırılmış [ $t_{(105)} = 3.084$ ;  $p < .05$ ] ve .05 düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Araştırmanın bu bulgusu, son testte deney ve kontrol gruplarının geometrik düşünme düzeyleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farkın olduğunu göstermektedir. Başka bir deyişle, uygulama sonrası öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinde deney grubu lehine önemli fark oluşmuştur denebilir.

## **BÖLÜM V**

### **SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER**

Araştırmanın amacı; ilköğretim 5.Sınıf öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerini çeşitli değişkenler açısından incelemek ve buluş yoluyla geometri öğretiminin öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerine etkisini ortaya çıkarmaktır. Bu amaca yönelik olarak İzmir ili merkez ilçelerindeki 1644 öğrenciye geliştirilen Geometrik Düşünme Düzey Belirleme Testi uygulanarak öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri belirlenmiş ve geometrik düşünme düzeylerinin cinsiyet, bilgisayar kullanma durumu, anaokuluna gitme durumu, okullarının bulunduğu çevrenin sosyoekonomik düzeyi, ailelerinin eğitim durumu, ailelerinin çalışma durumu gibi demografik değişkenler açısından incelenmiştir. Araştırmanın deneysel kısmında ise 54'ü deney grubu, 53'ü kontrol grubu olmak üzere 107 kişi ile çalışma yürütülmüştür. Deney grubunda dersler buluş yoluyla öğretim yöntemine göre işlenmiş kontrol grubunda ise dersler MEB tarafından öğrencilere dağıtılan ders kitabından işlenmiştir. Bu bölümde, elde edilen bulgulara ve yorumlara dayalı olarak ulaşılan sonuçlar, tartışma ve sonuçlar doğrultusunda geliştirilen önerilere yer verilmektedir.

#### **SONUÇ ve TARTIŞMA**

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

1- Öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri incelendiğinde şu sonuçlara ulaşılmıştır. Öğrencilerin %47,9 (N=787) 'unun 0.düzeyde olduğu yani hiçbir düzeye atanmadığı, %27,3 (N=482)'ünün 1.düzeyde olduğu, %16,7 (N=275)'sinin 2.düzeyde olduğu, %6,1 (N=100)'inin 3.düzeyde olduğu görülmektedir. Başka bir deyişle öğrencilerin yaklaşık yarısı 0.düzeydedir yani hiçbir düzeye atanamamıştır.

NCTM (2000) standartlarına göre okul öncesi ile ilköğretim 2. sınıf arasındaki öğrencilerin 1. düzey, 3. sınıf ile 5. sınıf arasındaki öğrencilerin 2. düzey, 6 sınıf ile 8. sınıf arasındaki öğrencilerin 3. düzeyde olması gerekmektedir. Van de Walle (2004), Breen (2000) ve Mistretta (2000)'ya göre de 8. sınıf öğrencileri en az 3. düzeyde olmalıdır. Ayrıca, Fuys (1985) da 6. sınıf öğrencilerinin 1. ve 3. düzey aralığında olması gerektiğini öne sürmüştür. Ayrıca, Carroll (1998) da 5.sınıf öğrencilerinin %58'inin 1. düzeyde olduğunu bulmuştur. Kılıç, Köse, Tanışlı ve Özdaş (2007) 5. sınıf öğrencilerinin; Akkaya (2006)'da 6. sınıf öğrencilerinin düzeyini 1. ve 2. düzey olarak bulmuşlardır.

Fakat bu araştırmada öğrencilerin yarıya yakını hiçbir düzeye atanamamıştır. Öğrencilerin olması gereken düzey 2 olmasına rağmen ancak %16.7'si bu düzeye ulaşabilmiştir. Bu sonuçlar ülkemizdeki öğrencilerin geometri alanındaki başarısızlıklarını ortaya koymaktadır. Zaten TIMMS'te en çok geometri alt boyutunda; PISA'da ise sayısal alt boyutundan sonra en çok uzay ve şekil boyutunda başarısız olmamız bunun açık bir göstergesidir (MEB, 2003; MEB, 2004).

2- Öğrencilerin cinsiyetlerine göre geometrik düşünme düzeyleri incelendiğinde şu sonuçlara ulaşılmıştır. Öğrencilerin cinsiyetlerine göre geometrik düşünme düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık görülmektedir. Kız öğrencilerin geometrik düşünme düzey ortalamaları, erkek öğrencilerin geometrik düşünme düzey ortalamalarına oranla daha yüksektir. Ayrıca öğrencilerin toplam puanlarına bakıldığında da anlamlı farklılık bulunmaktadır. Kız öğrencilerin toplam puan ortalamaları, erkek öğrencilerin toplam puan ortalamalarına oranla daha yüksektir.

TIMMS verilerine göre ilköğretim 3. sınıfa kadar öğrencilerin başarısında cinsiyet açısından farklılık bulunmamaktadır (Mullis, Martin, Fierros, Goldberg ve Stemler, 2000). PISA verilerine göre de öğrencilerin başarılarında cinsiyetin etkisi yoktur. Sadece üç ülkede kızlar erkeklerden daha başarılı olmuşlardır (Lokan, Greenwood, ve Cresswell, 2001). Başka bir çalışmada da kızlar erkeklerden daha başarılı olmuşlardır (Flockton ve Crooks 2002).

İlkokul ve ortaokul düzeyinde, erkek öğrencilerin kız öğrencilere göre matematik başarısı bakımından daha başarılı olduğunu gösteren araştırmalar (Cohen, Manion ve Morrison, 1998; Stone,1999; Lorenz ve Lupart, 2001) olduğu gibi, kız ve erkek öğrenciler arasında anlamlı bir farklılığın olmadığını gösteren araştırmalar da vardır (Hall ve diğer., 1999; Artut ve Tarım, 2006; Unutkan, 2007; Bulut, 1994). Üniversite düzeyinde ise, kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre daha başarılı olduğunu gösteren araştırmalar mevcuttur (Linn ve Kessel, 1996). Ayrıca 5. sınıfa kadar cinsiyet açısından fark bulunmamakla daha sonraki yıllarda fark oluşmaktadır ve daha çok ortaokul yıllarında oluştuğu iddia edilmektedir (Huetinck, 1990). Yılmaz ve diğer.(2008) ortaöğretim öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerinin cinsiyet açısından anlamlı farklılık göstermediğini ancak kızların ortalama düzeyinin erkeklerden daha yüksek olduğunu bulmuşlardır. Aynı şekilde Taşdemir ve Taşdemir (2008) ilköğretim öğrencilerinin matematik başarısının kızların lehine daha yüksek olduğunu bulmuştur. Kaliforniya Değerlendirme Programı(California Assessment Program) tarafından kalabalık bir öğrenci grubu üzerinde yapılan çalışmada da ilköğretim yıllarında kızların erkeklerden daha başarılı olduklarını bulmuşlardır (Huetinck ve Munshin, 2000).

Matematik başarısında cinsiyetin rolü halen tartışılmaktadır. 80'li yıllara kadar matematik başarısında cinsiyet yönünden erkekler lehine farklılık bulunmaktaydı. Ama günümüzde bu fark her geçen gün kapanmakla birlikte ortaöğretimde halen devam etmektedir(American Association of University Women, 1992). Bu çalışmadaki veriler bazı araştırmalarca desteklenmekte bazılarınca desteklenmemektedir. Ama özellikle 1990'lı yıllardan sonra cinsiyet faktörünün erkekler lehine olan üstünlüğünün artık kapanmakta olduğu fikrini desteklemektedir. Bu araştırmada kızların daha üstün çıkması da dikkate değer bir durumdur. Bu sonuç yukarıda da belirtildiği gibi bazı araştırmalarla da desteklenmektedir.

Küçük yaşlarda, erkek öğrencilerin kız öğrencilere göre matematik başarısı bakımından daha önde olmalarının nedeni olarak, kız öğrencilerin küçük yaşlarda iken matematiksel bilgi gerektiren iş imkanlarından kendilerini soyutladıkları ve geleceğe yönelik kariyer planları yapmadıkları gösterilmektedir. Ancak, eğitim

düzeyi yükseldikçe özellikle 1990'lı yıllardan itibaren matematik başarısı bakımından kızlarla erkekler arasındaki erkekler lehine olan fark kapanmaya başlamıştır. Bu farkın kapanmasının nedeni olarak ise toplumların sanayileşmesinin getirdiği değişikliklerin bir sonucu olarak kadınların iş dünyasında kendilerine daha fazla yer edinme çabaları gösterilmiştir (Meece, 1996). Bunun yanında ülkemizdeki sosyal dokunun değişmesiyle birlikte kadının yerinin ev işinin de ev hanımlığı olmadığı anlaşılmış olup bu anlamda kadınların da iş yaşamında etkin rol alma istekleri sonucunda artık matematiğe önem vermeye başlamışlardır. Ülkemizdeki demokratikleşme ve kadın hakları alanında verilen mücadelelerin ve elde edilen kazanımların sonucu olarak kadınların okullaşma ve okula devam etme oranlarının artması sonucu olarak da matematik alanında aradaki farkı kapatıp hatta öne geçtikleri söylenebilir. Tüm bunlarla birlikte ekonomik şartların zorlaması sonucunda kadınların iş yaşamında daha fazla yer almasının da bu başarıda etkili olduğu söylenebilir.

3- Öğrencilerin okul öncesi eğitim almalarına göre geometrik düşünme düzeyleri incelendiğinde şu sonuçlara ulaşılmıştır. Öğrencilerin okul öncesi eğitim durumlarına göre geometrik düşünme düzey ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık görülmektedir. Okul öncesi eğitim alan öğrencilerin geometrik düşünme düzey ortalamaları, okul öncesi eğitim almayan öğrencilerin geometrik düşünme düzey ortalamalarına oranla daha yüksektir. Ayrıca öğrencilerin toplam puanlarına bakıldığında da anlamlı farklılık bulunmaktadır. Okul öncesi eğitim alan öğrencilerin toplam puan ortalamaları, okul öncesi eğitim almayan öğrencilerin toplam puan ortalamalarına oranla daha yüksektir.

İlköğretime hazır oluşu etkilediği bilinen önemli etkenlerden bir tanesi okul öncesi eğitimidir. Erken yaşlarda çocukların gelişiminin özellikle yaşamın ilk beş yılında ne denli önemli olduğu bilindiğine göre (Fontaine, Torre ve Grafwallner, 2004, Peisner-Feinberg ve diğer., 1999; Howes ve diğer., 2000) okula hazırlık açısından bu yaşların iyi değerlendirilmesinin gereği açıktır. Bu nedenle erken dönemde verilen okul öncesi matematik eğitiminin küçük çocukların sağlıklı gelişimine ve onların sonraki okul başarılarına olan etkisi düşünüldüğünde



(Charlesworth, 2004, Espy ve diğeri., 2004) her bakımdan yeterli bir okul öncesi eğitimin verilmesinin önemi ortaya çıkmaktadır.

Okul öncesi dönem çocuklarının matematiksel düşüncelerinin temelinde sezgilerin de yer aldığı ileri sürülmektedir. Çocuğun ilk deneyimleri daha sonra okulda öğreneceği yazılı sembollere dayanan formal matematiğin temellerini oluşturur (Güven, 2000). Okulda verilen formal matematiğin çocuğun düşünce düzeyine uyum sağlaması ve bazı öğrenme problemlerinin yaşanmaması için okul öncesi dönemde kazanılan informal bilgiler son derece önemlidir (Güven, 1999).

Okul öncesi öğretmenleri çocukları okula hazırlarken günlük yaşam örnekleri sunarak onların okul matematiğine hazırlanmalarını sağlarlar. Çocuklar resim yaparken, eşyaları ve oyuncaklarını paylaşırken, büyük ve küçük nesnelere ayırırken, ritmik alkış yaparken matematiği öğrenirler. Günlük yaşantılar okul öncesi çocuklarının matematiği algılamalarına yardım eder. Ayrıca, öğretmenler çocukların ihtiyaçları olan matematiksel düşünce kavramının gelişimini desteklerler (Dodge, Colker ve Heroman, 2002). Bu çalışmada da okul öncesi eğitim alan öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin yüksek çıkması okul öncesi eğitimin ne kadar önemli olduğunu bir kez daha ortaya koymuştur. Ayrıca okul öncesi eğitimin bilinen çocuğun sosyalleşmesini sağladığı yönündeki faydasının yanında çocuğun bilişsel ve düşünsel anlamda gelişmesine katkı sağladığı düşünülebilir.

4- Öğrencilerin bilgisayar kullanma durumlarına göre geometrik düşünme düzeyleri incelendiğinde şu sonuçlara ulaşılmıştır. Öğrencilerin bilgisayar kullanma durumlarına göre geometrik düşünme düzey ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık görülmektedir. Bilgisayar kullanan öğrencilerin geometrik düşünme düzey ortalamaları, bilgisayar kullanmayan öğrencilerin geometrik düşünme düzey ortalamalarına oranla daha yüksektir. Ayrıca öğrencilerin toplam puanlarına bakıldığında da anlamlı farklılık bulunmaktadır. Bilgisayar kullanan öğrencilerin toplam puan ortalamaları, bilgisayar kullanmayan öğrencilerin toplam puan ortalamalarına oranla daha yüksektir.

Öğretimin gün geçtikçe karmaşıklaşması, öğrenilecek bilgilerin artması, nitelikli ve çağdaş eğitime olan ihtiyaç, bilgisayarların eğitimde araç olarak kullanılmasını zorunlu kılmaktadır. Eğitimde teknolojinin kullanımı, hem eğitimin çağın gereklerine uygun olarak yürütülmesini, hem de eğitimden amacına uygun en yüksek verimin alınmasını sağlayacaktır (Arslan, 2003). Bu teknolojik olanaklardan birisi olan bilgisayar, içinde yaşadığımız yüzyılın temel kültür öğelerinden biri olup, kullanımı hızla yaygınlaşan bir araç haline gelmiştir (Odabaşı, 2006). Bu nedenle okullarda teknoloji kullanımının yaygınlaştırılması amacıyla son yıllarda bilgi teknolojileri sınıfları yaygınlaştırılmış ve tüm okullara MEB tarafından ücretsiz adsl bağlantısı yapılmıştır. Böylece öğrencinin başarısının arttırılması amaçlanmıştır. Bu çalışmada bilgisayar kullanan öğrencilerin düşünme düzeylerinin daha yüksek olduğunu ortaya koymuştur. Bu bulgu Breen, 2000; Larew, 1999; Choi-Koh, 2001; Clements ve diğer., 2002; Olkun ve diğer.,2005; Assaf, 1986; Scally, 1991; Bobango, 1988'in teknolojinin geometrik düşünme düzeyleri üzerine etkisiyle ilgili yaptıkları çalışmalarla da tutarlıdır. Bunun yanında Moyer, 2003 ve Smyser, 1994 teknolojinin geometrik düşünme düzeylerinin arttırmadığı; Jhonson, 2003 ise öğrencilerin ispat yeteneğini engellediğini öne sürmüştür. Literatürde bilgisayar veya teknoloji kullanımının öğrencilerin matematik ve geometri başarılarını arttırdığını gösteren çalışmalara da rastlanılmaktadır (Önder, 2001; Efendioğlu, 2006; Sezer, 1989; Kutlu, 1999).

5- Öğrencilerin okulun bulunduğu çevrenin sosyoekonomik düzeyine göre geometrik düşünme düzeyleri incelendiğinde şu sonuçlara ulaşılmıştır. Öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin okulun bulunduğu çevrenin sosyoekonomik düzeyine göre farklılık gösterdiği görülmektedir. Farkın hangi gruplar arasında oluştu incelendiğinde Alt SED ile üst SED ve orta SED ile üst SED arasında farklılık olduğu ve SED arttıkça öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin de arttığı görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin toplam puanlarına bakıldığında da anlamlı farklılık bulunmaktadır. Öğrencilerin toplam puan ortalamaları okulun bulunduğu çevrenin sosyoekonomik düzeyine göre farklılık gösterdiği görülmektedir. Farkın hangi gruplar arasında oluştu incelendiğinde Alt SED ile üst SED ve orta SED ile üst SED arasında farklılık olduğu ve SED arttıkça toplam puanlarının da arttığı görülmüştür.

Öğrencilerin sosyoekonomik düzeylerinin matematik başarısını etkileyen faktörlerden biridir (Papanastasiou, 2002; Bayram, 2004). SED’i yüksek olan öğrenciler SED’i düşük olan öğrencilere göre, kendilerine daha fazla güvenmekte, öz saygıları daha fazla gelişmekte ve üst düzey yeteneğe sahip öğrenci gruplarında bulunma şansları daha fazla olmaktadır (Cohen, Manion ve Morrison, 1998). Bu durum da, SED’i yüksek olan öğrencilerin SED’i düşük olan öğrencilere göre akademik başarı bakımından daha iyi durumda olmalarına imkan sağlamaktadır.

Araştırmanın SED’e ilişkin bulgusu diğer bazı araştırma bulguları ile de tutarlıdır. Walker, 2000; Pagani, Larocque, Tremblay ve Lapointe, 2003; Fantuzzo ve diğer. , 2005; Weiss and Fantuzzo, 2001; düşük sosyo-ekonomik düzeyden gelen çocukların daha okula başladıkları andan itibaren bir çok alanda matematikte dahil iyi performans gösteremediklerini öne sürmüşlerdir. Unutkan (2003) tarafından Türkiye’de yapılan bir başka çalışma da bu bulguları doğrular niteliktedir. Yani aynı yaş gruplarından alt sosyo-ekonomik düzeye ait ailelerin çocukları ilköğretime daha dezavantajlı olarak başlamaktadırlar. Bu bulgu matematik öğrenmenin sosyal boyutu olduğunu da ileri süren Blenkin ve Kelly (1997)’nin görüşleriyle de tutarlıdır. Blenkin ve Kelly (1997) çocuğun çevresini oluşturan diğer insanların kaynaklarının önemine dikkat çekmişlerdir. Buna göre, bireyin öğrenmesi ve gelişimi sosyal bir çevre ve durumda gerçekleşmektedir. Tizard ve Hughes (1984) anne babanın içinde buldukları koşullara bağlı olarak çocuklarından beklentilerinin çocuğun her konudaki gelişimi için gerekli olan ortamı belirlediğini öne sürmüşlerdir. Buradan hareketle anne babanın içinde bulunduğu sosyoekonomik düzeyin çocuğun matematik de dahil bir çok becerinin gelişiminde rol oynadığı düşünülebilir.

6- Öğrencilerin ailelerinin eğitim düzeyine göre geometrik düşünme düzeyleri incelendiğinde şu sonuçlara ulaşılmıştır. Öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin babalarının eğitim düzeyine göre farklılık gösterdiği görülmektedir. Ayrıca babalarının eğitim düzeyi arttıkça öğrencilerin de geometrik düşünme düzeylerinin arttığı görülmektedir. Öğrencilerin babalarının eğitim düzeyine göre toplam puan ortalamaları arasında da anlamlı farklılık görülmektedir. Ayrıca

babalarının eğitim düzeyi arttıkça öğrencilerin de toplam puanlarının arttığı görülmektedir.

Öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin annelerinin eğitim düzeyine göre farklılık gösterdiği görülmektedir. Ayrıca annelerinin eğitim düzeyi arttıkça öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin de arttığı görülmektedir. Öğrencilerin annelerinin eğitim düzeyine göre toplam puan ortalamaları arasında da anlamlı farklılık görülmektedir. Ayrıca annelerinin eğitim düzeyi arttıkça öğrencilerin toplam puanlarının da arttığı görülmektedir.

Çoğu anne ve baba, çocuklarının özellikle matematikte başarılı olmasını istemektedirler. Üçüncü Uluslar Arası Matematik ve Fen Çalışması Tekrarı (The Third International Mathematics and Science Study Repeat/TIMSS-R) (1999) kapsamında yapılan araştırmanın sonuçları da, bunu doğrular niteliktedir. 38 ülkeyi kapsayan bu araştırmada, ailelerin çocuklarının matematik dersindeki başarısına yönelik beklentileri, öğrenci görüşleri açısından belirlenmeye çalışılmıştır. Aileler öğrencilerin matematik dersinde başarılı olmalarını beklemekte ve öğrenciler de bu beklentinin bilincindedirler.

Ailelerin, çocuklarının matematikte başarılı olmalarına yönelik beklentilerinin gerçekleşebilme oranı ise eğitim düzeylerinin yüksekliği ile daha fazla artmaktadır. Çünkü, anne-babanın eğitim düzeyi çocuklarının derslerdeki başarısının işaretçisi konumundadır (Hortaçsu, 1994; Hall ve diğer, 1999). Özellikle de, annenin eğitim düzeyinin yüksekliği bu beklentinin gerçekleşmesinde daha etkin rol oynamaktadır. Çünkü, çocuğun yetişmesinde ve akademik başarısında annenin eğitim düzeyi, babanın eğitim düzeyine göre daha belirleyici bir rol üstlenmektedir. Eğitim düzeyi yüksek olan bir anne, çocuğuna derslerinde hem öğretmenlik hem de rehberlik yapabilmektedir (Hortaçsu, 1995). Ayrıca, anne ve babanın eğitim düzeyi öğrencilerin zihinsel gelişimlerini etkileyen faktörlerden birisidir. Bayram (2004) da öğrencilerin ailelerinin eğitim düzeyi arttıkça geometri başarılarının da arttığını öne sürmüştür. Bu araştırmada da anne ve babanın

eğitim düzeyi arttıka öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri de artmaktadır. Bu literatürle tatarlı bir durumdur.

7- Öğrencilerin ailelerinin çalışma durumlarına göre geometrik düşünme düzeyleri incelendiğinde şu sonuçlara ulaşılmıştır. Öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri babalarının çalışma durumlarına göre farklılık gösterdiği görülmektedir. Farkın hangi gruplar arasında olduğu incelendiğinde babaları kamu çalışanı olan öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin babaları çalışmayan ve özel sektör çalışanı olan öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinden daha yüksek olduğunu göstermektedir. Öğrencilerin toplam puan ortalamaları babalarının çalışma durumlarına göre farklılık gösterdiği görülmektedir. Farkın hangi gruplar arasında olduğu incelendiğinde babaları kamu çalışanı ve emekli olan öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin babaları çalışmayan ve özel sektör çalışanı olan öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinden daha yüksek olduğunu göstermektedir.

Öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri annelerinin çalışma durumlarına göre farklılık gösterdiği görülmektedir. Farkın hangi gruplar arasında olduğu incelendiğinde anneleri kamu çalışanı ve emekli olan öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin anneleri çalışmayan ve özel sektör çalışanı olan öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinden daha yüksek olduğu görülmektedir. Öğrencilerin toplam puan ortalamalarının da annelerinin çalışma durumlarına göre farklılık gösterdiği görülmektedir. Farkın hangi gruplar arasında olduğu incelendiğinde anneleri kamu çalışanı ve emekli olan öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin anneleri çalışmayan ve özel sektör çalışanı olan öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinden daha yüksek olduğu görülmektedir.

Anne ve babaları kamu çalışanı ve emekli olan öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin daha yüksek olması kamu çalışanlarının eğitim düzeyi ile bağlantılı olabilir. Çünkü lkemizde kamu çalışanı olabilmek için belli bir eğitim seviyesine sahip olmak gerekir. Özellikle son yıllarda kamu çalışanı olabilmek için en az niversite mezunu olmak gerekmektedir. Bununla beraber kamu çalışanlarının

çalışma saatleri özel sektör çalışanlarına göre daha az ve daha düzenlidir. Bu nedenle çocuklarıyla daha çok ilgilenme ve okulla daha çok işbirliği yapma fırsatı bulabilirler. Annesi ve babası çalışmayan öğrencilerin düşünme düzeylerinin en düşük çıkmasının nedeni de yine bu kişilerin eğitim düzeyiyle açıklanabilir.

8- Öğrencilerin testteki her bir soruya vermiş oldukları doğru cevaplara göre düzeyleri aşağıda sunulmuştur:

Bütün teste öğrencilerin vermiş olduğu doğru cevapların genel ortalaması %60.4'tür. Düzeyler bazında bakıldığında her bir düzeydeki sorulara öğrencilerin yarısından fazlası doğru cevap vermiştir. Düzeyler bazında vermiş oldukları doğru cevapların ortalamalarına bakıldığında soruların düzeyi yükseldikçe öğrencilerin sorulara doğru cevap verme yüzdesi azalmıştır. Ayrıca genel ortalamaya bakıldığında öğrencilerin soruların yarısından daha fazlasına doğru cevap verdikleri sonucuna ulaşılabilir. Ayrıca 1. düzeydeki 29. ve 31. sorulardaki doğru cevap yüzdesinin %50'den az çıkmasının nedeni sorulardaki kare prizma ve küp kavramını öğrencilerin karıştırmış olmasından kaynaklanabilir.

9- Öğrencilerin testteki iki boyutlu ve üç boyutlu kavramlara vermiş oldukları doğru cevaplara göre düzeyleri aşağıda sunulmuştur:

İki boyutlu kavramlara ilişkin öğrencilerin vermiş olduğu doğru cevapların genel ortalaması %63.9'dur. Düzeyler bazında bakıldığında 1. düzey ve 2. düzey sorulara öğrencilerin yarısından fazlası doğru cevap verirken. 3. düzey sorulara yarısından daha azı doğru cevap vermiştir. Düzeyler bazında vermiş oldukları doğru cevapların ortalamalarına bakıldığında soruların düzeyi yükseldikçe öğrencilerin sorulara doğru cevap verme yüzdesi azalmıştır.

Üç boyutlu kavramlara ilişkin öğrencilerin vermiş olduğu doğru cevapların genel ortalaması %56.9'dur. Düzeyler bazında bakıldığında her bir düzeydeki sorulara öğrencilerin yarısından fazlası doğru cevap vermiştir.

İki boyutlu ve üç boyutlu kavramlarla ilgili öğrencilerin vermiş oldukları doğru cevap yüzdeleri karşılaştırıldığında iki boyutluların genel ortalamasının %63.9, üç boyutluların ise %56.9 olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre öğrencilerin iki boyutlu kavramları daha iyi algıladıkları sonucuna ulaşılabilir. Düzeyler bazında bakıldığında da 1. ve 2. düzey sorularda durum aynı fakat 3. düzey sorularda değişmektedir. İki boyutlu 1. düzey sorulara verilen doğru cevap yüzdesi %80.8 iken üç boyutlulara verilen doğru cevap yüzdesi %58.7'dir. İki boyutlu 2. düzey sorulara verilen doğru cevap yüzdesi %58.3 iken üç boyutlulara verilen doğru cevap yüzdesi %52.8'dir. İki boyutlu 3. düzey sorulara verilen doğru cevap yüzdesi %48.4 iken üç boyutlulara verilen doğru cevap yüzdesi %59.1'dir. bu durum üç boyutlularla ilgili 3. düzey soruların azlığından kaynaklanabilir.

10- Öğrencilerin testteki sorulara kavramlar bazında vermiş oldukları doğru cevaplar aşağıda sunulmuştur:

Öğrencilerin kare ile ilgili sorulardan sorulara vermiş oldukları doğru cevapların ortalaması ise %59.8'dir. Düzeyler bazında vermiş oldukları doğru cevapların ortalamalarına bakıldığında; 1. düzey sorulara öğrencilerin %82.8'i, 2. düzey sorulara %56.7'si ve 3. düzey sorulara ise %54.4'ü doğru cevap vermiştir. Yani soruların düzeyi yükseldikçe öğrencilerin sorulara doğru cevap verme yüzdesi azalmıştır.

Öğrencilerin dikdörtgen ile ilgili sorulara vermiş oldukları doğru cevapların ortalaması ise %67.2'dir. Düzeyler bazında vermiş oldukları doğru cevapların ortalamalarına bakıldığında; 1. düzey sorulara öğrencilerin %73.9'u, 2. düzey sorulara %65.4'ü ve 3. düzey sorulara ise %58.9'u doğru cevap vermiştir. Yani soruların düzeyi yükseldikçe öğrencilerin sorulara doğru cevap verme yüzdesi azalmıştır.

Öğrencilerin paralelkenar ile ilgili sorulara vermiş oldukları doğru cevapların ortalaması ise %77.5'tir. Düzeyler bazında vermiş oldukları doğru cevapların ortalamalarına bakıldığında; 1. düzey sorulara öğrencilerin %84.5'i ve 2. düzey

sorulara %63.6'sı doğru cevap vermiştir. Yani soruların düzeyi yükseldikçe öğrencilerin sorulara doğru cevap verme yüzdesi azalmıştır.

Öğrencilerin eşkenar dörtgen ile ilgili sorulara vermiş oldukları doğru cevapların ortalaması ise %52.5'tir. Düzeyler bazında vermiş oldukları doğru cevapların ortalamalarına bakıldığında; 1. düzey sorulara öğrencilerin %67.8'i, 2. düzey sorulara %53.6'sı ve 3. düzey sorulara %36.1'i doğru cevap vermiştir. Yani soruların düzeyi yükseldikçe öğrencilerin sorulara doğru cevap verme yüzdesi azalmıştır.

Öğrencilerin yamukla ilgili sorulara vermiş oldukları doğru cevapların ortalaması ise %72.5'tir. Düzeyler bazında vermiş oldukları doğru cevapların ortalamalarına bakıldığında; 1. düzey sorulara öğrencilerin %81.9'u ve 2. düzey sorulara %53.8'i doğru cevap vermiştir. Yani soruların düzeyi yükseldikçe öğrencilerin sorulara doğru cevap verme yüzdesi azalmıştır.

Öğrencilerin üçgenle ilgili sorulara vermiş oldukları doğru cevapların ortalaması ise %57.1'dir. Düzeyler bazında vermiş oldukları doğru cevapların ortalamalarına bakıldığında; 1. düzey sorulara öğrencilerin %77.6'sı, 2. düzey sorulara %53.2'si 3. düzey sorulara %43.2'si doğru cevap vermiştir. Yani soruların düzeyi yükseldikçe öğrencilerin sorulara doğru cevap verme yüzdesi azalmıştır

Öğrencilerin çember ve daire ile ilgili sorulara vermiş oldukları doğru cevapların ortalaması ise %71.6'dır. Düzeyler bazında vermiş oldukları doğru cevapların ortalamalarına bakıldığında; 1. düzey sorulara öğrencilerin %92.9'u, 2. düzey sorulara %63.3'ü ve 3. düzey sorulara %53.7'si doğru cevap vermiştir. Yani soruların düzeyi yükseldikçe öğrencilerin sorulara doğru cevap verme yüzdesi azalmıştır.

Öğrencilerin küple ilgili sorulara vermiş oldukları doğru cevapların ortalaması ise %51.2'dir. Düzeyler bazında vermiş oldukları doğru cevapların ortalamalarına bakıldığında; 1. düzey sorulara öğrencilerin %40.1'i, 2. düzey



sorulara %64.5'i ve 3. düzey sorulara %49'u doğru cevap vermiştir. Diğer kavramlarla ilgili sonuçlara göre soruların düzeyi yükseldikçe öğrencilerin sorulara doğru cevap verme yüzdesi azalmaktaydı. Fakat küp kavramında 1. düzey sorulara verilen cevap en düşük çıkmış 2. düzeyde doğru cevap yüzdesi artmış. 3. düzeyde ise tekrar azalmıştır. Bu soru sayısının azlığından kaynaklanabileceği gibi 1. düzey sorularda görsel özelliklerin ağırlıklı olmasından dolayı sorunun görsel olarak iyi hazırlanmamış olmasından da kaynaklanabilir. Ayrıca şıklar arasında yer alan kare prizma ile küp kavramının karıştırılmış olmasından da kaynaklanabilir.

Öğrencilerin kare prizma ile ilgili sorulara vermiş oldukları doğru cevapların ortalaması ise %37.8'dir. Düzeyler bazında vermiş oldukları doğru cevapların ortalamalarına bakıldığında; 1. düzey sorulara öğrencilerin %31.6'sı ve 2. düzey sorulara %44'ü doğru cevap vermiştir. Diğer kavramlarla ilgili sonuçlara göre soruların düzeyi yükseldikçe öğrencilerin sorulara doğru cevap verme yüzdesi azalmaktaydı. Fakat kare prizma kavramında düzey yükseldikçe öğrencilerin sorulara doğru cevap verme yüzdesi de artmıştır. Bu soru sayısının azlığından kaynaklanabileceği gibi 1. düzey sorularda görsel özelliklerin ağırlıklı olmasından dolayı sorunun görsel olarak iyi hazırlanmamış olmasından da kaynaklanabilir. Ayrıca şıklar arasında yer alan küp ile kare prizma kavramının karıştırılmış olmasından da kaynaklanabilir.

Öğrencilerin dikdörtgenler prizması ile ilgili sorulara vermiş oldukları doğru cevapların ortalaması ise %63.9'dur. Düzeyler bazında vermiş oldukları doğru cevapların ortalamalarına bakıldığında; 1. düzey sorulara öğrencilerin %78.4'ü, 2. düzey sorulara %43.9'u ve 3. düzey sorulara %69.3'ü doğru cevap vermiştir. Diğer kavramlarla ilgili sonuçlara göre soruların düzeyi yükseldikçe öğrencilerin sorulara doğru cevap verme yüzdesi azalmaktaydı. Fakat dikdörtgenler prizması kavramında 2. düzey sorulara verilen cevap en düşük çıkmış 2. düzeyde doğru cevap yüzdesi azalmış ve 3. düzeyde de azalması gerekirken tekrar artmıştır. Bu soru sayısının azlığından kaynaklanabilir.

Öğrencilerin piramitle ilgili sorulara vermiş oldukları doğru cevapların ortalaması ise %68.5'tir. Düzeyler bazında vermiş oldukları doğru cevapların ortalamalarına bakıldığında; 1. düzey sorulara öğrencilerin %73.5'i ve 2. düzey sorulara %58.7'si doğru cevap vermiştir. Yani soruların düzeyi yükseldikçe öğrencilerin sorulara doğru cevap verme yüzdesi azalmıştır.

Öğrencilerin üçgen prizma ile ilgili sorulara vermiş oldukları doğru cevapların ortalaması ise %57.1'dir.

11- Evrendeki öğrenciler ile deney grubu öğrencilerinin düşünme düzeylerinin karşılaştırılmasına ilişkin sonuçlar aşağıda sunulmuştur:

Evrendeki öğrencilerin %47,9 (N=787) 'unun 0.düzeyde olduğu yani hiçbir düzeye atanmadığı, %27,3 (N=482)'ünün 1.düzeyde olduğu, %16,7 (N=275)'sinin 2.düzeyde olduğu, %6,1 (N=100)'inin 3.düzeyde olduğu görülmektedir. Başka bir deyişle öğrencilerin yaklaşık yarısı 0.düzeydedir yani hiçbir düzeye atanamamıştır. Deney grubu öğrencilerinin ise %29,6 (N=16) 'sının 0.düzeyde olduğu yani hiçbir düzeye atanmadığı, %35,2 (N=19)'sinin 1.düzeyde olduğu, %22,2 (N=12)'sinin 2.düzeyde olduğu, %13 (N=100)'ünün 3.düzeyde olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre deney grubu öğrencilerinin düşünme düzeylerinin evrendeki öğrencilerden daha yüksek olduğu söylenebilir.

Bu sonuç öğrencilerin deney grubunda buluş yoluyla öğretime uygun eğitim almalarından kaynaklanmış olabilir. Buluş yoluyla öğretim bilindiği öğrencinin aktif olduğu, ilke, kavram ve genellemelere kendisinin ulaştığı öğretmenin ise öğrenciye rehberlik ettiği bir yöntemdir. Evrendeki diğer öğrenciler de program uyarınca öğrenci merkezli eğitim almaları gerekirken bu sonuçlar öğrencilerin öğrenci merkezli eğitim almadıkları şeklinde düşünülebilir.

12- Buluş yoluyla öğretimin uygulandığı deney grubu ile uygulanmadığı kontrol grubu öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerine ilişkin sonuçlar aşağıda verilmiştir:

Buluş yoluyla öğretimin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin geometrik düşünme düzeyleri uygulanmadığı kontrol grubu öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerinden daha yüksek çıkmıştır. Ayrıca aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı çıkmıştır.

Bu bulgular buluş yoluyla ilgili yapılan diğer araştırmalarla da tutarlılık göstermektedir. (Aksu, 2005; Tıraş, 1997; Üredi, 1999; Dinç, 2002; Yazıcı, 2002; Aktamış, Ergin ve Akpınar, 2002; Akar, 2006; Ardahan ve Ersoy, 2001; Kızıldaş, 2005; Baki, Güven ve Karataş, 2002; Ünal ve Ergin 2006; Yazıcı, 2002; Wilhelm ve Beishuizen, 2003).

Çağırğan ve Gülten (2005), öğrencilerin matematik dersine karşı geliştirdikleri özgüvensizliğin genellikle derslerde ortaya çıktığını, öğretmenlerin aktif öğrenme yöntemlerini yeterli ve başarılı bir şekilde kullanamamalarının matematik kaygısını, dolayısıyla da matematik başarısını olumsuz yönde etkilediğini belirtmektedirler. Buluş yolu ile öğrenme stratejisi, öğrencilerin ders içi aktivitelerini arttıran ve kendilerine daha çok güven duymalarını sağlayan öğrenci merkezli öğretimi ön plana çıkaran bir öğretim stratejisi olarak düşünülmektedir. Öğrencilerin, buluş yoluyla öğretim ile özgüvenlerinin artması ve derse aktif olarak katılmaları nedeniyle akademik başarılarının artmış olabileceği söylenebilir.

Köroğlu, Geçer, Taşçı ve Ay (2004); öğrencilerin gerçek hayatla bağlantı kurabilecekleri şekilde yapılan öğretimin anlamlı öğrenmeler sağladığını, öğrencilerin bilgiyi ezberlemek yerine anlamlandırarak öğrenmelerine yardımcı olduğunu ve bu durumun öğrencilerin akademik başarıları üzerinde olumlu etkiler yarattığını belirtmektedirler. Buluş yolu ile öğrenme stratejisinin; öğrencilerin bilgiyi ezberlemesi yerine bilgilerin günlük hayatla ilişkilendirilmesiyle öğrencilere yorum yapma, muhakeme etme, düşünme ve bilgiyi buldurma olanağı sunduğu için buluş yoluyla elde edilen bilgilerin daha anlamlı olduğu, bu sebeple öğrencilerin akademik başarısı üzerinde olumlu etkileri olduğu söylenebilir.

Bak, Yiğit ve Özmen (2005), öğrenciyi harekete geçiren en büyük güdünün merak, başarılı olma ve birlikte çalışma olduğunu, bu nedenle buluş yoluyla öğrenmenin öğrencilerin güdülenmişlik düzeyini arttıran bir strateji olduğunu belirtmişlerdir. Buluş yoluyla öğrenme stratejisi öğrencilerin güdülenmişlik düzeyini arttırdığı için öğrencilerin akademik başarılarını olumlu yönde etkilemektedir denilebilir.

Özahışa ve Öcal (2004); öğrenciyi, araştırarak ve keşfederek öğrenmeye yönleltmek için hazırlanan çalışma yapraklarının nitelikli eğitim arayışında etkili olduğunu, öğretmenlerin çalışma yapraklarını hazırlayıp eğitim gerekçeleriyle birlikte uygulayarak öğrencinin kendisini matematiksel anlamda geliştirmesine olanak sağlayarak akademik başarısını arttırabileceğini belirtmektedir.

## **ÖNERİLER**

Araştırmada elde edilen bulgulardan hareketle aşağıdaki önerilerde bulunulmuştur:

### **Uygulayıcılara Öneriler:**

- 1- Geometri öğretimine başlamadan önce ilköğretim öğrencilerinin geometrik düşünme düzeyleri belirlenip; olmaları gereken düzeyde eğitim verilmelidir.
- 2- Öğrencilerin okul öncesi eğitim almaları özendirilmelidir.
- 3-Matematik derslerinde bilgisayar kullanımı özendirilmeli gerekli araç ve gereçler sağlanmalıdır.
- 4- Sosyoekonomik düzeyi düşük olan okulların imkanları diğer okullarla aynı düzeye getirilmelidir.
- 5- Öğretmenler buluş yoluyla öğretim konusunda bilgilendirilmeli ve buluş yoluyla öğretimin kullanılmasına uygun ortamlar hazırlanmalıdır.

### **Araştırmacılara Öneriler:**

- 1- Bu araştırma İzmir ilinde yapılmıştır. Başka illerde de araştırmalar yapıp karşılaştırmalar yapılabilir.

2- Bu arařtırmada dūřınme dūzeylerini etkileyebilecek duyuřsal ۆzellikler ele alınmamıřtır. Arařtırmacılar duyuřsal ۆzelliklerin geometrik dūřınme dūzeylerine etkisini ele alabilirler.

3- Bu araştırma ilköğretim 5. sınıf dūzeyinde gerçekleştirilmiştir. İlköğretimin farklı sınıf dūzeylerinde de bu çalışma tekrarlanabilir.

4- Bu arařtırma sadece ۆğrencilerin geometrik dūřınme dūzeylerini belirlemeye yۆneliktir. ۆğretmenlerin de dūřınme dūzeyleri belirlenip aradaki iliřkiye bakılabilir.

## KAYNAKÇA

- Ahuja, O, P. (1996). **An Investigation in the Geometric Understanding among Elementary Preservice Teachers**. National Institute of Education. Nanyang Technological University. ERA-AARE Conference. Singapore
- Akar, F. (2006). Buluş Yoluyla Öğrenmenin İlköğretim İkinci Kademe Matematik Dersinde Öğrencilerin Akademik Başarılarına Etkisi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Akkaya, S., Ç. (2006). Van Hiele Düzeylerine Göre Hazırlanan Etkinliklerin İlköğretim 6.Sınıf Öğrencilerinin Tutumuna ve Başarısına Etkisi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü
- Aktamış, H; Ergin, Ö; Akpınar, E. (2002). **Yapısalcı Kurama Örnek Bir Uygulama**. Beşinci Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiriler Kitabı Cilt1, Sayfa 239-245, Ankara: ODTÜ.
- Aksu, H. H. (2005). İlköğretimde Aktif Öğrenme Modeli ve Geleneksel Öğretimin, Öğrencilerin Geometrideki Başarıları, Kalıcılığı, Matematiğe Yönelik Tutumları ve Geometrik Düşünme Düzeylerine Etkisi. Yayımlanmamış Doktora Tezi, D.E.Ü Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Altun, M. (2002). **Eğitim Fakülteleri ve İlköğretim Öğretmenleri İçin Matematik Öğretimi**. Bursa: Alfa Basım Yayım
- Altun, M. ve Kırçal, H. (1998) **3-7 Yaş Çocuklarında Geometrik Düşünmenin Gelişimi**. 4. Sınıf Öğretmenliği Sempozyumu Bildirileri. 15-16 Ekim 1998. Denizli: Pamukkale Üniversitesi.

Alyeşil, D. (2005). Kavram Haritaları Destekli ve Problem Çözme Merkezli Geometri Öğretimi 7. Sınıf Öğrencilerinin Geometrik Düşünme Düzeyleri Üzerindeki Etkileri. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, D.E.Ü Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

American Association of University Women (1992). How Schools Shortchange Girls.

Ardahan, H; Ersoy, Y. (2001). **Teknoloji Destekli Matematik Öğretimi-II: Matematik Öğretmen Adaylarının Görüşleri**. Beşinci Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiriler Kitabı, Cilt2, Sayfa 877-883, Ankara:ODTÜ.

Arslan, B. (2003). Bilgisayar Destekli Eğitime Tabi Tutulan Ortaöğretim Öğrencileriyle Bu Süreçte Eğitici Olarak Rol Alan Öğretmenlerin BDE'e İlişkin Görüşleri. **The Turkish Online Journal Of Educational Technology**, 2(4).

Artut, P., D. ve Tarım, K. (2006) İlköğretim Öğrencilerinin Basamak Değer Kavramını Anlama Düzeyleri. **Eğitimde Kuram ve Uygulama** , 2 (1): 26-36

Assaf, S. A. (1986). The Effects of Using Logo Turtle Graphics in Teaching Geometry on Eight Grade Students' Level of Thought, Attitude Toward Geometry and Knowledge of Geometry. Dissertation Abstract Index, 46 (10), 2925A.

Bak, Z; Yiğit, N; Özmen, H. (2005). **Buluş Yaklaşımına Dayalı Bir Ders Planının Geliştirilmesi**.14. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi Kongre Kitabı, Cilt 2, Sayfa 867-874, Denizli: Pamukkale Üniversitesi.

- Baki, A; Güven, B; Karataş, İ. (2002). **Dinamik Geometri Yazılımı Cabri İle Keşfederek Öğrenme**. 5. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiriler Kitabı Cilt, Sayfa 884-890, Ankara: ODTÜ.
- Baykul, Y (1999). **İlköğretimde Matematik Öğretimi: 1-5 Sınıflar İçin**. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Bayram, S., (2004). The Effect Of Instruction With Concrete Models On Eighth Grade Students' Geometry Achievement and Attitudes Toward Geometry. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, ODTÜ.
- Bennie, K. (2005). An Analysis of the Geometric Understanding of Grade 9 Pupils Using Fuys et al.'s Interpretation of the Van Hiele Theory. Mathematics Learning and Teaching.  
<<http://academic.sun.ac.za/mathed/MALATI/Vision.pdf>> (13.09.2008).
- Biber, M. (2006). Keşfederek Öğrenme Yönteminin İlköğretim II. Kademe Matematik Dersi Örgencilerinin Yaratıcılıkları Üzerindeki Etkisi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Billstein, R., & Williamson, J. (2003). **Middle Grades MATH Thematics: The STEM Project**. In S. L. Senk & D. R. Thompson (Eds.), Standards-based School Mathematics Curricula. What are they? What do Students Learn? (251- 284). Lawrence Erlbaum Associates: NJ.
- Blenkin, G. Ve M. Kelly, A.V. (1997). **Early Childhood Education: A Developmental Curriculum**. Liverpool: Paul Chapman Publishing.
- Bobango, J. C. (1988). Van Hiele Levels of Geometric Thought and Student Achievement in Standard Content and Proof Writing: The Effect of Phase-Based Instruction. Dissertation Abstract Index, 48 (10) 2566A.



- Breen, J. J. (2000). Achievement of Van Hiele Level Two in Geometry Thinking by Eight Grade Students Through The Use of Geometry Computer-Based Guided Instruction. Dissertation Abstract Index, 60 (07) 2415A.
- Brechting, S. M. C. ve Hirsch, C. R. (1977). The Effects of Small Group-Discovery Learning on Student Achievement and Attitudes in Calculus. **MATYC Journal**, 11 (2), 77-82.
- Bruner, J. S. (1960). **The process of education**. Harvard University Press, Cambridge MA
- Bruner, J. S. (1966). **Toward a Theory of Instruction**. New York: Norton.
- Bruner, J. S. (1968). **Processes of Cognitive Growth: Infancy**. Clark University Press, U.S.A.
- Bulut, S. (1994). The Effects of Different Teaching Methods and Gender on Probabilitiy Achievement and Attitudes Toward Probability. Yayınlanmamış Doktora Tezi, ODTÜ.
- Bump, J. Discovery Learning.  
<<http://www.cwrl.utexas.edu/rubump/discovery.html>>. (17.10.2007).
- 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. , Çakmak, E. K. , Akgün, Ö. E. ,Karadeniz Ş. ve Demirel, F. (2008). **Bilimsel Araştırma Yöntemleri**. Ankara: Pegem Akademi.

- Carroll, W., M. (1998). Geometric Knowledge Of Middle School Students in a Reformbased Mathematics Curriculum. **School Science and Mathematics**. 98(4), 188-197.
- Castronova, J. A. (2002). Discovery Learning for the 21st Century: Article Manuscript. <[http://chiron.valdosta.edu/are/Artmanscrpt/vollno1/castronova\\_am.pdf](http://chiron.valdosta.edu/are/Artmanscrpt/vollno1/castronova_am.pdf)> (20.11.2008).
- Charlesworth, R. (2004). Prekindergarten Mathematics: Connecting with National Standarts. **Early Childhood Education Journal**. 32, (4), 229- 236.
- Choi-Koh, S. S. (1999). A Student's Learning of Geometry Using the Computer. **Journal of Educational Research**, 92(5), 301-311.
- Choi-Koh, S. S. (2001) A Student's Learning of Geometry Using Computer. Chonnam National University. Department of Mathematics Education. College of Education.
- Clark, D. (1999). <http://www.nwlink.com/~donclark/hrd/history/discovery.html>. (23.03.2007).
- Clements, D. H. ve Battista, M. T. (1990). The Effects of Logo on Children's Conceptualization of Angles and Polygon. **Journal for Research in Mathematics Education**. 21(5), 356-371.
- Clements, D. H. ve Battista, M. T. (1992). Geometry and spatial reasoning. In D. Grouws (Ed.). **Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning**, (420-464). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

- Clements, D. H. , Swaminathan, S., Hannibal, M. A. Z. ve Sarama, J. (1999). Young Children's Concept of Shape. **Journal for Research in Mathematics Education**. 30(2), 192-212.
- Clements, D. H.. Battista, M. T. ve Sarama, J. (2002). Logo and Geometry. **Journal for Research in Mathematics Education**. Monograph Number 10
- Cohen, L, Manion, L. ve Morrison, K. (1998). **A Guide to Teaching Practice**. Fourth Edition. Routledge, London and New York.
- Corley, T. L. (1991). Students' Levels of Thinking as Related to Achievement in Geometry. Dissertation Abstract Index, 51 (07) 2301A.
- Crowley, M.L. (1987). **The van Hiele Model of the Development of Geometric Thought**. In M.M. Lindquist, Ed., Learning and Teaching Geometry, K-12 (1-16). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics
- Crowley, M. L. (1990). Criterion-referenced Reliability Indices Associated with the van Hiele Geometry Test. **Journal for Research in Mathematics Education**, 21(3), 238-241.
- Çağırın, D; Gülten, İ. (2005). Matematik Kaygısının Öğretim Yöntemleriyle İlişkisi. 14. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi Kongre Kitabı Cilt 2, Sayfa 442, Denizli: Pamukkale Üniversitesi.
- 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.
- Darke, I., (1982). A Review of Research Related to the Topological Primacy Thesis. **Educational Studies in Mathematics**. 13 (2). 119-142

- Denis, L. P. (1987). Relationships Between Stage of Cognitive Development and van Hiele of Geometric Thought Among Puerto Rican Adolescents. Dissertation Abstract Index, 48 (04) 859A.
- De Villiers, M. D. (2003). **Rethinking proof with the Geometer's Sketchpad**. Emmerlyville, CA: Key Curriculum Press.
- 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.
- Dinç , Y. (2002). Orta Öğretim Ders Kitaplarında Buluş Yoluyla Öğretimin Yeri. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi , Yüzüncü Yıl Üniversitesi.
- Dindyal, J. (2005). **Students' Thinking in School Geometry: The Need for an Inclusive Framework**. Singapore. National Institute of Education.
- Dodge, D., T. Colker, L. ve J. Heroman, C. (2002 ). **The Creative Curriculum For Preschool: Teaching Strategies**. Inc.: Washington, Dc.
- Dodwell, P., C. (1963). Children's Understanding of Spatial Concepts. **Canadian Journal of Psychology**. 17(3), 141-161.
- Driskell, S.,O., S.(2004). Fourth Grade Students' Reasoning About Properties of Two-Dimensional Shapes. Unpublished Doctoral Dissertation. The Faculty of the Curry School of Education. University of Virginia
- Duatepe, A. (2000). An Investigation of The Relationship Between van Hiele Geometric Level of Thinking and Demographic Variable for Pre-Service Elementary School Teacher. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, ODTÜ.

- Duatepe, A. (2004). The Effects of Drama Based Instruction on Seventh Grade Students' Geometry Achievement, Van Hiele Geometric Thinking Levels, Attitude Toward Mathematics and Geometry. Yayınlanmamış Doktora Tezi, ODTÜ.
- Duatepe, A. ve Akkuş Ç. O. (2003) **Okul Öncesi Öğretmen Adaylarının van Hiele Geometrik Düşünme Seviyelerinin Belirlenmesi**. OMEP 2003 Dünya Konsey Toplantısı ve Konferansı Bildiri Kitabı. Kuşadası. 5-11 Ekim 2003.
- Dunn, R. (1990). Rita Dunn Answers Questions on Learning Styles. **Educational Leadership**, 62(4), 15-18.
- Durmuş, S.; Toluk, Z.; Olkun, S. (2002). **Matematik Öğretmenliği 1. Sınıf Öğrencilerinin Geometrik Alan Bilgi Düzeylerinin Geliştirilmesi İçin Yapılan Araştırma ve Sonuçları**. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. (16–18 Eylül 2002). Ankara: ODTÜ
- Efendioğlu, A. (2006). Anlamlı Öğrenme Kuramına Dayalı Olarak Hazırlanan Bilgisayar Destekli Geometri Programının İlköğretim Dördüncü Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarılarına ve Kalıcılığa Etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Elchuck, L. (1992) The Effects of Software Type on Geometric Conjecturing Ability. Unpublished Master Thesis. Pennsylvania State University.
- Erdoğan, T. (2006). Van Hiele Modeline Dayalı Öğretim Sürecinin Sınıf Öğretmenliği Öğretmen Adaylarının Yeni Geometri Konularına Yönelik Hazırbulunuşluk Düzeylerine Etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Espy, K. A., Mc Diarmid, M., Cwik, M. F., Stales, M. M., Hamby, A., & Senn, T. E., (2004). The Contribution of Executtive Functions to Emergent Mathematics

Skills in Preschool Children. **Developmental Neuropsychology**. 26 (1), 465-486.

Faucett, C. , W. (2007). Relationship Between Type of Instruction and Student Learning in Geometry. Unpublished Doctoral Thesis. Walden University School Of Education.

Fantuzzo, J. W., Rouse, H. L., Mcdermott, P. A., Sekino, Y., Childs, S., Weiss, A. (2005). Early Childhood Experiences and Kindergarten Success: A Population- Based Study of a Large Urban Setting. **School Psychology Review**. 34 (4), 571- 588.

Flockton, L., & Crooks, T. (2002) **New Zealand's National Education Monitoring Project: The First Four Year Cycle, 1995-1998**. Paper Presented at the Combined NZARE and AARE Conference in Melbourne, Australia, Nov29-Dec2, 1999.

Fontaine, N. S., Torre, D. L., & Grafwallner, R. (2004). Effects of Quality Early Care on School Readiness Skills of Children at Risk. **Early Child Development and Care**. 176 (1), 99-109.

Fuys, D. (1985). Van Hiele Levels of Thinking in Geometry. **Education and Urban Society**. 17(4), 447-462.

Fuys, D., Geddes, D., and Tischler, R. (1988). The van Hiele Model of Thinking in Geometry Among Adolescents, **Journal for Research in Mathematics Education Monograph**. 3. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

Frerking, B. (1995). Conjecturing and Proof Writing in Dinamic Geometry. Dissertation Abstract Index, 55 (12)

- Geddes, D., & Fortunato, I. (1993). **Geometry: Research and Classroom Activities**. In D.T.Owens (Ed.), *Research Ideas for the Classroom: Middle Grades Mathematics* (199-225). New York: Macmillan Publishing Company.
- Geeslin, W. E., & Shar, A. O. (1979). An alternative Model Describing Children's Spatial Preferences. **Journal for Research in Mathematics Education**. 10, 57-68.
- Gerver, R. K. ve Sgroi, R. J., (2003). Creating and Using Guided-Discovery Lessons. **Mathematics Teacher**. 96 (1), 6-13.
- Gutierrez, A.(1992) Exploring The Links Between Van Hiele And 3-Dimensional Geometry. Departamento de Didactica de la, Matematica, Universidad de Valencia, Structural Topology
- Gutierrez, A., Jaime, A., & Fortuny, J. M. (1991). An Alternative Paradigm to Evaluate the Acquisition of the van Hiele Levels. **Journal for Research in Mathematics Education**. 22(3), 237-251.
- Gürdal, A.; Şahin, F. ve Çağlar, A. (2001). **Fen Eğitimi İlkeler, Stratejiler ve Yöntemler**. İstanbul: Marmara Üniversitesi, Yayın No: 668.
- Güven, Y. (1999). **Okul Öncesi Eğitimde Matematik**. (Editör: Yrd. Doç. Dr. Rengin Zembat) Marmara Üniversitesi Anaokulu/Anasınıfı Öğretmeni El Kitabı: İstanbul: Ya-Pa Yayınları.
- Güven, Y. (2000). **Erken Çocukluk Döneminde Sezgisel Düşünme ve Matematik**. İstanbul: Ya-Pa Yayınları.

- Güven, B. (2006). Öğretmen Adaylarının Küresel Geometri Anlama Düzeylerinin Karakterize Edilmesi. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Güven, Y. (2006). Farklı Geometrik Çizim Yöntemleri Kullanımının Öğrencilerin Başarı, Tutum ve van Hiele Geometri Anlama Düzeylerine Etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Hall, W., Davis, N., Bolen, L., Chia, R. (1999). Gender and Racial Differences in Mathematical Performance. **The Journal of Social Psychology**. 139 (6), 677-689.
- Han, H. (2007). Middle School Students' Quadrilateral Learning: A Comparison Study. Unpublished Doctoral Thesis. The Faculty of the Graduate School, University of Minnesota
- Hoffer, A. (1979). **Geometry**. Teacher's Edition. Menlo Park. CA. Addison-Wesley Publishing Co.
- Hoffer, A. (1981). Geometry is More than Proof. **Mathematics Teacher**. 74(1), 11-18.
- Hoffer, A. (1983). **Van Hiele Based Research: Acquisition of Mathematics Concepts and Process**. USA. Academic Pres.
- Holmes, E. (1995). **New Directions in Elementary School Mathematics**. Schuster Company. California.
- Hortaçsu, N. (1994). Parents' Education Level, Popularity, Individual Cognition, and Academic Performans: An Investigation with Turkish Children. **The Journal of Genetic Psychology**. 155 (2). 179-189.



- Hortaçsu, N. (1995). Parents' Education Levels', Parents' Beliefs, and Child Outcomes. **The Journal of Genetic Psychology**. 156(3). 373-383.
- Howes, C., Philipsen, L. & Peisner-Feinberg, E. (2000). The Consistency of Perceived Teacher-Child Relationships Between Preschool and Kindergarten. **Journal of School Psychology**. 38 (2), 113-132.
- Huetinck (1990). Gender Differences on Science Exams with Respect to Item Type, Format, Student Interest and Experience. Unpublished Doctoral Thesis, University of California.
- Huetinck ve Munshin (2000). **Teaching Mathematics for the 21<sup>st</sup> Century**. Upper Saddle River, New Jersey Columbus, Ohio.
- Jacobsen, D., P. Eggen, D. Kauchak ve C. Dulaney (1985). **Methods for Teaching: A Skills Approach**. Columbus, Ohio: Bell and Howell.
- Johnson, C. D. (2003). The Effects of The Geometer's Sketchpad on The Van Hiele Levels and Academic Achievement of High School Students. Dissertation Abstract Index, 63 (11), 3887A.
- Kara , Y. ve Özgün-Koca , S. A. (2004). Buluş Yoluyla Öğrenme ve Anamlı Öğrenme Yaklaşımlarının Matematik Derslerinde Uygulanması : “ İki Terimin Toplamının Karesi” Konusu Üzerine İki Ders Planı. **İlköğretim Online E-Dergi**. 3(1) , 2-10.
- Karasar, N. (1995). **Bilimsel Araştırma Yöntemi: Kavramlar, İlkeler, Teknikler**. 3 A Araştırma Eğitim Danışmanlık. Ankara, Altıncı Baskı.
- Kasa, G. (2004). İlköğretim Fen Bilgisi Dersinde Uygulanan Buluş Yoluyla Öğretim Stratejisinin Öğrencilerin Kavramları Anlama Düzeylerine Etkisi.

Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

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

Kılıç, Ç. (2003). İlköğretim 5. Sınıf Matematik Dersinde Van Hiele Düzeylerine Göre Yapılan Geometri Öğretiminin Öğrencilerin Akademik Başarıları, Tutumları Ve Hatırda Tutma Düzeyleri Üzerindeki Etkisi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi.

Kılıç, Ç. ,Köse, N. , Y. , Tanışlı, D. ve Özdaş, A. (2007). Determining the Fifth Grade Students' van Hiele Geometric Thinking Levels in Tessellation. **İlköğretim Online E-Dergi**. 6(1),11-23.

Kızıldaş, F., (2005). İlköğretim 7. Sınıf Matematik Dersi Açılar Konusunun Buluş Yoluyla Öğretim Yöntemiyle Öğretiminin Öğrencilerin Başarısına Etkileri. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Koroğlu, H; Geçer, Z; Taşçı, Ö; Ay, H. G. (2004). **İlköğretim Yedinci Sınıf Denklemler Konusunun Farklı Öğrenme Etkinlikleri İle İşlenmesi ve Değerlendirilmesi**. 6. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiriler Kitabı Cilt 2, Sayfa 573-578, İstanbul: Marmara Üniversitesi.

Kutlu, O. (1999). Öğretimi Ayrıştırılama Kuramına Dayalı Matematik Öğretimi ve Bilgisayar Destekli Sunumun Başarıya ve Kalıcılığa Etkisi. Yayımlanmış Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Land, J. E. (1991). Appropriateness of The Van Hiele Model For Describing Students' Cognitive Processes on Algebra Tasks As Typified By College

Students' Learning of Functions. Dissertation Abstract Index, 51 (11), 3659A.

Larew, L., W. (1999). The Effects of Learning Geometry Using a Computer-Generated Automatic Draw Tool in the Levels of Reasoning College Developmental Students. Unpublished Doctoral Thesis. College of Human Resources and Education . Morgantown, West Virginia.

Laurendeau, M., and Pinard, A. (1970). **The Development of the Concept of Space in the Child**. New York: International Universities Press, Inc.

Linn, M. ve Kessel, C. (1996). **Success in Mathematics: Increasing Talent and Gender Diversity Among College Majors**. In J.Kaput, A. Schoenfeld, E. Dubinsky (Editörler), Research in Collegiate. Mathematics Education II. American Mathematically Society. U.S.A. 101-145.

Lokan, J., Greenwood, L., Cresswell, J. (2001). 15-Up and Counting, Reading, Writing, Reasoning. How literate are Australia's students? Programme for International Student Assessment (PISA). Melbourne: **Australian Council for Educational Research**.

Lonnie, C. C. K. (2002) Assessing The Effect of an Instructional Intervention on the Geometric Understanding of Learners in a South African Primary School. University of Port Elizabeth. Department of Science, Mathematics and Technology Education.

Lorenz, H. ve Lupart, J. (2001). **Gender Differences in Math, English, and Science for Grade 7 and 10 Students-Expectations for Success**. Presented at the Canadian Society for Studies in Education, Quebec, Canada, May 25.

- Lowry, J. A. (1988). An Investigation of Nine Year Olds' Geometric Concepts of Area and Perimeter. *Dissetation Abstracts International*. 48:8
- Martin, K. (2000). Discovery Learning. <[http://www.csd.uwa.edu.au/altmodes/to\\_delivery/discovery\\_learning.html](http://www.csd.uwa.edu.au/altmodes/to_delivery/discovery_learning.html)> (21.02.2007).
- Martin, W. G., & Strutchens, M. E. (2000). **Geometry and Measurement**. In E. A. Silver & P. A. Kenney (Eds.), *Results from the Seventh Mathematics Assessment of the National Assessment of Educational Progress* (193–234). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Mason, M. M. (1997). The Van Hiele Model of Geometric Understanding and Mathematically Talented Students,”. **Journal for the Education of the Gifted**. 21, 38-53.
- Mason, M.M., ve Schall, V. (1988). **Geometric Understanding and Misconceptions among Preservice and Inservice Mathematics Teachers**. Paper Presented at the International Group for the Psychology of Mathematics Education, North American Chapter.
- Matthews, N. F. (2005). A Comparison of Mira Phase-Based Instruction, Textbook Instruction, and no Instruction on The Van Hiele Levels of Fifth-Grade Students. *Dissertation Abstract Index*, 65 (08), 2929A.
- Mayberry, J. (1983). The van Hiele Levels of Geometric Thought in Undergraduate Preservice Teachers. **Journal for Research in Mathematics Education**, 14(1), 58- 69.
- Mayer, R. E. (1987). **Educational Psychology: A Cognitive Approach**. New York: Harper Collins.
- McClendon, M. E. (1990). Application of the van Hiele Model in Evaluating Elementary Teachers' Understanding of Geometric Concepts and

Improving their Attitude Toward Teaching Geometry. Dissertation Abstract Index, 51 (05) 1539A.

MEB (2004). **Pisa 2003 Projesi: Ulusal Ön Rapor**. Milli Eğitim Bakanlığı Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı.

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

Meece, J. (1996). **Gender Differences in Mathematics Achievement: The Role of Motivation**. In M. Carr (Editör), *Motivation in Mathematics*. Hampton Press, Inc. Cresskill, New Jersey. 113-130.

Messick, R. G., ve Reynolds, K. E. (1992). **Middle Level Curriculum in Action**. White Plains, NY: Longman

Mistretta, R. M. (2000). Enhancing Geometric Reasoning. **Adolescence**. 35 (138), 365-379.

Moran, G. J. W. (1993). Identifying the van Hiele Levels of Geometric Thinking in Seventh Grade Students Through the Use of Journal Writing. *Dissertataion Abstracts International*. 52:4

Moyer, T. O. (2003). An investigation of the Geometer's Sketchpad and van Hiele Levels. Unpublished Doctoral Thesis. Temple University Graduate Board.

Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Fierros, E. G., Goldberg, A. L., & Stemler, S. E. (2000). **Gender Differences in Achievement, IEA's Third International Mathematics and Science Study**. Boston: International Study Centre, Boston College.

- Napitupulu, B. (2004). An Exploration of Students' Understanding and van Hiele Levels of Thinking On Geometric Constructions. Dissertation Abstract Index, 42 (02) 389A.
- National Council of Teachers of Mathematics(1989). Commission on Standards for School Mathematics. **Curriculum and evaluation standards for school mathematics**. Reston, VA: Author.
- National Council of Teachers of Mathematics.(1999). **Geometry and Geometric Thinking** (NCTM 1999Yearbook). Reston, VA.
- National Council for School Mathematics, (2000). **Principles and stadarts for School Mathematics**. Reston.VA.Author.
- Oakes, J. (1985). **Keeping Track: How Schools Structure Inequality**. New Haven, CT: University of California Pres.
- Oberdorf, C.D, Cox, J.T (1999) Shape Up! **Teaching Children Mathematics**. 5(6), 340-345.
- Odabaşı, F. (2006) **Bilgisayar Destekli Eğitim**. A, Eskinadolu Üniveritesi: Açık Öğretim Yayınları. Eskişehir
- Olkun , S. (2002). Bulus Yolu Ekseninde Görsel Sayısal Etkinlikler : Sekil , Ölçme ,Sayı ve Matematiksel Genelleme. **Niğde Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi** . 1 , 29-34.
- Olkun, S. , Sinoplu, N. B. ve Deryakulu, D. (2005) Geometric Explorations with Dynamic Geometry Applications Based on Van Hiele Levels. International Journal for Mathematics Teaching and Learning, <<http://www.cimt.plymouth.ac.uk/journal/olkun.pdf> > (21.11.2008).

- Olkun, S.; Toluk, Z.; Durmuş, S. (2002). **Matematik ve Sınıf Öğretmenliği Birinci Sınıf Öğrencilerinin Geometrik Düşünme Düzeyleri**. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. (16–18 Eylül 2002). Ankara: ODTÜ.
- Olkun, S., ve Toluk, Z., (2003) **İlköğretimde Etkinlik Temelli Matematik Öğretimi**. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Önder, F. (2001). Bilgisayar Destekli Geometri Öğretiminin İlköğretim Öğrencilerinin Başarısı Üzerine Etkilerinin Araştırılması. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Özahışha, U; Öcal, R. (2004). **İlköğretim Beşinci Sınıf Öğrencileri için Geometri ve Matematik Uygulaması**. 6. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiriler Kitabı Cilt 2, Sayfa 568-572, İstanbul: Marmara Üniversitesi.
- Özçelik, D. A. (1998). **Ölçme ve Değerlendirme**. Ankara: ÖSYM Yayınları. 3.Baskı
- Özsoy, N., Yağdıran, E. ve Öztürk, G. (2004). Onuncu Sınıf Öğrencilerinin Öğrenme Stilleri ve Geometrik Düşünme Düzeyleri. **Eurasian Journal of Educational Research**. 4(16), 50-63
- Pagani, L. S., Jalbert, J., Lapointe, P., Hebert, M. (2003). Effects Of Junior Kindergarten On Emerging Literacy In Children From Low-Income And Linguistic-Minority Families. **Early Childhood Education Journal**. 33(4), 209- 215.
- Papanastasiou, C. (2002). Effects of Background and School Factors on the Mathematics Achievement. **Educational Research and Evaluation**. 8 (1), 55-70.

- Parsons, R. R. (1994). Teacher Beliefs and Content Knowledge: Influences on Lesson Crafting of Preservice Teachers During Geometry Instruction. Dissertation Abstract Index, 54 (08) 2934A.
- Peel, E. A. (1959). Experimental Examination of Some of Piaget's Schemata Concerning Children's Perception and Thinking, and a Discussion of their Educational Significance. **British Journal of Educational Psychology**. 29, 89-103.
- Peisner-Freinberg, E. S., Burchinal, M. R., Clifford, R. M., Culkin, M. L., Howes, C., Kagan, S. L. (1999). **The Children Of The Cost, Quality, And Outcomes Study Go to School: Executive Summary**. Chapel Hill, Nc, University Of North Carolina At Chapel Hill, Frank Porter Graham Child Development Center.
- Piaget, J. ve Inhelder, B. (1956) **The Child's Conception of Space**. London Routledge & Kegan Paul
- Piaget, J. & Inhelder, B. (1967) **In the Child's Conception of Space**. The Coordination of Perspectives. New York: Norton & Co.
- Porter, A. (1989). Curriculum out of Balance: The Case of Elementary School **Mathematics Educational Researcher**. 18 (5), 9-15.
- Pusey, E. L. (2003) **The Van Hiele Model of Reasoning in Geometry: A Literature Review**. Mathematics Education Raleigh. North Carolina State University.
- Reys, R., Reys, B., Lapan, R., Holliday, G., & Wasman, D. (2003). Assessing the Impact of Standards-Based Middle Grades Mathematics Curriculum Materials on Student Achievement. **Journal for Research in Mathematics Education**. 34(1), 74-95.



- Roberts, S. K. (1996). A Study of The Relationship Between Demographic Variables and a van Hiele Level of Thinking for Preservice Elementary School Teachers. Dissertation Abstract Index, 57 (01) 176A.
- Saab , N. , Joolingen , W. R. ve Hout-Wolters , B. (2005). Communication in Collaborative Discovery Learning. **British Journal of Educational Psychology.** 75 , 603-621.
- Saads, S. ve Davis, G. (1997) **Spatial Abilities, van Hiele Levels and Language Use in Three Dimensional Geometry.** Paper Presented at Proceedings of the 21st Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, at Lahti, Finland. 4, 104-111
- Sally, S. P. (1991). The Impact of Experience in A Logo Learning Environment on Adolescent' Understanding of Angle: A van Hiele-Based Clinical Assessment. Dissertation Abstract Index, 52 (03) 372A.
- Senemoğlu, N (2003). **Gelişim Öğrenme ve Öğretim: Kuramdan Uygulamaya.** Ankara: Gazi Kitabevi. 8.Baskı.
- Senk, S. L. (1983). Proof-Writing Achievement and Van Hiele Levels Among Secondary School Geometry Students. Dissertation Abstract Index, 44 (02) 417A.
- Senk, S. L. (1989). Van Hiele Levels and Achievement in Writing Geometry Proofs. **Journal for Research in Mathematics Education.** 20(3), 309-321.
- Sezgin, E. (2002). İkili Kodlama Kuramına Dayalı Olarak Hazırlanan Multimedya Ders Yazılımının Fen Bilgisi Öğretimindeki Akademik Başarıya, Öğrenme Düzeylerine ve Kalıcılığa Etkisi. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Adana.

- Sezer, N. (1989). Bilgisayarlı Öğretimin İlkokul 5. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Erişisine Etkisi. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Skemp, R. (1987). **The Psychology of Learning Mathematics**. Hillsdale: NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Smart, A. (2008). Introducing Angles in Grade Four: a Realistic Approach Based on the van Hiele Model. Unpublished Master Dissertation. Concordia University Mathematics and Statistics.
- Smyser, E., M. (1994). The Effects of the Geometric Supposers: Spatial Ability, van Hiele Levels and Achievement. . Dissertation Abstract Index. 55 (6)
- Snelbecker, G., N. (1974). **Learning Theory, Instructional Theory and Psychoeducational Theory**. New York. McGraw Hill.
- Sönmez, V. (2001). **Program Geliştirmede Öğretmen El Kitabı**. 9. Baskı. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Stone, K. (1999). Girls' Math Scores Could Indicate Success and Aspirations. <<http://teep.tamu.edu/reports/report014.pdf>> (26.11.2008)
- Stover, N. F. (1990). An Exploration of Students' Reasoning Ability and van Hiele Levels as Correlates of Proof-Writing Achievement in Geometry. Dissertation Abstract Index, 51 (03) 776A.
- Swaak , J. , Jong , T. ve Joolingen , W. R. ( 2004). The Effects of Discovery Learning and Expository Instruction on the Acquisition of Definitional and

Intuitive Knowledge. **Journal of Computer Assisted Learning**. 20 , 225-234.

Taşdemir, M., ve Taşdemir, A. (2008). A Comparison of Turkish Primary School Students' Achievement in Science and Maths Subjects. **Journal of Qafqaz University**. 22(2). 190-198

Tekin, H. (2003). **Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme**. Ankara: Yargı Yayınevi. 15.Baskı

Temizöz, Y. (2005). Buluş Yoluyla Öğrenmeyi Esas Alan Öğretme ve Sunuş Yoluyla Öğretme Yaklaşımlarının Matematik Öğretiminde Uygulanması Konusunda Matematik Öğretmenlerinin Görüşleri. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Teppo, A. (1991). Van Hiele Levels of Geometric Thought Revisited. **Mathematics Teacher**. 84 (3) 210-221

The Third International Mathematics and Science Study Repeat (TIMSS-R). (1999). Philippine Report. Volume 2. Mathematics.

Tıraş , S. (1997). Buluş Yoluyla Öğretimin Matematik Başarısı Üzerindeki Etkileri. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Tizard, B. Ve Hughes, M. (1984). **Young Children Learning: Talking and Thinking at Home and at School**. London: Fontana.

Toluk, Z. & Olkun, S. (2004). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Geometrik Düşünme Düzeyleri. **Eğitim ve Bilim**. 134, 55-60.

- 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.
- Tomei, L. & Dembo, M. H. (2000). Learning Theories- A Premier Exercise Learning Theories with Jerome Bruner. <<http://www.dug.edu/-tomei/ed711.pscl bruner.htm>> (14.09.2007).
- Unutkan, Ö.P. (2003). Marmara İlköğretime Hazır Oluş Ölçeğinin Geliştirilmesi ve Standardizasyonu. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Ususkin, Z. (1982). **Van Hiele Levels and Achievement in Secondary School Geometry**. University of Chicago. ERIC Document Reproduction Service.
- Ünal, G. ve Ergin, Ö. (2006)Buluş Yo. luyla Fen Öğretiminin Öğrencilerin Akademik Başarılarına, Öğrenme Yaklaşımlarına ve Tutumlarına Etkisi. **Türk Fen Eğitimi Dergisi**. 3 (1), 36-52.
- Ünlü, M. (2007). Problem Çözme Ve Buluş Yoluyla Öğretim Kuramına Göre Geliştirilmiş Web Tabanlı Eğitimin Öğrenci Başarısına Etkisi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. .
- Üredi, L. (1999). İlköğretimde Buluş Yoluyla Fen Öğretimi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Van de Walle, J.A.(2004) **Elementary and Middle School Mathematics**. Fifth Edition. Virginia Common Wealth University

- Van Hiele, G. D. (1957). *The Didactics of Geometry in the Lowest Class of Secondary School*(translated). Unpublished Doctoral Thesis. Utrecht University. Netherlands.
- Van Hiele, P. M. (1957). *The Problem of Insight in Connection with School Children's Insight into the Subject Matter of Geometry* (English summary by P. M. van Hiele). Unpublished Doctoral Thesis. Utrecht University. Netherlands.
- Van Hiele, P. M. (1986). **Structure and Insight: A Theory of Mathematics Education**. Academic Press, Inc. Orlando, Florida.
- Van Hiele, P. M. (1999). Developing Geometric Thinking Through Activities that Begin with Play. **Teaching Children Mathematics**, 5(6), 310-316.
- Walker, R.G. (2000). The Effect of Block Scheduling on Mathematics Achievement in High and Low SES Secondary Schools. <http://education.umn.edu/carei/Blockscheduling/Resources/Mathematics.html> (13.12.2007)
- Weiss, A., & Fantuzzo, J. W. (2001). Multivariate Impact of Health and Caretaking Risk Factors on the School Adjustment of First Graders. **Journal of Community Psychology**, 29, 141-160.
- Whitman, N. C., Nohda, N., Lai, M. K., Hashimoto, Y., Iijima, Y., Isoda, M., (1997). Mathematics Education: a Cross-cultural Study. **Peabody Journal of Education**, 72(1), 215-232.
- Wigington, M. (1995). Discovery Learning. <http://www.teach.fhu.edu/technology/PSY306/discovery-learning.html> (24.10.2007).

- Wilhelm, P; Beishuizen, J. J. (2003). Content Effects in Self-Directed Inductive Learning. **Learning and Instruction**. 13, 381-402.
- Wirszup, I. (1976). **Breakthroughs in the Psychology of Learning and Teaching Geometry**. In J. I. Martin and D. A. Bradbard (Eds.). Space and Geometry: Papers from a Research Workshops. Columbus, Ohio: ERIC Center for Science, Mathematics and Environment Education.
- Woolfolk, E.A (1993). **Educational Psychology**. Boston: Allyn and Bacon.
- Yarborough, H. (1999). **Algebra with a Discovery Approach**. ERIC Document Reproduction Service No: ED: ED 434 832.
- Yazıcı, E. (2002). Permütasyon ve Olasılık Konusunun Buluş Yoluyla Öğretilmesi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Yılmaz, S., Turgut, M. ve Kabakçı, D., A. (2008) Ortaöğretim Öğrencilerinin Geometrik Düşünme Düzeylerinin İncelenmesi: Erdek ve Buca Örneği. **Üniversite ve Toplum**. 8 (1).

**E K L E R**

**EK 1**  
**UYGULAMA YAPILAN OKUL LİSTESİ**



## UYGULAMA YAPILAN OKUL LİSTESİ

80.Yıl Orhangazi İlköğretim Okulu  
 Çamkiran İlköğretim Okulu  
 Kars Halil Atilla İlköğretim Okulu  
 Kaymakam Özgür Azer Kurak İlköğretim Okulu  
 Nedret İlhan Ketten İlköğretim Okulu  
 Ömer Özkan İlköğretim Okulu  
 Suphi Koyuncuoğlu İlköğretim Okulu  
 İsmet Yorgancılar İlköğretim Okulu  
 Mimar Kemalettin İlköğretim Okulu  
 Tugsavul İlköğretim Okulu  
 Ufuk İlköğretim Okulu  
 Ali Şir Nevai İlköğretim Okulu  
 Çiftehavuzlar İlköğretim Okulu  
 Sabri Oney İlköğretim Okulu  
 Atatürk İlköğretim Okulu  
 Karsiyaka İlköğretim Okulu  
 Ankara İlköğretim Okulu  
 Cemil Akyüz İlköğretim Okulu  
 Fevzipaşa İlköğretim Okulu  
 Selçuk Yaşar Alaybey İlköğretim Okulu  
 Zübeyde Hanım İlköğretim Okulu  
 Adnan Mazıcı İlköğretim Okulu  
 Ağahefendi İlköğretim Okulu  
 80.Yıl Eşrefpaşa İlköğretim Okulu  
 Ali Fuat Cebesoy İlköğretim Okulu  
 Hacışakir Eczacıbaşı İlköğretim Okulu  
 Hakimiyet-i Milliye İlköğretim Okulu  
 Saliha Hüseyin Özyavuz İlköğretim Okulu  
 Yapıcıoğlu İlköğretim Okulu  
 Osman Kibar İlköğretim Okulu

Misak-ı Milli İlköğretim Okulu  
80.Yıl Narlıdere İlköğretim Okulu

**EK 2**  
**VAN HIELE DÜZEY BELİRLEYİCİLERİ**

## HİELE GEOMETRİK DÜŞÜNME DÜZEYİ BELİRLEYİCİLERİ

### DÜZEY I

Bu düzeyde öğrenci; kare, üçgen gibi geometrik şekillerle, açı ve doğru gibi geometrik kavramları görünüşlerine göre isimlendirir ve onlarla işlem yapar.

- Ü Şekilleri görünüşlerine göre (basit çizimlerde, farklı pozisyonlarda ve bir şekil veya daha karmaşık şekiller içinde) bütün olarak algılar
- Ü Şekil oluşturabilir, çizebilir ve kopyasını yapabilir.
- Ü Geometrik şekil ve kavramları uygun ifadeler kullanarak isimlendirir.
- Ü Şekilleri görünüşlerine göre bir bütün olarak sınıflandırır ve karşılaştırabilir.
- Ü Şekilleri bir bütün olarak görünüşlerine göre sözel olarak açıklar.
- Ü Şekillerin özelliklerini kullanmadan, şekillerle işlemler yaparak rutin problemleri çözer.
- Ü Bir şeklin parçalarını isimlendirir, fakat;
  - a- Şekilleri parçalarına(bileşenlerine) göre analiz edemez
  - b- Şekli tanımlamak için özelliklerini kullanmaz
  - c- Şekiller hakkında genellemelerde bulunamaz ve ilgili dili kullanamaz.

### DÜZEY II

Öğrenci şekilleri bileşenleri ve bileşenler arasındaki ilişkilere göre analiz edebilir, şekil sınıflarının özelliklerini deneysel olarak oluşturur ve özelliklerini kullanarak problem çözebilir.

- Ü Şekil parçaları arasındaki ilişkiyi belirler ve test eder(ör: paralelkenarın karşılıklı kenarlarının eşit olması.)
- Ü Şekil parçaları ve ilişkileri hakkında uygun bir dil kullanır(ör:karşılıklı kenarlar, köşegenler birbirini iki eşit parçaya böler)
- Ü a-Şekil parçaları arasındaki ilişkiye göre iki şekli karşılaştırabilir.  
b-Şekilleri belli özelliklerine göre farklı yollarla sınıflandırabilir.
- Ü a-Bir şekli özelliklerine göre sözel olarak açıklar, yorumlar ve bu açıklamaya göre şekli çizebilir veya oluşturabilir.  
b-Sözel veya sembolik ifadeleri ve kuralları yorumlar ve uygular.

- Ü Özel şekillerin özelliklerini keşfedebilir ve özellikleri bu şekil sınıfı için genellebilir.
- Ü a-Bir şekil sınıfını özelliklerine göre açıklar(ör:paralelekenarlar)  
b-Verilen belli özelliklere göre şeklin ne olduğunu söyleyebilir.
- Ü Şekillerin özelliklerinden hangisinin o şeklin belirleyici özelliği olduğunu belirleyebilir ve başka şekillere de uygulayabilir.
- Ü Çok bilindik olmayan şekillerin özelliklerini keşfedebilir.
- Ü Geometri problemlerini şekillerin bilinen özelliklerini veya kavramsal yaklaşımlar kullanarak çözebilir.
- Ü Şekillerin özelliklerine ilişkin genellemeler kullanır ve açık bir şekilde anlatır ve ilgili dili kullanır(ör: hepsi, her biri, hiçbiri). Fakat;
  - a-Şeklin belirli özellikleri arasındaki ilişkiyi açıklayamaz
  - b-Formal tanımları kullanamaz ve açıklayamaz.
  - c-Verilen özellikler listesinden özel örnekleri işaretlemek dışında altsınıflar arasındaki ilişkiyi açıklayamaz.
  - d-Deneysel olarak keşfedilen genellemeler hakkında ispat ve mantıklı açıklama yapma ihtiyacı hissetmez.

### DÜZEY III

Tanımları kullanır ve açıklar, informal söylemler kullanarak bildiği ilişkilerden diğer ilişkileri çıkarsayabilir.

- Ü a-Şekil sınıfını belirleyicisi olan farklı özellikleri belirler ve bunların yeterli olup olmadığını test eder.  
b-Bir şekli belirleyebilen minimum özellikleri belirler.  
c-Şekillerin tanımlarını kullanır ve açıklayabilir.
- Ü İnfomal kanıtlar sunar(diyagram kullanır, katlanmış şekilleri açar vb.)
  - a-Verilen bir bilgiden mantıksal ilişkileri kullanarak sonuç çıkarır.
  - b-Şekil sınıflarını düzenler
  - c-İki özelliği düzenler
  - d-Tümdengelim yoluyla yeni özellikler keşfeder
  - e-Birkaç özelliği soy ağacı içinde ilişkilendirir
- Ü İnfomal tümdengelimli söylemler kullanır.

- Ü Bir şeyi ispatlamak için birden fazla açıklama yapar ve bu açıklamaları soy ağacını kullanarak kanıtlar.
- Ü İnfomal olarak bir ifade ile onun tersi arasındaki farkı anlar.
- Ü Problem çözmek için kavramsal soyutlama yada strateji kullanır.
- Ü Tümdengelsel söylemlerin rolünü anlar ve problemlere bu şekilde yaklaşır, fakat;
  - a-Çıkarımın aksiyomatik yapıdaki anlamını kavrayamaz
  - b-Bir ifade ile tersini karıştırmaz
  - c-Teoremler arasındaki ilişkiyi kuramazlar.

**EK 3****İLKÖĞRETİM 5. SINIF GEOMETRİ ÖĞRENME ALANININ  
ALT ÖĞRENME ALANLARI ve KAZANIMLARI**

**İLKÖĞRETİM 5. SINIF GEOMETRİ ÖĞRENME ALANININ ALT  
ÖĞRENME ALANLARI ve KAZANIMLARI**

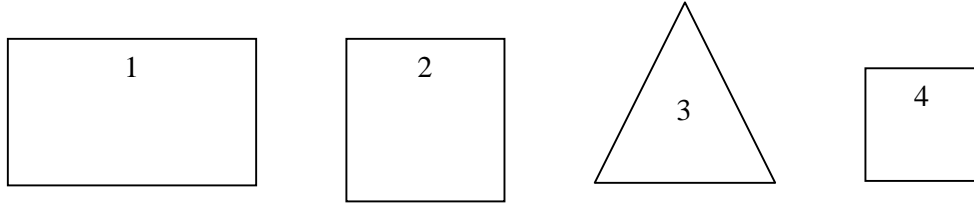
<b>G E O M E T R İ Ö Ğ R E N M E A L A N I</b>	
<b>ALT ÖĞRENME ALANLARI</b>	<b>KAZANIMLARI</b>
<b>Çokgenler</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Çokgenleri sınıflandırır.</li> <li>2. Düzgün çokgenleri ayırt eder.</li> </ol>
<b>Dörtgenler</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Paralelkenar, eşkenar dörtgen ve yamuğu tasvir eder.</li> <li>2. Kare, dikdörtgen, paralelkenar, eşkenar dörtgen ve yamuğun açılarını ve açı ölçülerinin toplamını belirler.</li> <li>3. Kare, dikdörtgen, paralelkenar, eşkenar dörtgen ve yamuğun kenar, açı ve köşegen özelliklerini belirler.</li> <li>4. Üçgen, kare, dikdörtgen, paralelkenar, eşkenar dörtgen ve yamuğu çizer.</li> <li>5. Üçgen, kare, dikdörtgen, paralelkenar ve yamuğun yüksekliklerini belirler.</li> </ol>
<b>Çember</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Çemberin merkezini, yarıçapını ve çapını belirtir.</li> <li>2. Pergel ve cetvelle çember çizerek merkezini, yarıçapını ve çapını adlandırır.</li> <li>3. Çember ile daire arasındaki ilişkiyi açıklar.</li> </ol>
<b>Simetri</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Çokgenlerin simetri doğrularını belirler ve çizer.</li> <li>2. Düzlemsel bir şeklin verilen simetri doğrusuna göre simetriğini çizer.</li> </ol>
<b>Örüntü ve Süslemeler</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Düzgün çokgensel bölgeleri kullanarak ve boşluk kalmayacak şekilde döşeyerek süsleme yapar.</li> </ol>
<b>Düzlem</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Uzayı tasvir eder.</li> <li>2. İki düzlemin birbirine göre durumlarını belirler.</li> </ol>
<b>Geometrik Cisimler</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Piramide örnekler verir ve yüzeyini tasvir eder.</li> <li>2. Geometrik cisimlerin isimlerini belirterek özelliklerini açıklar.</li> <li>3. Küp ve dikdörtgenler prizmasının yüzey açınımlarını yapar, çizer ve yüzey açınımları verilen cisimleri oluşturur.</li> <li>4. İzometrik kâğıttaki çizimleri eş küplerle oluşturur.</li> <li>5. Eş küplerle oluşturulmuş bir yapıyı izometrik kâğıda çizer.</li> <li>6. Boyutu açıklar ve nesneleri boyutuna göre sınıflandırır.</li> </ol>



**EK 4**  
**GEOMETRİK DÜŞÜNME DÜZEY BELİRLEME TESTİNİN İLK**  
**HALİ**

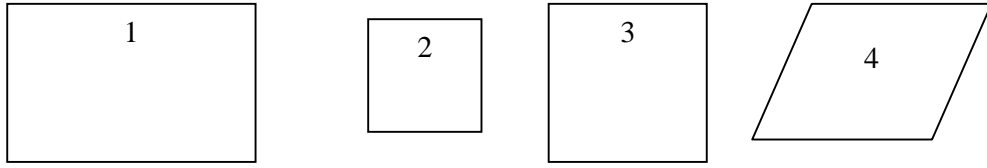
## GEOMETRİK DÜŞÜNME DÜZEY BELİRLEME TESTİNİN İLK HALİ

1-Aşağıdaki şekillerden hangisi veya hangileri karedir?



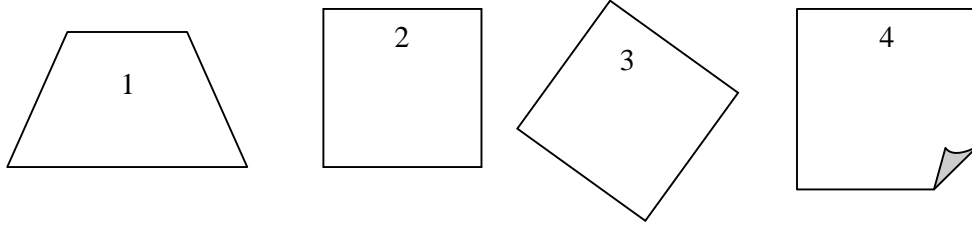
A) 1 ve 2    B) 2 ve 4    C) 3 ve 4    D) Yalnız 2

2-Aşağıdaki şekillerden hangisi veya hangileri kare değildir?



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

3-Aşağıdaki şekillerden hangisi veya hangileri karedir?



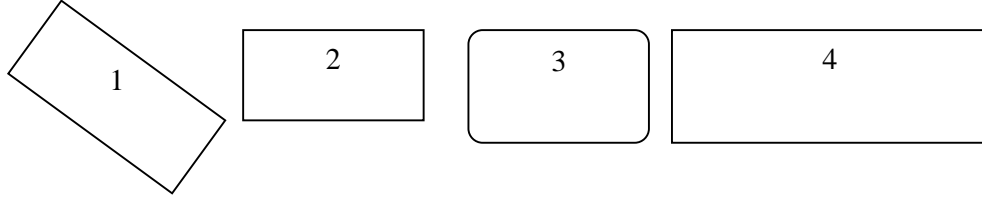
A) 1 ve 4    B) 2 ve 3    C) Yalnız 2    D) 2,3 ve 4

4- Aşağıdaki şekillerden hangisi veya hangileri dikdörtgendir?



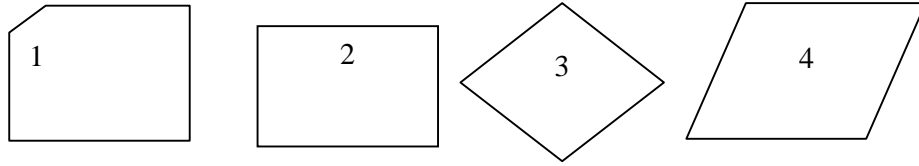
A) 2 ve 4    B) 1 ve 3    C) Yalnız 2    D) Hepsi

5- Aşağıdaki şekillerden hangileri dikdörtgendir?



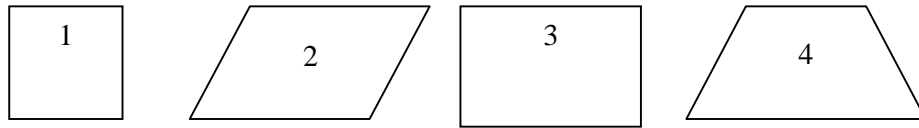
A) 2 ve 4    B) 1, 2 ve 4    C) 2, 3 ve 4    D) Hepsi

6- Aşağıdaki şekillerden hangileri dikdörtgen değildir?



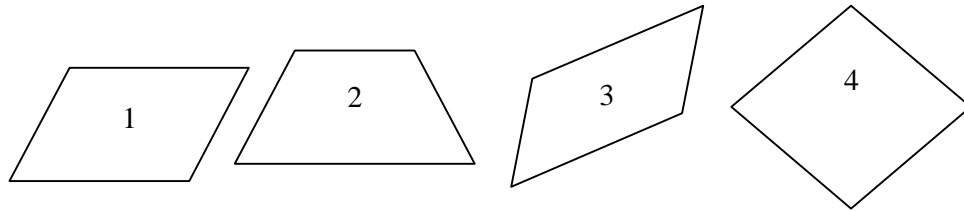
A) 1 ve 2    B) 3 ve 4    C) 1, 3 ve 4    D) 1 ve 3

7- Aşağıdaki şekillerden hangisi paralel kenardır?



A) 1    B) 2    C) 3    D) 4

8- Aşağıdaki şekillerden hangisi veya hangileri paralel kenar değildir?



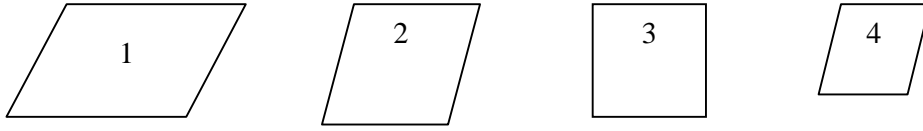
A) 1 ve 2    B) 1 ve 3    C) 3 ve 4    D) 2 ve 4

9- Aşağıdaki şekillerden hangisi eşkenar dörtgendir?



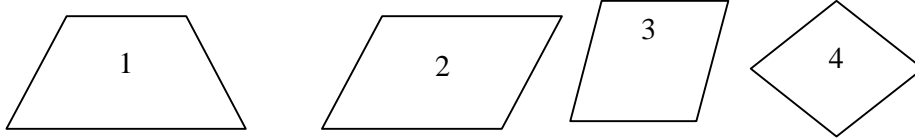
A) 1    B) 2    C) 3    D) 4

10- Aşağıdaki şekillerden hangisi veya hangileri eşkenar dörtgen değildir?



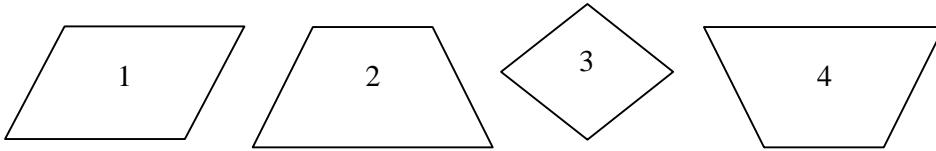
- A) 1 ve 3    B) 2 ve 3    C) 3 ve 4    D) 2 ve 4

11- Aşağıdaki şekillerden hangisi yamuktur?



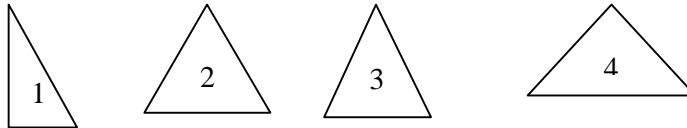
- A) 1    B) 2    C) 3    D) 4

12- Aşağıdaki şekillerden hangileri yamuk değildir?



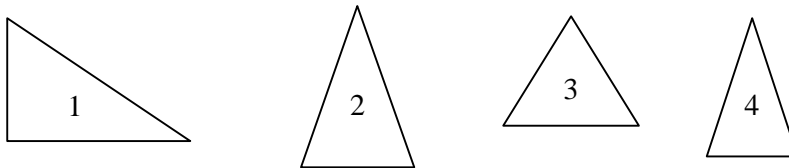
- A) 1 ve 3    B) 2 ve 3    C) 3 ve 4    D) 2 ve 4

13 -Aşağıdaki şekillerden hangisi veya hangileri üçgendir?



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

14- Aşağıdaki şekillerden hangileri ikizkenar üçgendir?



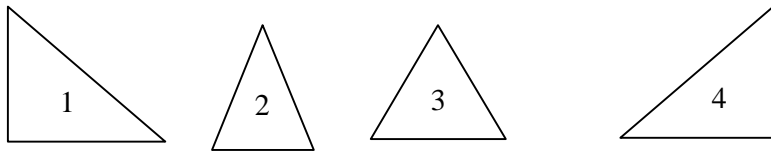
- A) 1,2 ve 4    B) 2 ve 4    C) 3 ve 4    D) Hepsi

15- Aşağıdaki şekillerden hangisi veya hangileri eşkenar üçgendir?



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

16-- Aşağıdaki şekillerden hangileri dik üçgendir?



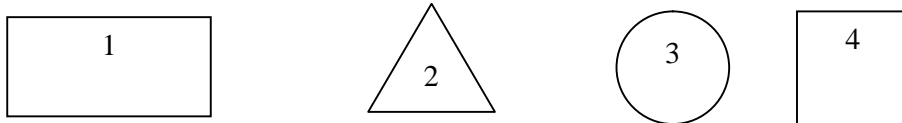
A) 2 ve 3 B) 1 ve 4 C) 2 ve 4 D) Hepsi

17- Aşağıdaki şekillerden hangileri üçgendir?



A) 1 ve 3 B) 2 ve 4 C) 3 ve 4 D) Yalnızca 2

18-Aşağıdaki şekillerden hangisi çemberdir?



A) 1 B) 2 C) 3 D) 4

19-Aşağıda kare ile ilgili verilen ifadelerden hangileri her zaman **doğrudur**?

- 1-Dört kenarının uzunluğu birbirine eşittir.
- 2-Dört açısının ölçüsü birbirine eşittir.
- 3-Herbir açısının ölçüsü  $60^\circ$  dir.
- 4-İç açılarının ölçüleri toplamı  $180^\circ$  dir.

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

20-Aşağıda kare ile ilgili verilen ifadelerden hangisi her zaman **yanlıştır**?

- 1-Köşegen uzunlukları diğer kenar uzunluklarına eşittir.
- 2-Karşılıklı kenarları birbirine paraleldir.
- 3-Herbir açısının ölçüsü  $90^\circ$  dir.
- 4-İç açı ölçüleri toplamı  $360^\circ$  dir.

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4

21-Aşağıda dikdörtgenle ilgili verilen ifadelerden hangileri her zaman **doğrudur**?

- 1-Bütün açıları dik açıdır.
- 2-İç açıları toplamı  $180^\circ$  dir.
- 3-Karşılıklı kenarları birbirine paraleldir.
- 4-Köşegenlerinin uzunlukları birbirine eşittir.

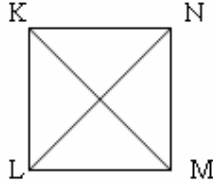
A) 1 ve 2 B) 2 ve 3 C) 3 ve 4 D) 1, 3 ve 4

22- Aşağıda dikdörtgenle ilgili verilen ifadelerden hangisi her zaman **yanlıştır**?

- 1-Bütün kenar uzunlukları birbirine eşittir.
- 2-İç açıların ölçüleri toplamı  $360^\circ$  dir.
- 3-Karşılıklı kenar uzunlukları birbirine eşittir.
- 4-Herbir açısının ölçüsü  $90^\circ$  dir.

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4

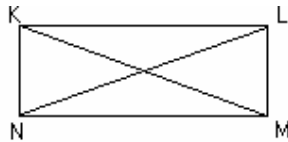
23- Aşağıdaki şekil bir karedir. Buna göre verilen ifadelerden hangisi her zaman **yanlıştır**?



- 1- [KN], [NM], [ML] ve [KL]'nin uzunluğu birbirine eşittir.
- 2- [KM] ve [NL] karenin köşegenleridir.
- 3- [KM] ve [NL]'nin uzunluğu birbirine eşit değildir.
- 4- [KM] ve [NL]'nin uzunluğu birbirine eşittir.

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4

24- Aşağıdaki şekil bir dikdörtgendir. Buna göre verilen ifadelerden hangileri **her zaman doğrudur**?



- 1- [KM] ve [NL] dikdörtgenin köşegenleridir.
- 2- [KN] ve [LM]'nin uzunluğu birbirine eşittir.
- 3- [KL] ve [NM]'nin uzunluğu birbirine eşittir.
- 4- [KM] ve [NL]'nin uzunluğu birbirine eşittir.

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

25-Aşağıda paralel kenar ile ilgili verilen ifadelerden hangileri her zaman **doğrudur**?

- 1-Karşılıklı kenar uzunlukları birbirine eşittir.
- 2-Karşılıklı kenar uzunlukları birbirine paraleldir.
- 3-Komşu açılarının toplamı  $180^\circ$  dir.
- 4- İç açılarının ölçüleri toplamı  $180^\circ$  dir.

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

26- Aşağıda paralel kenar ile ilgili verilen ifadelerden hangisi her zaman **yanlıştır**?

- 1- Dört kenarı vardır
- 2- Bütün kenar uzunlukları birbirine eşittir.
- 3- İç açılarının ölçüleri toplamı  $360^\circ$  dir.
- 4- Dört açısı vardır.

A) 1    B) 2    C) 3    D) 4

27-Aşağıda eşkenar dörtgen ile ilgili verilen ifadelerden hangileri her zaman **doğrudur**?

- 1- Köşegenler aynı zamanda açıortaydır.
- 2- Dört kenar uzunluğu da birbirine eşittir.
- 3- Dört açısı vardır.
- 4- İç açılarının ölçüleri toplamı  $360^\circ$  dir.

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

28-Aşağıda eşkenar dörtgen ile ilgili verilen ifadelerden hangisi her zaman **yanlıştır**?

- 1- Dört açısı vardır.
- 2- Köşegenleri aynı uzunluktadır.
- 3- Karşılıklı açılarının ölçüleri birbirine eşittir.
- 4- Tüm kenarları eşit uzunluktadır.

A) 1    B) 2    C) 3    D) 4

29-Aşağıda yamuk ile ilgili verilen ifadelerden hangileri **doğrudur**?

- 1- Köşegenler aynı zamanda açıortaydır.
- 2- İç açılarının ölçüleri toplamı  $360^\circ$  dir.
- 3- Dört açısı vardır.
- 4- Dört kenar uzunluğu da birbirine eşittir.

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

30-Aşağıda yamuk ile ilgili verilen ifadelerden hangisi her zaman **doğrudur**?

- 1- Karşılıklı açılarının ölçüleri birbirine eşittir.
- 2- Komşu açılarının toplamı  $180^\circ$  dir.
- 3- Her bir açısının ölçüsü  $90^\circ$  dir.
- 4- Dört kenar uzunluğu da birbirine eşittir.

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4

31-Aşağıda üçgenlerle ilgili verilen özelliklerden hangileri **doğrudur**?

- 1-Eşkenar üçgenin 3 kenar uzunluğu ve 3 açı ölçüsü eşittir.
- 2-İkizkenar üçgenin 2 kenar uzunluğu eşit; 3. kenar uzunluğu farklıdır.
- 3-Çeşitkenar üçgenin 3 kenarı da farklı uzunluktadır.
- 4-İkizkenar üçgenin 2 açı ölçüsü eşit; 3. açı ölçüsü farklıdır.

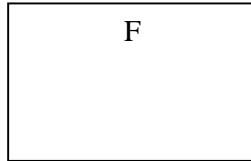
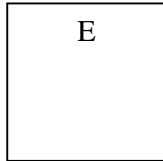
A) 1 ve 3 B) 2 ve 4 C) 1, 2 ve 3 D) Hepsi

32-Aşağıda üçgenlerle ilgili verilen özelliklerden hangileri **yanlıştır**?

- 1- Dik açılı üçgenin bir açı ölçüsü  $90^\circ$  dir.
- 2- Dar açılı üçgenin bir açısı  $90^\circ$  den küçük olmak zorundadır.
- 3- Geniş açılı üçgenin bir açısı  $90^\circ$  den büyük olmak zorundadır.
- 4- Dik açılı üçgenin bir açısı  $90^\circ$  den büyük olmalıdır.

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

33-Aşağıdaki şekillere göre verilen ifadelerden hangileri her zaman **doğrudur**?



- 1-Her iki şekilde köşegenleri merkezde kesişir.
- 2-E şekli aynı zamanda bir dikdörtgendir.
- 3-F aynı zamanda bir karedir.
- 4-Her iki şeklin de karşılıklı kenarları paraleldir.

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

34-Tüm karelerde olup dikdörtgenlerde olmayan özellik aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Köşegen uzunlukları birbirine eşittir.
- B) Karşılıklı kenar uzunlukları birbirine eşittir.
- C) Bütün açılarının ölçüsü  $90^\circ$  dir.
- D) Bütün kenar uzunlukları birbirine eşittir.



35- Aşağıdaki ifadelerin hangisi veya hangilerinin olması bir şeklin kare olması için yeterlidir?

- 1- Dört açı ölçüsünün de  $90^\circ$  olması.
- 2- Karşılıklı kenarlarının paralel olması.
- 3- Dört kenar uzunluğunun birbirine eşit ve bir açısının  $90^\circ$  olması.
- 4- Karşılıklı kenarlarının paralel ve bir açısının  $90^\circ$  olması.

A) 1                      B) 2                      C) 3                      D) 4

36- Aşağıdaki ifadelerin hangisi veya hangilerinin olması bir şeklin dikdörtgen olması için **yeterlidir**?

- 1- Dört açı ölçüsünün de  $90^\circ$  olması.
- 2- Karşılıklı kenarlarının paralel olması.
- 3- Dört kenar uzunluğunun birbirine eşit ve bir açısının  $90^\circ$  olması.
- 4- Karşılıklı kenarlarının paralel ve bir açısının  $90^\circ$  olması.

A) 1                      B) 2                      C) 3                      D) 4

37- Aşağıda kare ve dikdörtgenle ilgili verilen özelliklerden **hangileri doğrudur?**

- 1- Bütün kareler dikdörtgendir.
- 2- Her iki şeklin de iç açılarının ölçüleri toplamı  $360^\circ$  dir.
- 3- Bütün dikdörtgenler karedir.
- 4- Bazı kareler bazen dikdörtgen olabilir.

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

38- Tüm dikdörtgenlerde olup bazı paralel kenarlarda olmayan özellik aşağıdakilerden hangisidir?

- 1- Karşılıklı kenar uzunlukları birbirine eşittir.
- 2- Karşılıklı kenarları paraleldir.
- 3- Karşılıklı açı ölçüleri birbirine eşittir.
- 4- İç açılarının ölçüleri toplamı  $360^\circ$  dir.

A) 1                      B) 2                      C) 3                      D) 4

39- Eşkenar dörtgen ve paralel kenar ile ilgili verilen ifadelerden hangileri **doğrudur?**

- 1- Karşılıklı kenarları birbirine eşittir.
- 2- Köşegenler birbirini dik keserler.
- 3- Her ikisinin de dört kenar uzunluğu birbirine eşittir.
- 4- Her ikisi de simetrik şekillerdir.

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

40- Kare ve eşkenar dörtgen ile ilgili ifadelerden hangisi **doğrudur?**

- 1- Her ikisinin de dört kenar uzunluğu birbirine eşittir.
- 2- Her ikisinin de dört tane dik açısı vardır.
- 3- Kare bir eşkenar dörtgen çeşididir.
- 4- Eşkenar dörtgen bir kare çeşididir.

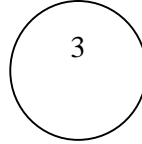
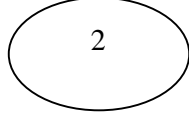
A) 1 ve 2                      B) 1 ve 3                      C) 1 ve 4                      D) Hepsi

41- Yamuk ve paralel kenar ile ilgili verilen ifadelerden hangileri **yanlıştır?**

- 1- Karşılıklı kenarları birbirine paraleldir.
- 2- İç açılarının ölçüleri toplamı  $360^\circ$  dir.
- 3- Karşılıklı kenar uzunlukları birbirine eşittir.
- 4- Köşegenleri birbirini dik keser.

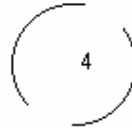
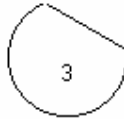
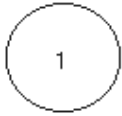
A) 1 ve 4                      B) 2 ve 3                      C) 1, 3 ve 4                      D) Hepsi

42- Aşağıdaki şekillerden hangileri **çemberdir?**



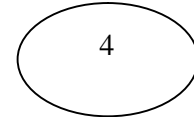
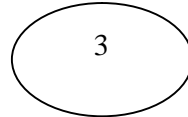
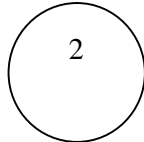
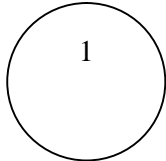
A) 1 ve 2                      B) 1 ve 3                      C) 3 ve 4                      D) Hepsi

43- Aşağıdaki şekillerden hangileri **çember değildir?**



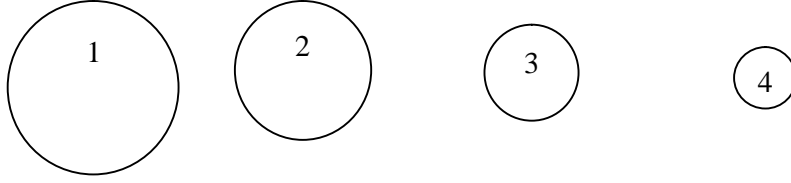
A) 1 ve 2                      B) 2 ve 4                      C) 2, 3 ve 4                      D) 3 ve 4

44- Aşağıdaki şekillerden hangisi veya hangileri **çemberdir?**



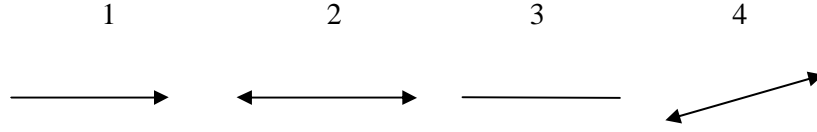
A) 1 ve 2                      B) Yalnızca 2                      C) 1 ve 3                      D) 2 ve 4

45- Aşağıdaki şekillerden hangileri **çemberdir**?



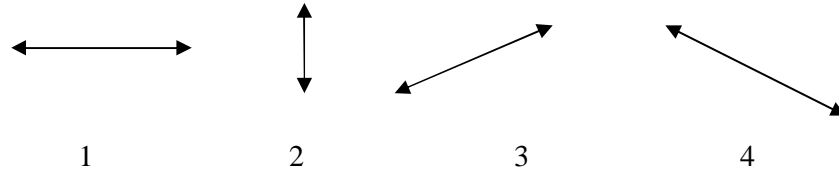
A) 1 ve 2    B) 1 ve 3    C) 3 ve 4    D) Hepsi

46- Aşağıdakilerden hangileri **doğru modelidir**?



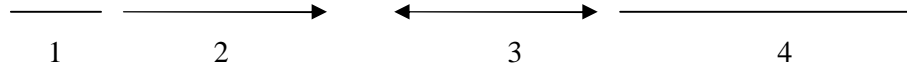
A) 1 ve 2    B) 1, 2 ve 3    C) 2 ve 4    D) Hepsi

47- Aşağıdakilerden hangileri **doğru modelidir**?



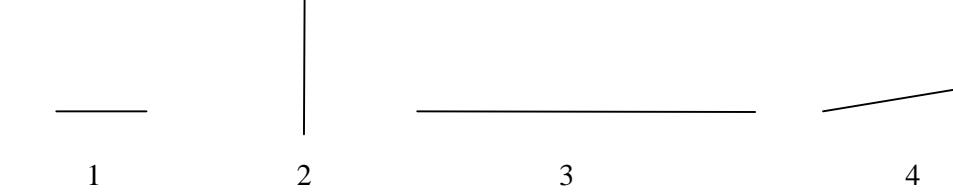
A) 1 ve 2    B) 3 ve 4    C) 1 ve 3    D) Hepsi

48- Aşağıdakilerden hangileri **doğru parçası modelidir**?



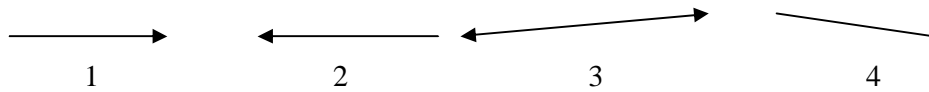
A) 1 ve 2    B) 2 ve 3    C) 1 ve 4    D) Hepsi

49- Aşağıdakilerden hangileri **doğru parçası modelidir**?



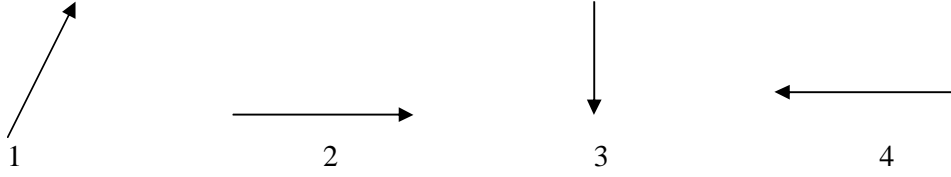
A) 1 ve 2    B) 1 ve 3    C) 1 ve 4    D) Hepsi

50- Aşağıdakilerden hangileri **ışın modelidir**?



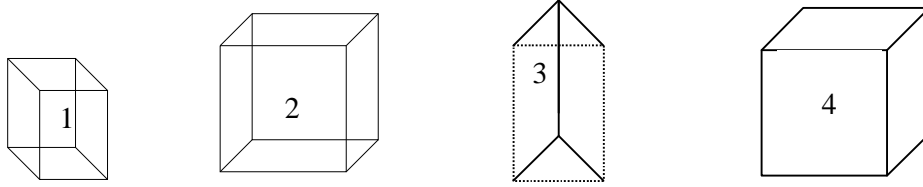
A) 1 ve 2    B) 1 ve 3    C) 1 ve 4    D) Hepsi

51- Aşağıdakilerden hangileri **ışın modelidir?**



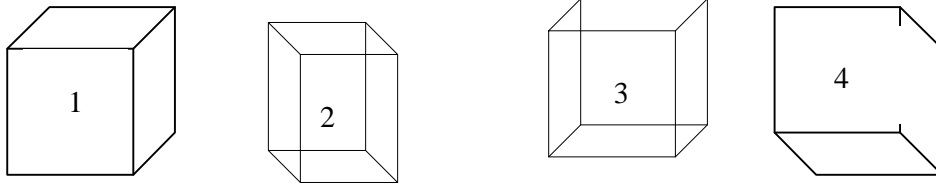
A) 1 ve 3    B) 2 ve 4    C) 2, 3 ve 4    D) Hepsi

52- Aşağıdakilerden hangisi **küptür?**



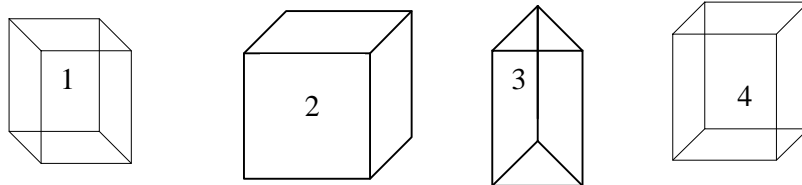
A) 1    B) 2    C) 3    D) 4

53- Aşağıdakilerden hangileri **küptür?**



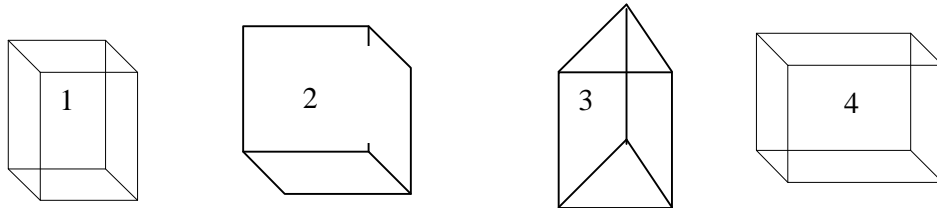
A) 1 ve 2    B) 1 ve 4    C) 3 ve 4    D) Hepsi

54- Aşağıdakilerden hangisi **dikdörtgenler prizmasıdır?**



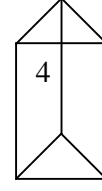
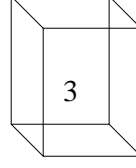
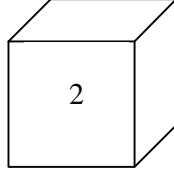
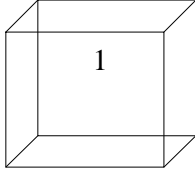
A) 1    B) 2    C) 3    D) 4

55- Aşağıdakilerden hangileri **dikdörtgenler prizmasıdır?**



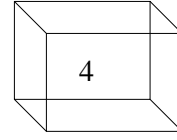
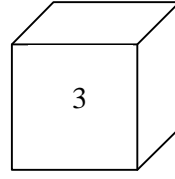
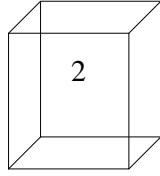
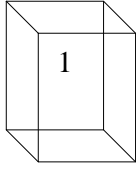
A) 1 ve 2    B) 1 ve 4    C) 3 ve 4    D) Hepsi

56-Aşağıdakilerden hangisi **kare prizmadır?**



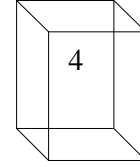
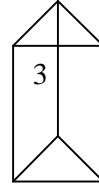
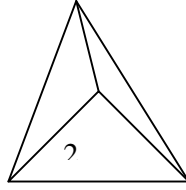
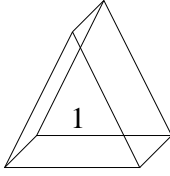
A) 1 B) 2 C) 3 D) 4

57-Aşağıdakilerden hangileri **kare prizmadır?**



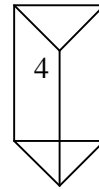
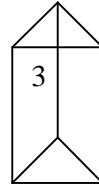
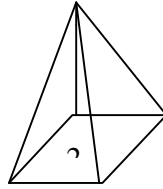
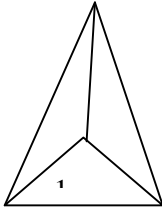
A) 1 ve 2 B) 2 ve 3 C) 1 ve 4 D) Hepsi

58-Aşağıdakilerden hangisi **piramittir?**



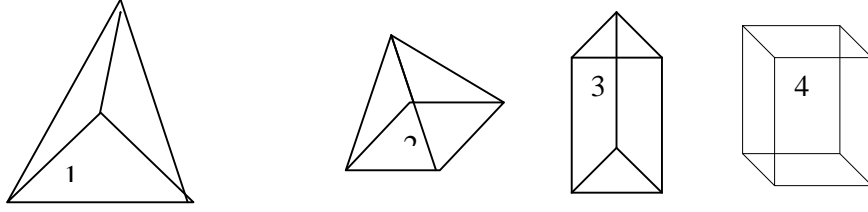
A) 1 B) 2 C) 3 D) 4

59- Aşağıdakilerden hangileri **piramittir?**



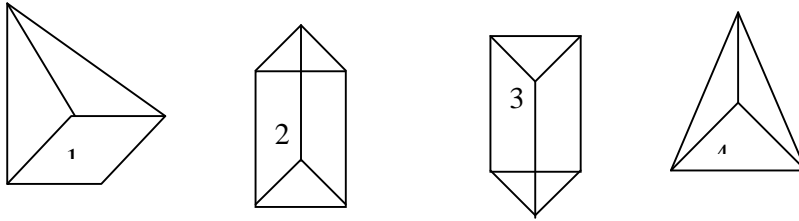
A) 1 ve 2 B) 2 ve 3 C) 3 ve 4 D) Hepsi

60- Aşağıdakilerden hangisi **üçgen prizmadır?**



A) 1 B) 2 C) 3 D) 4

61- Aşağıdakilerden hangileri **üçgen prizmadır?**



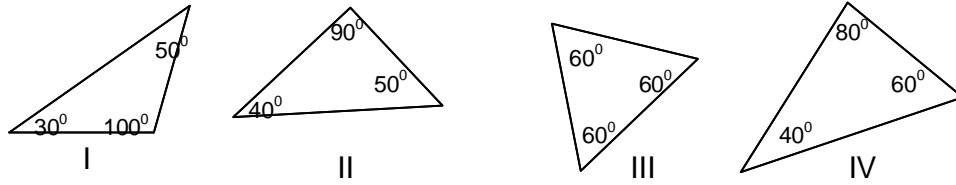
A) 1 ve 2 B) 2 ve 3 C) 1 ve 4 D) Hepsi

62- Aşağıda üçgenlerle ilgili verilen özelliklerden hangileri her zaman **doğrudur?**

- 1- Üçgenin iç açılarının ölçüleri toplamı  $180^\circ$  dir.
- 2- Üçgenin 3 kenarı vardır.
- 3- Üçgenin 3 köşesi vardır.
- 4- Üçgenin 3 açısı vardır.

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

63, 64 ve 65. sorular aşağıdaki şekillere göre cevaplandırılacaktır.



63- Yukarıdaki şekillerden hangisi veya hangileri hem dik açılı hemde çeşitkenar üçgendir?

A) I ve II B) II C) III D) Hiçbiri

64- Yukarıdaki şekillerden hangisi veya hangileri hem dar açılı hemde eşkenar üçgendir?

A) I B) II ve IV C) III D) Hiçbiri

65- Yukarıdaki şekillerden hangisi veya hangileri hem geniş açılı hemde eşkenar üçgendir?

A) I ve IV B) II C) III D) Hiçbiri

66-Aşağıda çember ile ilgili verilen ifadelerden hangileri her zaman **doğrudur**?

- 1-Çemberin köşesi yoktur.
- 2-Merkezi, çember üzerindeki her noktaya eşit uzaklıktadır.
- 3-Çemberin çapı yarıçapının iki katı uzunluğundadır.
- 4-Dairenin sınırları çember olarak adlandırılır.

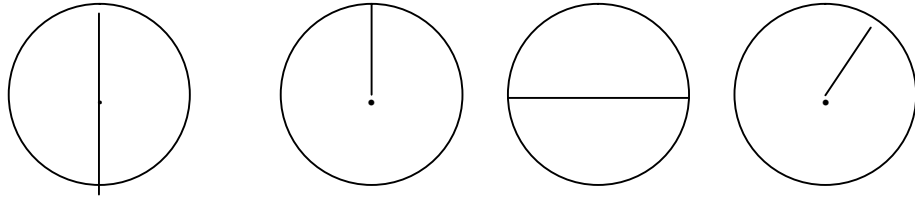
A) 1 ve 3 B) 2 ve 4 C) 3 ve 4 D) Hepsi

67- Aşağıda çember ile ilgili verilen ifadelerden hangisi veya hangileri **yanlıştır**?

- 1-Çemberin tam orta noktası çemberin merkezidir.
- 2-Çemberin 4 köşesi vardır.
- 3-Çemberin iç açıları toplamı  $360^\circ$  dir.
- 4-Çemberin yarı çapının uzunluğu çapının uzunluğunun yarısı kadardır.

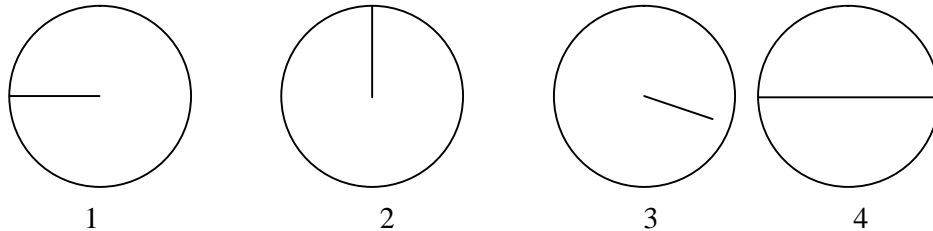
A) Yalnızca 3 B) 2 ve 4 C) 1 ve 4 D) Hepsi

68-Aşağıda çemberin çapı hangisinde veya hangilerinde doğru gösterilmiştir?



A) Yalnızca 1 B) Yalnızca 3 C) 1 ve 3 D) Hepsi

69-Aşağıda **çemberin yarı çapı** hangisinde veya hangilerinde **doğru** gösterilmiştir?



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

70- Aşağıda küp ile ilgili verilen ifadelerden hangileri her zaman **doğrudur**?

- 1- 8 tane köşesi vardır.
- 2- 6 tane yüzeyi vardır.
- 3- 12 tane ayrıtı vardır.
- 4- Tabanını oluşturan geometrik şekil karedir.

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

71- Aşağıda kare prizma ile ilgili verilen ifadelerden hangisi her zaman **yanlıştır**?

- 1- 8 tane köşesi vardır.
- 2- Yan yüzeylerini oluşturan geometrik şekil dikdörtgendir.
- 3- 8 tane yüzeyi vardır.
- 4- Tabanını oluşturan geometrik şekil karedir.

A) 1                      B) 2                      C) 3                      D) 4

72- Aşağıda dikdörtgenler prizması ile ilgili verilen ifadelerden hangisi her zaman **yanlıştır**?

- 1- Yan yüzeylerini oluşturan geometrik şekil kare olabilir.
- 2- 6 tane yüzeyi vardır.
- 3- 8 tane köşesi vardır.
- 4- Bütün yüzeylerini oluşturan geometrik şekil dikdörtgendir.

A) 1                      B) 2                      C) 3                      D) 4

73- Aşağıda üçgen prizma ile ilgili verilen ifadelerden hangileri her zaman **doğrudur**?

- 1- 5 tane yüzeyi vardır.
- 2- Tabanını oluşturan geometrik şekil üçgendir.
- 3- 6 tane köşesi vardır.
- 4- Yan yüzeylerini oluşturan geometrik şekil üçgendir.

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

74- Aşağıda piramit ile ilgili verilen ifadelerden hangisi her zaman **yanlıştır**?

- 1- Yüzey sayısı tabanındaki şeklin köşe sayısına eşittir.
- 2- 5 tane köşesi vardır.
- 3- Tabanı farklı geometrik şekillerden oluşabilir.
- 4- Yan yüzeylerini oluşturan geometrik şekil üçgendir.

A) 1                      B) 2                      C) 3                      D) 4



75- Bir DEF üçgeninde D açısı dik açı olsun. Buna göre aşağıdaki hangi açıklama veya açıklamalardan **her zaman doğrudur?**

- 1- E ve F açılarının ölçüleri toplamı  $90^\circ$ dir.
- 2- E açısının ölçüsü  $45^\circ$ , F açısının ölçüsü de  $45^\circ$  olmak zorundadır.
- 3- Bu üçgen dik açılı bir üçgendir.
- 4- Bu üçgen ikizkenar bir üçgendir.

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

76- Aşağıdaki ifadelerin hangilerinin olması bir üçgenin **dik açılı ikizkenar üçgen olması için yeterlidir?**

- 1- İki kenarının eşit uzunlukta olması
- 2- Bir açısının ölçüsünün  $90^\circ$  olması
- 3- İki açısının eşit olması
- 4- Bir kenar uzunluğunun diğer iki kenar uzunluğundan fazla olması

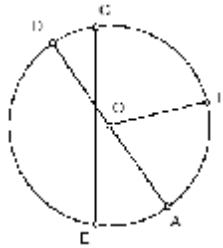
- A) 1 ve 4                      B) 1 ve 2                      C) 3 ve 4                      D) 1 ve 3

77- Üçgenlerle ilgili verilen aşağıdaki özelliklerden hangisi **yanlıştır?**

- 1- Geniş açılı bir üçgen aynı zamanda ikizkenar üçgen olabilir.
- 2- Çeşitkenar bir üçgen aynı zamanda dik açılı üçgen olabilir.
- 3- Dar açılı bir üçgen aynı zamanda çeşitkenar üçgen olabilir.
- 4- Eşkenar üçgen aynı zamanda dik açılı bir üçgen olabilir.

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

78- "O" merkez olmak üzere, şekilde verilenlere göre aşağıdakilerden hangisi **yanlıştır?**



- A)  $[OB] = [OA]$
- B)  $[OD] = [OA]$
- C)  $2[OB] = [AD]$
- D)  $[AD] = [EC]$

79- Çember ve daire ilgili verilen özelliklerden hangisi veya hangileri **doğrudur?**

- 1- Her ikisinde de çap yarıçapın iki katıdır.
- 2- Her daire aynı zamanda bir çemberdir.
- 3- Her ikisinde de merkez aynı noktadadır.
- 4- Çembersel bölge aynı zamanda dairedir.

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

80- Aşağıdakilerden hangisi küp ve kare prizmanın ortak özelliklerinden **değildir**?

- 1-Her ikisinin de 8 köşesi vardır.
- 2-Her ikisinin de taban ve tavan yüzeyleri kare şeklindedir.
- 3-Her ikisinin de bütün yüzeyleri kare şeklindedir.
- 4-Her ikisinin de 6 yüzeyi vardır.

A) 1                      B) 2                      C) 3                      D) 4

81- Kare prizma ve dikdörtgenler prizmasını birbirinden ayıran en önemli özellik aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Köşe sayıları
- B) Yüzey sayıları
- C) Ayrıt sayıları
- D) Tabanlarını oluşturan geometrik şekil

82- Aşağıdaki ifadelerden hangileri **doğrudur**?

- 1-Bir küpten kare prizma oluşturabilmek için yan yüzeylerinin dikdörtgen yapılması yeterlidir.
- 2-Üçgen prizmanın yan yüzeyleri her zaman dikdörtgen olmak zorundadır.
- 3-Bir kare prizmadan dikdörtgenler prizması oluşturabilmek için taban ve tavan yüzeylerinin dikdörtgen yapılması yeterlidir.
- 4-Piramidin yan yüzeyleri her zaman üçgen olmak zorundadır.

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

**EK 5**  
**GEOMETRİK DÜŞÜNME DÜZEY BELİRLEME TESTİNİN SON**  
**HALİ**

Sevgili öğrenciler; bu test sizin geometrik düşünme düzeylerinizi belirlemeye yönelik çoktan seçmeli bir testtir. Her soru 4 şıktan oluşmakta ve her sorunun sadece bir doğru cevabı bulunmaktadır. Size göre doğru olan şıkkı daire içine almanız yeterlidir. Lütfen her soruya cevap veriniz. Başarılar.

**Adı Soyadı:**

**Cinsiyeti: Kız ( ) Erkek ( )**

**Annenizin Mezun Olduğu Okul Türü:**

**Babanızın Mezun Olduğu Okul Türü:**

**Annenizin Mesleği:**

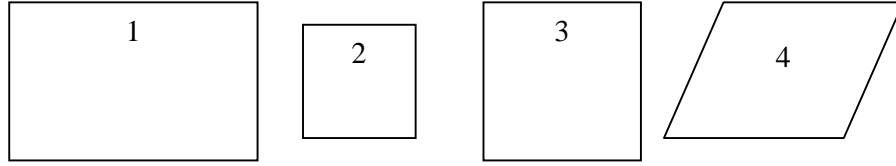
**Babanızın Mesleği:**

**Anaokuluna Gittiniz mi? Evet ( ) Hayır ( )**

**Evde Bilgisayar Kullanıyor musunuz? Evet ( ) Hayır ( )**

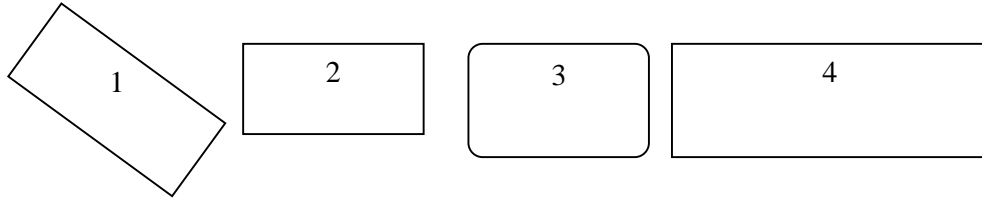
### GEOMETRİK DÜŞÜNME DÜZEY BELİRLEME TESTİ

1- Aşağıdaki şekillerden hangisi veya hangileri **kare değildir**?



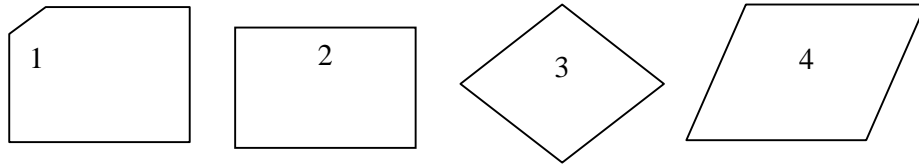
A) 1 ve 4    B) 2 ve 3    C) 3 ve 4    D) Yalnız 4

2- Aşağıdaki şekillerden hangileri **dikdörtgendir**?



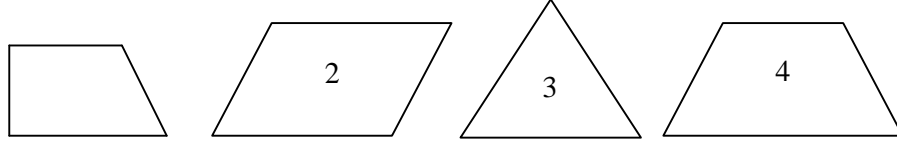
A) 2 ve 4    B) 1, 2 ve 4    C) 2, 3 ve 4    D) Hepsi

3- Aşağıdaki şekillerden hangileri **dikdörtgen değildir**?



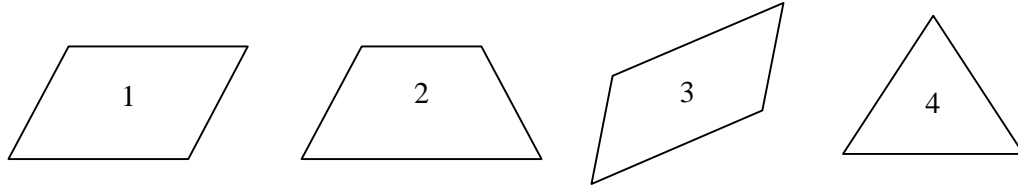
A) 1 ve 2    B) 3 ve 4    C) 1, 3 ve 4    D) 1 ve 3

4- Aşağıdaki şekillerden hangisi **paralel kenardır**?



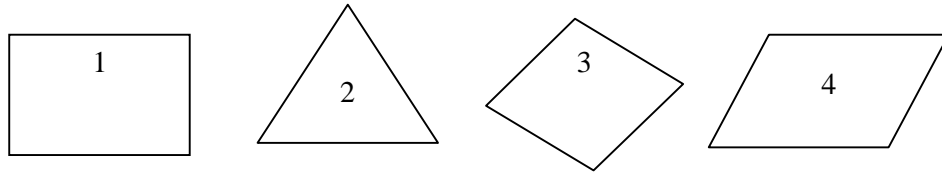
A) 1 B) 2 C) 3 D) 4

5- Aşağıdaki şekillerden hangileri **paralel kenar değildir**?



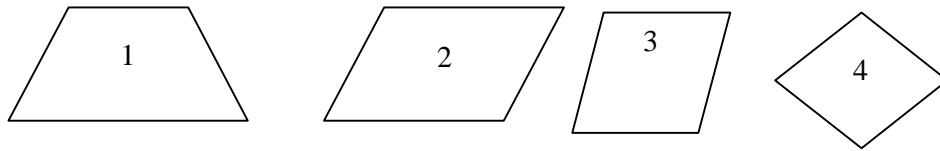
A) 1 ve 2 B) 1 ve 3 C) 3 ve 4 D) 2 ve 4

6- Aşağıdaki şekillerden hangisi **eşkenar dörtgendir**?



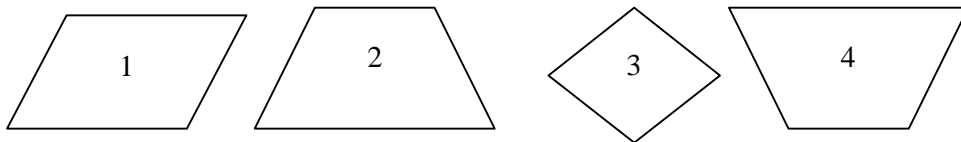
A) 1 B) 2 C) 3 D) 4

7- Aşağıdaki şekillerden hangisi **yamuktur**?



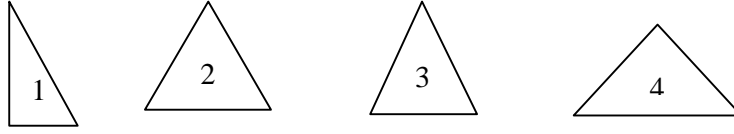
A) 1 B) 2 C) 3 D) 4

8- Aşağıdaki şekillerden hangileri **yamuk değildir**?



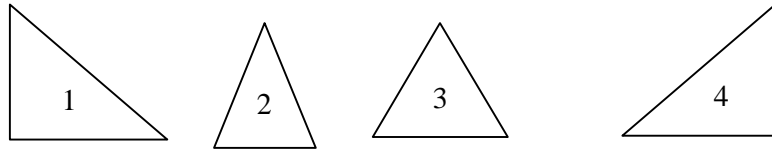
A) 1 ve 3 B) 2 ve 3 C) 3 ve 4 D) 2 ve 4

9- Aşağıdaki şekillerden hangisi veya hangileri **eşkenar üçgendir**?



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

10- Aşağıdaki şekillerden hangileri **dik üçgendir**?



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

11- Aşağıda kare ile ilgili verilen ifadelerden hangisi **yanlıştır**?

- 1- Köşegen uzunlukları diğer kenar uzunluklarına eşittir.
- 2- Karşılıklı kenarları birbirine paraleldir.
- 3- Herbir açısının ölçüsü  $90^\circ$  dir.
- 4- İç açı ölçüleri toplamı  $360^\circ$  dir.

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4

12- Aşağıda dikdörtgenle ilgili verilen ifadelerden hangileri her zaman **doğrudur**?

- 1- Bütün açıları dik açıdır.
- 2- İç açıları toplamı  $180^\circ$  dir.
- 3- Karşılıklı kenarları birbirine paraleldir.
- 4- Köşegenlerinin uzunlukları birbirine eşittir.

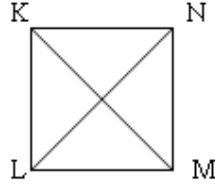
A) 1 ve 2 B) 2 ve 3 C) 3 ve 4 D) 1, 3 ve 4

13- Aşağıda dikdörtgenle ilgili verilen ifadelerden hangisi **yanlıştır**?

- 1- Bütün kenar uzunlukları birbirine eşittir.
- 2- İç açıların ölçüleri toplamı  $360^\circ$  dir.
- 3- Karşılıklı kenar uzunlukları birbirine eşittir.
- 4- Herbir açısının ölçüsü  $90^\circ$  dir.

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4

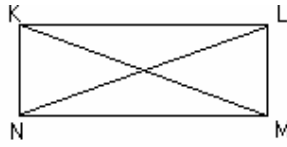
14- Aşağıdaki şekil bir karedir. Buna göre verilen ifadelerden hangisi **yanlıştır**?



- 1- [KN], [NM], [ML] ve [KL]'nin uzunluğu birbirine eşittir.
- 2- [KM] ve [NL] karenin köşegenleridir.
- 3- [KM] ve [NL]'nin uzunluğu birbirine eşit değildir.
- 4- [KM] ve [NL] 'nin uzunluğu birbirine eşittir.

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

15- Aşağıdaki şekil bir dikdörtgendir. Buna göre verilen ifadelerden hangileri her zaman **doğrudur**?



- 1- [KM] ve [NL] dikdörtgenin köşegenleridir.
- 2- [KN] ve [LM] 'nin uzunluğu birbirine eşittir.
- 3- [KL] ve [NM] 'nin uzunluğu birbirine eşittir.
- 4- [KM] ve [NL] 'nin uzunluğu birbirine eşittir.

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

16- Aşağıda paralel kenar ile ilgili verilen ifadelerden hangisi her zaman **doğru değildir**?

- 1- Dört kenarı vardır
- 2- Bütün kenar uzunlukları birbirine eşittir.
- 3- İç açılarının ölçüleri toplamı  $360^\circ$  dir.
- 4- Dört açısı vardır.

- A) 1    B) 2    C) 3    D) 4

17- Aşağıda eşkenar dörtgen ile ilgili verilen ifadelerden hangileri her zaman **doğrudur**?

- 1- Köşegenler aynı zamanda açıortaydır.
- 2- Dört kenar uzunluğu da birbirine eşittir.
- 3- Dört açısı vardır.
- 4- İç açılarının ölçüleri toplamı  $360^\circ$  dir.

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

18- Aşağıda yamuk ile ilgili verilen ifadelerden hangileri her zaman **doğrudur**?

- 1- Köşegenler aynı zamanda açıortaydır.
- 2- İç açılarının ölçüleri toplamı  $360^\circ$  dir.
- 3- Dört açısı vardır.
- 4- Dört kenar uzunluğu da birbirine eşittir.

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

**19-** Aşağıda üçgenlerle ilgili verilen özelliklerden hangileri her zaman **doğru değildir**?

- 1- Dik açılı üçgenin bir açı ölçüsü  $90^\circ$  dir.
- 2- Dar açılı üçgenin bir açı ölçüsü  $90^\circ$  den küçük olmak zorundadır.
- 3- Geniş açılı üçgenin bir açı ölçüsü  $90^\circ$  den büyük olmak zorundadır.
- 4- Dik açılı üçgenin bir açı ölçüsü  $90^\circ$  den büyük olmalıdır.

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

**20-** Aşağıda üçgenlerle ilgili verilen özelliklerden hangileri her zaman **doğrudur**?

- 1- Üçgenin iç açılarının ölçüleri toplamı  $180^\circ$  dir.
- 2- Üçgenin 3 kenarı vardır.
- 3- Üçgenin 3 köşesi vardır.
- 4- Üçgenin 3 açısı vardır.

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

**21-** Tüm karelerde olup dikdörtgenlerde olmayan özellik aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Köşegen uzunlukları birbirine eşittir.
- B) Karşılıklı kenar uzunlukları birbirine eşittir.
- C) Bütün açıların ölçüsü  $90^\circ$  dir.
- D) Bütün kenar uzunlukları birbirine eşittir.

**22-** Aşağıdaki ifadelerin hangisi veya hangilerinin olması bir şeklin kare olması için yeterlidir?

- 1- Dört açı ölçüsünün de  $90^\circ$  olması.
- 2- Karşılıklı kenarlarının paralel olması.
- 3- Dört kenar uzunluğunun birbirine eşit ve bir açı ölçüsünün  $90^\circ$  olması.
- 4- Karşılıklı kenarlarının paralel ve bir açı ölçüsünün  $90^\circ$  olması.

A) 1      B) 2      C) 3      D) 4

**23-** Tüm dikdörtgenlerde olup bazı paralel kenarlarda olmayan özellik aşağıdakilerden hangisidir?

- 1- Karşılıklı kenar uzunlukları birbirine eşittir.
- 2- Karşılıklı kenarları paraleldir.
- 3- İç açıların her birinin ölçüsü  $90^\circ$  dir.
- 4- İç açıların ölçüleri toplamı  $360^\circ$  dir.

A) 1      B) 2      C) 3      D) 4



24- Eşkenar dörtgen ve paralel kenar ile ilgili verilen ifadelerden hangileri **doğrudur**?

- 1- Her ikisinin de karşılıklı kenarları birbirine eşittir.
- 2- Her ikisinde de köşegenler birbirini dik keserler.
- 3- Her ikisinin de dört kenar uzunluğu birbirine eşittir.
- 4- Her ikisi de simetrik şekillerdir.

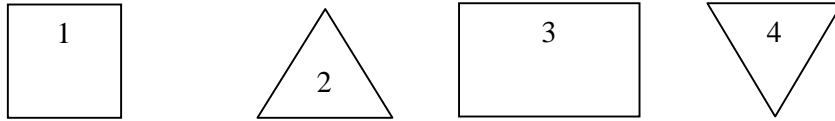
- A) 1 ve 2                      B) 2 ve 3                      C) 1 ve 4                      D) Hepsi

25- Bir DEF üçgeninde D açısı dik açı olsun. Buna göre aşağıdaki açıklamalardan hangileri her zaman **doğrudur**?

- 1- E ve F açılarının ölçüleri toplamı  $90^\circ$ 'dir.
- 2- E açısının ölçüsü  $45^\circ$  ve F açısının ölçüsü de  $45^\circ$  olmak zorundadır.
- 3- Bu üçgen dik açılı bir üçgendir.
- 4- Bu üçgen ikizkenar bir üçgendir.

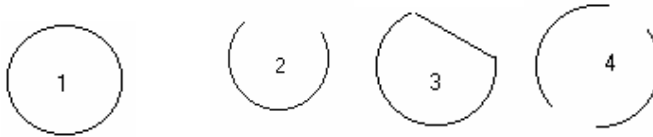
- A) 1 ve 2                      B) 1 ve 3                      C) 3 ve 4                      D) Hepsi

26- Aşağıdaki şekillerden hangileri **üçgendir**?



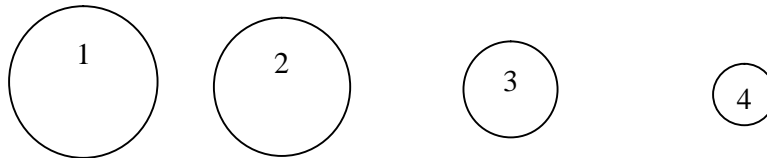
- A) 1 ve 3                      B) 2 ve 4                      C) 3 ve 4                      D) Yalnızca 2

27- Aşağıdaki şekillerden hangileri **çember değildir**?



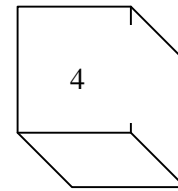
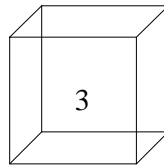
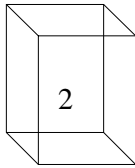
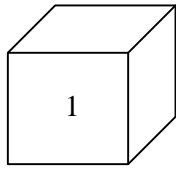
- A) 1 ve 2                      B) 2 ve 4                      C) 2, 3 ve 4                      D) 3 ve 4

28- Aşağıdaki şekillerden hangileri **çemberdir**?



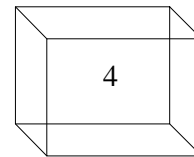
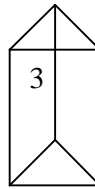
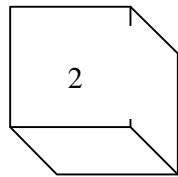
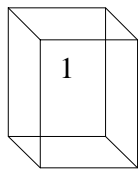
- A) 1 ve 2                      B) 1 ve 3                      C) 3 ve 4                      D) Hepsi

29- Aşağıdakilerden hangileri **küptür**?



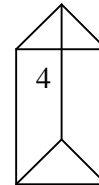
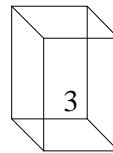
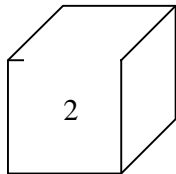
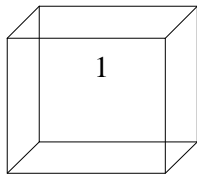
A) 1 ve 2    B) 1 ve 4    C) 3 ve 4    D) Hepsi

30- Aşağıdakilerden hangileri **dikdörtgenler prizmasıdır**?



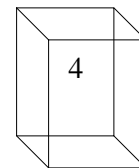
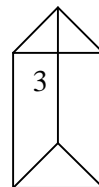
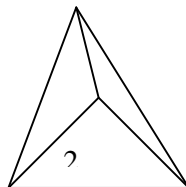
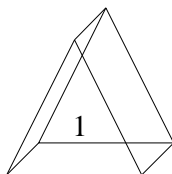
A) 1 ve 2    B) 1 ve 4    C) 3 ve 4    D) Hepsi

31- Aşağıdakilerden hangisi **kare prizmadır**?



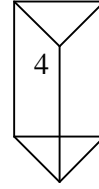
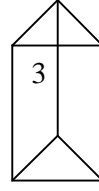
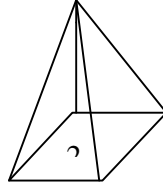
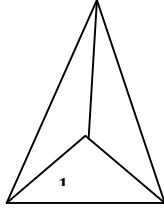
A) 1    B) 2    C) 3    D) 4

32- Aşağıdakilerden hangisi **piramittir**?



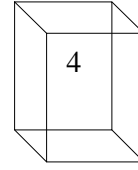
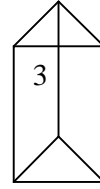
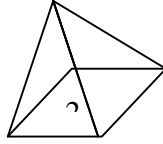
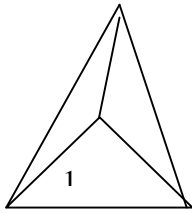
A) 1    B) 2    C) 3    D) 4

33- Aşağıdakilerden hangileri **piramittir**?



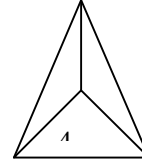
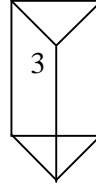
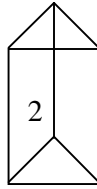
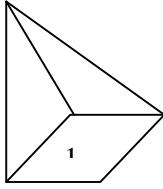
A) 1 ve 2    B) 2 ve 3    C) 3 ve 4    D) Hepsi

34- Aşağıdakilerden hangisi **üçgen prizmadır**?



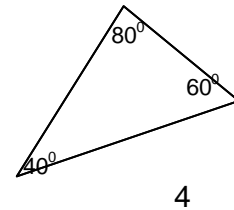
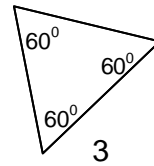
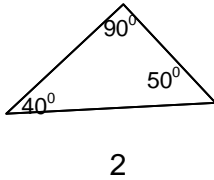
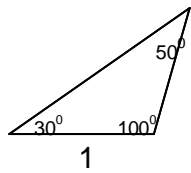
A) 1    B) 2    C) 3    D) 4

35- Aşağıdakilerden hangileri **üçgen prizmadır**?



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

36, 37, ve 38. sorular aşağıdaki şekillere göre cevaplandırılacaktır.



36- Yukarıdaki şekillerden hangisi veya hangileri **hem dik açılı hemde çeşitkenar üçgendir**?

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

37- Yukarıdaki şekillerden hangisi veya hangileri **hem dar açılı hemde eşkenar üçgendir?**

- A) 1 B) 2 ve 3 C) 3 D) Hiçbiri

38- Yukarıdaki şekillerden hangisi veya hangileri **hem geniş açılı hemde eşkenar üçgendir?**

- A) 1 ve 2 B) 2 C) 3 D) Hiçbiri

39-Aşağıda çember ile ilgili verilen ifadelerden hangileri her zaman **doğrudur?**

- 1-Çemberin köşesi yoktur.
- 2-Çemberin merkezi, çember üzerindeki her noktaya eşit uzaklıktadır.
- 3-Çemberin çapı, yarıçapının iki katı uzunluğundadır.
- 4-Dairenin sınırları çember olarak adlandırılır.

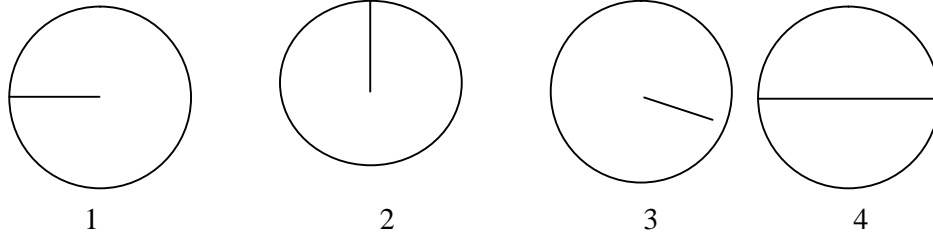
- A) 1 ve 3 B) 2 ve 4 C) 3 ve 4 D) Hepsi

40- Aşağıda çember ile ilgili verilen ifadelerden hangileri her zaman **yanlıştır?**

- 1-Çemberin tam orta noktası çemberin merkezidir.
- 2-Çemberin 4 köşesi vardır.
- 3-Çemberin iç açıları toplamı  $360^\circ$  dir.
- 4-Çemberin yarı çapının uzunluğu çapının uzunluğunun yarısı kadardır.

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

41-Aşağıda **çemberin yarı çapı** hangisinde veya hangilerinde **doğru** gösterilmiştir?



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

42- Aşağıda küp ile ilgili verilen ifadelerden hangileri her zaman **doğrudur?**

- 1- 8 tane köşesi vardır.
- 2- 6 tane yüzeyi vardır.
- 3- 12 tane ayrıtı vardır.
- 4- Tabanını oluşturan geometrik şekil karedir.

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

**43-** Aşağıda kare prizma ile ilgili verilen ifadelerden hangisi her zaman **yanlıştır?**

- 1- 8 tane köşesi vardır.
- 2- Yan yüzeylerini oluşturan geometrik şekil dikdörtgendir.
- 3- 8 tane yüzeyi vardır.
- 4- Tabanını oluşturan geometrik şekil karedir.

A) 1                      B) 2                      C) 3                      D) 4

**44-** Aşağıda dikdörtgenler prizması ile ilgili verilen ifadelerden hangisi **her zaman yanlıştır?**

- 1- Yan yüzeylerini oluşturan geometrik şekil kare olabilir.
- 2- 6 tane yüzeyi vardır.
- 3- 8 tane köşesi vardır.
- 4- Bütün yüzeylerini oluşturan geometrik şekil dikdörtgendir.

A) 1                      B) 2                      C) 3                      D) 4

**45-** Aşağıda piramit ile ilgili verilen ifadelerden hangisi **her zaman yanlıştır?**

- 1- Tüm yan yüzeylerinin kesiştiği nokta tepe noktasıdır.
- 2- Yan yüzeylerini oluşturan geometrik şekil dikdörtgendir.
- 3- Tabanı çeşitli çokgenlerden oluşabilir.
- 4- Yan yüzeylerini oluşturan geometrik şekil üçgendir.

A) 1                      B) 2                      C) 3                      D) 4

**46-** Aşağıdaki ifadelerin hangilerinin olması bir üçgenin dik açılı ikizkenar üçgen olması için **veterlidir?**

- 1- İki kenarının eşit uzunlukta olması
- 2- Bir açısının ölçüsünün  $90^\circ$  olması
- 3- Bütün açıların ölçülerinin eşit olması
- 4- Bir kenar uzunluğunun diğer iki kenar uzunluğundan fazla olması

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

**47-** Üçgenlerle ilgili verilen aşağıdaki özelliklerden hangisi **her zaman yanlıştır?**

- 1- Geniş açılı bir üçgen aynı zamanda ikizkenar üçgen olabilir.
- 2- Çeşitkenar bir üçgen aynı zamanda dik açılı üçgen olabilir.
- 3- Dar açılı bir üçgen aynı zamanda çeşitkenar üçgen olabilir.
- 4- Eşkenar üçgen aynı zamanda dik açılı bir üçgen olabilir.

A) 1                      B) 2                      C) 3                      D) 4

48- Çember ve daire ilgili verilen özelliklerden hangileri **doğrudur**?

- 1- Her ikisinde de çap yarıçapın iki katıdır.
- 2- Her dairenin sınırı aynı zamanda bir çemberdir.
- 3- Her ikisinde de merkez aynı noktadadır.
- 4- Çembersel bölge aynı zamanda dairedir.

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

49- Aşağıdakilerden hangisi küp ve kare prizmanın **ortak özelliklerinden değildir**?

- 1- Her ikisinin de 8 köşesi vardır.
- 2- Her ikisinin de alt ve üst tabanlarının yüzeyleri kare şeklindedir.
- 3- Her ikisinin de bütün yüzeyleri kare şeklindedir.
- 4- Her ikisinin de 6 yüzeyi vardır.

A) 1      B) 2      C) 3      D) 4

50- Kare prizma ve dikdörtgenler prizmasını birbirinden ayıran en önemli özellik aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Köşe sayıları
- B) Yüzey sayıları
- C) Ayrıt sayıları
- D) Tabanlarını oluşturan geometrik şekil

**EK 6**  
**UYGULAMA İZİN BELGESİ**

T.C.  
İZMİR VALİLİĞİ  
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

04 MAYIS 2007

Sayı : B.08.4.MEM.4.35.00703.1/  
Konu : Yücel FİDAN'ın Araştırma İzni

VALİLİK MAKAMINA  
İZMİR

İlgi : a)28/02/2007 tarihli ve B.08.4.EGD.0.33.03.311-311/1084 sayılı Makam Onayı.  
b)Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'nün 02/05/2007 tarihli ve 1407 sayılı yazısı.

Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'nün ilgi (b) yazısında; İlköğretim Anabilim Dalı Sınıf Öğretmenliği doktora programı 2004950014 nolu öğrencisi Yücel FİDAN'ın "İlköğretim 5. Sınıf Geometri Öğrenme Alanı Kazanımlarının Buluş Yoluyla Öğretiminin Öğrencilerin Geometrik Düşünme Düzeyleri ve Erişilmesine Etkisi" konulu doktora tez çalışması için ekli listede belirtilen ilköğretim okullarında anket uygulaması yapmak istediği belirtilmektedir.

Söz konusu anket uygulamasının, ekli listede belirtilen okullarda 2006-2007 öğretim yılında, eğitim öğretili aksamadan okul müdürünün gözetiminde yapılması, araştırma sonucunun bir örneğinin Müdürlüğümüze verilmesi kaydıyla uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınıza arz ederim.

Kâmil AYDOĞAN  
Müdür

OLUR

.../08/2007

M. Fahri AYKIRI  
Vali a.  
Vali Yardımcısı



İZMİR AR-GE  
TEL: 483 89 11/223  
FAX: 4891872

E-POSTA: arge35@meb.gov.tr  
İNT.ADRESİ: izmir.meb.gov.tr  
PK.35268





**EK 7**  
**DERS PLANLARI ve ÇALIŞMA YAPRAKLARI**

## DERS PLANI 1

**Öğrenme Alanı:** Geometri

**Alt Öğrenme Alanı:** Çokgenler

**Kazanım:** Çokgenleri sınıflandırır

**Öğretim Stratejisi, yöntem ve teknikleri:** Buluş Yoluyla Öğretim, Soru-Cevap, Tartışma

**Araç ve Gereçler:** Noktalı kağıt, çalışma yaprağı

**Süre:** 2 Ders Saati

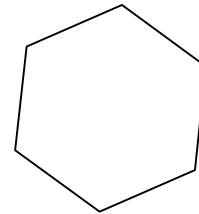
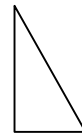
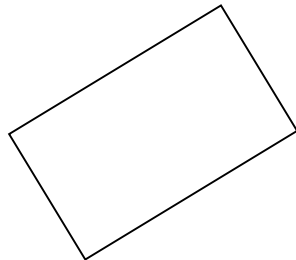
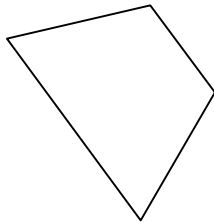
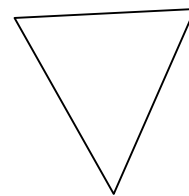
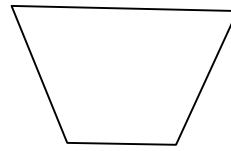
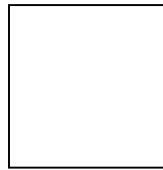
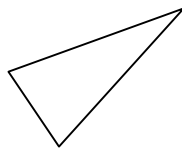
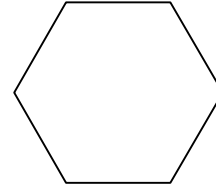
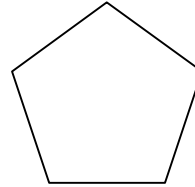
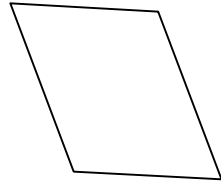
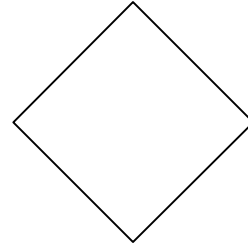
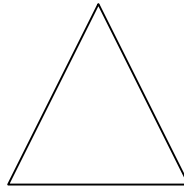
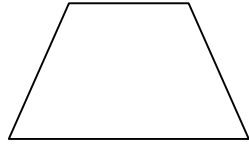
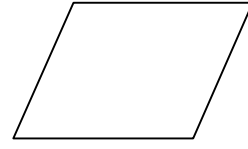
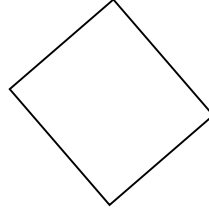
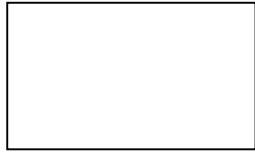
**İşleyiş:**

Öğretmenin örnekleri sunması	Öğrencilerin derse dikkatlerinin çekilmesi için çevrelerinden çokgene benzeyen nesnelere örnek vermeleri istenir. Daha sonra öğrencilere Çalışma Yaprakı 1 dağıtılır. Öğrencilerden şekilleri incelemeleri istenir.
Öğrencilerin örnekleri betimlemeleri	Öğrenciler çalışma yaprağında sunulan örneklerle ilgili öğretmen aşağıdaki soruları sorar. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Örnekleri inceleyerek şekillerin kaç köşesi ve kenarı olduğunu bulunuz.</li> <li>• Örnekleri inceleyerek şekillerin açık mı kapalı mı olduğunu bulunuz.</li> </ul>
Öğretmenin ek örnekler vermesi	Öğrencilere Çalışma Yaprakı 2 dağıtılır. Öğrencilerden şekilleri incelemeleri istenir. Önceki şekillerden farklılıkların neler olduğu sezdirilmeye çalışılır.
Öğrencilerin ek örnekleri betimlemesi ve öncekilerle karşılaştırması	Öğrenciler çalışma yaprağında sunulan örneklerle ilgili öğretmenin sorduğu sorulara cevaplar bulurken önceki örneklerle karşılaştırmalar yaparlar ve ilişki kurmaya çalışırlar.
Öğretmenin ek örnekleri ve örnek olmayan durumları sunması	Öğrencilere Çalışma Yaprakı 3 dağıtılır. Öğrencilerden şekilleri incelemeleri istenir. Öğrenciler şekilleri incelerken aşağıdaki sorular tekrar sorulur. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Örnekleri inceleyerek şekillerin kaç köşesi ve kenarı olduğunu bulunuz.</li> <li>• Örnekleri inceleyerek şekillerin açık mı kapalı mı</li> </ul>

	olduğunu bulunuz.
Öğrencilerin zıt örnekleri karşılaştırmaları	Öğrencilerden zıt örnekleri karşılaştırmaları ve özelliklerini keşfetmeleri sağlanır.
Öğretmenin, öğrencilerin teşhis ettiği özellikleri, ilişkileri yada ilkeleri vurgulaması	Öğrenciler tarafından keşfedilen özellikler, ilişkiler öğrencilere sorularak öğretmen tarafından tablo şeklinde tahtaya yazılır.
Öğrencilerin tanımlamaları, ilişkileri, özellikleri ifade etmeleri	Öğrencilerden de elde edilen bu özellikleri, ilişkileri ve tanımlamaları ifade etmeleri istenir.
Öğretmenin öğrencilerden ek örnekler istemesi	Öğrencilere noktalı kağıt dağıtılarak çokgenlerle ilgili örnekler çizmeleri istenir.

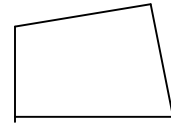
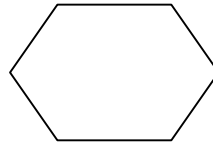
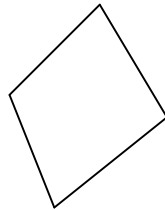
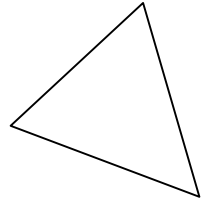
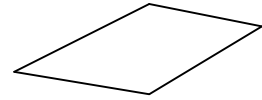
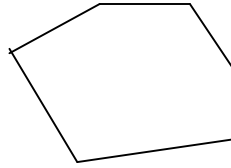
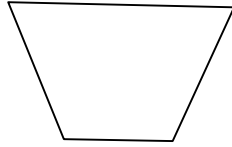
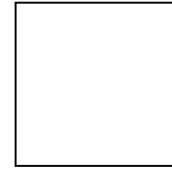
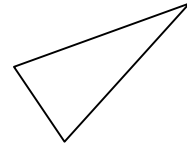
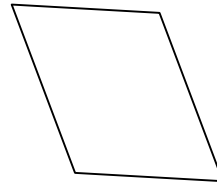
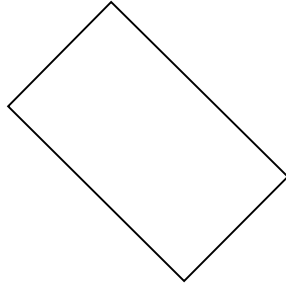
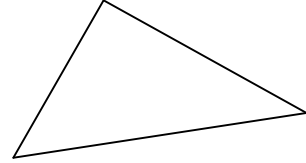
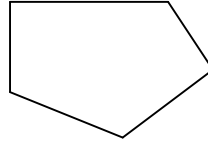
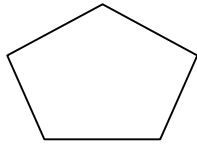
**ÇALIŞMA YAPRAĞI 1**

Sevgili öğrenciler aşağıda çeşitli çokgenler verilmiştir. Lütfen verilen şekilleri dikkatlice inceleyiniz.



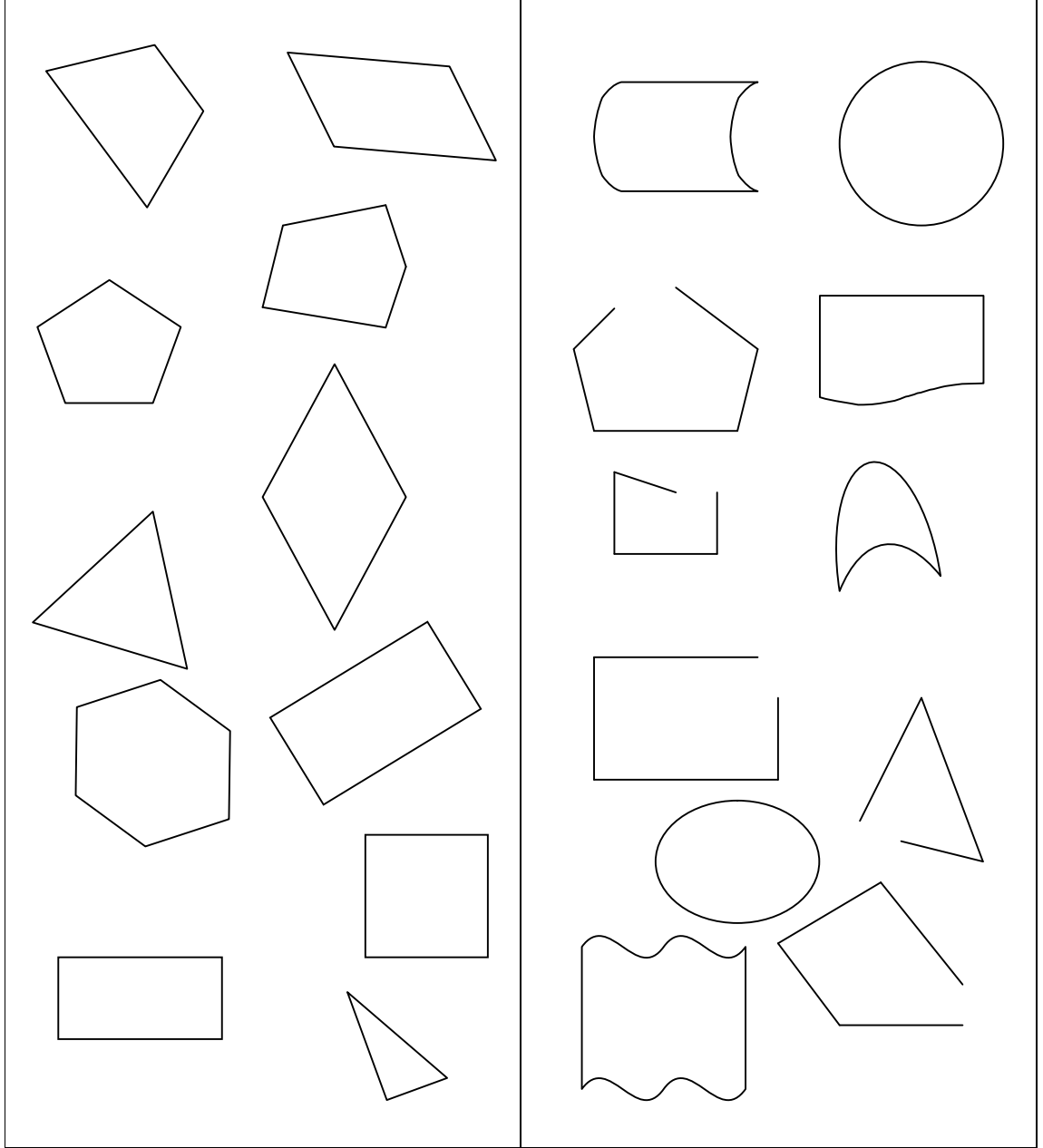
**ÇALIŞMA YAPRAĞI 2**

Sevgili öğrenciler aşağıda çeşitli çokgenler verilmiştir. Lütfen verilen şekilleri dikkatlice inceleyiniz.



### ÇALIŞMA YAPRAĞI 3

Sevgili öğrenciler aşağıda çeşitli çokgenler ve çokgen olmayan şekiller verilmiştir. Lütfen verilen şekilleri dikkatlice inceleyiniz ve çokgenlerin özelliklerin neler olabileceğini tablonun altına yazınız.



#### ÇOKGENLERİN ÖZELLİKLERİ:

- 1-
- 2-
- 3-
- 4-

## DERS PLANI 2

**Öğrenme Alanı:** Geometri

**Alt Öğrenme Alanı:** Çokgenler

**Kazanım:** Düzgün çokgenleri ayırt eder.

**Öğretim Stratejisi, yöntem ve teknikleri:** Buluş Yoluyla Öğretim, Soru-Cevap, Tartışma

**Araç ve Gereçler:** Noktalı kağıt, çalışma yaprağı, cetvel, açı ölçer

**Süre:** 2 Ders Saati

**İşleyiş:**

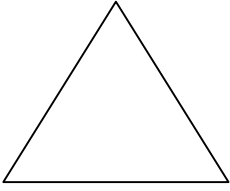
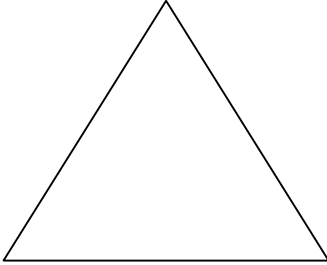

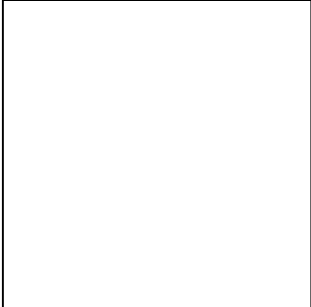
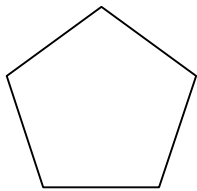
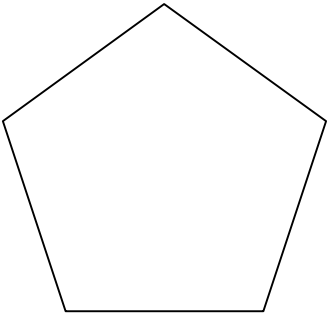
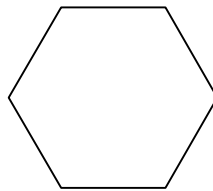
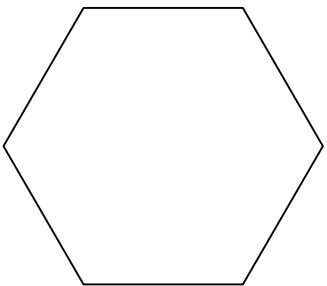
Öğretmenin örnekleri sunması	Öğrencilere Çalışma Yaprağı 4 dağıtılır. Öğrencilerden şekilleri incelemeleri, açı ölçüleri ve kenar uzunluklarını tabloya yazmaları istenir.
Öğrencilerin örnekleri betimlemeleri	Öğrenciler çalışma yaprağında sunulan örneklerle ilgili öğretmenin sorduğu sorulara cevaplar bulurlar. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Her bir şeklin açı ölçülerini ve kenar uzunluklarını karşılaştırınız.</li> <li>• Bu karşılaştırma sonucunda nasıl bir ilişki kurabildiniz?</li> </ul>
Öğretmenin ek örnekler vermesi	Öğrencilere Çalışma Yaprağı 5 dağıtılır. Öğrencilerden şekilleri incelemeleri, açı ölçüleri ve kenar uzunluklarını tabloya yazmaları istenir.
Öğrencilerin ek örnekleri betimlemesi ve öncekilerle karşılaştırması	Öğrenciler çalışma yaprağında sunulan örneklerle ilgili öğretmenin sorduğu sorulara cevaplar bulurken önceki örneklerle karşılaştırmalar yaparlar ve ilişki kurmaya çalışırlar.
Öğretmenin ek örnekleri ve örnek olmayan durumları sunması	Öğrencilere Çalışma Yaprağı 6 dağıtılır. Öğrencilerden şekilleri incelemeleri istenir.
Öğrencilerin zıt örnekleri karşılaştırmaları	Öğrencilerden zıt örnekleri karşılaştırmaları ve özelliklerini keşfetmeleri sağlanır.
Öğretmenin, öğrencilerin teşhis	Öğrenciler tarafından keşfedilen özellikler, ilişkiler

ettiği özellikleri, ilişkileri yada ilkeleri vurgulaması	öğrencilere sorularak öğretmen tarafından tablo şeklinde tahtaya yazılır. Öğrencilere düzgün çokgenlerin düzgün olmayan çokgenlerden farkı hissettirilir.
Öğrencilerin tanımlamaları, ilişkileri, özellikleri ifade etmeleri	Öğrencilerden de elde edilen bu özellikleri, ilişkileri ve tanımlamaları ifade etmeleri istenir.
Öğretmenin öğrencilerden ek örnekler istemesi	Öğrencilere noktalı kağıt dağıtılarak düzgün çokgenlerle ilgili örnekler çizmeleri istenir.



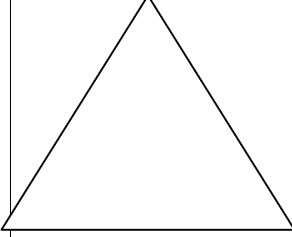
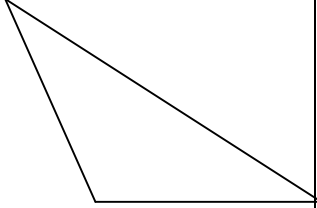
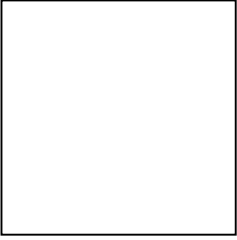
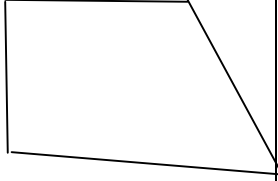
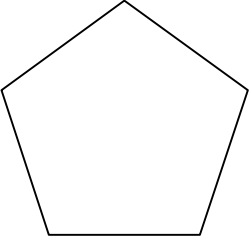
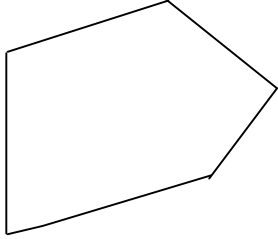
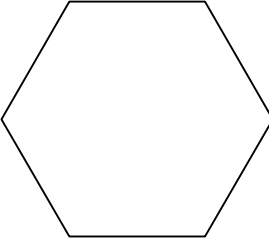
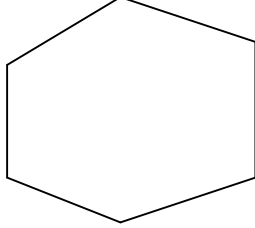
### ÇALIŞMA YAPRAĞI 4

Sevgili öğrenciler aşağıda çeşitli düzgün çokgenler verilmiştir. Lütfen verilen şekillerin bütün kenar uzunluklarını ve açılarını ölçerek yandaki tabloya yazınız. Ayrıca çokgenlerin isimlerini de altlarına yazınız.

	Açı Ölçüsü	Kenar Uzun.		Açı Ölçüsü	Kenar Uzun.
					
					
					
					

### ÇALIŞMA YAPRAĞI 5

Sevgili öğrenciler aşağıda çeşitli düzgün çokgenler ve düzgün olmayan çokgenler verilmiştir. Lütfen verilen şekilleri dikkatlice inceleyiniz ve düzgün çokgenlerin özelliklerini neler olabileceğini tablonun altına yazınız.

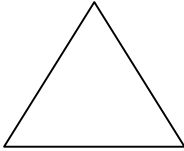
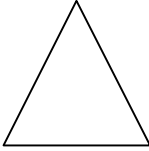
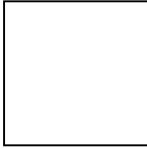
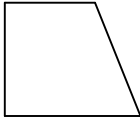
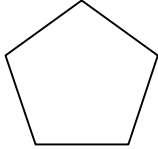
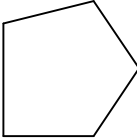
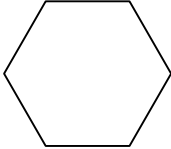
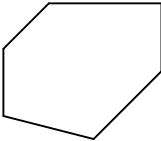
	Açı Ölçüsü	Kenar Uzun.		Açı Ölçüsü	Kenar Uzun.
					
					
					
					

**DÜZGÜN ÇOKGENİN ÖZELLİKLERİ:**

- 1-
- 2-

### ÇALIŞMA YAPRAĞI 6

Sevgili öğrenciler aşağıda çeşitli düzgün çokgenler ve düzgün olmayan çokgenler verilmiştir. Lütfen verilen şekilleri dikkatlice inceleyiniz ve düzgün çokgenlerin özelliklerin neler olabileceğini tablonun altına yazınız.

DÜZGÜN ÇOKGENLER	AÇI ÖLÇ	KEN UZ.	DÜZGÜN OLMAYAN ÇOKGENLER	AÇI ÖLÇ	KEN UZ.
					
					
					
					

#### DÜZGÜN ÇOKGENİN ÖZELLİKLERİ:

- 1-
- 2-
- 3-
- 4-
- 5-

### DERS PLANI 3

**Öğrenme Alanı:** Geometri

**Alt Öğrenme Alanı:** Dörtgenler

**Kazanım:** Paralelkenar, eşkenar dörtgen ve yamuğu tasvir eder.

**Öğretim Stratejisi, yöntem ve teknikleri:** Buluş Yoluyla Öğretim, Soru-Cevap, Tartışma

**Araç ve Gereçler:** Noktalı kağıt, çalışma yaprağı, cetvel, açı ölçer

**Süre:** Ders Saati

**İşleyiş:**

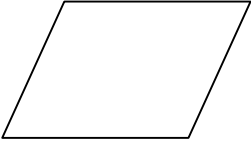

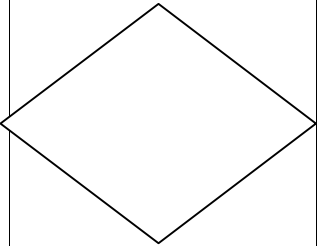
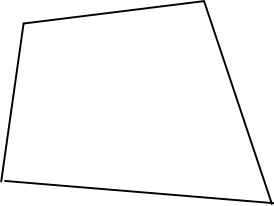

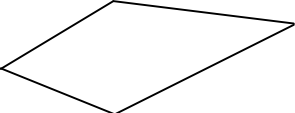

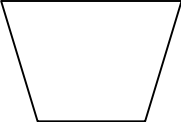
Öğretmenin örnekleri sunması	Öğrencilere Çalışma Yaprağı 6 dağıtılır. Öğrencilerden şekilleri incelemeleri, açı ölçüleri ve kenar uzunluklarını tabloya yazmaları istenir.
Öğrencilerin örnekleri betimlemeleri	Öğrenciler çalışma yaprağında sunulan örneklerle ilgili öğretmenin sorduğu sorulara cevaplar bulurlar. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Her bir şeklin açı ölçülerini ve kenar uzunluklarını karşılaştırınız.</li> <li>• Bu karşılaştırma sonucunda nasıl bir ilişki kurabildiniz?</li> </ul>
Öğretmenin ek örnekler vermesi	Öğrencilere Çalışma Yaprağı 6 dağıtılır. Öğrencilerden şekilleri incelemeleri, açı ölçüleri ve kenar uzunluklarını tabloya yazmaları istenir.
Öğrencilerin ek örnekleri betimlemesi ve öncekilerle karşılaştırması	Öğrenciler çalışma yaprağında sunulan örneklerle ilgili öğretmenin sorduğu sorulara cevaplar bulurken önceki örneklerle karşılaştırmalar yaparlar ve ilişki kurmaya çalışırlar.
Öğretmenin ek örnekleri ve örnek olmayan durumları sunması	Öğrencilere Çalışma Yaprağı 7 dağıtılır. Öğrencilerden şekilleri incelemeleri istenir.
Öğrencilerin zıt örnekleri karşılaştırmaları	Öğrencilerden zıt örnekleri karşılaştırmaları ve özelliklerini keşfetmeleri sağlanır.
Öğretmenin, öğrencilerin teşhis	Öğrenciler tarafından keşfedilen özellikler, ilişkiler

ettiği özellikleri, ilişkileri yada ilkeleri vurgulaması	öğrencilere sorularak öğretmen tarafından tablo şeklinde tahtaya yazılır.
Öğrencilerin tanımlamaları, ilişkileri, özellikleri ifade etmeleri	Öğrencilerden de elde edilen bu özellikleri, ilişkileri ve tanımlamaları ifade etmeleri istenir.
Öğretmenin öğrencilerden ek örnekler istemesi	Öğrencilere noktalı kağıt dağıtılarak paralelkenar, eşkenar dörtgen ve yamuk ile ilgili örnekler çizmeleri istenir.

**Adı Soyadı:**  
**Sınıfı:**

### ÇALIŞMA YAPRAĞI 6

Sevgili öğrenciler aşağıda çeşitli paralelkenar olan ve olmayan dörtgenler verilmiştir. Lütfen verilen şekillerin bütün kenar uzunluklarını, köşegen uzunluklarını ve açılarını ölçerek yandaki tabloya yazınız.

	Açı Ölçüsü	Kenar Uzunluğu	Köşegen Uzunluğu		Açı Ölçüsü	Kenar Uzunluğu	Köşegen Uzunluğu
							
							
							
							

**Adı Soyadı:**  
**Sınıfı:**

### ÇALIŞMA YAPRAĞI 7

Sevgili öğrenciler aşağıda çeşitli yamuk olan ve olmayan dörtgenler verilmiştir. Lütfen verilen şekillerin bütün kenar uzunluklarını, köşegen uzunluklarını ve açılarını ölçerek yandaki tabloya yazınız.

	Açı Ölçüsü	Kenar Uzunluğu	Köşegen Uzunluğu		Açı Ölçüsü	Kenar Uzunluğu	Köşegen Uzunluğu
