

**T.C.  
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI  
MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**8. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN GEOMETRİK CİSİMLER  
KONUSUNDAKİ BİLGİLERİNİN VAN HIELE  
GEOMETRİK DÜŞÜNME DÜZEYLERİ AÇISINDAN  
İNCELENMESİ**

**Hazırlayan  
Fatih KARAPINAR**

**Danışman  
Doç. Dr. Onur Alp İLHAN**

**Yüksek Lisans Tezi**

**ARALIK 2017  
KAYSERİ**

**T.C.  
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI  
MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**8. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN GEOMETRİK CİSİMLER  
KONUSUNDAKİ BİLGİLERİNİN VAN HIELE  
GEOMETRİK DÜŞÜNME DÜZEYLERİ AÇISINDAN  
İNCELENMESİ  
(Yüksek Lisans Tezi)**

**Hazırlayan  
Fatih KARAPINAR**

**Danışman  
Doç. Dr. Onur Alp İLHAN**

**Bu çalışma; Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi  
tarafından SYL-2016-6679 kodlu proje ile desteklenmiştir.**

**ARALIK 2017  
KAYSERİ**

## BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin, akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim. Aynı zamanda bu kural ve davranışların gerektirdiği gibi, bu çalışmanın özünde olmayan tüm materyal ve sonuçları tam olarak aktardığımı ve referans gösterdiğimi belirtirim.



Fatih KARAPINAR

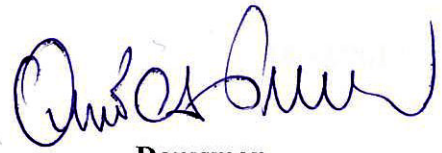


**“8. sınıf öğrencilerinin geometrik cisimler konusundaki bilgilerinin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri açısından incelenmesi”** adlı Yüksek Lisans tezi, Erciyes Üniversitesi Lisansüstü Tez Önerisi ve Tez Yazma Yönergesi’ ne uygun olarak hazırlanmıştır.



**Hazırlayan**

Fatih Karapınar



**Danışman**

Doç. Dr. Onur Alp İLHAN



**Matematik ve Fen Bilimleri ABD Başkanı**

Prof. Dr. Hasan KAYA

**Doç. Dr. Onur Alp İLHAN** danışmanlığında **Fatih KARAPINAR** tarafından hazırlanan “**8. sınıf öğrencilerinin geometrik cisimler konusundaki bilgilerinin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri açısından incelenmesi**” adlı bu çalışma jürimiz tarafından Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü **İlköğretim** Anabilim Dalında **yüksek lisans** tezi olarak kabul edilmiştir.

.../.../...

**JÜRİ:**

Danışman : Doç. Dr. Onur Alp İLHAN

Üye : Doç. Dr. Danyal SOYBAŞ

Üye : Yrd. Doç. Dr. Serhat AYDIN

**ONAY:**

Bu tezin kabulü Enstitü Yönetim Kurulunun **28/12/2017** tarih ve **43-02**.....sayılı kararı ile onaylanmıştır.

28 / 12 / 2017  
Prof. Dr. Cevdet KIRPIK  
Enstitü Müdürü

## TEŞEKKÜR

Çalıőmam boyunca benden yardımlarını esirgemeyen değerli hocam Doç. Dr. Onur Alp İLHAN' a ve Erciyes Üniversitesi Eğitim Fakóltesi Matematik Eğitimi Anabilim Dalındaki hocalarıma,

Çalıőmama katkı veren değerli arkadaşlarım Arő. Gör. Durmuş BURAK, Türkçe Öğretmeni Yunus YALÇIN ve Matematik Öğretmeni Ali ÇETİNKAYA' ya,

Hayatım boyunca hep yanımda olan bana güvenen ve her zaman destek olan anneme ve babama,

Karamsarlığa kapıldığımda bana umut veren, beni cesaretlendiren hayat arkadaşım Atike KARAPINAR' a ve varlığı bana güç veren canım oğlum Tarık Enes KARAPINAR' a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Fatih KARAPINAR

Aralık 2017, KAYSERİ

## 8. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN GEOMETRİK CİSİMLER KONUSUNDAKİ BİLGİLERİNİN VAN HIELE GEOMETRİK DÜŞÜNME DÜZEYLERİ AÇISINDAN İNCELENMESİ

Fatih KARAPINAR

Erciyes Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü  
Yüksek Lisans Tezi, Aralık 2017  
Danışman: Doç. Dr. Onur Alp İLHAN

### ÖZET

Bu araştırmada 8. sınıf öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerinin belirlenmesi ve geometrik cisimler konusundaki bilgilerinin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri açısından incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada nicel araştırma desenlerinden tarama modeli kullanılmıştır. Çalışma grubu, Kayseri ili Melikgazi ve Kocasinan ilçelerinde MEB'e bağlı üç farklı okulda eğitim gören 161 öğrenciden oluşmaktadır. Araştırmanın verilerinin toplanması için Van Hiele geometri testi ve araştırmacı tarafından geliştirilen geometrik cisimler başarı testi kullanılmıştır. Elde edilen verilerin analizi için SPSS paket programı kullanılmıştır. Araştırmada betimsel istatistiksel verilerden; ortalama, standart sapma, frekans ve yüzde tablolarından yararlanılmıştır. Öğrencilerin her iki testten aldıkları puanlar arasındaki ilişkiyi belirlemek için Pearson Korelasyon testi uygulanmıştır. Gruplar arasında anlamlı farklılığı test etmek için dağılımın normalliği, non-parametrik testlerden Kolmogorov-Smirnov normallik testi ile analiz edilmiştir. Normallik varsayımı sağlandığı için parametrik testlerden Bağımsız Gruplar t testi ve Tek Yönlü Anova kullanılmıştır.

Araştırmadan elde edilen sonuçlar şöyledir: Araştırmaya katılan öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri olması gerekenden düşük bulunmuştur. Öğrencilerin her iki testten aldıkları puanlar arasında yüksek düzeyde ilişki bulunmuştur. Hem Van Hiele testi hem de geometrik cisimler başarı testinden alınan sonuçlar okullar arasında anlamlı düzeyde farklılaşmaktadır. Veriler cinsiyet değişkenine göre çözümlendiğinde ise her iki test için kız öğrenciler lehine anlamlı farklılıklar bulunmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Van Hiele, Geometrik cisimler, Geometrik düşünme, Geometri, 8.sınıflar

**AN INVESTIGATION OF 8th GRADE STUDENTS' KNOWLEDGE ON  
GEOMETRICAL OBJECTS IN TERMS OF VAN HEILE LEVELS OF  
UNDERSTANDING GEOMETRY**

**Fatih KARAPINAR**

**Erciyes University, Institute of Educational Sciences  
Master Thesis, December 2017  
Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Onur Alp İLHAN**

**ABSTRACT**

In this study, it was aimed to determine 8th grade students' levels of understanding geometry and to examine their knowledge on geometric objects in terms of Van Hiele levels of understanding geometry. The Survey model, a quantitative research design was used in the research. The study group consisted of 161 students from three different schools of National Ministry of Education located in the districts of Melikgazi and Kocasinan in Kayseri province. The Van Hiele geometry test and the achievement test for geometric objects developed by the researcher himself were used to collect the data of the study. SPSS package program was used for the analysis of the obtained data. Descriptive statistical tools such as mean, standard deviation, frequency and percentage tables were used in study. Pearson Correlation test was applied in order to find out the relationship between students' scores from both tests. The normality of the distribution was analyzed by the Kolmogorov-Smirnov normality test which is a non-parametric test to check the significant difference between the groups. Since the normality assumption was satisfied, t test for Independent Groups and One Way Anova were used as parametric tests.

Some of the results obtained from the research are as follows: The Van Hiele levels of understanding geometry of the students who participated in the research were found to be lower compared to what they are expected to have at the present time. There was a high correlation between the scores of the students on both tests. Significant differences were found among the schools in terms of both the Van Hiele test and the geometric objects achievement test. When the data were analyzed by gender variable, there were significant differences in favor of female students for both tests.

**Key Words:** Van Hiele, Geometric objects, Geometric thinking, Geometry, 8th grades





2.6.1.5 Düzey V: En İleri Dönem (İlişkileri Görebilme) .....	31
2.6.2 Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeylerinin Özellikleri .....	31
2.6.3 Van Hiele Kuramına Göre Düzeyler Arası Geçiş .....	32
2.7 İlgili Araştırmalar .....	34
<b>BÖLÜM III .....</b>	<b>40</b>
<b>YÖNTEM .....</b>	<b>40</b>
3.1 Araştırmanın Modeli .....	40
3.2 Çalışma Grubu .....	40
3.3 Veri Toplama Araçları .....	41
3.3.1 Van Hiele Geometri Testi .....	41
3.3.2 Geometrik Cisimler Başarı Testi .....	43
3.4 Verilerin Toplanması .....	44
3.5 Verilerin Analizi .....	45
<b>BÖLÜM IV .....</b>	<b>46</b>
<b>BULGULAR VE YORUMLAR .....</b>	<b>46</b>
4.1 Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar .....	46
4.2 İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar .....	48
4.3 Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar .....	49
4.4 Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar .....	50
4.5 Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar .....	52
4.6 Altınca Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar .....	53
4.7 Yedinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar .....	54
4.7.1 0. düzeydeki Öğrenci Cevapları .....	55
4.7.2 I. düzeydeki Öğrenci Cevapları .....	56
4.7.3 II. düzeydeki Öğrenci Cevapları .....	58
4.7.3 III. düzeydeki Öğrenci Cevapları .....	60
<b>BÖLÜM V .....</b>	<b>63</b>
<b>TARTIŞMA- SONUÇ VE ÖNERİLER .....</b>	<b>63</b>
5.1 Tartışma ve Sonuçlar .....	63
5.2 Öneriler .....	66
5.2.1 Uygulayıcıya Yönelik Öneriler .....	66
5.2.2 Araştırmacıya Yönelik Öneriler .....	66
<b>KAYNAKÇA .....</b>	<b>68</b>
<b>EKLER .....</b>	<b>75</b>

EK-1: Van Hiele Geometri Testi .....	75
EK-2: Geometrik Cisimler Başarı Testi.....	84
EK-3: Araştırma İzni .....	89
ÖZGEÇMİŞ .....	90



## KISALTMALAR

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

NTCM: National Council of Teachers Mathematics

SPSS: Statistical Package for the Social Sciences

f : Frekans

p : Anlamlılık değeri

SS. : Standart sapma

n : Toplam

% : Yüzde

$\bar{X}$  : Aritmetik Ortalama

df : Serbestlik derecesi

## TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 2. 1: MEB geometri dersi örnek ders anlatım senaryosu.....	14
Tablo 2. 2: MEB 2016-2017 yılı geometrinin matematik kazanımları içindeki sayıları ve yüzdeleri.....	18
Tablo 2. 3: Sınıflara göre geometri ve ölçmenin alt öğrenme alanları.....	19
Tablo 2. 4: 5-8. sınıflar geometrik cisimlerle ilgili kazanımlar .....	21
Tablo 2. 5: Geometrik cisimler kazanımlarının matematik ve geometri kazanımlarına oranı.....	22
Tablo 3. 1: Van Hiele Geometri Düşünme Testinin sorulara ait özellikleri .....	42
Tablo 3. 2: Kazanım numaralarına ait sorular.....	43
Tablo 3. 3: Van Hiele düzeylerine göre geometrik cisimler başarı testi soru numaraları .....	44
Tablo 4. 1: Mehmet Tarman Ortaokulu Van Hiele geometri düşünme düzeyleri .....	46
Tablo 4. 2: N. M. Yamaner Anadolu İmam Hatip Lisesi Van Hiele geometri düşünme düzeyleri.....	47
Tablo 4. 3: Erciyes Ortaokulu Van Hiele geometri düşünme düzeyleri .....	47
Tablo 4. 4: Çalışma grubunun Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri .....	48
Tablo 4. 5: Okulların Van Hiele geometri testi betimsel bulguları.....	49
Tablo 4. 6: Okulların Van Hiele geometri testine göre Levene's testi bulguları.....	49
Tablo 4. 7: Okullar arasında Van Hiele düzeyleri açısından Anova testi bulguları.....	50
Tablo 4. 8: Okulların geometri başarı testi betimsel bulguları .....	51
Tablo 4. 9: Okulların geometrik cisimler başarı testine göre Levene's testi bulguları ...	51
Tablo 4. 10: Okullar arasında geometrik cisimler başarı testi açısından Anova testi bulguları .....	52
Tablo 4. 11: Erkek ve kız öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri.....	52
Tablo 4. 12: Erkek ve kız öğrencilerin Van Hiele geometri testi puanlarına ilişkin Bağımsız Gruplar t testi bulguları .....	53
Tablo 4. 13: Erkek ve kız öğrencilerin geometrik cisimler başarı testi puanlarına ilişkin Bağımsız Gruplar t testi bulguları .....	54

**ŞEKİLLER LİSTESİ**

Şekil 4. 1:	Doğru cevap örneği (düzey I) .....	55
Şekil 4. 2:	Yanlış cevap örneği (düzey I).....	55
Şekil 4. 3:	Doğru cevap örneği (düzey II).....	56
Şekil 4. 4:	Yanlış cevap örneği (düzey II) .....	56
Şekil 4. 5:	Doğru cevap örneği (düzey I) .....	57
Şekil 4. 6:	Yanlış cevap örneği (düzey I).....	57
Şekil 4. 7:	Doğru cevap örneği (düzey II).....	57
Şekil 4. 8:	Yanlış cevap örneği (düzey II) .....	58
Şekil 4. 9:	Doğru cevap örneği (düzey II).....	58
Şekil 4. 10:	Yanlış cevap örneği (düzey II) .....	59
Şekil 4. 11:	Doğru cevap örneği (düzey III) .....	59
Şekil 4. 12:	Yanlış cevap örneği (düzey III) .....	59
Şekil 4. 13:	Doğru cevap örneği (düzey II).....	60
Şekil 4. 14:	Yanlış cevap örneği (düzey II) .....	60
Şekil 4. 15:	Doğru cevap örneği (düzey III) .....	61
Şekil 4. 16:	Yanlış cevap örneği (düzey III) .....	61

## BÖLÜM I

### GİRİŞ

İnsanlık tarihinin her döneminde matematik yol gösterici olmuştur. Matematiğin gelişmesi ve ilerlemesiyle bilim de ilerlemiş, bilimin teknolojik gelişmeleri hızlandırmasıyla birlikte insanların huzur ve refah düzeyleri artmış, yaşam biçimleri değişmiş, hayata bakış açıları farklılaşmıştır. İnsanlar yaşamlarında karşılaştıkları pek çok zorlukları matematik sayesinde aşmışlar ve matematik sayesinde kendi hayatlarına yön vermişlerdir.

İnsanoğlunun yaşamını, bilimi, toplumları ve teknolojiyi değiştirebilme gücüne sahip olan matematik hakkında geçmişten günümüze kadar birçok bilim adamı farklı tanımlar yapmışlardır. Alkan ve Altun'a (1998) göre matematik, kişilerin özgür ve objektif düşünmelerine, özgüvenlerinin artmasına, hayatta karşılarına çıkan problemlerin sebep sonuç ilişkilerini açıklamalarına yardımcı olan, yeteneklerinin ve becerilerinin gelişmesine katkı sağlayan bir bilim dalıdır. Bu nedenle matematik insanların hayatlarında hür düşünmelerini sağlar. Karşılaşmış oldukları zorlukları ve hayat problemlerini kendilerinde var olan yetenekleri kullanıp aşmalarını sağlar. Matematik, insanların bilgilerini arttırır, yeteneklerini geliştirir ve özgüven kazandırır. Matematik sayesinde insanların nesnel ve eleştirel düşünme becerisi gelişmekte, hayatta karşılaşılan problemler karşısında sistemli ve doğru şekilde düşünüp, neden sonuç ilişkisi kurabilmektedirler (Baykul, 1994).

Binbaşıoğlu'na (aktaran Çelebi Akkaya, 2006) göre matematik, öğrencinin kişisel düşüncelerinin ve ilişkilerin üretilmesinde zihinsel özgürlüğünün farkına varmasına yardımcı olmayı sağlayan etkinlikleri içerir. Matematik derslerinde amaç kural öğretmek değil, yaşamla ilgili 'sayı' ve 'şekil' sorunlarını çözmektir. Bu bağlamda matematik derslerindeki amacımız öğrencilerin kendi zihinsel süreçlerinin farkına varmalarını sağlamak ve matematiği hayata aktarabilmelerine yardımcı olmaktır. Esas

amacımız onlara belirli kurallar dahilinde sayı ve şekil öğretmek değil, hayatta karşılarına çıkabilecek zorlukları nasıl aşacaklarını öğretmektir.

Matematiğin sadece sayılardan, kurallardan ve şekillerden oluşmadığı yapılan matematik tanımlarında vurgulanmıştır. Bu bağlamda matematik; desen arama, bilgileri düzenleme ve genellemeler yapma gibi yeteneklerin uzun zaman sürecinde geliştiği, öğrencilere kendi düzeylerine uygun etkinlikler yaptırıldığı, öğrencilerin kendi matematiksel bilgilerini kendilerinin oluşturmalarına fırsatlar verildiği ve bu bilgileri hayatta karşılaştıkları yeni problem durumlarına karşı çözüm üretmek için kullandıkları bir çalışma alanı olarak düşünülebilir (Olkun & Toluk, 2003).

Matematik, içinde anlamlı bir bütünlük sağlamış, belirli bir düzeni olan ve kuvvetli ilişkilere sahip olan bir ağdır. Ayrıca, matematiğin diğer bilimlerle, diğer disiplinlerle ve günlük yaşamımızla güçlü bir ilişkisi bulunmaktadır. Bu bağlamda ilişkilendirme becerisi, bir matematiksel kavramın günlük yaşamla veya matematiksel kavramların kendi aralarında ilişkilendirilmesini sağlayan bir beceridir. Bu ilişkilerin kullanılması için uygun ortamlar oluşturmak, öğrencilerin matematiği daha kolay anlamalarını ve daha iyi anlamlandırmalarına katkı sağlayacaktır (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2013).

Matematik günlük yaşamın vazgeçilmez bir parçasını oluşturmaktadır. Hayatımızın her safhasında matematiğe ihtiyaç duymaktayız. Örneğin, gideceğimiz bir yere zamanında ulaşabilmemiz için sabah kalkmamız gereken saati hesaplamakla başlayan ve gün içinde işte, evde, alışverişte, TV izlerken devam eden dört işlem gerektiren hesaplamalar gibi hayatımızda karşılaştığımız problemlerin çözümünde matematiğe başvururuz (Umay, 1996). Bu bağlamda matematik hayatla iletişim kurmamızı, hayatı daha iyi anlamamızı ve anlamlandırmamızı sağlayan en önemli bilim dallarından bir tanesidir. Matematiğe kurallar ve kaideler bütünü olarak bakmamalı, yaşamımızın önemli bir parçası olarak bakmalıyız, çünkü matematiği günlük hayatımızdan bağımsız düşünmemiz olanaksızdır.

Yukarıda belirtilen matematik tanımlarından anlaşılacağı üzere matematik için tek tip tanım yapmak mümkün değildir. Hayatımızın her alanında var olan ve var olmaya devam edecek olan matematiği bir kalıp içinde sunmak doğru bir yaklaşım değildir.

Doğumdan ölüme kadar hayatımızın hemen her noktasına girmiş ve girmekte olan, her an gelişen ve gelişmeye devam eden, kullanım alanları sürekli değişen ve diğer



disiplinlerle aralarında güçlü bir bağ bulunan bu disiplin hakkında tek tip bir tanım yapmak doğru değildir. Bütün bu bilgiler ışığında matematik; kendine has bir dili olan, sayılara, şekillere, sembollere, kurallara ve mantıksal bir sisteme sahip olan, günlük yaşamımızla iç içe olan, gelişen ve geliştikçe kullanım alanları değişen evrensel bir bilim ve bir disiplindir.

Evrensel bir disiplin olan matematiğin içinde barındırdığı önemli alt disiplinler vardır. Amerikan Ulusal Matematik Öğretmenleri Birliği (NCTM), matematiğin en önemli ve en temel konu alanlarından ve kavramsal yapı taşlarından birisinin geometri olduğunu vurgulamıştır (NCTM, 2000). Günlük hayatımızı planlarken hayata dair hesaplamalar yaparken matematiğe ihtiyacımız olduğu gibi hayatımıza estetik kazandıran, oturduğumuz evimizden kullandığımız cep telefonumuza kadar hayatımızın birçok safhasında var olan geometriye de ihtiyaç duyarız.

İnsan hayatında çok önemli yere sahip olan geometrinin uğraş alanı cisimler ve şekillerdir. Bu kavramlarla günlük yaşantımızda sıkça karşılaşırız. Günlük hayatımızda kullandığımız eşyalarımız belirli bir desene, biçime ve geometrik şekle sahiptir. Bunun sebebi ise eşyanın kullanışlı olmasının ve kendisine biçilen görevi en iyi şekilde yapmasını sağlamaktır. Bu durum eşyaya estetik bir duruş ve bir değer katmaktadır. Benzer şekilde bir duvarı boyama, çerçeve yapma şeklinde günlük yaşamımızda karşımıza çıkan birçok problemi çözebilmemiz için geometriyi bir kaynak olarak kullanmaktayız (Altun, 2005; Pesen, 2003).

Olkun ve Aydoğdu'ya (aktaran Kılıç, 2003) göre geometri sadece matematiğin önemli bir konu alanı ve kavramsal yapı taşı olarak düşünülmemelidir. Geometri, öğrencilerin çevrelerinde karşılaştıkları geometrik yapılarla matematiğin diğer alanları arasında ilişki kurmalarına ve günlük hayatlarında karşılarına çıkan problemleri kurdukları ilişkiler sayesinde çözmelerine yardımcı olur. Geometrik düşünce aynı zamanda diğer tüm derslerle ilişkilidir ve öğrencilerin birçok bilişsel ve zihinsel becerisinin gelişmesine katkı sağlar. Bu kapsamda, öğrencinin matematik dersine ve diğer derslere olan bakış açısı da pozitif yönde gelişmektedir. Geometri, öğrencilere karşılaştırma, çözümlenme, genelleme yapma gibi temel becerilerin yanında eleştirme, araştırma, inceleme, öğrendiği bilgileri şema haline getirme, sabırlı, düzenli, dikkatli olma ve kendi düşüncelerini açık bir şekilde ifade etme gibi bilişsel beceriler de kazandırmaktadır. Öğrenciler geometriyi etkin bir şekilde öğrenebilmek ve öğrendikleri bilgileri kalıcı hale

getirmek için araştırmaya, incelemeye, keşfetmeye ve denemeye ihtiyaç duyarlar. Bu sebeple ilköğretim çağındaki öğrencilere geometri öğretimi esnasında bilgilerin zengin yaşantılarla verilmesi onların bu becerileri kazanmasına olanak sağlayacaktır.

Charalambus'a (aktaran Doğan Temur, 2007) göre geometri içinde yer alan en önemli öğeler geometrik şekiller ve şekillerle ilgili kavramlardır. Geometri ile ilgili bir program hazırlanırken geometrik cisimlerin ve şekillerin temel alındığı ve bu kavramlar doğrultusunda hazırlandığı görülmektedir. Geometrik kavramlarla ilgili formal bilginin ilköğretim yıllarında oluştuğu düşünülerek öğrencilere bu kavramlarla ilgili zengin öğrenme yaşantı ve alanları oluşturulmalıdır. Geometrik şekillerle ilgili bilgi ve işlemler öğrencilerin gelişimine iki şekilde katkı sağlamaktadır: İlki, geometrik şekiller geometrik durumların daha kolay anlaşılmasını sağlayan şekilsel temsilleridir. İkincisi geometrik şekiller, şekillerin algılanmasında sezgisel bir süreci başlatmaktadır ve algılanabilen nesnelere arasında bağlantı kurabilmeyi sağlamaktadır.

Buradan hareketle geometride sezgisel süreçlerin başlaması için geometrik şekiller önem arz etmektedir. Öğrencilerin sezgisel süreçlerini başlatıp geliştirilebilmek için onlara geometrik şekillerin etkin şekilde kullanıldığı zengin öğrenme alanları oluşturulmalıdır. Böylece geometrik kavram gelişiminin başlamasına katkı sağlamış oluruz. Bu bilgilere dayanarak geometrik şekiller ve cisimler geometrinin çok önemli birer parçalarıdır.

Geometri konuları öğrencilerin eleştirel ve nesnel düşünöbilmelerine, neden-sonuç ilişkilerini kurabilmelerine, problem özöbilmelerine, sayısal düşünce ve mantıksal becerilerin gelişmesine katkı sağlar. Geometri, cisimleri ve şekilleri temel aldığından dolayı öğrencilerin yaşadıkları dünyayı ve çevreyi yakından tanımalarına ve yaşadıkları dünyanın değerini bilmelerine yardımcı olur. Öğrenciler geometri konularını öğrendikçe ve anladıkça hoş vakit geçirirler ve bu sayede matematiği de severler (Hacısalihöğlu, Mirasyedioğlu & Akpınar, 2004; Pesen, 2003).

Geometri konuları öğrencilerin çeşitli zekâ türlerinin gelişmesine yardımcı olur. Öğrencinin zekâ türleri geliştikçe hayata olan bakış açısı da tamamen değişir. Hayatta var olan şekiller, cisimler, nesnelere ve resimler daha anlamlı bir hal almaya başlar. Bu sayede öğrenciler hayatı daha iyi anlamaya ve anlamlandırmaya başlarlar. Geometri konularının asıl amacı öğrencilerin bu hayatı daha iyi anlamalarına yardımcı olmaktır.

Geometrinin temel amaçlarını ikiye ayırabiliriz (Baki, 2001):

1. Öğrenciye çevresini, kendi fiziksel dünyasını, evreni açıklama ve anlamlandırma imkânı sunma,
2. Öğrencinin problem çözme becerilerini gelişimine katkı sağlamaktır.

Bu maddelere dayanarak her şeyden önce geometri öğrencilerin dünyalarında var olan cisimleri, şekilleri ve geometriksel kavramları açıklamalı, öğrencinin dünyasını anlamasına yardımcı olmalıdır. Kendi fiziksel dünyasını anlamlandırmayı başaran bir öğrencinin hayatta karşılaşmış olduğu zorlukları aşması daha kolay olacaktır. Bu bağlamda, hem problem çözme becerisi gelişecektir hem matematiğe karşı olan ilgisi artacaktır.

Yukarıda bahsedilen matematik ve geometri tanımlarından hareketle matematik ve geometrinin esas amacı günlük yaşamın bir parçası olan öğrencilerin hayatlarında karşılarına çıkabilecek problemlerin üstesinden gelebilmelerini sağlamaktır, onlara bu problemler karşısında mücadele edebilecek gerekli donanımı verebilmektir. Matematiğin konusu kurallar ve kaideler bütünü, geometrinin konusu cisimler ve şekiller olsa da her ikisinin esas amacı öğrencilerin günlük hayatlarındaki problemlerin çözümüne katkı sağlamaktır. Öğrencilerinde bu farkındalığı oluşturursak onların hayatlarını daha anlamlı kılmalarına yardımcı olabiliriz. Böylece hayatlarında matematik ve geometrinin neden gerekli olduğu sorusuna da en iyi cevabı kendileri vermiş olacaklardır.

### **1.1 Araştırma Problemi**

8. sınıf öğrencilerinin geometrik cisimler konusundaki Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri nedir ve nasıldır?

### **1.2 Alt Problemler**

1. 8. sınıf öğrencilerinin Van Hiele geometri testi sonuçlarına göre Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri nedir?
2. 8. sınıf öğrencilerinin Van Hiele geometri testinden ve geometrik cisimler başarı testinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?

3. Okullar arasında Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri açısından anlamlı bir fark var mıdır?
4. Okullar arasında geometrik cisimler başarı testi açısından anlamlı bir fark var mıdır?
5. 8. sınıf erkek ve kız öğrencilerinin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?
6. 8. sınıf erkek ve kız öğrencilerinin geometrik cisimler başarı testinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark var mıdır?
7. Van Hiele geometrik düşünme düzeyi farklı olan öğrencilerin, geometrik cisimler başarı testine verdiği cevaplar nasıldır?

### 1.3 Araştırmanın Amacı ve Önemi

Geometrinin temeli cisimler ve şekillerden oluşur. Geometrik cisimler geometrinin temel konularından bir tanesidir. Milli Eğitim Bakanlığı 8. sınıf müfredatında 54 farklı kazanım yayınlamıştır. Bu kazanımlardan 6 tanesi geometrik cisimlerle ilgilidir. Bu 6 kazanım ise prizma, silindir, piramit ve koniyi ihtiva etmektedir. Milli Eğitim Bakanlığı'nın 2016-2017 eğitim öğretim yılı 8. sınıf geometrik cisimler kazanımları şunlardır:

“1. Dik prizmaları tanır ve temel özelliklerini, elemanlarını belirler, inşa eder ve açılımını çizer.

2. Dik dairesel silindirin temel elemanlarını belirler, inşa eder ve açılımını çizer.

3. Dik dairesel silindirin yüzey alanı bağıntısını oluşturur; ilgili problemleri çözer.

4. Dik dairesel silindirin hacim bağıntısını oluşturur; ilgili problemleri çözer.

5. Dik piramidi tanır, temel elemanlarını belirler, inşa eder ve açılımını çizer.

6. Dik koniyi tanır, temel elemanlarını belirler, inşa eder ve açılımını çizer.”

(MEB, 2013, ss. 40-41)

Bu çalışma yukarıda belirtilen altı kazanımdan 1, 2, 5 ve 6. kazanımları ihtiva etmektedir. Çalışmanın amacı, 8. sınıf öğrencilerinin dik prizma, dik piramit, dik koni ve dik silindiri ne kadar tanıyabildiklerini, temel özelliklerini hakkında ne kadar bilgiye sahip olduklarını ve yüzey açınımlarını ne derece bildiklerini ölçmektir. Kısaca hazırlanan geometrik cisimler başarı testinden almış oldukları puanları ve vermiş

oldukları cevapları saptayıp değerlendirme yapmaktır. Ayrıca 8. sınıf öğrencilerinin Van Hiele düşünme düzeylerini saptayıp araştırmacı tarafından MEB kazanımlarına ve Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine uygun olarak geliştirilen geometrik cisimler başarı testinin Van Hiele geometri testiyle aralarında anlamlı bir fark olup olmadığını ölçmek amaçlanmıştır. Öğrencilerin geometrik cisimler konusundaki yeterliliklerini ve eksikliklerini tespit edip eksikliklerin giderilmesi için gereken tedbirlerin önerilmesi ise çalışmanın diğer amacını oluşturmaktadır. Ayrıca daha önce Van Hiele ve geometrik cisimleri birleştiren herhangi bir çalışma yapılmamış olması araştırmamızı önemli kılmaktadır.

#### **1.4 Varsayımlar**

1. Geometrik cisimler başarı testi ve Van Hiele geometri testi uygulanırken verilen sürelerin yeterli olduğu varsayılmıştır.
2. Uygulanan testlere öğrencilerin samimi ve içtenlikle cevap verdikleri varsayılmıştır.
3. Öğrencilerin testlere bireysel olarak yanıt verdikleri varsayılmıştır.

#### **1.5 Sınırlılıklar**

Bu araştırma, araştırmacı tarafından geliştirilen 20 soruluk geometrik cisimler başarı testi ve 25 soruluk Van Hiele geometri testinden elde edilen veriler ile sınırlıdır. Araştırma Nuh Mehmet Yamaner İmam Hatip Lisesi bünyesindeki ortaokuluna devam eden 8. sınıf öğrencileri ile Mehmet Tarman Ortaokulu ve Erciyes Ortaokulu 8. sınıf öğrencilerinden oluşan 161 katılımcı ile sınırlıdır.

## BÖLÜM II

### ALAN YAZINI TARAMASI

#### 2.1 Geometri Tanımı

“Geometri” sözcüğü Yunanca geometrien (Geo: yer, metrien: ölçmek) sözcüğünden gelmektedir. İlk kez geometri sözcüğü kullanılarak verilmiş olan bilgiye göre geometri; “cisimlerin büyüklük ve biçimlerini inceleyen bilim dalı”dır (Kaya, 1978, ss. 10-11).

Baykul’a (aktaran Yıldırım 2009, s. 4) göre geometri, “matematiğin; nokta, doğru, düzlem, düzlemsel şekiller, uzay, uzaysal şekiller ve bunlar arasındaki ilişkilerle geometrik şekillerin uzunluk, açı, alan, hacim gibi ölçülerini konu edinen dalıdır.”

Sherard’a (aktaran Doğan Temur, 2007) göre geometri temel bir beceridir. Bunun nedenlerini şöyle açıklamaktadır:

- İletişim kurmada geometri çok önemlidir. Konuşma ve yazı dilinde birçok geometrik terimden faydalanılmaktadır. Nokta, ayırıt, kenar, çizgi, köşe, dik kavramları gibi günlük yaşamımızdaki objelerin ve yapıların şekillerini tanımlamada geometrik terminolojiden faydalanırız.

- Geometri, günlük hayatımızda karşımıza çıkan problemlerin çözümünde önemli bir yer edinmiştir.

- Matematiğin en önemli alt disiplinlerinden biri olan geometri, matematiğin diğer alt disiplinlerinden istatistik, cebir ve aritmetik konularının anlatımında görsellik katmakta ve böylece diğer alt dallar ile bütünleşmektedir. Geometrik modeller veya geometrik örnekler matematik öğretiminde önemli bir yere sahiptir.

- Geometri içinde barındırdığı özellikler sayesinde insanların uzamsal algılamalarını sağlayıp uzamsal zekâlarını geliştirmektedir.

- Geometri, problem çözümede, zihinsel hareketlilikte ve beyin jimnastiği yapmada önemli bir araçtır. Geometri sayesinde öğrenciler ölçme, bakma, kıyaslama, genelleme, tahmin etme ve özetleme yapma becerilerinin gelişimine katkı sağlarlar.

• Estetik ve kültürel yapılara baktığımız zaman birçok geometrik şekle rastlamak mümkündür. Geometrik yapı ve formlar içinde yaşadığımız dünyanın doğal ve yapay yönlerini anlamamıza katkı sağlamaktadır. Binalarda, gökdelenlerde geometrik yapı ve formlara rastlamak mümkündür.

Geometrinin geliştiği ilk uygarlıklardan birisi Mısır uygarlığıdır. M.Ö 4000 yıllarında Nil Nehri'nin sulamış olduğu verimli arazilerde yaşayan Mısırlılar tarımla uğraşmışlardır. Ancak zaman zaman Nil Nehri'nin taşmasıyla birlikte toprakları sular altında kalmıştır. Mısırlılar Nil taşkınlarının verdiği zararlardan kendilerini ve topraklarını korunmak için su kanalları inşa etmeye yönelmişlerdir. Bu durum beraberinde arazi ölçme zorunluluğu getirmiştir. Bu sebeple ilk geometrik kavramlar Mısır'da ortaya çıkmıştır (Gözen, 2006).

Struik'e (aktaran Yılmaz, 2011, s. 5) göre birçok bilim adamının geometrinin ne kadar önemli bir bilim olduğuna dair sözleri vardır. Bunlardan bazıları:

1. Platon: "Geometri bilmeyen akademiye giremez."
2. El-Farabi: "İspatlarının derinliğine göre diğerlerinden daha çok öne çıkan ilimler, geometriye benzer olanlarıdır."
3. A. Poincare: "Tabiatta katı cisimler olmasaydı, geometri de olmazdı."
4. D. Poya: "Teoremleri başarıyla yerleştirebilmesi Euclid'in başlıca hüneri olurken, onların mantıklı sistemi de Elementler'in önemli ve esas değeridir."
5. D.J. Struik: "Batı dünyasının tarihinde İncil'den sonra en çok sayıda basılan ve her şeyden çok okunan Elementler olsa gerektir."

## 2.2 Geometri Öğretimi

Geometri, matematiğin çok önemli bir alt öğrenme alanı olmakla birlikte matematikten etkilenen ve matematiği etkileyen bir yapıya sahiptir. Geometriyi matematikten ayrı düşünemeyiz. Hem matematik hem geometri günlük yaşamla iç içe olan disiplinlerdir. Bu anlamda gerek matematiğin gerekse geometrinin öğretimi öğrencilerimizin günlük hayatları açısından önem kazanmaktadır. Öğrencilerimize matematik ve geometri öğretimini doğru şekilde yapabiliyorsak onların hayatlarını anlamalarına ve anlamlandırmalarına katkı sağlıyoruz demektir. Böyle durumlarda ise öğrencilerin matematik ve geometri derslerine olan ilgisi ve sevgisi artacaktır. İlginin artması öğrenmenin de kolaylaşmasını sağlayacaktır. Bu sebeple dersleri günlük yaşamdan

uzak teoride kalacak şekilde işlememeli; hayatla iç içe olacak şekilde, yaparak yaşayarak, pratiğe dökerek işlememiz öğrencilerimiz açısından faydalı olacaktır.

Burns' e (aktaran Terzi, 2010) göre çocuklar okul hayatından önce geometri ile ilgili birçok yaşantı geçirmektedirler. Evde, sokakta, kreşte geçirdikleri zamanların çoğunda şekillerle, oyun hamurlarıyla, yapboz vb. geometrik şekillerle oyun oynarken şekilleri sınıflandırıp bir araya getirirken şekiller arasında ilişki kurup deneyim sahibi olmaktadır. Çocukların okul hayatından önce kazandıkları ilk deneyimler gelecek senelerdeki geometri anlayışlarının temeli oluşturmaktadır,

Çocuklar okul hayatlarından önce geometri ile ilgili birçok yaşantı geçirmektedirler. Onlar silindir, küp ve prizma gibi oyuncaklarla oynamışlar ve bu oyuncaklardan yapmış oldukları gözlemler sayesinde geometri hakkında çok şey öğrenmişlerdir. Fakat yapmış oldukları gözlemleri ve elde ettikleri deneyimleri kelimelere dökmede zorlanmaktadır (Savaş, 1999). Bu bilgilere dayanarak çocukların yaşamlarının ilk yıllarında oynamış oldukları oyuncakların onların ilerleyen yıllarda sahip olacakları geometri anlayışlarını etkilediği sonucuna ulaşırız. O yıllarda bilgi sahibi olmadan, kendisi için o anda bir anlam ifade etmeyen oyun hamuruyla yapmış olduğu bir kare ilerleyen yıllarda o çocuk için anlamlı hale gelecektir. Bir çocuğun oyun oynarken koluna taktığı bilezik ilerleyen yıllarda çember olarak karşısına çıkacaktır ve çocuk için geometride var olan anlamlı bir şekle dönüşecektir. Bu bağlamda, çocukluk yıllarında geçirilen yaşantılar gelecek yıllarda önem kazanmaktadır.

Çocuklar formal eğitime başlamadan önce okul öncesi çağlarında günlük yaşamlarında geometrik cisim ve şekillere merak duyarlar. Görsel olarak anlam veremedikleri cisimler ve şekiller ilköğretim çağında aldıkları eğitimle anlamlı hale gelmeye başlar. Öğrencinin geometrik düşünmesi bu süreç içerisinde gelişir. Bu nedenle ilköğretimin ilk kademesinde geometri konularının yer almasının sebeplerini şöyle sıralayabiliriz (Baykul, 2005):

1. Matematik çalışmalarının ilköğretim kısmında problem çözme ve eleştirel düşünme yapılan çalışmalar için önemlidir. Öğrencilerin problem çözme ve eleştirel düşünme yeteneklerinin geliştirilebilmesi için geometri çalışmaları önemli bir role sahiptir.



2. Matematiğin konularının öğretilmesinde geometri konuları önemli bir yere sahiptir. Örneğin, ondalık sayılar ve kesirlerle ilgili işlemlerin tekniklerinin ve kavramların öğretilmesinde karesel, dikdörtgensel ve dairesel bölgelerden önemli derecede yararlanır.

3. Günlük hayatta kullandığımız ve matematiğin en önemli alt dallarından bir tanesi de geometridir. Örneğin, binaların yapısal şekli, odaların şekli ve süsleme yapılırken kullanılan şekiller geometrik şekillerdir.

4. Bilim ve sanatta da en çok kullanılan alanlardan bir tanesi geometridir. Örneğin: Mühendisler ve mimarlar geometrik şekillerden oldukça fazla yararlanırlar. Fizikte, kimyada ve diğer bilim dalları da geometri özelliklerinden fazlaca yararlanırlar.

5. Geometri sayesinde öğrenciler yaşadıkları dünyayı daha iyi tanırlar ve anlamlandırırırlar. Bu sayede dünyanın değerini daha iyi takdir ederler. Örneğin, uzayda var olan gök cisimlerinin şekilleri ve yörüngeleri, kristaller geometri sayesinde anlamlandırdığımız bazı durumlardır.

6. Geometri, öğrencilerin hoş vakit geçirmelerini sağlayan ve matematiğe karşı olan sevgilerini artıran önemli bir bilim dalıdır. Örneğin, geometrik şekillerle yapılan yansıma, öteleme, dönme ve bu şekilleri kesme, yırtma ve yapıştırma şeklinde eğlenceli oyunlar oynayabilirler.

Hoffer'a (aktaran Gül, 2014) göre geometri öğretiminde öğrencilerin kazanması gereken bazı temel beceriler vardır. Bu temel becerileri:

1. Görüş becerileri
2. Söz becerileri
3. Çizim becerileri
4. Mantık becerileri
5. Uygulama becerileri olmak üzere beş gruba ayırmak mümkündür.

**1. Görüş Becerileri:** Geometri, gözle ilgilidir. Öğrenciler, şekle baktıkları zaman sadece şekli görünüşünü değil, şeklin içinde barındırdığı özellikleri de görebilmelidir.

**2. Söz Becerileri:** Bilimin her alanında olduğu gibi, matematikte de dil çok önemlidir. Eğer öğrencilerin yakınmaları "Anlıyorum ama anlatamıyorum!" biçiminde ise söz becerileri gelişmemiş demektir. Söz becerileri, öğrencilere bol uygulama örnekleri ile kazandırılmaya çalışılmalıdır.

**3. Çizim Becerileri:** Geometri, öğrencilerin düşündüklerini şekillerle sunmalarına imkân sağlar. Bu bakımdan öğrencilere çizim becerilerinin kazandırılması gerekir. Öğrencilere bu beceri kazandırılırken öğretim esnasında doğru ve çekici şekiller çizilmeli ya da kullanılmalıdır.

**4. Mantık Becerileri:** Mantık becerileri gelişmemiş bir öğrenci, yeterli ve gerekli koşulları tanımada; neyin teorem, neyin tanım, neyin varsayım olduğunu ayırt etmede; her, kimi, en az gibi sözcükleri geometrideki teknik anlamda kullanmada zorluklar yaşayacaktır.

**5. Uygulama Becerileri:** Geometrinin konusunu oluşturan öğelerin kaynağı bizi çevreleyen maddi dünyadır. Günebakan çiçeğinin tohumlarının dizilişi, arı kovanındaki hücrelerin düzgün altıgen kesitleri, geometrinin somut kaynaklarının sayısız örnekleridir. Dünyamızla somut problemleri geometri problemine dönüştürebilmek için uygulama becerilerine ihtiyaç duyarız.

Milli Eğitim Bakanlığı'na (2010) göre geometri dersinde konuların öğretimi planlanır ve uygulanırken;

1. Merak uyandırma
2. Keşfettirme
3. Bilgi verme
4. Uygulama
5. Ölçme ve değerlendirme aşamaları izlenir.

**1. Merak Uyandırma:** Öğrencilerin işlenecek konuya yönelik; ilgilerini çekmek, meraklarını sağlamak ve motivasyonlarını artırmak maksadıyla işlenecek konunun kültürel ve tarihsel gelişimden, görsel objelerden yararlanılıp onlara cevaplayabilecekleri kısa cevaplı açık uçlu sorular yöneltilebilir. Aynı zamanda işlenecek konunun geçmiş konularla ilişkisi üzerinde de durmak merak uyandırmayı sağlayabilir.

**2. Keşfettirme:** İşlenecek konuya yönelik olarak öğrencilere; taslak şekil çizme, çizdiğini sözle ifade edebilme, düşünme, geometri dilinde kullanabilme, ispat yapma, inceleme vb. çalışmalar bu aşamada yapılır. Bu aşama merak uyandırma aşaması ile bütünlük sağlamalıdır. Öğretmenin ve öğrencinin üstlendiği roller bu aşamanın en önemli noktasını oluşturmaktadır. Bu aşamada öğrencilerin kendi kendilerine tamamlayabilecekleri çalışmalar seçilmelidir. Öğretmen rehberlik rolünü üstlenmelidir.

Öğretmenin yapacağı yönlendirmeler ve soracağı sorular öğrencilerin sonuca kendi başlarına ulaşmasına yardımcı olacak şekilde olmalıdır. Öğrenciler, ulaştıkları sonuçları önce sözel olarak ifade edip daha sonra geometrik terimleri kullanıp yazılı olarak açıklarlar. Bunlar sınıf ortamında paylaşılıp tartışılabilir.

**3. Bilgi Verme:** Keşfettirme aşamasında işlenen geometri konusundaki kavramlar açıklanır özellikler anlatılır ilgili yerler ispatlanır. Bilgi verme; öğretmen ile öğrencinin ortak bir dil geliştirmeleri için geometri terimleri kullanılarak verilir. Bu aşamada amaç işlenen konunun daha iyi anlaşılmasını sağlamak olduğu için öğretmen önceki aşamalarda oluşan birikimle kavramları öğrencilerin açıklamalarını sağlar ve daha sonra kısaca kendisi açıklar. Eğer ispat yapılacaksa aşama aşama gidilip her aşamada öğrenciye sorular sorularak geri bildirim sağlanır ve sonunda ispat gerçekleştirilir.

**4. Uygulama:** Bu aşamada, öğrencilerin geçmiş aşamalarda edinmiş oldukları kavram yanlışları varsa bunları düzeltmek için uygun öğrenme ortamı hazırlanır. Öğretmenler, öğrencileri öğrendikleri bilgileri ve edindikleri tecrübeleri yeni durumlara aktarmaya teşvik eder. Sonuç olarak, bu aşama da öğretmenler öğrencilerin kavramsal öğrenmelerini pekiştirmek ve geliştirmek için uygun öğrenme ortamlarının oluşturulması aşamasıdır.

**5. Ölçme ve Değerlendirme:** Öğrencilerin becerileri, öğrenmiş oldukları kavramları, geçirmiş oldukları süreçleri ve yapmış oldukları uygulamalar hakkındaki performansının ve konuyla ilgili anlamalarının ölçüldüğü ve gerekli değerlendirmelerin yapıldığı kısımdır. Öğretmenin, öğrencinin ve velinin ayrı ayrı değerlendirildiği ve dönüt alındığı bir süreçtir. Bu dönütler doğrultusunda gerekli çıkarımlarda bulunulup ilgili çalışmalar yapılmalıdır. Bu aşamada öğretmen, öz değerlendirme ve akran değerlendirmeye de önem vermelidir.

Ülkemizde 2005-2006 eğitim öğretim yılından itibaren uygulanan matematik öğretim programıyla birlikte yapılandırmacı yaklaşım benimsenmiş ve dersler bu yaklaşıma uygun olarak işlenmektedir. Bu yaklaşımda öğrenciler merkezdedir ve işi yapan durumdadır. Öğrenciler aktiftir. Öğretmenler ise öğrencilerin bilgiye ulaşmaları için rehber görevi üstlenmektedir. Öğrencilerin bilgiye ulaşmasında onlara yol gösteren konumdadır. Geometri dersinin öğretim temelleri de yapılandırmacı yaklaşıma dayanmaktadır. Milli Eğitim Bakanlığı yapılandırmacı öğretim anlayışına uygun olarak geometri öğretiminde öğrencilerin işlenecek konuya karşı ilgilerini çekmek için “merak

uyandırma”, bu konu hakkında gerekli incelemeleri yapmasını “keşfettirme”, öğrendikleri kavramları açıklama “bilgi verme”, edinmiş oldukları kavram yanlışlarını düzeltmelerini sağlama “uygulama”, yaptığı çalışmalarını değerlendirme “ölçme ve değerlendirme” aşamalarının dikkate alınarak derslerin işlenmesini sağlamaktadır. Amaç öğrencileri derse hazırlama, onları öğrenme ortamlarının içine alıp kendilerinin bilgiye ulaşmasını sağlamaktır.

Milli Eğitim Bakanlığı (2009) tarafından yayınlanan 6-8. sınıflar matematik öğretim programında yer alan geometri dersi örnek ders anlatım senaryosu şu şekildedir:

**Öğretmen:** Her hangi bir çokgenin iç açılarının ölçüleri toplamını nasıl belirleyebiliriz. Buradaki çokgenden kastettiğim dış bükey çokgenlerdir. Bu problemi kendi cümlelerinizle açıklayabilir misiniz?

**Ayşegül:** Çokgenlerin iç açılarının ölçülerinin toplamını hesaplamamız isteniyor.

**Öğretmen:** Bu problemi çözebilmek için neler yapmamız gerekiyor?

**Niyazi:** Örüntü arama stratejisini kullanabiliriz. Bunun için önce çokgenin ismini, kenar sayısını, iç açıların ölçüleri toplamını yazılabileceğimiz bir tablo oluşturmalıyız.

Tablo 2. 1: MEB geometri dersi örnek ders anlatım senaryosu

Çokgenin İsmi	Kenar Sayısı	İç Açılarının Ölçülerinin Toplamı
Üçgen	3	180°
Dörtgen	4	360°
Beşgen	5	540°
Altıgen	6	720°
...	...	...
...	...	...
n-gen	n	

Kaynak: MEB, 2009, s. 15

**Aslıhan:** Çokgenlerin iç açılarının ölçüleri toplamı 180° nin katları şeklinde gidiyor. Örneğin; dörtgende 360° lik açığı 2.180° şeklinde ifade edebiliriz.

**Öğretmen:** Buradaki 2 ve 3 ile tablodaki başka veriler arasında ilişki kurabilir miyiz?

**Yasemin:** Kat sayıları ait oldukları çokgenin kenar sayısının 2 eksiği şeklinde yazabiliriz.

**Öğretmen:** Bu durumu nasıl genelleyebiliriz?

**Utkun:** Çokgene ait kenar sayısının 2 eksiğini  $180^\circ$  ile çarparak bir genelleme yapabiliriz.

**Demet:** n kenarlı bir çokgenin iç açılarının ölçüleri toplamının matematik cümlesi olarak  $(n-2) 180^\circ$  şeklinde yazabiliriz.

**Öğretmen:** Çokgene ait kenar sayısının 2 eksiğini  $180^\circ$  ile çarptığımızda çokgenin iç açılarının ölçüleri toplamını hesaplayabiliriz. Bunu dokuzgen için deneyelim.

**Oktay:**  $(9-2)180^\circ = 1260^\circ$

**Hanife:** Çokgenler çizilerek örüntü aranabilir. Çokgenlerdeki açı ölçüleri ile üçgen sayıları arasında ilişki var. Yani üçgen sayısını  $180^\circ$  ile çarptığımız zaman açı ölçüsünü buluyoruz. Bir çokgendeki üçgen sayısı çokgenin kenar sayısının 2 eksiğine eşit olduğuna göre çokgenin iç açılarının ölçüleri toplamını  $(n-2)180^\circ$  formülünü kullanarak hesaplayabiliriz.

**Kerem:** Dokuzgenin iç açılarının ölçüleri toplamını çokgenin içine üçgenler çizerek hesapladım ve  $1260^\circ$  buldum.

**Öğretmen:** n kenarlı bir çokgenin iç açılarının ölçüleri toplamını kenar sayısının 2 eksiğini 180 ile çarparak bulabiliriz. Başka bir ifadeyle, bir dış bükey çokgenin iç açılarının ölçüleri toplamını matematik ifadesi olarak  $(n-2)180^\circ$  den yararlanarak hesaplayabiliriz (ss. 14-15).

Ders anlatım senaryosu incelendiğinde öğretmenin  $(n-2)180^\circ$  formülünü geleneksel yöntemlerle anlatmak yerine öğrenciler arasında etkileşim sağlayarak, onlara takılmış oldukları yerde yol göstererek, bütün öğrencileri derse katarak formülü öğrencilerin bulmalarını sağlamıştır. Bu şekilde yapılan öğretimle öğrencilerin özgüveni gelişecek, birbirlerine karşı olan saygıları artacak ve matematiğe karşı bakış açıları olumlu yönde değişecektir. Verilen bilgiler hazırcı olmaktan çıkıp öğrencilerin zihinlerini yorarak kendilerinin bulması sağlanacak ve kalıcı öğrenmeler gerçekleşecektir. Buna bağlı olarak öğrencilerin kalıcı öğrenmelerini sağlamak adına etkili öğrenme ortamları oluşturulmalı, öğretmenlerin geleneksel yöntemlerden çıkarak yapılandırmacı yaklaşıma uygun yöntemlerle ders anlatmaları sağlanmalıdır.

Etkili öğrenme ortamlarının oluşmasında önemli etkenlerden birisi de yansıtıcı düşünmedir. Öğrencilerin yansıtıcı düşünmelerini sağlamak için öğretmenler; etkinlikler

planlamalı, düzenlemeli ve öğrencileri aktif kılmalıdır. Bu etkinlikler sonucunda öğrenciler; yapmış oldukları gözlemleri, edindikleri izlenimleri ve sahip oldukları düşünceleri yansıtabilmelidirler. Öğrenme sürecine aktif katılmayan öğrenciler öğrenememektedirler. Bu sebeple öğrencilere zihinsel aktifliği sağlayan ve yansıtıcı düşünmelerini gerçekleştiren etkinlikler planlanmalıdır (Olkun ve Uçar, 2007).

Özetle geometri öğretimde yapılandırmacı eğitim anlayışı ve MEB geometri öğretim programları dikkate alarak öğrenme ortamları oluşturulmalıdır. Geometri dersi öğrencilerin günlük yaşam becerilerinin gelişimine katkı sağlayacak şekilde işlenmeli, öğrencilerin öğrenme ortamlarında aktif tutulması ve bilgiye kendilerinin ulaşması sağlanmalıdır. Öğretmenler rehber olmalı ve öğrencilere bilgiye ulaşmaları için yol göstermelidir. Farklı zeka türüne sahip olan öğrenciler olabileceği için öğrenme ortamlarında çeşitlilik sağlanmalıdır. Geometrinin birçok zeka türünü etkilediği unutulmamalı etkinlikler buna göre planlanmalıdır. Yansıtıcı düşünceyi ön plana çıkaracak etkinlikler düzenlenmelidir. Öğrenciler arasındaki bireysel farklılıklar dikkate alınarak her öğrenciye uygun yapabilecekleri ve anlayabilecekleri etkinlikler planlanmalıdır.

### **2.3 Geometrinin İlköğretim Matematik Programındaki Yeri ve Önemi**

Geometri, matematiğin önemli alt dallarından biridir. Nasıl ki Matematik ve diğer disiplinlerin kendi içlerinde oluşturdukları bir program varsa her disiplinin de alt dallarıyla oluşturduğu bir iç program vardır. Her disiplinin alt dallarıyla oluşturmuş olduğu program bir bütünlük arz eder. Bütün dallar kendi içinde birbirini etkiler ve birbirinden etkilenir. Bütün alt dalların kendi içinde amaçları vardır. Hepsini tek çatı altında toplayan ortak amaçlar vardır. Bu bağlamda MEB' e (2013) göre matematik eğitiminin genel amaçları:

Öğrenci,

1. Problem çözme sürecinde kendi düşünebilecek, akıl yürütebilecek ve bunları ifade edebilecektir.
2. Matematiksel düşüncelerini anlatabilmek ve açıklayabilmek için matematik terimlerini ve gerekli olan matematik dilini doğru kullanabilecektir.

3. Matematiksel kavramları anlayıp bu kavramlar arasında ilişkiler kurup, bu kavramları ve kurduğu ilişkileri günlük yaşamda ve diğer disiplinlerde kullanabilecektir.

4. Matematikle ilgili alanlarda ileri seviyede bir eğitim alabilmek için gerekli matematiksel birikimi kazanabilecektir.

5. Zihinden işlem yapabilme ve tahmin edebilme becerilerini etkin bir şekilde kullanabilecektir.

6. Matematiksel kavramları farklı şekilde ifade edebilecektir.

7. Matematiğe yönelik tutumları olumlu yönde gelişecek ve özgüveni artacaktır.

8. Dikkatli, sorumlu, sistemli ve sabırlı olma özelliklerini geliştirebilecektir.

9. Bilgi üretme ve ürettiği bilgiyi kullanma becerilerini geliştirebilecektir (s. 2).

MEB'in (2009) yayınladığı ilköğretim 6-8. sınıflar geometri öğrenme alanları şunlardır:

- Geometrik cisim ve şekillerin özelliklerini ve bunlar arasındaki ilişkiyi açıklar.

Bu bilgileri geometrik cisim ve şekillerin analizinde, sınıflandırılmasında ve inşasında kullanır.

- Şekillerde öteleme dönme ve yansıma hareketlerini inceler. Öteleme, dönme ve yansıma hareketlerini örüntü ve süslemelerin inşasında kullanır. Ayrıca şekilleri eşlik ve benzerlik yönünden de inceler.

- Doğru, doğru parçası, ışın ve açıların özelliklerini bilir ve aralarındaki ilişkileri kavrar.

- Geometrik cisimlerin temel elemanlarını belirler ve yüzey açınımlarını çizerek gerekli analizleri yapar.

- Dik üçgende Pisagor bağıntısını oluşturur. Dar açıların trigonometrik oranlarını belirler.

- Uzamsal yeteneğini geliştirmek için çok küplüleri kullanır.

- Geometri araç-gereçlerini etkin bir şekilde kullanır (ss. 27-28).

MEB 2016-2017 eğitim öğretim yılı 5, 6, 7, 8. sınıflar matematik yıllık planlar incelendiğinde toplam kazanım sayıları, geometri kazanım sayıları ve tüm kazanımlar içindeki geometri kazanım yüzdeleri Tablo 2. 2'de verilmiştir:

Tablo 2. 2: MEB 2016-2017 yılı geometrinin matematik kazanımları içindeki sayıları ve yüzdeleri

	Matematik kazanımları sayısı	Geometri kazanımları sayısı	Geometri kazanımlarının matematik kazanımlarına göre yüzdesi
5.sınıf	57	17	% 29,8
6.sınıf	69	19	% 27,5
7.sınıf	53	19	% 35,8
8.sınıf	54	17	% 31,4
Bütün sınıflar	233	72	% 30,9

Kaynak: MEB, 2013, ss. 15-18

Bu bilgilere dayanarak 5, 6, 7, 8. sınıflarda en çok geometri kazanımı 19 kazanım ile 6. ve 7. sınıflardadır fakat yüzde olarak % 35,8 ile kazanım yüzdesi en fazla olan sınıf 7. sınıftır. En az kazanım ise 17 kazanım ile 5 ve 8. sınıftır fakat kazanım yüzdesi olarak % 27,5 ile en az 6. sınıftır. 6. sınıf 69 kazanım ile sınıflar içerisindeki en çok kazanıma sahip olan sınıftır. Buradan hareketle müfredatı en yoğun sınıfın 6. sınıf olduğu söylenebilir. Yıllık müfredatta 7. sınıfların daha yoğun geometri kazanımına sahip olduğu söylenebilir.

5, 6, 7, 8. sınıflardaki öğrenciler toplam 233 farklı matematik kazanımı işlemişlerdir. Bu kazanımlardan 72 tanesi geometri ile ilgilidir. Buradan geometrinin matematik müfredatının % 30,9'unu oluşturduğu anlaşılmaktadır. 2016-2017 kazanımlarına bakılarak ortaokul matematik müfredatının % 30,9'luk kısmını geometri kazanımları oluşturmaktadır. Bu bilgiler matematik müfredatı içerisinde geometrinin ne kadar önemli olduğunu göstermektedir.

Geometri kazanımlarını ders saati olarak değerlendirmek gerekirse Milli Eğitim Bakanlığı ortaöğretim kurumlarında 1 yılda ortalama 180 saat matematik dersi işlenmektedir. Bu 180 saatin ortalama 56 saati geometri öğretimi için ayrılmaktadır.



MEB' e (2013) göre “Geometri ve Ölçme” öğrenme alanına ait alt öğrenme alanları Tablo 2. 3’te gösterilmiştir:

Tablo 2. 3: Sınıflara göre geometri ve ölçmenin alt öğrenme alanları

Sınıflar	Geometri ve Ölçme Alt Öğrenme Alanları
5. sınıf	5.2.1. Temel Geometrik Kavramlar ve Çizimler 5.2.2. Üçgen ve Dörtgenler 5.2.3. Uzunluk ve Zaman Ölçme 5.2.4. Alan Ölçme 5.2.5. Geometrik Cisimler
6. sınıf	6.3.1. Açılar 6.3.2. Alan Ölçme 6.3.3. Çember 6.3.4. Geometrik Cisimler ve Hacim Ölçme 6.3.5. Sıvıları Ölçme
7. sınıf	7.3.1. Doğrular ve Açılar 7.3.2. Çokgenler 7.3.3. Çember ve Daire 7.3.4. Dönüşüm Geometrisi 7.3.5. Cisimlerin Farklı Yönlerden Görünümleri
8. sınıf	8.3.1. Üçgenler 8.3.2. Dönüşüm Geometrisi 8.3.3. Eşlik ve Benzerlik 8.3.4. Geometrik Cisimler

Kaynak: MEB, 2013, ss. 1, 12, 24, 33

Yıllık planlar ve alt öğrenme alanları incelendiğinde geometri derslerinin sarmal bir yapıda işlendiği görülmektedir. Örneğin:

5. sınıfta dikdörtgenler prizması, kare prizma ve küp anlatılmakta ve öğrencilerin cisimleri görsel olarak tanıması sağlanmaktadır.

6. sınıfta dikdörtgenler prizması, kare prizma ve küpün içine sığabilecek birim küpler anlatılmakta ve hacim konusu kavratılmaktadır.

7. sınıfta cisimlerin farklı yönlerden görünüşleri anlatılmakta ve uzamsal zekâlarının gelişmesi sağlanmaktadır.

8. sınıfta ise prizma, piramit, silindir ve koni anlatılmakta ve bunların alan hacim bağıntıları oluşturulmaktadır.

Özetle geometri, ilköğretim matematik programında kazanım olarak yaklaşık % 31'lik değere sahiptir. Bu derece öneme sahip olan geometrinin öğretiminde yapılandırmacı yaklaşıma ve MEB öğretim programına uygun olacak şekilde ders içi etkinlikler planlanmalı, yansıtıcı düşünceyi ön plana çıkararak dersler işlenmelidir. Bilgiyi keşfetmeye çalışan öğrencilere öğretmen yol göstermelidir. Bu sayede kalıcı öğrenmeler artacak ve geometriye karşı tutumları olumlu yönde gelişecektir.

#### **2.4 Geometrik Cisimler ve Geometrideki Yeri**

Ortaokul müfredatında (5-8. sınıf) anlatılan geometrik cisimler: Prizma, piramit, koni ve silindirdir. Öğrenciler 5. sınıfta prizmaları görsel olarak tanırlarken 8. sınıfta prizmaların alan ve hacimlerini hesaplayabilecek düzeye gelirler. Her yıl değişen ve gelişen sistem içerisinde geçmiş bilgilerini tekrar edip yeni bilgileri de üzerine koyarak mezun olurlar.

Geometrinin temeli şekiller ve cisimler olduğu için şekil ve cisimlerin öğretimi geometrideki en önemli amaçlardan biridir. Geometrik şekil ve cisimlerin tanımları itibariyle bazı cisim ve şekillere birbirinin isimleri kullanılır. Örneğin: Her kare aynı zamanda bir dikdörtgendir. Bu bilgiyi dikkate alarak kare olan bir şekli duruma göre dikdörtgen olarak isimlendirebiliriz. Aynı şekilde kare prizma olan bir cismi ise dikdörtgenler prizması olarak isimlendirebiliriz. Kare prizmayı dikdörtgenler prizması başlığı altında anlatmamız öğrencilerimizin şekil ve cisimleri daha iyi anlamalarına ve kavram yanlışlarının giderilmesine yardımcı olacaktır. Buradan hareketle geometrinin temeli olan şekilleri ve cisimleri öğretirken çok dikkat etmeli, sınıflandırmayı iyi yapmalı ve öğrencilerde kalıcı öğrenmeyi sağlamaya çalışmalıyız. Çünkü geometride şekiller ve cisimler öğrenilmeden, geometriyi oluşturan temeller öğrenilmeden geometrinin öğrenilmesi imkânsız olacaktır.

Şekilleri ve cisimleri temel alan geometri, günlük hayatta da birçok yerde karşımıza çıkmaktadır. Örneğin: kibrit kutuları dikdörtgenler prizmasına, binalar kare prizmaya, kavanozlar silindire, dondurma külahları koniye vb. örnek olarak verilebilir. Geometrik

cisimleri günlük hayattan bağımsız düşünmek imkânsızdır. Bu kadar hayatımızın içindeyken ve bu derece önemliyken derslerde mutlaka günlük hayattan örnekler vererek geometrik cisimler ile öğrencilerin yaşamları arasında bağ kurulmalıdır. Bu şekilde işlenen derslerde kalıcı öğrenmeler artacaktır.

Milli Eğitim Bakanlığı 2016-2017 eğitim öğretim yılı 5-8. sınıflar için geometrik cisimler konusunda yayınlamış olduğu kazanımlar Tablo 2. 4'te verilmiştir:

Tablo 2. 4: 5-8. sınıflar geometrik cisimlerle ilgili kazanımlar

SINIFLAR	KAZANIMLAR
5. SINIF	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dikdörtgenler prizmasını tanıır ve temel özelliklerini belirler.</li> <li>2. Dikdörtgenler prizmasının yüzey açınımlarını çizer ve verilen farklı açınımların dikdörtgenler prizmasına ait olup olmadığına karar verir.</li> <li>3. Dikdörtgenler prizmasının yüzey alanını hesaplar.</li> </ol>
6. SINIF	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dikdörtgenler prizmasının içine boşluk kalmayacak biçimde yerleştirilen birim küp sayısının o cismin hacmi olduğunu anlar; verilen cismin hacmini birim küpleri sayarak hesaplar.</li> <li>2. Verilen bir hacme sahip farklı dikdörtgenler prizmalarını birim küplerle oluşturur; hacmin taban alanı ile yüksekliğin çarpımı olduğunu gerekçesiyle açıklar.</li> <li>3. Dikdörtgenler prizmasının hacim bağıntısını oluşturur; ilgili problemleri çözer.</li> <li>4. Standart hacim ölçme birimlerini tanıır ve santimetreküp desimetreküp-metreküp birimleri arasında dönüşüm yapar.</li> <li>5. Dikdörtgenler prizmasının hacmini tahmin eder.</li> </ol>
7. SINIF	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Üç boyutlu cisimlerin farklı yönlerden iki boyutlu görünümelerini çizer.</li> <li>2. Farklı yönlerden görünümüne ilişkin çizimleri verilen yapıları oluşturur.</li> </ol>
8. SINIF	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dik prizmaları tanıır ve temel özelliklerini elemanlarını belirler, inşa eder ve açınımlarını çizer.</li> </ol>

Tablo 2.4. Devamı	
	2. Dik dairesel silindirin temel elemanlarını belirler, inşa eder ve açılımını çizer.
	3. Dik dairesel silindirin yüzey alanı bağıntısını oluşturur; ilgili problemleri çözer.
	4. Dik dairesel silindirin hacim bağıntısını oluşturur; ilgili problemleri çözer.
	5. Dik piramidi tanır, temel elemanlarını belirler, inşa eder ve açılımını çizer.
	6. Dik koniyi tanır, temel elemanlarını belirler, inşa eder ve açılımını çizer.

Kaynak: MEB, 2013, ss. 10, 21, 22, 31, 40, 41

Tablo 2. 4 incelendiğinde geometrik cisimlerle ilgili 5. sınıfta 3, 6. sınıfta 5, 7. sınıfta 2, 8. sınıfta 6 tane olmak üzere toplam 16 tane kazanım bulunmaktadır. Geometrik cisimler konusundaki kazanımların her sınıfın kendi geometri ve matematik kazanımlarına oranı yüzde olarak tablo 2. 5’ te verilmiştir:

Tablo 2. 5: Geometrik cisimler kazanımlarının matematik ve geometri kazanımlarına oranı

Sınıf	Geometrik cisimler kazanımlarının geometri kazanımlarına oranı	Geometrik cisimler kazanımlarının matematik kazanımlarına oranı
5. sınıf	% 17,6	% 5,2
6. sınıf	% 26,3	% 7,2
7. sınıf	% 10,5	% 3,7
8. sınıf	% 35,2	% 11,1

Tablo 2. 5 incelendiğinde sınıf yıllık planlarında geometrik cisimler konusu kazanımlarının en yoğun 8. sınıfta işlendiği görülmektedir. Geometrik cisimler konusu geometri kazanımları içerisinde yaklaşık % 35,2'sini oluşturmaktadır. Matematik müfredatının da yaklaşık % 11,1'lik kısmını oluşturmaktadır. Bu oranlar incelendiğinde 8.sınıfta geometrik cisimler konuları diğer sınıflara nazaran daha yoğun bir şekilde karşımıza çıkmaktadır. 7. sınıf yıllık planında ise geometrik cisimler konusu ile ilgili sadece 2 kazanım mevcuttur. Bu sebeple sınıf müfredatlarında 7. sınıf geometrik cisimler kazanımları en az kazanım sayısı ile karşımıza çıkmaktadır. 7. sınıf geometrik cisimler kazanımlarının geometri kazanımlarına oranı yaklaşık % 10,5 ve matematik kazanımlarına oranı yaklaşık % 3,7 olmakla müfredat içerisindeki en az orana sahiptir.

Ortaokullarda matematik kazanım sayısı 233'tür. Geometri kazanım sayısı 72'dir. Geometrik cisimler kazanım sayısı ise 16'dır. Geometrik cisimler kazanımlarının geometri kazanımlarına oranı yaklaşık % 22,2 ve geometrik cisimler kazanımlarının matematik kazanımlarına oranı yaklaşık % 6,8'dir. Bu oranlara bakıldığında geometrik cisimler konusunun geometride ve matematikte önemli bir yere sahip olduğu görülmektedir.

## 2.5 Geometri Düşünce Gelişimi

Çevremizde gördüğümüz nesnelerin her birinin farklı şekli vardır. İnsanlar doğduğu günden itibaren bütün hayatları boyunca geometrik bir dünyada geometrik cisim ve şekillerle iç içe yaşarlar. Bir öğrencinin geometrik cisim ve şekillerle tanışması bebeklik ve çocukluk dönemlerinde yap-bozlar, kitaplar, bloklar ve oyuncakları şekillerine ve benzerliklerine göre sınıflandırmasıyla olmaktadır (Hannibal, 1999). Bu bilgiye dayanarak geometrik düşünce bebeklikten itibaren gelişmeye başlamaktadır. Bebekler ve çocuklar kendilerine verilen oyuncaklarla oynayarak geometrik düşüncelerinin gelişimine katkı sağlamaktadırlar.

Okul öncesi dönemde çocuklar herhangi bir eğitim almaksızın görerek ve dokunarak geometrik şekiller hakkında birçok fikir geliştirebilmekte ve bu şekilleri isimleriyle tanıyabilmektedir. Ancak bu tanıma, çoğunlukla tek bir örneğe göre olmaktadır (Clements, 2000; Hannibal, 1999).

Çocuklar okul hayatlarından önce geometri ile ilgili birçok yaşantı geçirmektedirler. Onlar silindir, küp ve prizma gibi oyuncaklarla oynamışlar ve bu oyuncaklardan yapmış oldukları gözlemler sayesinde geometri hakkında çok şey öğrenmişlerdir. Fakat yapmış oldukları gözlemleri ve elde ettikleri deneyimleri kelimelere dökmede zorlanmaktadır (Savaş, 1999).

İnsanoğlu gerek bebeklik gerekse ilk çocukluk döneminde her biri farklı geometrik şekle sahip oyuncaklarıyla oynayarak okul çağına gelmeden sayısız deneyim geçirmektedirler. Yaptıkları gözlemler ve geçirmiş oldukları deneyimler okul çağındaki geometrinin alt yapısını oluşturmaktadır ve okula hazır hale gelmelerine yardımcı olmaktadır. Öğrencilerin okul çağına başlarındaki geometri öğretiminin hazırbulunurluğunu bebeklik ve ilk çocukluk dönemlerinde oynamış olduğu oyuncakları ve geçirmiş olduğu geometri yaşantısı oluşturmaktadır.

Regina'ya (aktaran Şahin, 2008) göre geometrik düşüncenin kendine özgü bir içeriği vardır. Öğrencilerin geometriye ilişkin sahip olacakları bilgilerin, kazanacakları becerilerin ve elde edecekleri deneyimlerin belirlenmesi ve geometrik düşünme düzeylerinin saptanması gerekir. Öğrencideki geometrik düşüncenin gelişimi, belirli aşamaları içeren ve sürece dayanan bir oluşumdur. Bu bağlamda, öğrencideki geometrik düşünmeyi istenilen yönde geliştirilebilmek için gelişim sürecinin en iyi şekilde planlanıp organize edilmesi gerekmektedir.

Çocuklarda geometrik düşünmenin gelişimi ile ilgili birçok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalarda, çocuğun geometrik düşünme süreçlerinin aşamaları, geometrik düşünmenin gelişimine etki eden çevresel ve bilişsel faktörlerin neler olduğu, bu gelişimi istenilen şekilde sağlamak için eğitim ortamlarının nasıl düzenlenmesi gerektiği üzerine yoğunlaşmıştır. Geometrik düşünme ile ilgili yapılan en önemli iki çalışma Jean Piaget ve Van Hiele tarafından yapılan çalışmalardır. Bu iki çalışma, geometrik düşünmenin nasıl geliştiğini açıklayarak geometri ile ilgili hazırlanan sınıf ortamlarını, sınıf içi uygulamaları ve eğitim programlarını büyük ölçüde etkilemiştir (Mistretta, 2000; Pusey, 2003).

Jean Piaget çocukların bilişsel gelişimi ile alakalı geometrik ve uzamsal düşünme kavramları üzerinde önemle durmuştur. Piaget, eğitim ve öğretimin zihinsel gelişime bir

katkısı olmadığını söylemiş ve zihinsel gelişimin sadece insanın doğal bir gelişimi olduğunu öne sürmüştür. (Altun, 2002).

Piaget çocuktaki geometrik düşünmeyi, yaşa bağlı olarak gelişim dönemleriyle açıklamıştır. Öğrencilerin yaptıkları eylemlerle çevrelerini tanıdıklarını ve kendi bilgilerinin kendileri tarafından oluşturulduğunu vurgulaması yönünden matematik eğitimine önemli katkılar getirmiştir. Bunun yanında, Piaget'in geometrik düşünmeye ilişkin yaklaşımı üzerine çeşitli çalışmalar yapılmıştır ve bu çalışmalarda yaklaşımın çocukların gelişimlerini ve geometrik düşünceleri açıklamada yetersiz kaldığı sonucuna ulaşılmıştır (Clements & Batista, 1992; Pusey, 2003;).

Piaget'in bu yaklaşımı bilişsel ve zihinsel gelişimi açıklayan geometrik düşünmeyle ilgili genel bir yaklaşımdır. Bu yaklaşım eğitim öğretimin geometrik düşünmeye olan etkisini göz ardı ettiği için sınıf içi geometri uygulamalarında çok etkili değildir. Ayrıca geometri öğretiminde karşımıza çıkan güçlükler ve bu güçlüklerin nasıl giderileceğine dair herhangi bir açıklama ve çözüm önerisi Piaget'in yaklaşımında bulunmamaktadır (Çelebi Akkaya, 2006).

Çocuklarda geometrik düşünmenin gelişimiyle ilgili diğer bir yaklaşım Van Hiele geometrik düşünme kuramıdır. Bu kuram Hollandalı matematik öğretmenleri Dina Van Hiele ve eşi Pierre Van Hiele tarafından ortaya atılmış ve geliştirilmiştir (Usiskin, 1982).

## **2.6 Van Hiele Geometrik Düşünme Kuramı**

Geometrik düşünmeye ve geometrik düşünmenin gelişimine ilişkin yapılan çalışmalardan en önemlisi; Pierre Marie Van Hiele ve eşi Dina Van Hiele Geldof tarafından yapılan ve "Van Hiele Kuramı" adı verilen çalışmadır. Van Hiele kuramı iki eğitimcinin 1957 yılında Utrecht Üniversitesi'nde tamamlayıp sundukları doktora çalışmalarının bir ürünü olarak ortaya çıkmıştır. Kuram 1957 yılında ortaya atılmış 1970'lerde başta Amerika ve Rusya olmak üzere ülkelerin dikkatini çekmiş ve 1984'ten itibaren dünyada yaygın olarak kullanılmaya başlamıştır. Bu kuram ile birlikte geometri ve geometrik düşünmeyle ilgili birçok araştırma bu kurama dayandırılarak yapılmıştır (Olkun & Toluk, 2003).

Piere ve Dina Van Hiele çalışmalarında çocukların geometri öğreniminde yaşadıkları zorluklarla ilgilenmişler ve bu konu onları öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin anlaşılması için öğretim stillerini belirlemeye itmiştir. Bu çalışmalar onları geometri düşünme düzeylerine ve öğrencilerin bir düzeyden diğerine geçişlerine yardımcı olacak öğretim rolüne yoğunlaştırmıştır. 1957’de Van Hiele’ler Utrecht Üniversitesinde düşünme düzeyleri ve geometri öğrenmede kavramanın rolü üzerine ortak tezlerini tamamlamışlardır. Pierre Van Hiele düşünme düzeylerinin yapısını ve öğrencilerin geometriyi kavrayışlarına yardımcı olacak şekilde dizayn edilmiş yöntemleri açık ve kesin biçimde belirtirken, Dina Van Hiele Gedolf’un çalışması öğrencinin düşünme düzeyini arttırmaya yönelik öğretici bir çalışma olmuştur (NCTM, 1995).

Van Hiele, matematik öğretmenliği yaptığı dönemlerde öğrencilerin geometride bazı sorunlarla karşılaştığını görerek bunları analiz etmeye çalıştığını yazmıştır. Van Hiele yıllar içinde ders anlatma biçimini değiştirmiş ancak öğrencilerin yaşadığı sorunların tekrarlandığını görmüştür (Hiele 1986). Van Hiele kuramına göre, öğrencilerin derslerde karşılaştıkları zorlukların nedenlerinden birisi öğretmenlerin, öğrencilerin buldukları düzeylerden daha üst düzeye hitap edecek şekilde dersi işlemeleridir. Van Hiele geometri öğretiminde karşılaştığı sorunları kuramında ortaya koymuş ve bu sorunlara yönelik çözüm önerileri de getirilmiştir. (Usiskin, 1982).

Van Hiele geometrik düşünme kuramının ortaya koyduğu geometrik düşünme düzeyleri Van Hiele tarafından 0-4 düzeyi olarak tanımlanmıştır (Usiskin, 1982). Senk’e (aktaran İlhan, 2011) göre geometrik düzeyleri 1-5 şeklinde düzenlemek geometrik düzeylerin ilk basamağı olan görsel döneme atanamayan öğrenciler için “0” düzeyini kullanmamızı sağlayacaktır. Bu araştırmada Van Hiele düzeyleri 1-5 olarak ele alınacaktır. Hiçbir düzeye atanamayan öğrenciler için Clements ve Battista (1990) tarafından “gözünde yarı canlandırma/tanım öncesi dönem” şeklinde ifade edilen 0. düzey kullanılacaktır.

**Düzey I:** Görsel Dönem

**Düzey II:** Analiz

**Düzey III:** Yaşantıya Bağlı Çıkarım (Biçimsel Olmayan Tümdengelim)

**Düzey IV:** Sonuç Çıkarım (Biçimsel Tümdengelim)

**Düzey V:** En İleri Dönem (İlişkileri Görebilme)



Van Hiele geometrik düşünme kuramının en önemli özeliği; geometrik düşünmenin gelişimiyle ilgili beş düzeyi birbiriyle ilişkilendirmesidir. Van Hiele kuramının beş düzeyinden her biri, geometriyle ilgili kullanılan düşünme süreçlerini tanımlamaktadır. Bu beş düzey tanımlanırken sahip olunan bilgiden daha çok hangi geometrik fikirle uğraşıldığı ve düşüncenin nasıl olduğu dikkate alınmıştır. (Van de Walle, 2004).

Gutierrez'e (aktaran Şahin, 2008) göre Van Hiele geometrik düşünme kuramı, geometrik anlamaları geliştirme ve daha fazla geometrik anlamayı sağlama için oluşturulmuş bir kuramdır. Bu kuramın gelişimi için sınıf içi çalışmalar yapılmıştır. Kuramda, öğrencilerin hedeflenen amaçlara ulaşmak için belirlenen etkinliklere katılmaları ve geometrik kavramların özelliklerini keşfetmeleri gerekmektedir. Van Hiele kuramı iki bölümden oluşmaktadır:

**1. Düşünme düzeyleri:** Öğrencilerin geometrideki düşünme yollarını düşünme düzeyleri tanımlar. Van Hiele kuramına göre öğrenme sürecinde bir öğrenci birkaç düşünme aşamasından geçer. Van Hiele kuramındaki en önemli nokta ise verilen eğitim niteliğine bağlı olarak bir düzeyden diğerine geçiştir.

**2. Öğrenmenin aşamaları:** Van Hiele kuramına göre geometrik kavramları öğrenirken öğrenciler çeşitli aşamalardan geçerler. Öğrencilerin aşamalar arasındaki geçişte bu geçişin kolaylaştırılmasında öğretmen çok önemli bir faktördür.

## 2.6.1 Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri

### 2.6.1.1 Düzey I: Görsel Dönem

Görsel dönem Van Hiele geometrik düşünme düzeylerindeki ilk düzeydir. Bu düzeydeki öğrenciler şekillerin isimlerini öğrenebilirler ve bir şekli bütün olarak tanırlar. (Usiskin, 1982). Pesen'e (aktaran İlhan, 2011) göre bu seviyedeki öğrenciler geometrik şekilleri tanımlarından yararlanarak kavrayamazlar, çevrelerinde yaptıkları gözlemlere dayanarak günlük hayattaki örneklerden de yararlanıp karşılaştırır ve isimlendirirler.

Bu seviyedeki öğrencilerde geometrik cisim ve şekillerin tanımları, şekilleri tanımları için kendilerine anlamlı gelmez. Örneğin: "Karşılıklı kenarları paralel olan dörtgene paralelkenar denir." tanımı bu seviyede bir öğrenciye paralelkenar şeklini tanımak için anlamlı gelmeyecektir. Öğrenci için önemli olan şekillerin görünüşleri ve öğrencinin günlük hayatta edinmiş olduğu tecrübelerin birleşimidir. Eğer paralelkenar hakkında

günlük hayatta görsel olarak böyle bir tecrübeye sahip ise o şeklin paralelkenar olduğunu anlaması kolay olacaktır.

Bu düzeyin önemli özelliklerinden bir tanesi de öğrencilerin geometrik cisim ve şekillerin birbirleriyle olan ilişkilerini fark edememesidir. Örneğin: öğrenciler eşkenar dörtgeni ve paralelkenarı tanımlarına rağmen eşkenar dörtgenin aynı zamanda bir paralelkenar olduğunu anlayamazlar. Geometrik cisimlerden örnek vermek gerekirse öğrenciler, kare prizma ve dikdörtgenler prizmasının özelliklerini ayrı ayrı bildikleri halde “Kare prizma aynı zamanda dikdörtgenler prizmasıdır.” cümlesini kuramazlar.

Bu düzeyde bulunan öğrencilerde görünüm daha baskındır. Bu sebeple bazı öğrenciler ters çizilmiş bir üçgeni üçgen olarak tanıyamaz veya bir kareyi kenarlarını  $45^\circ$  lik açı yapacak şekilde döndürürsek, “bu bir baklava dilimi olabilir ama artık kare değildir.” şeklinde bir yorum yapabilirler. Ayrıca bu düzeyde bulunan öğrencilerde görünüm daha baskın olduğu için şekilleri sadece görünümlerine göre sınıflandırabilirler. Mesela “Bunların hepsini bir araya koydum çünkü hepsi kareye benziyor.” şeklinde bir açıklama yapabilirler (Gül, 2014).

Olkun ve Toluk’a (aktaran İlhan, 2011) göre bu düzeydeki öğrenciler geometrik cisim ve şekiller hakkında deneyimler geçirdikçe cisim ve şekiller hakkındaki yargıları da değişir. Örneğin, görsel dönemin sonuna doğru öğrenci, “Dikdörtgenin kareden farkı biraz daha uzun ve geniş olmasıdır.” şeklinde ayrımlar yapar. Öğrencinin geometrik şekillerin özellikleri ve özel parçaları hakkında bir fikir yürütmesi henüz olanaksızdır. Örneğin; “Karenin dört kenarı eşittir.”, “Dikdörtgenin açıları diktir.” gibi ifadeler bu düzeydeki öğrencilere göre anlamsızdır. Görsel dönemdeki öğrencilere bu tarz bilgilerin verilmesi onları ezberlemeye iter.

Yukarıdaki bilgilerden hareketle, görsel düzeyin özellikleri:

1. Görsellik ve görünüm ön plandadır.
2. Önemli olan bir bütün olarak şeklin kendisidir.
3. Şeklin tanımları şekli tanımak için anlamlı değildir.
4. Şekiller arası ilişkiler fark edilemez.

Bu düzeyde olan bir öğrenci için geometri öğretimi bu düzeyin özelliklerine göre yapılmalıdır. Eğitim öğretim ortamı ve öğretmen materyalleri düzeyin özelliklerine

uygun ayarlanmalıdır. Öğretmenler bu düzeyin özelliklerini iyi bilmeli ve ders anlatımları bu düzeyin özelliklerine uygun olmalıdır. Öğrenciler bebekliklerinden öğrencilik yıllarına kadar cisim ve şekillerle görsel olarak çok sayıda yaşantı geçirdikleri için derslerde mutlaka günlük hayattan örnekler verilmelidir. Kısaca bu dönemde öğrencilerde görsellik ve görünüm ön planda olduğu için görsellik ve görünümü ön plana çıkaran etkinliklere yer verilmelidir.

### **2.6.1.2 Düzey II: Analiz**

Van Hiele geometrik düşünme kuramının ikinci düzeyi analiz düzeyidir. Bu düzeydeki öğrenciler geometrik cisim ve şekillerin özelliklerini çözümlenmeye başlarlar (Clements & Battista, 1990; Crowley, 1987). Bu düzeydeki öğrenciler şekillerin özelliklerini belirleyebilir. Örneğin: “Dikdörtgenlerin 4 açısı vardır.” diyebilir (Usiskin, 1982). Bu düzeydeki bir öğrenci karşılaştığı şekli görsellik ve görünümünden daha ziyade sahip olduğu özellikleri ile birlikte tanımlayabilir (Hoffer, 1981). Bu düzeydeki öğrenciler bir şeklin özelliklerinin aynı zamanda ait olduğu sınıfı da temsil ettiğini anlayabilirler ve böylelikle şekillerin özelliklerini bütünüyle birlikte düşünebilirler (Baykul, 2009). Buradan hareketle belli bir şeklin özelliklerini bütününe genelleme yapabilir. Örneğin: “Bir eşkenar dörtgenin köşegenleri dik kesişir.” ifadesini “Bütün eşkenar dörtgenlerin köşegenleri dik kesişir.” şeklinde genelleme yapabilir. Öğrenci, şekle ait olan özellikleri ve şeklin kurallarını katlama ve ölçme gibi etkinliklerle deneysel olarak keşfeder ve ispatlar. (Kılıç, 2003; Koçak, 2009)

Bu düzeydeki öğrenciler şekiller ve sınıflar arasındaki ilişkileri göremezler (Crowley, 1987). Geometrik cisimlerden örnek vermek gerekirse küpün ve kare prizmanın özelliklerini ayrı ayrı bildikleri halde “Küp, kare dik prizmanın özel bir halidir. Küp, bütün kenarları eşit olan kare dik prizmadır.” ifadesini kullanamazlar. Cisimler ve şekiller arasındaki bu ilişkileri göremezler.

Bu düzeyin özelliklerini şöyle sıralayabiliriz:

1. Şekillerin özellikleri çözümlenmeye başlanır.
2. Bir şeklin özellikleri bütününe genellemler.
3. Şekiller arası ilişkiler görülemez.

Bu düzeyde bulunan öğrenciler için uygun etkinlikler şunlardır:

- Geometrik cisim ve şekilleri karşılaştırmak, aralarındaki benzerlik görüp farklılıkları sezebilmek ve geometrik olarak ifade edebilmek
- Bir şekli çivili tahtada oluşturmak
- Simetri, döndürme ve alan etkinlikleri yapmak
- Geometrik şekillerin boyutlarını ölçmek
- Geometrik cisim ve şekillerin köşe, kenar, açı, yüzey, ayırıt, paralellik, gibi özellikleri ve bunların sayıları ile düzenliliklerini araştırmak (Olkun & Toluk, 2007).

### 2.6.1.3 Düzey III: Yaşantıya Bağlı Çıkarım (Biçimsel Olmayan Tümdengelim)

Bu düzeyi, görsel dönem ve analiz düzeylerinden ayıran en önemli özellik cisimler ve şekiller arasındaki ilişkileri fark etmeye başlamalarıdır. Bu düzeyde bulunan bir öğrenci şekillerin ve cisimlerin özellikleri arasındaki ilişkileri kavrayabilir. Tanımlar, aksiyomlar öğrenci için anlamlıdır fakat mantıksal çıkarımlar henüz anlayamamıştır (Hoffer, 1981).

Bu düzeyde öğrenciler cisimlerin ve şekillerin özelliklerini analiz edip anlayabildiklerinden ve aralarındaki ilişkileri görebildiklerinden öğrenciler için cisimlerin veya şekillerin tanımları da o şekli tanımları için anlamlı hale gelmeye başlayacaktır. Örneğin: “Sadece iki kenarı paralel olan şekle yamuk denir.” tanımı görsel dönem için anlamsızken yaşantıya bağlı çıkarım dönemindeki bir öğrenci için oldukça anlamlıdır.

Bu düzeyde öğrenciler cisimler ve şekiller arasındaki ilişkileri görebildiklerinden “Her küp, aynı zamanda kare prizmadır. Her kare prizma aynı zamanda dikdörtgenler prizmasıdır. O halde küp, aynı zamanda dikdörtgenler prizmasıdır.” ifadesini rahatlıkla anlayıp verilen kavramlar arasındaki bağı kolaylıkla kuracaklardır. Bu düzeyin en önemli özelliği, cisimlerin ve şekillerin aralarındaki bağı kurabilme özelliğidir.

Bu düzeydeki öğrenciler, mantıksal olarak şekiller arası ilişkileri görebilir fakat matematiksel bir sistem içinde çalışamaz. İspatları izleyebilir fakat kendilerinin ispat yazması mümkün değildir (Usiskin, 1982).

Özetle, bu seviyedeki öğrenciler cisim ve şekiller arası bağ kurma ve ilişkileri görebilme özelliklerine sahiptir. Cisim ve şekillerin birbirleri ile olan ilişkilerini anlamada güçlük

çekmezler. Derslerde konular işlenirken birbirleriyle ilişkili olan cisim ve şekilleri beraber anlatmak bu seviyedeki öğrencilere katkı sağlayacaktır.

#### **2.6.1.4 Düzey IV: Sonuç Çıkarma (Biçimsel Tümdengelim)**

Bu düzeyi diğer düzeylerden ayıran en önemli özellik, öğrencilerin bilgi ve becerilerinin ispat yapma seviyesine gelmesidir. Öğrenciler bu ispatları yaparken önceden tanımlanmış aksiyom ve teoremlerden yararlanırlar (Olkun & Toluk, 2007).

Bu düzeyde bulunan öğrenciler postülat ve teoremlere dayalı olan ispatın önemini anlayabilirler ve ispatları yapabilirler. (Usiskin, 1982). Bir aksiyomatik yapıyı kullanabilirler. Bir teoremin farklı uygulamalarını görebilirler. Cisim ve şekillerin özellikleri bunlardan bağımsız bir obje haline gelir. (Altun, 2008). Örneğin: “Karenin köşegenleri dik açı ile kesişir” ifadesindeki “diklik”, “köşegen” ve “açı” kavramları kareden bağımsız bir hale gelecektir.

#### **2.6.1.5 Düzey V: En İleri Dönem (İlişkileri Görebilme)**

Van Hiele geometrik düşünme kuramının son düzeyi en ileri dönemdir. Hoffer’a (aktaran Gül, 2014) göre bu düzeydeki kişiler farklı aksiyomatik sistemler arasındaki farklılıkları anlayabilecek seviyededirler. Euclid geometrisinin tanımlarını, teoremlerini ve aksiyomlarını Euclid dışı geometrilere de yorumlayabilir. Aksiyomatik sistemlerin farklılıklarını görebilir ve aralarındaki ilişkileri fark edebilir. Bu aksiyomatik sistemleri üzerinde çalışabileceği bir alan olarak görebilir.

### **2.6.2 Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeylerinin Özellikleri**

Van Hiele geometrik düşünme kuramının özellikleri şu şekilde sıralanabilir:

1. Düzeyler hiyerarşik yapıdadır. Öğrencilerin bir üst düzeye geçebilmesi için bir önceki düzeyden başarıyla geçmiş olması gerekir. Örneğin, “sonuç çıkarma” düzeyinde olan bir öğrenci, sırasıyla “görsel dönem”, “analiz” ve “yaşantıya bağlı çıkarım” düzeylerini de başarılı şekilde geçmiş olması gerekmektedir. Bir düzeyin geometrik düşünme özelliklerine sahip olmadan diğer düzeye geçmek mümkün değildir. Düzeyler arası atlama yapılamaz (Baykul, 2009).

2. Düzeyler arası geçişte en önemli etken sahip olunan geometrik tecrübelerdir. Geometrik tecrübeler arttıkça düzeyler arası geçişler de kolaylaşacaktır. Geometrik tecrübe geçiren bir ortaokul öğrencisi “yaşantıya bağlı çıkarım” düzeyine ulaşabilirken geometrik tecrübe geçirmeyen lise öğrencisi görsel dönemde kalabilir. Bu yüzden düzeyler arası geçişte yaş değil, geçirilen yaşantılar ve kazanılan tecrübeler önemlidir. Genellikle öğrencilerin anasınıfından başlayıp ilköğretim 2. sınıfa kadar I düzeyinde, İlköğretim 2. sınıftan başlayıp 8. sınıf da dahil olmak üzere II ve III düzeylerinde oldukları kabul edilir (Baykul, 2009).

3. Her düzeyin kendi dilsel sembolleri vardır ve bu sembolleri birbirine bağlayan ilişkiler ağı vardır (Usiskin, 1982). Bir cismin veya şeklin farklı düzeylerdeki tanımı da farklıdır. Örneğin, “Dikdörtgen, açıları dik bir paralelkenardır.” cümlesi I. düzeydeki öğrenciler için bir anlam ifade etmezken; III. düzeydeki öğrenciler için oldukça anlamlı bir ifadedir (Crowley, 1987). Ülkemizde sarmal eğitim sistemi uygulanmaktadır. Dolayısıyla 5. sınıfta görülen geometrik cisimler konusu ile 8. sınıfta görülen geometrik cisimler konusu, muhteva olarak farklılık göstermektedir. Bu sebeple, geometrik cisimler konusundaki tanımlar da sınıf seviyelerine göre farklılık göstermektedir. Sadece geometrik cisimler konusu için değil, sarmal yapıda anlatılan bütün geometri konuları için bu durum geçerlidir. Bu yüzden öğretmenlerin Van Hiele geometri kuramı ile sarmal eğitim sistemimizdeki kazanımları iyi bilip her ikisini de göz önünde bulundurarak dersleri işlemeleri, öğrencilerin gelişimi açısından oldukça önemlidir.

4. Öğretimin yapıldığı düzeyle öğrencinin bulunduğu düzey aynı olmalıdır. Van Hiele göre geometri seviyeleri farklı düzeydeki iki kişinin birbirini anlaması olanaksızdır. Eğer öğrenci III. düzeyde ise öğretmen IV. düzeyde bir dil kullanıyorsa öğrenme gerçekleşmeyecektir (Usiskin, 1982). Bu sebeple öğretmenlerin derslerde öğrencilerin düzeylerini bilip o düzeye göre ders anlatmaları, o düzeye uygun materyal getirmeleri ve o düzeydeki öğrencilerin anlayacağı dili kullanmaları oldukça önemlidir.

### **2.6.3 Van Hiele Kuramına Göre Düzeyler Arası Geçiş**

Hiele’ler öğrencilerin buldukları düzeyden bir üst düzeye geçişine yardımcı olmak amacıyla öğretmenlerin ayrıntılı olarak neler yapabileceğini bir öğretim planı şeklinde açıklamıştır. Bu öğretim planı araştırma, yöneltme, netleştirme, serbest çalışma ve bütünleştirme olmak üzere beş aşamadan oluşmaktadır. Öğrencilerin buldukları

düzeyden bir üst düzeye geçişlerinin nasıl sağlanacağını anlatan ve beş aşamadan oluşan bu plan Van Hiele geometrik düşünme kuramının diğer bir özelliği olarak karşımıza çıkmaktadır (Usiskin, 1982). Bu evreler sırasıyla şu şekilde sıralanır (Crowley, 1987, ss. 5-6; İlhan, 2011, ss. 20-21; Kılıç, 2003, ss. 36-37; Koçak, 2009, ss. 22-23; Olkun ve Toluk, 2007, s. 226; Şahin, 2008, ss. 29-30; Van Hiele, 1986, ss. 54-55):

**1. Araştırma evresi:** Öğretmenin, öğrencilerin düzeylerini belirlemeye çalıştığı aşamadır. Öğrencilerin düzeyi belirlenirken öğretmen ile öğrenci arasındaki iletişim çok önemlidir. Öğretmenin kurabileceği iyi bir iletişim, öğrencilerinin seviyelerini belirlemede yardımcı olacaktır. Öğretmen tanımları ve kavramları öğretirken öğrencilerin seviyelerine uygun bir dil kullanır. Öğrencilerin konuya ilgisini çekmek için gerekli olan materyallerle dersi işler.

**2. Yönelme evresi:** Öğretmenin araştırma evresinde kurduğu iletişim sayesinde almış olduğu geribildirimlere bakarak öğrencilere ödevler ve görevler vererek onları araştırma yapmaya yönlendirmesidir. Bu ödev ve görevlerin verilmesindeki amaç, öğrencilerin çalışarak ve araştırarak konuyu keşfetmelerini sağlamaktır.

**3. Netleştirme evresi:** Öğrenciler araştırma ve yönelme evrelerindeki deneyimlerine dayanarak konuyla ilgili görüşlerini ifade edip gerekli tartışmaları yaptığı evredir. Bu aşamada öğrencilerin konuyla ilgili doğru dili kullanmaları önemlidir ve öğretmen dil konusunda öğrencilere rehberlik etmelidir.

**4. Serbest Çalışma:** Dördüncü evre olan serbest çalışma evresinde öğrenciler, aşamaları birden fazla olan problemlerin çözümü için farklı yollar üzerinde çalışırlar. Öğrenciler çalıştıkları konularda bulunan farklı nesnelere ve bunlar arasındaki ilişkileri ortaya koyarlar.

**5. Bütünleştirme:** Bu evrede öğrencilere çeşitli etkinlikler yaptırarak geçmiş evrelerde öğrenmiş olduğu bilgileri özetlemesine ve toparlamasına fırsat verilir. Öğrenciler, zihinlerinde yeni bir şema oluşturup bilgiyi içselleştirirler. Öğretmenler farklı sorular sorarak öğrencilerin hangi aşamaya geldiklerini anlamaya çalışır ve sorular sayesinde de öğrencilerin konuyu özetlemesine imkân sağlar.

## 2.7 İlgili Araştırmalar

Usiskin'in (1982) yapmış olduğu çalışma Van Hiele Kuramıyla ilgili yapılmış en önemli çalışmalardan biridir. Usiskin araştırmasını 13 lisede eğitim gören yaklaşık 2700 10. sınıf öğrencisi üzerinde yapmıştır. Verileri toplamak için şu ana kadar birçok araştırmacının da kullandığı çoktan seçmeli test geliştirmiştir. Testlerin biri ile öğrencilerin Van Hiele seviyelerini belirlemiş diğer testle öğrencilerin geometri başarılarını ölçmüştür. Araştırmaya katılan 10.sınıf öğrencilerinin birçoğu Van Hiele geometrik düşünme düzeylerinden görsel dönem ve analiz dönemlerinde kalmışlardır. Araştırmanın sonunda öğrencilerin geometri düzeyleri düşük olduğu bulunmuş ve 10. sınıf öğrencilerinin üniversite geometrisine hazır olmadıkları tespit edilmiştir.

Senk (1983) tarafından yapılan “İspat Yapabilme Başarısı ve Ortaokul Öğrencilerinin Van Hiele Düzeyleri” adlı çalışmada ortaokul öğrencilerin ispat yapabilme becerilerini ve geometrik düşünme düzeylerini araştırmıştır. Araştırmada bu iki değişkenin arasındaki ilişkiye bakılmıştır. Araştırmaya 1520 öğrenci katılmıştır ve araştırmanın sonucunda öğrencilerinin ispat yapabilme becerileri düşük bulunmuştur. Van Hiele testinin öğrencilerin ispat yapabilme becerisini artırmada kullanılabileceği saptanmıştır

Burger ve Shaughnessy (1986) tarafından yapılan “Geometride Van Hiele Düzey Gelişiminin Temel Özellikleri” adlı çalışmada, geometri öğretiminde üçgen ve dörtgen kavramları Van Hiele düzeyleri ile tanımlanabilir mi? Öğrenci davranışları yardımıyla Van Hiele düzeyleri gözlenebilir mi? Üstün olan düzeyi açıklamak için özel geometri çalışmalarında bir görüşme yöntemi geliştirilebilir mi? sorularına cevap aranmıştır. Araştırmaya 45 öğrenci katılmıştır. Araştırmada öğrencilere sınıflama, tanıma ve şekil çizme gibi etkinliklere yer verilmiştir. Araştırma sonucunda Van Hiele düzeylerinin öğrencilerin geometri düşünme düzeylerini açıklamada yeterli olduğu saptanmıştır. Ayrıca geometri düşünme düzeyi farklı olan öğrencilerin seviyelerine göre farklı davranışlar sergiledikleri vurgulanmıştır.

Soon (1989) Singapur'daki lise öğrencileri üzerinde dönüşüm geometrisi ve Van Hiele düzeyleri üzerine yaptığı araştırmaya 20 öğrenci katılmıştır. Araştırmada dönüşüm geometrisi üzerinde Van Hiele düzeylerinin hiyerarşik yapısı araştırılmıştır. Araştırmaya katılan öğrencilerin verdikleri cevaplar analiz edildiğinde Van Hiele düzeylerinin hiyerarşik yapıya sahip olduğu sonucuna varılmıştır.



Ahuja (1996) sınıf öğretmeni adayların geometri öğrenmeleri ile ilgili araştırmasında Van Hiele kuramının sınıf öğretmeni adaylarını ne derece tanımlayabildiğini ölçmüştür. Araştırmaya toplam 165 kişi katılmıştır. Araştırmanın verilerini toplamak için üç sorudan meydana gelen ve içinde öğretmenlerin geometri ile alakalı düşünce süreçlerini ölçen geometri yazma testi ve Van Hiele geometri testi kullanılmıştır. Araştırmanın sonunda öğretmenlerin geometrik düşüncelerinin düşük olduğu ve aldıkları eğitimin geometri açısından yeterli olmadığı saptanmıştır. Ayrıca geçmişteki geometri eğitim yaşantıları ile geometri düşünme düzeyleri arasında anlamlı bir fark bulunmuştur.

Altun ve Kırçal (1998) yaptıkları çalışmada geometrik düşünmenin 3-7 yaş grubu çocuklarındaki gelişimini ve bu gelişimi ölçebilecek bir ölçeğin geliştirilip geliştirilemeyeceğini araştırmışlardır. Araştırmada toplam 105 öğrenciye yazılı, sözlü ve uygulamalı yanıtlar vermeleri gereken 7 soru yöneltilmiş ve cevaplar kaydedilmiştir. Araştırma sonucunda yaşları farklı olan çocukların geometrik düşüncelerinin de farklı olduğu tespit edilmiş ve çocukların geometrik düşüncelerini ölçebilecek ölçeğin geliştirilebileceği saptanmıştır.

Durmuş, Toluk ve Olkun (2002) tarafından yapılan “Matematik Öğretmenliği Birinci Sınıf Öğrencilerinin Geometri Alan Bilgi Düzeylerinin Tespiti, Düzeylerinin Geliştirilmesi İçin Yapılan Araştırma ve Sonuçları” adlı araştırmaya matematik öğretmenliğinde okuyan 1. sınıf öğrencilerinden 78 kişi katılmıştır. Araştırmada aksiyomları anlama ve bir grup çalışmasında aksiyomlara dayalı teoremleri ispatlamanın öğrenci düzeylerine etkisi olup olmadığı araştırılmıştır. Araştırmanın deney grubu işbirlikçi, kontrol grubu ise geleneksel öğrenme ortamı ile dersleri işlemişlerdir. Ön test ve son test olarak araştırmacı tarafından geliştirilen beş soruluk geometri testi ve Van Hiele testi uygulanmıştır. Verilen 14 haftalık eğitim neticesinde geometri testi ve Van Hiele geometri testi puanları arasında anlamlı bir fark ortaya çıkmamıştır.

Kılıç (2003) yaptığı çalışmada ilköğretim 5. sınıf öğrencilerine Van Hiele düzeylerine göre yapılan geometri öğretiminin öğrencilerin akademik başarıları, tutumları ve hatırd tutma düzeylerine olan etkisini araştırmıştır. Araştırmaya 40 kişi katılmıştır. Araştırmada öğrencilere geometri başarı testi, Van Hiele testi ve tutum ölçeği uygulanmıştır. Çalışma deneysel olarak kontrol ve deney grupları üzerinden

yürütülmüştür. Araştırmanın sonucunda deney ve kontrol grupları arasında akademik başarı ve hatırdada tutma düzeyleri yönünden anlamlı bir fark oluşurken, tutum ölçeklerinde anlamlı bir fark oluşmamıştır.

Duatepe (2004) araştırmasında 7. sınıf öğrencilerine yapılan drama temelli geometri öğretimin öğrencilerin geometri başarılarına, matematik ve geometriye karşı olan tutumlarına ve Van Hiele geometri düşünme seviyelerine etkisini araştırmıştır. Deneysel olarak yapılan çalışmada deney gruplarına drama temelli kontrol gruplarına ise geleneksel öğretim metotlarıyla eğitim yapılmıştır. Araştırmanın sonucunda Van Hiele geometri düşünme düzeyleri, matematik ve geometri tutum ölçekleri, çember ve daire; açılar ve çokgenler başarı testleri yönünden deney grubu lehine anlamlı bir farklılıklar bulunmuştur.

Çelebi Akkaya (2006) yaptığı çalışmada 6. sınıf öğrencileri üzerinde Van Hiele düzeylerine göre yapılan geometri öğretiminin öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerine, geometri dersine yönelik tutumlarına ve geometri ders başarılarına etkisi araştırılmıştır. Araştırmada deneysel çalışma yapılmış ve oluşturmacı öğretimle ders işlenen deney grubu ve öğretmen merkezli ders işlenen kontrol grupları oluşturulmuştur. Araştırma sonunda Van Hiele düzeylerine uygun şekilde planlanan ve işlenen derslerin öğrencilerin geometri başarılarını geliştirdiği, geometrik düşünme düzeylerini artırdığı ve geometri dersine yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilediği bulgusuna varılmıştır.

Doğan Temur (2007) birinci kademedeki geometri öğretimine ilişkin olarak öğretmenlerin sınıf içi uygulamalarını Van Hiele düzeylerine göre incelemiştir. Araştırmada görüşme ve gözlem tekniği kullanılmış ve verileri fenomenografik yaklaşımla analiz etmiştir. Araştırma sonucunda öğretmenlerin ders esnasında araç ve gereç kullanmaya dikkat ettikleri, konuları gerçek yaşamla ilişkilendirmeye özen gösterdikleri, geometrik şekiller arasında benzerlikler kurup gerekli ilişkilendirmeleri yaptıkları, görselleştirmenin, çizim yapmanın ve somutlaştırmanın kalıcı öğrenmeleri artırdığı ve geometri öğretiminde çizgiden şekle gitmenin uygun olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Yıldız (2009) yılında yapmış olduğu çalışmasında bilgisayar destekli eğitimin öğrencilerin geometrik cisimlerin alan ve hacim konularındaki başarılarına ve tutumlarına etkisini araştırmıştır. Araştırmada deneysel desen kullanılmıştır.

Araştırmaya 23 deney ve 23 kontrol grubu olmak üzere toplam 46 öğrenci katılmıştır. Deney grubunda 5 hafta boyunca 20 ders saati bilgisayar destekli öğretim yöntemleriyle dersler işlenmiş, kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yöntemleriyle dersler işlenmiştir. Araştırma sonucunda deney grubundaki öğrencilerin başarılarındaki artışın kontrol grubundaki öğrencilere oranlı daha fazla olduğu saptanmıştır. Ayrıca deney grubundaki öğrencilerin uygulama öncesi tutum puanlarıyla uygulama sonrası tutum puanları arasında uygulama sonrası lehine anlamlı bir fark bulunmuştur.

Koçak (2009) yılında tamamlamış olduğu araştırmasında, 5. sınıflar üzerinde süsleme etkinliklerinin Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine etkisini araştırmıştır. Araştırmada deneysel çalışma yapılmış ve kontrol ve deney grupları oluşturulmuştur. Öğrencilerin çalışmadan önceki bilgileri ölçmek amacıyla gruplara Van Hiele geometri testi ön test olarak verilmiştir. Verilen eğitimlerin ardından son test olarak yine Van Hiele geometri testi uygulanmıştır. Sonuçlara göre kontrol grubunun ön test – son test puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmazken, deney grubunun ön test – son test sonuçlarına göre istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmuştur.

Subaşı (2010) yılında yapmış olduğu çalışmasında 8.sınıf öğrencilerine Vee diyagramına dayalı öğretimin geometrik cisimlerin yüzey alanlar konusundaki akademik başarılarına etkisini araştırmıştır. Deneysel desenin kullanıldığı çalışmaya 24 deney grubu, 24 kontrol grubu olmak üzere toplam 48 öğrenci katılmıştır. Deney grubuna Vee diyagramına dayalı öğretim kontrol grubuna ise geleneksel öğretim uygulanmıştır. Veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından geliştirilen başarı testi kullanılmıştır. Başarı testi uygulama öncesi, sonrası ve bir ay sonra olmak üzere toplam üç kere uygulanmış elde edilen veriler SPSS programında çözümlenmiştir. Araştırma sonucunda Vee diyagramıyla öğretim yapılan kontrol grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. Sonuç olarak Vee diyagramına dayalı öğretimin 8.sınıf geometrik cisimlerin yüzey alanları öğretiminde başarıyı artırdığı saptanmıştır.

Terzi (2010) Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine göre tasarlanan öğretimin öğrencilerin geometrik düşünme becerisine ve geometrik başarılarına etkisini incelemiştir. Deneysel olarak yapmış olduğu çalışmada 18 deney grubu, 20 kontrol grubu olmak üzere toplam 38 kişi çalışmaya katılmıştır. Çalışmasında geometri başarı testi kullanarak verilerini toplamıştır. Araştırmanın sonucunda Van Hiele geometri

düşünme düzeylerine göre tasarlanan öğretim ile geleneksel öğretim yapılan deney ve kontrol gruplarında geometri başarı ve geometrik düşünme düzeyleri açısından anlamlı bir fark bulunamazken Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine göre tasarlanan öğretimle derse katılan öğrencilerin geometri başarıları ve geometri düşünme seviyelerinde artış görülmüştür.

Duatepe Paksu (2013) yaptığı çalışmada sınıf öğretmeni adaylarının ilköğretim matematik ders programında yer alan geometri konularındaki hazır bulunuşluklarını, geometri düşünme düzeylerini, geometri öz yeterliliklerini ve geometriye karşı tutumlarını araştırmıştır. Araştırmaya 19 üniversitede sınıf öğretmenliği son sınıf öğrencilerinden 1730 sınıf öğretmeni adayı katılmıştır. Çalışmanın sonucunda öğretmen adaylarının geometriye yönelik öz yeterlilikleri ve tutumlarının orta düzeyde olduğu, geometri düşünme düzeylerinin ve geometri konularına karşı hazır bulunuşluklarının düşük düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca kadın öğretmen adaylarının geometrik cisimler, düzlem ve çember konularındaki hazır bulunuşluklarının erkek öğretmen adaylarına oranla daha başarılı oldukları tespit edilmiştir.

Gül (2014) yaptığı çalışmasında 8. sınıf öğrencilerin Van Hiele düzeylerine göre analiz edilmesini ve üçgenler konusundaki matematiksel başarılarının ölçülmesini amaçlamıştır. Araştırmanın örneklemini 134 öğrenci oluşturmuştur. Araştırmada verileri toplamak için Van Hiele geometri düşünme testi ve araştırmacı tarafından geliştirilen 15 soruluk başarı testi kullanılmıştır. Araştırmada her iki testten alınan puanlar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark olup olmadığına bakılmıştır. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin birçoğunun geometri düşünme düzeyi beklenenden düşük çıkmıştır. Uygulanan testler arasındaki korelasyonda ise pozitif yönde güçlü bir ilişki olduğu saptanmıştır. Öğrencilere uygulanan testler arasında cinsiyet yönünden anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Yılmaz (2014) yapmış olduğu araştırmasında 5. sınıf öğrencilerinde matematik oyunları kullanılarak işlenen geometrik cisimler konusunun öğrencilerin akademik başarısına ve tutumlarına olan ilişkisini incelemiştir. Araştırmada deneysel araştırma deseni kullanılmıştır. Çalışma deney ve kontrol gruplarında 24'er öğrenci olmak üzere toplam 48 öğrenci ile yürütülmüştür. Veri toplama araçları olarak araştırmacı tarafından hazırlanan başarı testi ve matematik dersine yönelik turum ölçeği kullanılmıştır. Başarı

testinden elde edilen verilerin çözümlenmesi için SPSS paket programı kullanılmıştır. Öğrencilerin matematik dersine karşı tutumlarını ölçmek için araştırmadan önce ve sonra matematik tutum ölçeği uygulanmıştır. Araştırma sonucunda matematik oyunları ile eğitim yapılan deney grubu ve geleneksel eğitim yapılan kontrol grubundan elde edilen sonuçlara göre deney grubu lehine akademik başarı ve tutum yönünden anlamlı farklılıklar bulunmuştur.



## BÖLÜM III

### YÖNTEM

#### 3.1 Araştırmanın Modeli

8. sınıf öğrencilerinin geometrik cisimler konusundaki bilgilerinin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri açısından incelenmesinin amaçlandığı bu çalışmada nicel araştırma desenlerinden tarama modeli kullanılmıştır. “Tarama modelleri geçmişte ya da günümüzde var olan bir durumu var olduğu şekliyle betimlemeyi amaçlayan araştırma yaklaşımlarıdır. Araştırmaya konu olan olay, birey ya da nesne, kendi koşulları içinde ve olduğu gibi tanımlanmaya çalışılır.” Onları hiçbir şekilde etkileme ve değiştirme çabası içine girilmez (Karasar, 2007, s. 77).

#### 3.2 Çalışma Grubu

Bu çalışmada okullar seçilirken seçkisiz olmayan örnekleme türlerinden uygun örnekleme kullanılmıştır. “Uygun örnekleme, zaman, para ve işgücü açısından var olan sınırlılıklar nedeniyle örneklemin kolay ulaşılabilir ve uygulama yapılabilir birimlerden seçilmesidir.” (Büyüköztürk, 2017)

Araştırmanın çalışma grubunu Kayseri ili Melikgazi ilçesinde bulunan Erciyes Ortaokulunda 61 öğrenci, Kocasinan ilçesinde bulunan okullardan Mehmet Tarman Ortaokulunda 48 öğrenci ve Nuh Mehmet Yamaner Anadolu İmam Hatip Lisesi bünyesinde bulunan ortaokuldan 52 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmaya 83 kız, 78 erkek öğrenci olmak üzere toplam 161 öğrenci katılmıştır.

Araştırmada okullar seçilirken geçmiş yıllarda MEB tarafından yapılan ortak sınav sonuçları, buldukları bölgenin sosyo-kültürel durumu ve ailelerin sosyo-ekonomik durumu göz önüne alınmıştır. Sosyo-kültürel ve sosyo-ekonomik yönden Erciyes Ortaokulda okuyan öğrencilerin aileleri diğer okullardaki öğrencilere kıyasla daha yüksek olduğu söylenebilir.

Okullardaki sınıf sayılarının fazla olması sebebiyle sınıf seçimi yapılırken basit seçkisiz örnekleme kullanılmıştır. Sınıflar rastgele seçilmiş ve seçilen sınıflarda bulunan öğrencilere anketler uygulanmıştır.

Araştırmanın 7. alt problemine ilişkin bulgular oluşturulurken öğrencilerin seçiminde amaçlı örnekleme türlerinden maksimum çeşitlilik örnekleme kullanılmıştır. “Maksimum çeşitlilik örnekleme, Örneklemin problemle ilgili olarak kendi içinde benzeşik farklı durumlardan oluşturulmasıdır.” (Büyüköztürk, 15.07.2017) 7. alt problemin bulguları için Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine göre farklı geometrik düşünme düzeyine sahip toplam 4 öğrenci seçilmiştir.

### **3.3 Veri Toplama Araçları**

Araştırmanın verilerini toplamak için Van Hiele geometri testi ve geometrik cisimler başarı testi kullanılmıştır.

#### **3.3.1 Van Hiele Geometri Testi**

8. sınıf öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerini belirlemek amacıyla Usiskin (1982) tarafından geliştirilen ‘Van Hiele Geometri Testi’ (Ek-1) kullanılmıştır. Duatepe (2000) tarafından Van Hiele Geometri Testinin Türkçeye uyarlaması, geçerlilik ve güvenilirlik çalışmaları yapılmıştır. Bu çalışmada Cranbach Alpha güvenilirlik ölçümleri birinci, ikinci ve üçüncü seviyeler için sırasıyla 0.82, 0.51, 0.70 olarak hesaplanmıştır (Duatepe, 2004). Van Hiele Geometri Testi her düzeye karşılık gelen 5 soru olmak üzere toplam 25 sorudan oluşmaktadır.

Van Hiele düzeyleri bazı araştırmacılar tarafından 0-IV olarak bazı araştırmacılar tarafından I-V olarak kullanılmıştır. I-V olarak kullanmak hiçbir düzeye atanamayan öğrencilerin 0. düzey olarak tanımlanmasına imkan sunmaktadır (Senk, 1989).

Bazı araştırmalarda öğrencilerin bir üst düzeye geçebilmesi için her düzeyin kendisiyle ilgili sorulardan en az 4 tane doğru yapma şartı aranmış, bazı araştırmalarda ise 3 tane doğru yapma şartı aranmıştır. Usiskin’e (aktaran İlhan, 2011) göre seçilecek olan kriter araştırmada kontrol altına alınmak istenen hata türüne göre farklılık göstermektedir. Eğer araştırmada, I. tip hata (temel hipotezin doğru iken reddedilmesi) kontrol altına alınmak isteniyorsa 5 sorudan en az 4’ünü doğru cevaplamış olma şartı aranmalıdır.

Aksi taktirde bireyin bulunduğu geometrik düşünme düzeyinin üzerinde bir düzeye atanması söz konusu olabilir. Araştırmada II. tip hata (temel hipotezin yanlış iken reddedilememesi) kontrol altına alınmak isteniyorsa, 5 sorudan en az 3'ünü doğru cevaplamış olma şartı aranmalıdır. 5 sorudan en az 3'ünü doğru cevaplamış olma şartının tercih edilmesiyle, bireyin bulunduğu geometrik düşünme düzeyinin daha altında bir düzeye atanması önlenebilir. Bu araştırmada Van Hiele düzeyleriyle ilgili her 5 sorudan 3 veya daha fazla soruya doğru cevap verenler bir üst düzeye atanmıştır.

Öğrenciler ilk 5 sorudan 3'ünü doğru cevaplarsa I. düzeye (görsel dönem), I. düzeye ulaşan öğrenci ikinci 5 sorunun 3 tanesine doğru cevap verirse II. düzeye (analiz) atanır. I. düzeye ulaşamayan bir öğrenci ikinci 5 sorunun 3 tanesine doğru cevap verse bile II. düzeye atanamaz. Düzeyler hiyerarşiktir. Herhangi bir düzeye ulaşılmadan bir üst düzeye geçilemez.

Van Hiele geometrik düşünme testinin sorulara ait özellikleri Tablo 3. 1' de verilmiştir:

Tablo 3. 1: Van Hiele Geometri Düşünme Testinin sorulara ait özellikleri

Sorular	Düzeyler	Sorulara Ait Özellikler
1-5	1	Görsel şekillerle ilgilidir. Öğrencilerin şeklin görüntüsüne bakarak şekli tanıyıp tanıyamadığı belirlemeyi amaçlamaktadır.
6-10	2	Şekillerin özellikleriyle ilgili olup bir yandan öğrencilerin şekilleri tanıyıp tanımadıklarını diğer yandan da şekillerin özelliklerini bilip bilmediklerini ortaya koymayı amaçlamaktadır.
11-15	3	Öğrencilerin şekiller arasındaki ilişkileri fark edip edemediklerini tespit eder. Bu gruptaki sorulara doğru cevap veren öğrenciler tanımlar ve aksiyomlar hakkında bilgi sahibi olduğunu ispatlamıştır.
16-20	4	Muhakeme ve mantıksal çıkarım yapılabilecek sorulardır. Bu sorularda öğrencilerin bir ispatı anlama ve yazma



		Tablo 3.1. Devamı
		düzeyinde olup olmadığı tespit edilir.
21-25	5	Bu düzeydeki sorular öğrencilerin Öklid ve Öklid dışı geometrilerde muhakeme yapıp yapamadığını tespit etmek amaçlı kullanılır.

Kaynak: Hurma, 2011, s. 60

### 3.3.2 Geometrik Cisimler Başarı Testi

Öğrencilerin geometrik cisimler konusundaki yeterliliklerini ölçmek amacıyla araştırmacı tarafından 20 soruluk çoktan seçmeli geometrik cisimler başarı testi geliştirilmiştir (Bkz. Ek-2). Sorular hazırlanırken 2 uzman ve 3 öğretmen görüşü alınmış, MEB 2016-2017 eğitim öğretim yılı kazanımları dikkate alınmıştır. Sorular bu kazanımlar arasından:

“1. Dik prizmaları tanır ve temel özelliklerini elemanlarını belirler, inşa eder ve açılımını çizer.

2. Dik dairesel silindirin temel elemanlarını belirler, inşa eder ve açılımını çizer.

3. Dik piramidi tanır, temel elemanlarını belirler, inşa eder ve açılımını çizer.

4. Dik koniyi tanır, temel elemanlarını belirler, inşa eder ve açılımını çizer”

(MEB, 2013, s. 40-41) kazanımlarına uygun olarak hazırlanmıştır. Kazanımların içerikleri farklı olduğu için kazanımlara ait soru sayıları da farklıdır. Sorular hazırlanırken kazanım sırasına göre değil karışık olarak hazırlanmıştır. Geometrik cisimler başarı testinde kazanım numaralarına ait sorular Tablo 3. 2’ de verilmiştir:

Tablo 3. 2: Kazanım numaralarına ait sorular

Kazanım Numarası	Sorular
1	1, 2, 6, 7, 9,15, 18, 20
2	10, 13
3	3, 5, 11, 14, 16
4	4, 8, 12, 17, 19

Kazanımlar dikkate alınarak oluşturulan geometrik cisimler başarı testinde I. düzeyle ilgili 5 soru, II. düzeyle ilgili 13 soru ve III. düzeyle ilgili 2 soru sorulmuştur. Geometrik cisimler başarı testi hazırlanırken ilgili kazanımlar daha çok II. düzeyle

alakalı olduğu için II. düzeyin soru sayısı fazla tutulmuştur. Kazanımlarda IV. düzey ve V. düzey olmadığı için öğrencilere bu düzeylerden soru yöneltilmemiştir. Van Hiele düzeylerine göre geometrik cisimler başarı testinde sorulan soruların numaraları Tablo 3. 3'te verilmiştir.

Tablo 3. 3: Van Hiele düzeylerine göre geometrik cisimler başarı testi soru numaraları

Van Hiele Düzeyleri	Geometrik Cisimler Başarı Testi Soru Numaraları
Düzyey I	1, 6, 11, 12, 13
Düzyey II	2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 14, 16, 17, 19
Düzyey III	18, 20

Testin kapsam geçerliliği hakkında 2 uzman ve 3 öğretmenin görüşü alınmış ve görüşüne başvuru olan kişiler testin içeriğinin kazanımları ölçebilecek seviyede olduğunu belirtmişlerdir.

Testin yapı geçerliliği için geometrik başarı testi ile Van Hiele geometri testi arasında Pearson korelasyon katsayısı hesaplanmış ve değeri 0,70 bulunmuştur ( $p=0,00<0,05$ ). Bu değere göre hazırlanan geometrik cisimler başarı testinin amaca hizmet ettiğini söylenebilir.

Testin güvenilirliği hakkında ise KR-20 hesaplanmış ve değeri 0,72 bulunmuştur. Bu değere göre testin güvenilirliği iyi düzeyde olduğunu söylenebilir.

### 3.4 Verilerin Toplanması

Araştırmada verilerin toplanması için araştırmacı tarafından geliştirilen geometrik cisimler başarı testi ve Van Hiele geometri testi kullanılmıştır. Okullara uygulayabilmek için gerekli izinler alınmıştır (Bkz. Ek-3). Alınan izin kapsamında okullarda seçkisiz örnekleme yöntemiyle seçilen sınıflardaki öğrencilere ilk ders 25 sorudan oluşan Van Hiele geometri testini çözmeleri için 35 dakika süre verilmiştir. İkinci ders ise 20 sorudan oluşan geometri başarı testini çözmeleri için 40 dakika süre verilmiştir. Verilen sürelerin bitiminde testler toplanmıştır.

### 3.5 Verilerin Analizi

Van Hiele geometri testi ve geometrik cisimler başarı testinden elde edilen veriler SPSS paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Bu doğrultuda betimsel istatistiksel verilerden; ortalama, standart sapma, frekans ve yüzde tablolarından yararlanılmıştır. Testler arasındaki ilişkiyi bulmak için Pearson Korelasyon testi uygulanmıştır. Gruplar arasında anlamlı farklılığı test etmek için öncelikle dağılımın normalliği, non-parametrik testlerden Kolmogorov-Smirnov normallik testi ile analiz edilmiştir. Geometrik cisimler başarı testinin sonucuna göre  $z=1,099$  ve  $p=0,178$  değerleri bulunmuştur. Van Hiele geometri testinin sonucuna göre  $z=1,751$  ve  $p=0,074$  değerleri bulunmuştur.  $p$  değeri her iki testte de  $0,05$ 'ten büyüktür. Dolayısıyla örneklem dağılımı normaldir. Bu durumda parametrik testlerin kullanılması uygundur denebilir. Parametrik testlerden Bağımsız Gruplar  $t$  testi ve Levene's testi uygulanmıştır. Levene's testinde gruplar arasında anlamlı fark bulunması durumunda Anova testi sonucuna göre Post-Hoc testlerinden Scheffe testi kullanılıp farklılığın kaynağı belirtilmiştir.

## BÖLÜM IV

### BULGULAR VE YORUMLAR

Bu bölümde elde edilen verilerin araştırmanın alt problemlerine yönelik çözümlenmesine ve elde edilen bulguların yorumlanmasına yer verilmiştir.

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

Araştırmanın birinci alt problemini, “8. sınıf öğrencilerinin Van Hiele geometri testi sonuçlarına göre Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri nedir?” sorusu oluşturmaktadır. Verilerin analizleri sonucu elde edilen bilgiler okullar ve çalışma grubu olarak Tablo 4. 1, Tablo 4. 2, Tablo 4. 3, Tablo 4. 4’ te verilmiştir.

Tablo 4. 1: Mehmet Tarman Ortaokulu Van Hiele geometri düşünme düzeyleri

Van Hiele Geometri Düşünme Düzeyleri	Frekans (f)	Yüzde (%)
Düzyey 0 (Gözünde yarı canlandırma)	8	16,7
Düzyey I (Görsel Dönem)	32	66,6
Düzyey II (Analiz)	6	12,5
Düzyey III (Yaşantıya Bağlı Çıkarıma)	2	4,2
Düzyey IV (Sonuç Çıkarma)	0	0
Düzyey V (En İleri Dönem)	0	0
Total	48	100

Tablo 4. 1 incelendiğinde Mehmet Tarman ortaokulundaki öğrencilerden 8 kişi düzey 0’da kalmıştır. Düzey IV ve düzey V’e hiçbir öğrenci ulaşamamıştır. En fazla % 66,6’lık oranla 32 kişi düzey I seviyesinde kalırken 6 kişi düzey II seviyesine ulaşmıştır. Ulaşılan en yüksek düzey olan düzey III’e ise sadece 2 öğrenci çıkabilmiştir. Sonuç olarak Mehmet Tarman ortaokulundaki öğrencilerin çoğu Van Hiele geometri düşünme düzeylerinde görsel dönemdedir.

Tablo 4. 2: N. M. Yamaner Anadolu İmam Hatip Lisesi Van Hiele geometri düşünme düzeyleri

Van Hiele Geometri Düşünme Düzeyleri	Frekans (f)	Yüzde (%)
Düzyey 0 (Gözünde yarı canlandırma)	7	13,5
Düzyey I (Görsel Dönem)	35	67,3
Düzyey II (Analiz)	10	19,2
Düzyey III (Yaşantıya Bağlı Çıkarıma)	0	0
Düzyey IV (Sonuç Çıkarma)	0	0
Düzyey V (En İleri Dönem)	0	0
Total	52	100

Tablo 4. 2 incelendiğinde Nuh Mehmet Yamaner Anadolu İmam Hatip Lisesi bünyesinde bulunan ortaokuldaki 8. sınıf öğrencilerinin % 67,3'ü (35 kişi) görsel dönemdedir. 7 öğrenci düzey 0'da kalırken, 10 öğrenci analiz düzeyine ulaşmıştır. Öğrencilerden hiçbiri düzey III, düzey IV, ve düzey V'e ulaşamamıştır. Sonuç olarak Nuh Mehmet Yamaner Anadolu İmam Hatip Lisesi bünyesinde bulunan ortaokuldaki 8. sınıf öğrencilerinin çoğu Van Hiele geometri düşünme düzeylerinde görsel dönemdedir.

Tablo 4. 3: Erciyes Ortaokulu Van Hiele geometri düşünme düzeyleri

Van Hiele Geometri Düşünme Düzeyleri	Frekans (f)	Yüzde (%)
Düzyey 0 (Gözünde yarı canlandırma)	2	3,3
Düzyey I (Görsel Dönem)	38	62,3
Düzyey II (Analiz)	17	27,9
Düzyey III (Yaşantıya Bağlı Çıkarıma)	4	6,5
Düzyey IV (Sonuç Çıkarma)	0	0
Düzyey V (En İleri Dönem)	0	0
Total	61	100

Tablo 4. 3 incelendiğinde Erciyes ortaokulundaki öğrencilerin % 62,3'ü düzey I seviyesindedir. 2 öğrenci düzey 0'da kalırken, 17 öğrenci düzey II ve 4 öğrenci düzey III seviyesine çıkmışlardır. Erciyes ortaokulunda da düzey IV ve düzey V seviyesine ulaşan öğrenci olmamıştır. Sonuç olarak Erciyes ortaokulundaki öğrencilerin de çoğu görsel dönemde kalmışlardır.

Tablo 4. 4: Çalışma grubunun Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri

Van Hiele Geometri Düşünme Düzeyleri	Frekans (f)	Yüzde (%)
Düzy 0 (Gözünde yarı canlandırma)	17	10,5
Düzy I (Görsel Dönem)	105	65,2
Düzy II (Analiz)	33	20,5
Düzy III (Yaşantıya Bağlı Çıkarıma)	6	3,8
Düzy IV (Sonuç Çıkarma)	0	0
Düzy V (En İleri Dönem)	0	0
Total	161	100

Tablo 4. 4'e göre çalışma grubunda bulunan 161 öğrenciden sadece 6 kişi düzey III'e çıkabilmiştir. 17 öğrenci düzey 0'da kalırken, 105 öğrenci düzey I ve 33 öğrenci düzey II seviyesine ulaşmıştır. Çalışma grubundaki hiçbir öğrenci düzey IV ve düzey V seviyelerine çıkamamıştır. Yüzdeler incelendiğinde % 65,2'lik oranla çalışma grubundaki öğrencilerin birçoğu I. düzey seviyesindedir. Elde edilen bulgulara göre 8. sınıf öğrencilerinin Van Hiele geometri düşünme düzeyleri beklenen sonucun altında olduğu söylenebilir.

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

Araştırmanın ikinci alt problemini "8. sınıf öğrencilerinin Van Hiele geometri testinden ve geometrik cisimler başarı testinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?" sorusu oluşturmaktadır. Bu alt probleme ilişkin bulgulara ulaşmak için Van Hiele geometri ve geometrik cisimler başarı testine Pearson korelasyon testi uygulanmıştır.

Geometri başarı testi ile Van Hiele geometri testi puanları arasındaki ilişki Pearson korelasyon testi sonuçlarına göre 0,70 bulunmuştur. Bu durumda öğrencilerin Van Hiele geometri testinden aldıkları puanlar ile geometrik cisimler başarı testinden aldıkları puanlar arasında pozitif yönde yüksek bir ilişki olduğu söylenebilir (Büyüköztürk vd., 2013).

### 4.3 Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın üçüncü alt problemini “Okullar arasında Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri açısından anlamlı bir farklılık var mıdır?” sorusu oluşturmaktadır. Bu alt problem için öncelikle 3 farklı okuldaki öğrencilerin Van Hiele geometri testinden yaptıkları maximum ve minimum doğru sayıları ve aritmetik ortalamaları bulunmuştur. Elde edilen bulgular Tablo 4. 5’ de verilmiştir.

Tablo 4. 5: Okulların Van Hiele geometri testi betimsel bulguları

	n	$\bar{X}$	SS	Standart Hata	Minimum Doğru Sayısı	Maximum Doğru Sayısı
M. Tarman	48	8,22	2,72	0,39	3	15
N.M.Yamaner	52	6,61	1,71	0,23	3	11
Erciyes	61	9,36	2,90	0,37	3	15
Total	161	8,13	2,76	0,21	3	15

Tablo 4. 5 incelendiğinde M. Tarman Ortaokulundaki öğrencilerin Van Hiele Geometri Testine verdikleri doğru cevapların aritmetik ortalaması yaklaşık 8,2, N. M. Yamaner İmam Hatip Lisesi öğrencilerinin aritmetik ortalaması yaklaşık 6,6 ve Erciyes Ortaokulundaki öğrencilerin aritmetik ortalaması yaklaşık 9,3 bulunmuştur. Ayrıca 3 okulda da Van Hiele Geometri Testine verilen en düşük doğru cevap sayısı 3’tür. Van Hiele Geometri Testine verilen en yüksek cevap sayısı M. Tarman ve Erciyes Ortaokulları için 15 iken N. M. Yamaner İmam Hatip Lisesi için 11’dir.

Varyansların homojen dağılıp dağılmadığının ölçülmesi için Levene’s testi sonucu Tablo 4. 6’ da verilmiştir

Tablo 4. 6: Okulların Van Hiele geometri testine göre Levene's testi bulguları

Levene’s Testi			
Van Hiele Geometri Testi Toplam Puan			
Levene	df1	df2	p
1,762	2	158	0,102

Tablo 4. 6’da verilen Levene’s testi sonucuna göre varyanslar homojen dağılmaktadır ( $p=0,102>0,05$ ).

Okullar arasında Van Hiele düzeylerinde anlamlı bir fark olup olmadığına bakmak için Tek Yönlü Varyans Analizi (Anova) testi kullanılmıştır. Bu testin sonuçları Tablo 4. 7’de verilmiştir.

Tablo 4. 7: Okullar arasında Van Hiele düzeyleri açısından Anova testi bulguları

<b>Anova</b>					
	Kareler Toplamı	df	Kareler Ortalama	F	P
Gruplar arası	212,141	2	106,071	16,645	0,000
Grup içi	1006,852	158	6,372		
Total	1218,994	160			

Tablo 4. 7 incelendiğinde okullar arasında Van Hiele düzeylerinde anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ( $F(2, 158)=16,645, p=0,000<0,05$ ). Anova testinde okullar arasında anlamlı fark bulunmuştur. Bu durumda okullar arasındaki farklılaşmanın belirlemesi için post-hoc testlerden Scheffe testi kullanılmıştır.

Van Hiele geometri testine uygulanan Scheffe testi sonucuna göre Mehmet Tarman Ortaokulu ile Nuh Mehmet Yamaner Anadolu İmam Hatip Lisesi arasında Mehmet Tarman Ortaokulu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur ( $p=0,007<0,05$ ). Mehmet Tarman Ortaokulu ile Erciyes Ortaokulları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p=0,07>0,05$ ). Erciyes Ortaokulu ile Nuh Mehmet Yamaner Anadolu İmam Hatip Lisesi arasında Erciyes Ortaokulu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur ( $p=0,000<0,05$ ).

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

Araştırmanın dördüncü alt problemini “Okullar arasında geometrik cisimler başarı testi açısından anlamlı bir farklılık var mıdır?” sorusu oluşturmaktadır. Bu alt problem için öncelikle 3 farklı okuldaki öğrencilerin Geometrik cisimler başarı testinden yaptıkları maximum ve minimum doğru sayıları ve aritmetik ortalamaları bulunmuştur. Elde edilen bulgular Tablo 4. 8’ de verilmiştir.



Tablo 4. 8: Okulların geometri başarı testi betimsel bulguları

	n	$\bar{X}$	SS	Standart Hata	Minimum Puan	Maximum Puan
M. Tarman	48	11,9	3,12	0,45	4	19
N.M.Yamaner	52	10,5	2,61	0,36	5	17
Erciyes	61	13,7	3,41	0,43	5	19
Total	161	12,1	3,35	0,26	4	19

Tablo 4. 8 incelendiğinde M. Tarman Ortaokulundaki öğrencilerin geometrik cisimler başarı testine verdikleri cevapların aritmetik ortalaması yaklaşık 11,9'dur. N. M. Yamaner İmam Hatip Lisesindeki öğrencilerin aritmetik ortalaması yaklaşık 10,5 ve Erciyes Ortaokulundaki öğrencilerin aritmetik ortalaması yaklaşık 13,7'dir. Geometrik cisimler başarı testine verilen en düşük doğru cevap sayısı M. Tarman Ortaokulundaki öğrenciler için 4 iken N. M. Yamaner İmam Hatip Lisesi ve Erciyes Ortaokulundaki öğrenciler için 5'dir. Geometrik cisimler başarı testine verilen en yüksek doğru cevap sayısı ise Erciyes ve M. Tarman Ortaokulları için 19 iken N. M. Yamaner İmam Hatip Lisesi için 17'dir.

Varyansların homojen dağılıp dağılmadığının ölçülmesi için Levene's testi uygulanmıştır. Levene's testi sonucu Tablo 4. 9' da verilmiştir.

Tablo 4. 9: Okulların geometrik cisimler başarı testine göre Levene's testi bulguları

<b>Levene's Testi</b>			
Geometrik Cisimler Başarı Testi Toplam Puan			
Levene Statistic	df1	df2	P
2,863	2	158	0,060

Tablo 4. 9'da verilen Levene's testi sonucuna göre varyanslar homojen dağılmaktadır ( $p=0,06>0,05$ ).

Okullar arasında geometrik başarı testi açısından anlamlı bir fark olup olmadığına bakmak için Tek Yönlü Varyans Analizi (Anova) testi kullanılmıştır. Bu testin sonuçları Tablo 4.10'da verilmiştir.

Tablo 4. 10: Okullar arasında geometrik cisimler başarı testi açısından Anova testi bulguları

<b>Anova</b>					
	Kareler Toplamı	df	Kareler Ortalama	F	P
Gruplar arası	290,071	2	145,035	15,199	0,000
Grup içi	1507,706	158	9,542		
Total	1797,776	160			

Tablo 4. 10'a göre okullar arasında geometrik cisimler başarı testine göre anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ( $F(2, 158)=15,199, p=0,000<0,05$ ). Bu durumda okullar arasındaki farklılaşmanın belirlemesi için post-hoc testlerden Scheffe testi kullanılmıştır.

Geometrik cisimler başarı testine uygulanan Scheffe testi sonucuna göre Mehmet Tarman Ortaokulu ile Nuh Mehmet Yamaner Anadolu İmam Hatip Lisesi arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p=0,06>0,05$ ). Mehmet Tarman Ortaokulu ile Erciyes Ortaokulları arasında Erciyes Ortaokulu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. ( $p=0,01<0,05$ ). Erciyes Ortaokulu ile Nuh Mehmet Yamaner Anadolu İmam Hatip Lisesi arasında Erciyes Ortaokulu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur ( $p=0,000<0,05$ ).

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

Araştırmanın beşinci alt problemini “ 8. sınıf erkek ve kız öğrencilerinin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?” sorusu oluşturmaktadır. Erkek ve kız öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri tespit edilmiş ve Tablo 4. 11’de verilmiştir.

Tablo 4. 11: Erkek ve kız öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri

<b>Van Hiele Düzeyleri</b>	<b>Kız</b>	<b>Erkek</b>
Düzyer 0 (Gözünde yarı canlandırma)	7	9
Düzyer I (Görsel Dönem)	49	57
Düzyer II (Analiz)	24	9
Düzyer III (Yaşantıya Bağlı Çıkarıma)	3	3
Toplam	83	78

Tablo 4. 11'e göre kız öğrencilerden 7 kişi düzey 0, 49 kişi düzey I, 24 kişi düzey II ve 3 kişi de düzey III seviyesindedir. Erkek öğrencilerden 9 kişi düzey 0, 57 kişi düzey I, 9 kişi düzey II ve 3 kişi düzey III seviyesindedir. Erkek ve kız öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri arasında anlamlı bir fark olup olmadığını tespit etmek için veriler Bağımsız Gruplar t testinden yararlanarak analiz edilmiştir. Ulaşılan sonuçlar Tablo 4. 12' te verilmiştir.

Tablo 4. 12: Erkek ve kız öğrencilerin Van Hiele geometri testi puanlarına ilişkin Bağımsız Gruplar t testi bulguları

Bağımsız Gruplar t Testi							
	Cinsiyet	n	$\bar{X}$	SS	Standart Hata Ortalaması	t	p
Van Hiele Geometri Testi Toplam Puan	Kız	83	8,67	2,67	0,29	2,59	0,01
	Erkek	78	7,56	2,75	0,31		

Tablo 4. 12'ye göre kız öğrencilerin Van Hiele geometri testi ortalamaları 8,67, erkek öğrencilerin Van Hiele geometri testi ortalamaları 7,56'dır. Erkek ve kız öğrencilerin Van Hiele geometri başarı testinden elde edilen Bağımsız Gruplar t Testi sonucuna göre kız öğrenciler lehine anlamlı bir fark bulunmuştur ( $p=0,01<0,05$ ).

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

Araştırmanın altıncı alt problemini “8. sınıf erkek ve kız öğrencilerinin geometrik cisimler başarı testinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark var mıdır?” sorusu oluşturmaktadır. Bu alt problemin bulgularına ulaşmak için erkek ve kız öğrencilerin geometrik cisimler başarı testine verdikleri cevaplar, Bağımsız Gruplar t testinden yararlanarak analiz edilmiştir. Ulaşılan sonuçlar Tablo 4. 13'te verilmiştir

Tablo 4. 13: Erkek ve kız öğrencilerin geometrik cisimler başarı testi puanlarına ilişkin Bağımsız Gruplar t testi bulguları

Bağımsız Gruplar t Testi							
	Cinsiyet	n	$\bar{x}$	SS	Standart Hata Ortalaması	t	p
Geometrik Cisimler Başarı Testi Toplam Puan	Kız	83	13,06	3,46	0,37	3,56	0,000
	Erkek	78	11,24	2,97	0,33		

Tablo 4. 13'e göre kız öğrencilerin geometrik cisimler başarı testine verdikleri cevapların ortalaması 13, erkek öğrencilerin ise 11,2 dir. Erkek ve kız öğrencilerin geometrik cisimler başarı testinden elde edilen Bağımsız Gruplar t testi sonucuna göre kız öğrenciler lehine anlamlı bir fark bulunmuştur ( $p=0,00<0,05$ ).

Ayrıca kız ve erkek öğrencilerin geometrik cisimler başarı testine verdikleri cevapların aritmetik ortalaması 20 soruda yaklaşık olarak 12,1 bulunmuştur. Bu da yaklaşık olarak % 60 tır.

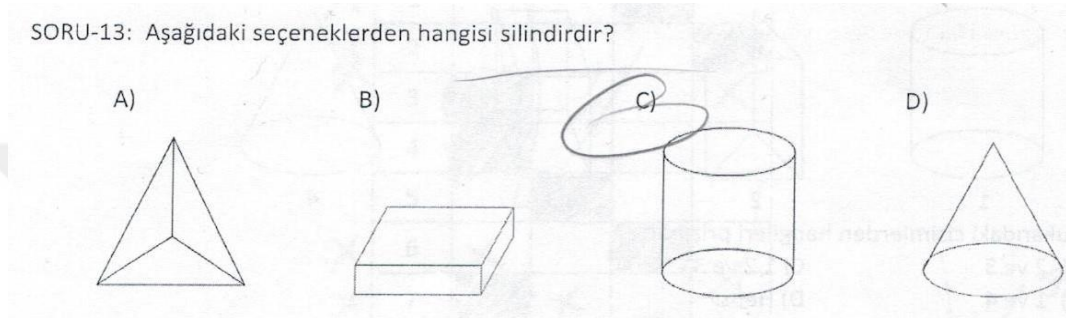
#### 4.7 Yedinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın yedinci alt problemini “Van Hiele geometrik düşünme düzeyi farklı olan öğrencilerin, geometrik cisimler başarı testine verdiği cevaplar nasıldır?” sorusu oluşturmaktadır. Bu alt problemde Van Hiele düzeyleriyle geometrik cisimler başarı testi arasındaki ilişkinin derinlemesine incelenmesi amaçlanmıştır. Bu alt problemin bulgularına ulaşmak için amaçsal örneklemelerden maksimum çeşitlilik örnekleme yöntemiyle Van Hiele düzeyi farklı olan öğrencilerden her düzey için bir öğrenci seçilmiştir. Araştırmada düzey IV ve düzey V'e ulaşan öğrenci bulunmadığı için bu düzeylerden öğrenci seçilememiştir.

Farklı düzeylerde seçilen dört öğrencinin Van Hiele düzeylerine göre geometrik cisimler başarı testine verdiği cevaplar derinlemesine incelenmiştir. Ulaşılan bulgular başlıklar halinde verilmiştir.

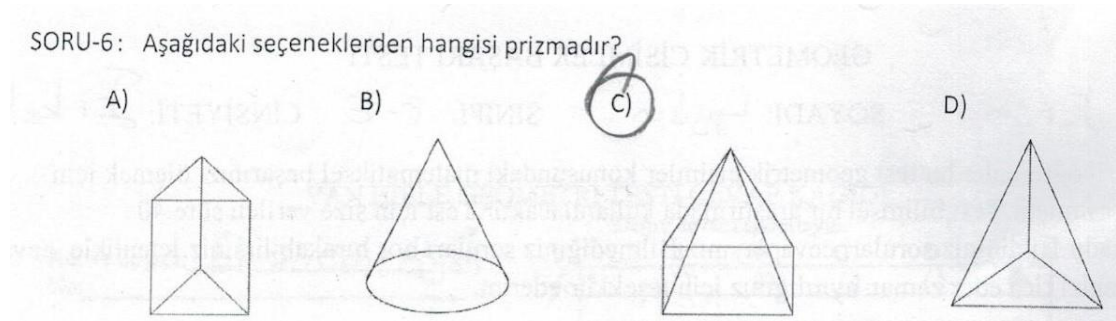
#### 4.7.1 0. düzeydeki Öğrenci Cevapları

Bu düzeyden seçilen öğrenci Van Hiele Geometri Testinin ilk 5 sorusuna 1 doğru cevap verebilmiş ve 0. düzeye atanmıştır. Öğrenci geometrik cisimler başarı testinde I.düzye sorularına 2 ve II. düzey sorularına ise 4 doğru cevap verip toplam 6 doğru yapmıştır. Öğrencinin geometrik cisimler başarı testine vermiş olduğu bazı doğru ve yanlış cevap örnekleri Şekil 4. 1, 4. 2, 4. 3 ve 4. 4'te verilmiştir.



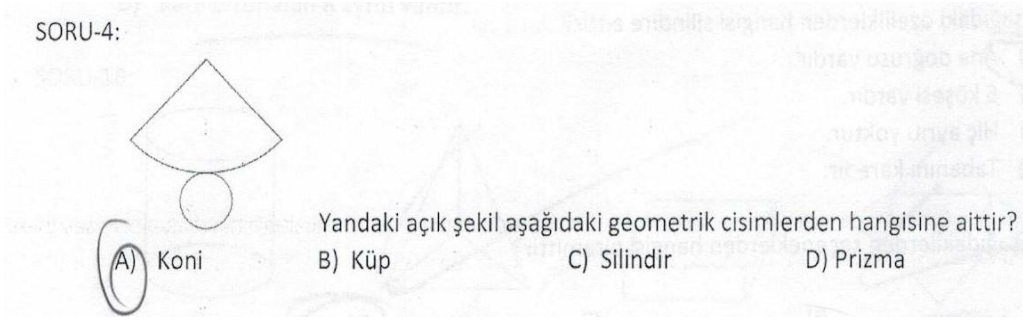
Şekil 4. 1: Doğru cevap örneği (düzey I)

Şekil 4. 1 incelendiğinde geometrik cisimler başarı testinin 13. sorusu Van Hiele düzeylerinden I. düzeyi (görsel dönem) ilgilendirmektedir. Bu soruda öğrenciden görsel olarak silindiri bulması istenmiş, öğrenci bu soruya doğru cevap vermiştir.



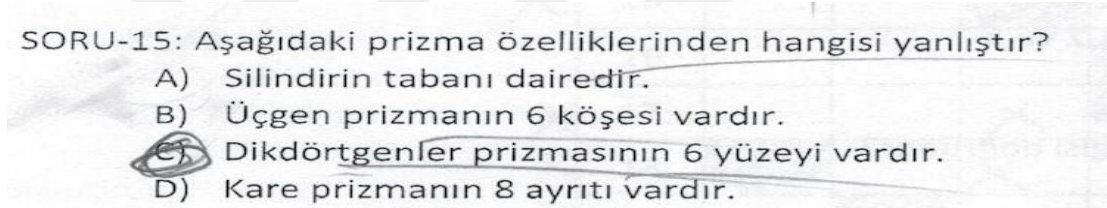
Şekil 4. 2: Yanlış cevap örneği (düzey I)

Şekil 4. 2 incelendiğinde geometrik cisimler başarı testinin 6. sorusu Van Hiele düzeylerinden I. düzeyi (görsel dönem) ilgilendirmektedir. Bu soruda öğrenciden görsel olarak prizmayı bulması istenmiş, öğrenci ise piramit seçeneğini işaretleyerek bu soruya doğru yanlış cevap vermiştir.



Şekil 4. 3: Doğru cevap örneği (düzey II)

Şekil 4. 3 incelendiğinde geometrik cisimler başarı testinin 4. sorusu Van Hiele düzeylerinden II. düzeyi (analiz) ilgilendirmektedir. Bu soruda öğrenciden açınımlı verilen cismi bulması istenmiş, öğrenci bu soruda koni seçeneğini işaretleyerek doğru cevap vermiştir.

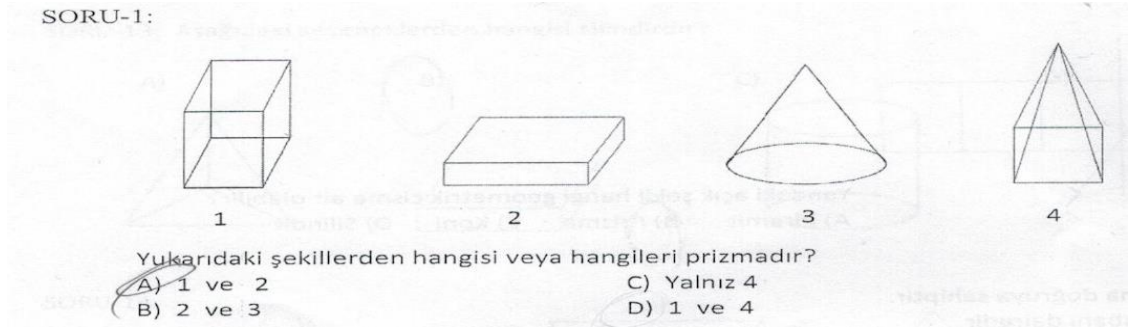


Şekil 4. 4: Yanlış cevap örneği (düzey II)

Şekil 4. 4 incelendiğinde geometrik cisimler başarı testinin 15. sorusu Van Hiele düzeylerinden II. düzeyi (analiz) ilgilendirmektedir. Bu soruda prizma özelliklerinden yanlış seçeneği bulması istenmiş, öğrenci bu soruya ‘Dikdörtgenler prizmasının 6 yüzeyi vardır.’ seçeneğini işaretleyerek yanlış cevap vermiştir.

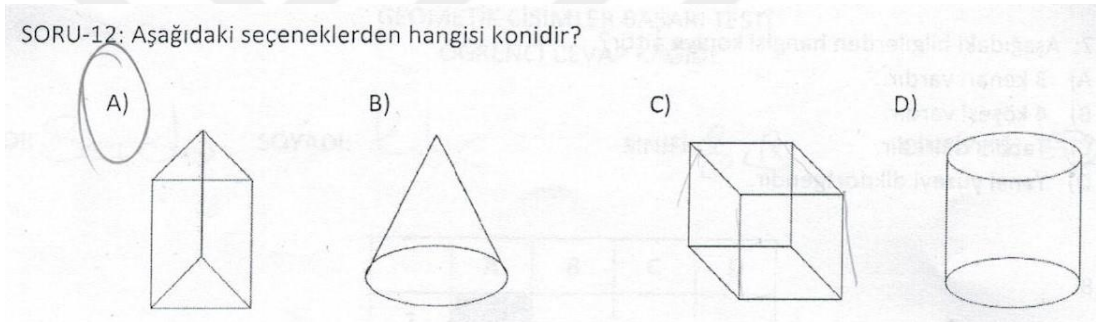
#### 4.7.2 I. düzeydeki Öğrenci Cevapları

Bu düzeyden seçilen öğrenci Van Hiele Geometri Testinin ilk 5 sorusuna 4 doğru cevap vermiş, ikinci 5 sorunun ise 2 sorusuna doğru cevap verdiği için I. düzeye atanmıştır. Öğrenci geometrik cisimler başarı testinde I.düzey sorularına 3, II. düzey sorularına 7 doğru cevap verip toplam 10 doğru yapmıştır. Öğrencinin geometrik cisimler başarı testine vermiş olduğu bazı doğru ve yanlış cevap örnekleri Şekil 4. 5, 4. 6, 4. 7 ve 4. 8’de verilmiştir.



Şekil 4. 5: Doğru cevap örneği (düzey I)

Şekil 4. 5 incelendiğinde geometrik cisimler başarı testinin 1. sorusu Van Hiele düzeylerinden I. düzeyi (görsel dönem) ilgilendirmektedir. Bu soruda öğrenciden görsel olarak prizmaları bulması istenmiş, öğrenci bu soruya doğru cevap vermiştir.



Şekil 4. 6: Yanlış cevap örneği (düzey I)

Şekil 4. 6 incelendiğinde geometrik cisimler başarı testinin 12. sorusu Van Hiele düzeylerinden I. düzeyi (görsel dönem) ilgilendirmektedir. Bu soruda öğrenciden görsel olarak koniyi bulması istenmiş, öğrenci bu soruya üçgen prizma seçeneğini işaretleyerek yanlış cevap vermiştir.

SORU-8: 1- Ana doğruya sahiptir.  
 2- Tabanı dairedir.  
 Yukarıdaki verilen özellikler hangi geometrik cisme ait olabilir?  
 A) Prizma B) Koni C) Küp D) Silindir

Şekil 4. 7: Doğru cevap örneği (düzey II)

Şekil 4. 7 incelendiğinde geometrik cisimler başarı testinin 8. sorusu Van Hiele düzeylerinden II. düzeyi (analiz) ilgilendirmektedir. Bu soruda öğrenciden özellikleri



verilen geometrik cismi seçeneklerden bulması istenmiş, öğrenci bu soruya koni seçeneğini işaretleyerek doğru cevap vermiştir.

- SORU-10: Aşağıdaki özelliklerden hangisi silindire aittir?
- (A) Ana doğrusu vardır.  
 B) 6 köşesi vardır.  
 C) Hiç ayrıtı yoktur.  
 D) Tabanını karedir.

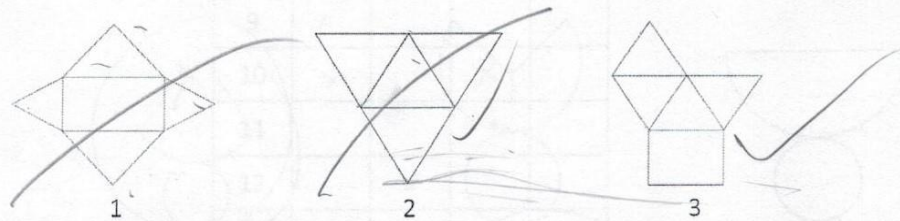
Şekil 4. 8: Yanlış cevap örneği (düzey II)

Şekil 4. 8 incelendiğinde geometrik cisimler başarı testinin 10. sorusu Van Hiele düzeylerinden II. düzeyi (analiz) ilgilendirmektedir. Bu soruda öğrenciden silindire ait bir özelliği seçeneklerden bulması istenmiş, öğrenci bu soruya koninin özelliği olan ‘Ana doğrusu vardır.’ seçeneğini işaretleyerek yanlış cevap vermiştir.

#### 4.7.3 II. düzeydeki Öğrenci Cevapları

Bu düzeyden seçilen öğrenci Van Hiele Geometri Testinin ilk 5 sorusuna 5 doğru cevap vermiş, ikinci 5 soruna 3 doğru cevap vermiş, üçüncü 5 sorusuna ise 1 doğru cevap verdiği için II. düzeye atanmıştır. Öğrenci geometrik cisimler başarı testinde I. düzey sorularına 5, II. düzey sorularına 8, III. düzey sorularına ise 1 doğru cevap verip toplam 14 doğru yapmıştır. Öğrencinin geometrik cisimler başarı testine vermiş olduğu bazı doğru ve yanlış cevap örnekleri Şekil 4. 9, 4. 10, 4. 11 ve 4. 12’de verilmiştir.

SORU-14:



Yukarıdaki yüzey açılımı verilen şekillerden hangisi veya hangileri piramit açılımı olabilir?

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

Şekil 4. 9: Doğru cevap örneği (düzey II)

Şekil 4. 9 incelendiğinde geometrik cisimler başarı testinin 14. sorusu Van Hiele düzeylerinden II. düzeyi (analiz) ilgilendirmektedir. Bu soruda öğrenciden yüzey



açınımları verilen şekillerden hangisi ya da hangilerinin piramit açılımı olabileceği sorulmuş, öğrenci bu soruya doğru cevap vermiştir.

- SORU-5: 1- Dört yüzeyi vardır.  
2- Dört köşesi vardır.  
3- Altı ayrıtı vardır.  
Yukarıda verilen özellikler aşağıdaki piramitlerden hangisine aittir?  
A) Kare piramit  
B) Üçgen piramit  
C) Dikdörtgenler piramidi  
D) Beşgen piramit

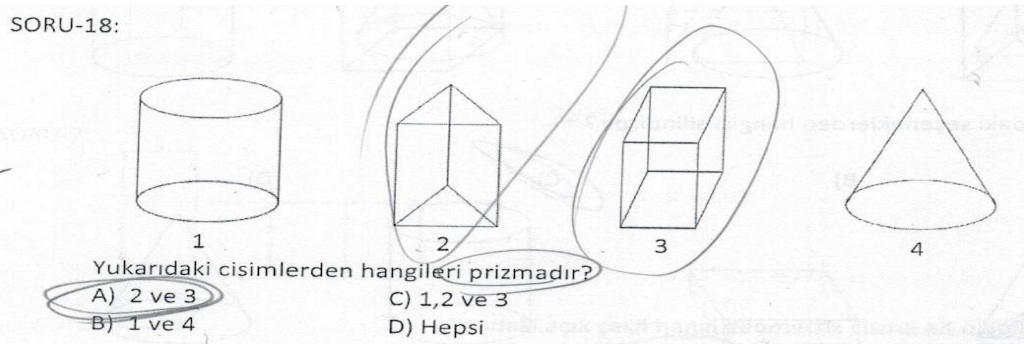
Şekil 4. 10: Yanlış cevap örneği (düzey II)

Şekil 4. 10 incelendiğinde geometrik cisimler başarı testinin 5. sorusu Van Hiele düzeylerinden II. düzeyi (analiz) ilgilendirmektedir. Bu soruda öğrenciden özellikleri verilen cismin hangi piramide ait olduğunu bulması istenmiş, öğrenci 'kare piramit' seçeneğini işaretleyerek soruya yanlış cevap vermiştir.

- SORU-20: Aşağıdaki verilen bilgilerden hangisi doğrudur?  
A) Silindir piramittir.  
B) Küp prizmadır.  
C) Bütün prizmaların tabanı karedir.  
D) Koni prizmadır.

Şekil 4. 11: Doğru cevap örneği (düzey III)

Şekil 4. 11 incelendiğinde geometrik cisimler başarı testinin 20. sorusu Van Hiele düzeylerinden III. düzeyi (biçimsel olmayan tüm dengelim) ilgilendirmektedir. Bu soruda öğrenciden cisimler arası ilişkileri görebilmeleri ve küpün aynı zamanda bir prizma olduğunu bulması istenmiştir. Öğrenci bu soruya doğru cevap vermiştir.

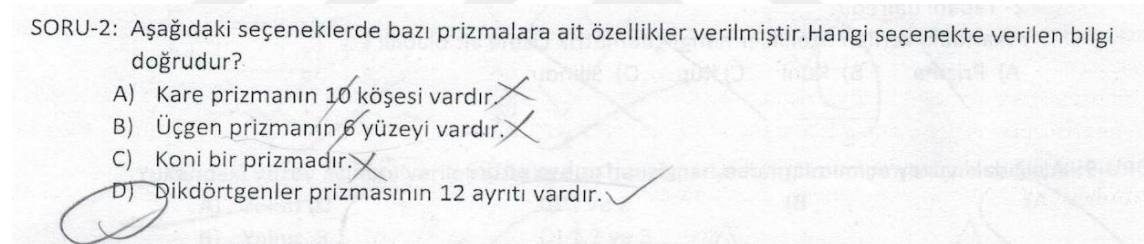


Şekil 4. 12: Yanlış cevap örneği (düzey III)

Şekil 4. 12 incelendiğinde geometrik cisimler başarı testinin 18. sorusu Van Hiele düzeylerinden III. düzeyi (biçimsel olmayan tümdengelim) ilgilendirmektedir. Bu soruda öğrenciden cisimler arası ilişkileri görebilmeleri ve silindirin aynı zamanda bir prizma olduğunu bulması istenmiştir. Öğrenci bu soruya yanlış cevap vermiştir.

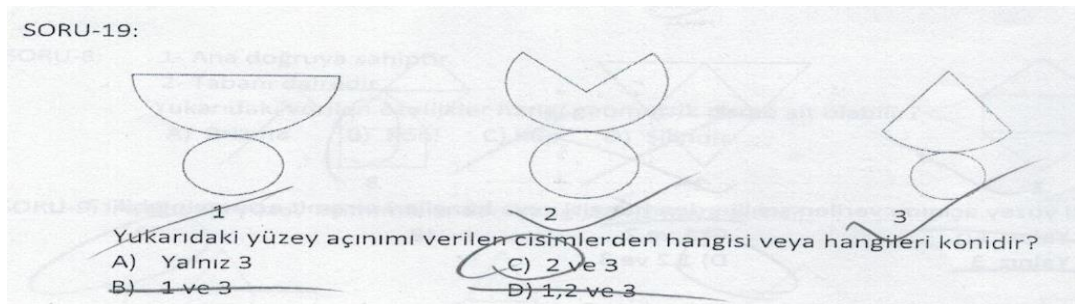
### 4.7.3 III. düzeydeki Öğrenci Cevapları

Bu düzeyden seçilen öğrenci Van Hiele Geometri Testinin ilk 5 sorusuna 4 doğru cevap vermiş, ikinci 5 soruna 4 doğru cevap vermiş, üçüncü 5 sorusuna 3 doğru cevap vermiş, dördüncü 5 sorusuna ise 1 doğru cevap verdiği için III. düzeye atanmıştır. Öğrenci geometrik cisimler başarı testinde I. düzey sorularına 5, II. düzey sorularına 11, III. düzey sorularına ise 1 doğru cevap verip toplam 17 doğru yapmıştır. Öğrencinin geometrik cisimler başarı testine vermiş olduğu bazı doğru ve yanlış cevap örnekleri Şekil 4. 13, 4. 14, 4. 15 ve 4. 16'da verilmiştir.



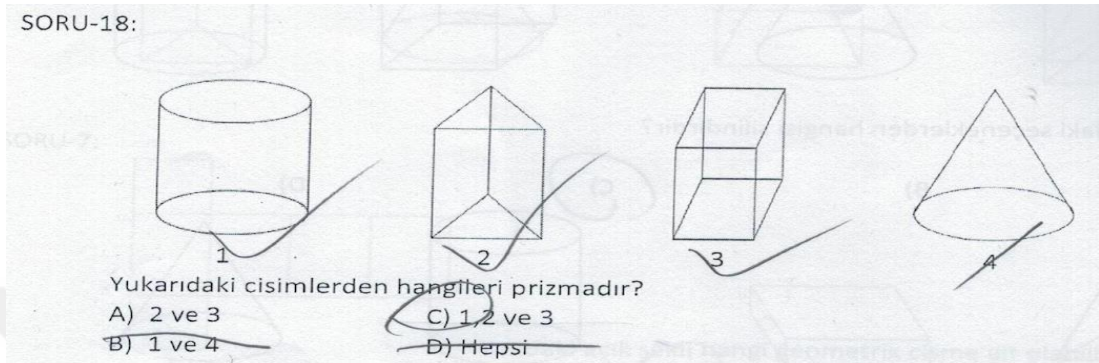
Şekil 4. 13: Doğru cevap örneği (düzey II)

Şekil 4. 13 incelendiğinde geometrik cisimler başarı testinin 2. sorusu Van Hiele düzeylerinden II. düzeyi (analiz) ilgilendirmektedir. Bu soruda öğrenciden prizmalara ait özelliklerden doğru olanı bulması istenmiş, öğrenci bu soruya doğru cevap vermiştir.



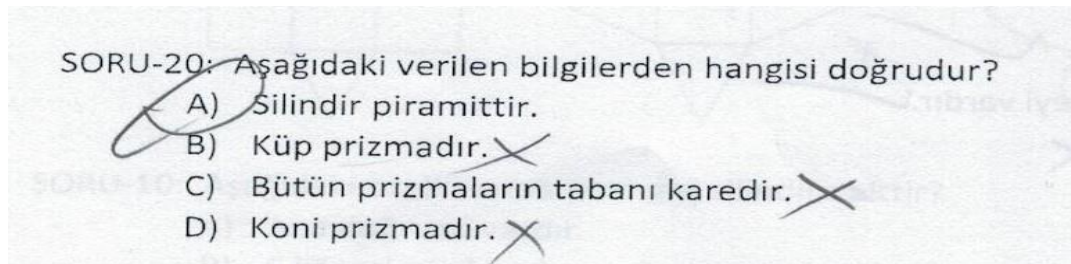
Şekil 4. 14: Yanlış cevap örneği (düzey II)

Şekil 4. 14 incelendiğinde geometrik cisimler başarı testinin 19. sorusu Van Hiele düzeylerinden II. düzeyi (analiz) ilgilendirmektedir. Bu soruda öğrenciden açınımları verilen şekillerden hangisi ya da hangilerinin koni açınımları olabileceği sorulmuş, öğrenci bu soruya yanlış cevap vermiştir.



Şekil 4. 15: Doğru cevap örneği (düzey III)

Şekil 4. 15 incelendiğinde geometrik cisimler başarı testinin 18. sorusu Van Hiele düzeylerinden III. düzeyi (biçimsel olmayan tüm dengelim) ilgilendirmektedir. Bu soruda öğrenciden cisimler arası ilişkileri görebilmeleri ve silindirin aynı zamanda bir prizma olduğunu bulması istenmiştir. Öğrenci bu soruya doğru cevap vermiştir



Şekil 4. 16: Yanlış cevap örneği (düzey III)

Şekil 4. 16 incelendiğinde geometrik cisimler başarı testinin 20. sorusu Van Hiele düzeylerinden III. düzeyi (biçimsel olmayan tüm dengelim) ilgilendirmektedir. Bu soruda öğrenciden cisimler arası ilişkileri görebilmeleri ve küpün aynı zamanda bir prizma olduğunu bulması istenmiştir. Öğrenci bu soruya yanlış cevap vermiştir.

Sonuç olarak Van Hiele düzeylerine göre geometrik cisimler başarı testinin derinlemesine incelendiği bu alt problemde genellikle öğrencilerin vermiş olduğu cevaplar kendi düzeylerine uygundur. Van Hiele geometri düşünme düzeyi 0 ve I olan

öğrenciler geometrik cisimler başarı testinden ortalama olarak daha düşük doğru cevaba sahipken Van Hiele geometri düşünme düzeyi II ve III olan öğrenciler ortalama olarak daha yüksek doğru cevaba sahiptirler. Ayrıca Van Hiele düzeyi düşük olan öğrenciler geometrik cisimler başarı testindeki sorulardan Van Hiele düzeyi düşük sorulara doğru cevap verebilmişlerdir. Van Hiele düzeyi yüksek olan öğrenciler ise geometrik cisimler başarı testindeki sorulardan Van Hiele düzeyi yüksek olan sorulara da doğru cevap verebilmişlerdir.



## BÖLÜM V

### TARTIŞMA- SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırmanın bulgularından elde edilen sonuçlara ve önerilere yer verilecektir.

#### 5.1 Tartışma ve Sonuçlar

Araştırmanın birinci alt problemine ilişkin bulgularda Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri beklenenden düşük çıkmıştır. Araştırma ile ilgili MEB kazanımları Van Hiele basamakları açısından incelendiğinde III. düzeye ulaşılan öğrenci sayısının daha fazla olması beklendiği çalışmada III. düzeye ulaşan sadece 6 (%3,8) öğrenci bulunmaktadır. Araştırmaya katılan öğrencilerden 33 (%20) kişi II. düzeyde, 105 (%65) kişi I. düzeyde ve 17 (%11) kişi 0. düzeyde bulunmaktadır. Bu doğrultuda öğrencilerin büyük bir bölümü I. düzeydedir. 8. sınıf geometri kazanımları düşünüldüğünde I. düzeydeki öğrencilerin bu kazanımları anlamaları oldukça zordur. 17 (%11) öğrenci 0. düzeydedir. Van Hiele düzeylerinden 0. düzey anaokulu veya ilköğretim birinci sınıf öğrencilerinden beklenen düzeydir (NCTM, 2000; Altun, 2005). Bu düzeyde olan öğrencileri 8. sınıf geometri kazanımlarında hedefe ulaştırmanın zor olacağı düşünülmektedir.

Gül (2014) 8.sınıf öğrencileriyle üçgenler konusunda yaptığı çalışmada araştırmaya katılan 134 öğrenciden 13 (%9,7) kişi Van Hiele düzeylerinden III. düzeye ulaşabilmiştir. Buna karşın 9 (%6,7) kişi hiçbir düzeye ulaşamayıp 0. düzeyde kalmışlardır. Yapılan çalışmada 8.sınıf öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri beklenenden düşük bulunmuştur. Bu çalışmada Van Hiele düşünme düzeyleri belirtilen çalışmada elde edilen sonuçlarla paralellik göstermektedir.

Şahin (2008) sınıf öğretmenleri ve sınıf öğretmen adaylarıyla yaptığı çalışmasında, İlhan (2011) matematik öğretmen adaylarıyla yapmış olduğu çalışmasında, Coşkun (2009) ortaöğretim öğrencileriyle yaptığı çalışmasında; öğrencilerin, öğretmen

adaylarının ve öğretmenlerin Van Hiele geometrik düşünme düzeylerini beklenenden düşük bulmuşlardır. Bu çalışmada Van Hiele düşünme düzeyleri belirtilen çalışmalarda elde edilen sonuçlarla paralellik göstermektedir.

Ayrıca Usiskin (1982)'e göre Amerika'da bulunan öğrencilerin büyük bir kısmının Van Hiele geometri düşünme düzeyleri I. düzey ve II. düzeydedir ve olması gerekenden düşüktür. Bu çalışmada elde edilen sonuç Usiskin (1982) in çalışmasından elde edilen sonuçla da paralellik göstermektedir.

Araştırmanın ikinci alt problemine ilişkin bulgularda araştırmanın verilerini toplamak için araştırmacı tarafından uzman görüşü, öğretmen görüşü alınarak ve 8. sınıf kazanımları doğrultusunda hazırlanan geometrik cisimler başarı testinin Van Hiele geometri testi ile Pearson korelasyon katsayısı 0,702 olarak bulunmuştur. Geometrik cisimler başarı testi ile Van Hiele geometri testi arasında pozitif yönde yüksek ilişki olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuca göre Van Hiele düzeyi yüksek olan öğrencilerin geometrik cisimler başarı testinde yüksek, Van Hiele düzeyi düşük olan öğrencinin geometrik cisimler başarı testinde düşük olduğu söylenebilir.

Ayrıca araştırmanın yedinci alt probleminde maksimum çeşitlilik örneklemeyle Van Hiele düzeyi farklı olan öğrencilerden birer öğrenci seçilmiş ve geometrik başarı testine verdiği cevaplar derinlemesine incelenmiştir. Van Hiele düzeyi yüksek olan öğrencilerin geometrik cisimler başarı testine daha fazla doğru cevap verdikleri görülmüştür. Farklı Van Hiele düzeyine sahip öğrencilerinin geometrik cisimler başarı testine genellikle kendi düzeylerine uygun cevaplar verdiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu bağlamda geliştirilen başarı testinin amaca hizmet ettiği söylenebilir.

Araştırmanın üçüncü alt problemine ilişkin bulgularda okullardaki öğrencilerin Van Hiele geometri testine verdikleri cevapların aritmetik ortalaması 8.1 bulunmuştur. Bu sonuçlara göre M. Tarman Ortaokulundaki öğrencilerin aritmetik ortalaması 8.2, N. M. Yamaner İmam Hatip Lisesi 6.6, Erciyes Ortaokulu ise 9.3 bulunmuştur.

Araştırmada Erciyes Ortaokulu Van Hiele geometri testi ve geometrik cisimler başarı testinde doğru cevap ortalamalarında en başarılı okul olmuştur. Bu farklılıklar okulun bulunduğu çevre, okulun yapısı, okul araç gereçleri, okul öğretmenleri, öğrencilerin yaşadığı çevre, ailelerin kültürel ve ekonomik yapısı gibi birçok sebebe dayandırılabilir.

Araştırmanın beşinci alt probleminde Van Hiele geometri testinin cinsiyet değişkeni açısından incelenmesi araştırılmıştır. Ulaşılan sonuçlara göre kız öğrencilerin %8'i (n=7) düzey 0, %59'u (n=49) düzey I, %29'u (n=24) düzey II ve %4'ü (n=3) düzey III seviyesindedir. Erkek öğrencilerden %12'si (n=9) düzey 0, %73'ü (n=57) düzey I, %12'si (n=9) düzey II ve %4'ü (n=3) düzey III seviyesindedir. Kız ve erkek öğrencilerin bulunmuş oldukları düzeyler incelendiğinde farklılaşmanın II. düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Sonuçlara göre kız öğrencilerden 24 kişi II. düzeye ulaşırken erkek öğrencilerde 9 kişi II. düzeye ulaşabilmiştir. Kız ve erkek öğrencilerde anlamlı farkın oluşmasında II. düzeydeki öğrenci sayılarının etkili olduğu söylenebilir.

Bulunan bu sonuçlar (Duatepe, 2000; Olkun, Toluk & Durmuş, 2002; Aksu, 2010) çalışmalarıyla paralellik göstermektedir.

Şahin (2008) çalışmasını sınıf öğretmeni ve sınıf öğretmeni adaylarıyla yapmıştır. Sınıf öğretmenlerinin Van Hiele geometrik düşünme düzeylerinde cinsiyet yönünden anlamlı bir fark bulunmazken sınıf öğretmeni adaylarında erkekler yönünde anlamlı bir fark bulunmuştur. Ayrıca literatürde Halat (2006), Oflaz (2010), İlhan (2011) ve Gül (2014)'ün yapmış olduğu çalışmalarda Van Hiele geometrik düşünme düzeylerinde cinsiyet yönünden anlamlı farklılık bulunmamıştır.

Araştırmanın altıncı alt probleminde geometrik cisimler başarı testinin cinsiyet değişkeni açısından incelenmesi araştırılmıştır. Ulaşılan bulgulara göre erkek öğrencilerin geometrik cisimler başarı testine verdikleri cevapların aritmetik ortalaması yaklaşık 11,2 iken kız öğrencilerin aritmetik ortalaması 13'tür. Ortalama olarak geometrik cisimler başarı testinde kız öğrenciler erkek öğrencilere göre daha başarılıdır. Erkek ve kız öğrenciler arasında anlamlı bir fark olup olmadığına bakmak için Bağımsız Gruplar t testinden yararlanılmıştır. Sonuçlara göre geometrik cisimler başarı testinde kız öğrenciler lehine anlamlı bir fark bulunmuştur ( $p=0,000<0,05$ ).

Altıncı alt probleme ilişkin diğer bulguda ise 161 öğrencinin geometrik cisimler başarı testi aritmetik ortalamaları 20 soruda yaklaşık 12.1 bulunmuştur. Bu da soruların % 60'ına denktir. Elde edilen bu ortalama beklenenden düşük bulunmuştur.

## 5.2 Öneriler

### 5.2.1 Uygulayıcıya Yönelik Öneriler

1. Bu araştırma sonuçlarına göre öğrencilerin Van Hiele düzeyi beklenenden düşük çıkmıştır. Öğretmenler geometri kazanımlarından önce öğrencilerin düzeylerini tespit etmeli ve öğrencileri kazanımın gerektirdiği düzeye çıkmalarına yardımcı olmalıdır. Anlatılacak olan kazanıma uygun düzeyde bulunmayan öğrencileri kazanıma uygun düzeye çıkarıp derslerin işlenmesi öğrencilerin anlamasını kolaylaştıracaktır.
2. Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri konusunda bilgilendirmek geometri öğretimi açısından Öğretmeleri hizmet içi eğitimlerde ve seminerlerde faydalı olacaktır.
3. Van Hiele düzeylerine uygun öğretim ortamları oluşturmak geometri öğretimini artırıp kalıcı öğrenmelerin artmasını sağlayacaktır.
4. Araştırmada öğrencilerin Van Hiele düzeyi arttıkça geometrik cisimler başarı testine verdikleri doğru cevapların da arttığı görülmüştür. Bu bağlamda öğrencilerin Van Hiele düzeyleri belirlenmeli ve olması gereken düzeyde bulunmayan öğrenciler için gerekli çalışmalar yapılmalıdır.
5. Araştırmada öğrencilerin 20 soruluk geometrik cisimler başarı testine verdikleri doğru cevapların ortalaması beklenenden düşük çıkmıştır. Derslerdeki öğretim çeşitliliğinin artırılması, konuyla ilgili materyal kullanımına önem verilmesi ve farklı etkinliklerle dersin zenginleştirilmesi bu başarının artmasını sağlayabilir.

### 5.2.2 Araştırmacıya Yönelik Öneriler

1. Araştırma yapılan okullarda gerek Van Hiele testi gerekse geometrik cisimler başarı testinde okullar arasında anlamlı farklılıklar bulunmuştur. İleride yapılacak olan çalışmalarda bu farklılığın sebepleri araştırılabilir.
2. Araştırmada Van Hiele geometri testi ve geometrik cisimler başarı testinde kız öğrenciler lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. Kız öğrencilerin Van Hiele düzeyleri ve aritmetik ortalamaları daha yüksektir. Yapılacak olan nitel çalışmalarla bu farklılığın sebepleri derin araştırılabilir.



3. Bu araştırma 8. sınıf öğrencilerine geometrik cisimler konusu üzerinde yapılmıştır. Aynı konu üzerinde farklı içerik, farklı sınıflar veya farklı okul düzeylerine yönelik bir çalışma yapılabilir.



## 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,
- Aksu, H, H. (2010). Öğretmen Adayları Niteliklerinin Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyine Uygunluğunun Değerlendirilmesi. IX. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. (23-25 Eylül 2010). İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi.
- Alkan, H. ve Altun, M. (1998). *Matematik öğretimi*, Açıköğretim Fakültesi Yayınları, Eskişehir.
- 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.
- Altun, M. (2002). *Matematik öğretimi*, Bursa: Erkam Matbaacılık
- Altun, M. (2005). *İlköğretim ikinci kademedeki matematik öğretimi* (4.Baskı). Bursa: Alfa Basım Yayım
- Altun, M., (2005). *Matematik Öğretimi*, Bursa: Alfa Akademi Basın Dağıtım
- Altun, M. (2008). *Eğitim fakülteleri ve sınıf öğretmenleri için matematik öğretimi* (14.Baskı). Bursa: Alfa Basım Yayım
- Altun, M. (2008). *Matematik öğretimi* (1. Baskı). Bursa: Aktüel Alfa Akademi
- Baki, A. (2001). Bilişim teknolojisi ışığı altında matematik eğitiminin değerlendirilmesi, *Milli Eğitim Dergisi*, 149, 26-31.
- Baykul, Y. (1994). "İlköğretim Okullarında Matematik Öğretimine Bakış", *İlköğretim okullarında matematik öğretimi ve sorunları*, Türk Eğitim Derneği Yayınları, Ankara.
- Baykul, Y. (2004). 6.-8. Sınıflar için *ilköğretimde matematik öğretimi*, Ankara: PegemA

Yayıncılık

Baykul, Y. (2005). *İlköğretimde matematik öğretimi (1-5. Sınıflar)*. Ankara: PegemA Yayıncılık

Baykul, Y. (2009). *İlköğretimde matematik öğretimi: 6-8. Sınıflar* (1.Baskı). Ankara: PegemA Yayıncılık

Burger, W. F., & Shaughnessy, J. M. (1986). Characterizing the Van Hiele Levels of Development in Geometry. *Journal for Research in Mathematics Education*, 17, 31-48.

Büyüköztürk Şener, Doç. Dr. Şener Büyüköztürk,  
<http://w3.balikesir.edu.tr/~msackes/wp/wp-content/uploads/2012/03/BAY-Final-Konulari.pdf>, (SGT: 15.07.2017).

Büyüköztürk Ş., Çokluk Ö., Köklü N. (2013). *Sosyal Bilimler için İstatistik* (12. Baskı). Ankara: PegemA Yayıncılık

Clements, D. H. Battista, M. T. (1990). The Effects of Logo on Childrens' Conceptualizations of Angle and Polygons. *Journal For Research in Mathematics Education*, 21(5), 356-371.

Clements, D. H, Batista, M.T. (1992). "Geometry and Spatial Sense," In Douglas A. Grouws (Ed.) *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*, pp.420-440, New York.

Clements, D.H. (2000). "The Earliest Geometry" *Teaching Children Mathematics*, cilt:7,sayı: 2, s.124-136

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.

Coşkun, F. (2009). *Ortaöğretim öğrencilerinin Van Hiele geometri anlama seviyeleri ile ispat yazma becerilerinin ilişkisi*, Yüksek lisans tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon

- Çelebi Akkaya, S. (2006). *Van Hiele düzeylerine göre hazırlanan etkinliklerin ilköğretim 6.sınıf öğrencilerinin tutumuna ve başarısına etkisi*, Yüksek lisans tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.
- Duatepe, A. (2000). *An Investigation of The Relationship Between Van Hiele Geometric Level of Thinking and Demographic Variable for Pre-Service Elementary School Teacher*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- 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*. Doktora Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Duatepe Paksu, A. (2013). Sınıf öğretmeni adaylarının geometrik yapılara ilişkin çizim becerilerinin incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 21(3), 827-840.
- Doğan Temur, Ö. (2007). *Öğretmenlerin geometri öğretimine ilişkin görüşleri ve sınıf içi uygulamaların Van Hiele seviyelerine göre irdelenmesi üzerine fenomenografik bir çalışma*, Doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Durmuş, S., Toluk, Z. ve Olkun, S., (2002), Matematik Öğretmenliği 1. Sınıf Öğrencilerinin Geometri Alan Bilgi Düzeylerinin Tespiti, Düzeylerin Geliştirilmesi İçin Yapılan Araştırma ve Sonuçları, 5. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiriler, cilt 2, s. 982–987, Ankara.
- Gözen, Ş. (2006). *Matematik ve Öğretimi* (2. Baskı). İstanbul: Evrim Yayınevi.
- Gutierrez, A. (1992). Exploring The Links Between Van Hiele And 3-Dimensional Geometry, Departamento de Didactica de la, Matematica, Universidad de Valencia, Structural Topology.
- Gül, B. (2014). *Ortaokul 8.sınıf öğrencilerinin üçgenler konusundaki matematik başarıları ile Van Hiele geometri düşünme düzeyleri ilişkisinin incelenmesi*, Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara

- Hacısalihoglu, H.H., Mirasyedioğlu, Ş., Akpınar, A. (2004). *İlköğretim 6-8 Matematik Öğretimi: Matematikte İşbirliğine Dayalı Yapılandırıcı Öğrenme ve Öğretme* (1.Baskı). Ankara: Asil Yayın Dağıtım.
- Halat, E. (2006). Sex-related Differences in the Acquisition of the Van Hiele Levels and motivation in learning geometry. *Asia Pacific Education Review*, 7 (2), 173-183.
- Hannibal, M.A.Z. (1999). Young Children's Developing Understanding of Geometric Shapes, *Teaching Children Mathematics*, cilt:5, sayı: 6, s.353-359.
- Hoffer, A. (1981). Geometry is more than proof. *Mathematics Teacher*, 74,11-18.
- Hurma, A.R. (2011). *8.sınıf geometri dersi çokgenler açısı ünitesinde Van Hiele modeline dayalı öğretimin öğrencinin problem çözme başarısına ve öğrenmenin kalıcılığına etkisi*, Yüksek lisans tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum
- İlhan, M. (2011). *İlköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi*, Yüksek lisans tezi, Dicle Üniversitesi, Diyarbakır.
- Karasar, N. (2007). *Bilimsel Araştırma Yöntemi* (17. Baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Kaya, R. (1978). *Projektif geometri*. Matematik Ankara: Fırat Üniversitesi Fen Fakültesi Yayınları
- Kılıç, Ç. (2003). *İlköğretim 5. sınıf matematik dersinde Van Hiele düzeylerine göre yapılan geometri öğretiminin öğrencilerin akademik başarıları, tutumları ve hatırd tutma düzeyleri üzerindeki etkisi*, Yüksek lisans tezi, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Koçak, B, B. (2009). *Süsleme etkinliklerinin ilköğretim 5.sınıf öğrencilerinin Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine etkisi*, Yüksek lisans tezi, Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2009). *İlköğretim matematik dersi 1-5. sınıflar öğretim programı*, Ankara

- Milli Eğitim Bakanlığı (2009). *İlköğretim matematik dersi 6-8. Sınıflar öğretim programı ve kılavuzu*, Ankara
- Milli Eğitim Bakanlığı (2010). *Ortaöğretim geometri dersi 11.sınıf öğretim programı*, Ankara
- Milli Eğitim Bakanlığı (2013). *Ortaokul matematik dersi (5, 6, 7, 8.sınıflar) öğretim programı*, Ankara
- Mistretta, R. G., (1997), A Supplemental Geometry Unit to Enhance Eight Grade Student Van Hiele Thinking Levels, Dissertation Abstracts Index, 57(07) 2925A.
- Mistretta, Regina M., (2000), "Enhancing Geometric Reasoning," Adolescence, 00018449, Database: Academic Search Premier, Vol. 35, Issue 138, Summer2000.
- NCTM, (1995). *The Van Hiele Model of Thinking in Geometry among Adolescents*. Journal for Research in Mathematics Education Monograph Number. USA.
- NCTM. (1995). *Principles and Standards for School Mathematics* Reston, VA: Author.
- NTCM, (2000), Curriculum and Evaluation Standarts for School Mathematics, Online.
- Oflaz, G. (2010). *Geometrik düşünme seviyeleri ve zekâ alanları arasındaki ilişki*. Yüksek lisans tezi, Cumhuriyet Üniversitesi, Sivas.
- 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: Ortadoğu Teknik Üniversitesi Kültür ve Kongre Merkezi.
- Olkun, S. ve Toluk Uçar, Z. (2007). *İlköğretimde etkinlik temelli matematik öğretimi*, Ankara: Maya Akademi
- Olkun, S. ve Toluk, Z. (2003). *Matematik öğretimi*. Ankara: Anı Yayıncılık

- Regina, M. M., (2000), Enhancing Geometric Reasoning, Look Smart Find Articles, Online, Summer.
- Pesen, C. (2003). *Eğitim fakülteleri ve sınıf öğretmenleri için matematik öğretimi*. (1.Baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Pesen, C. (2008). *Eğitim Fakülteleri ve Sınıf Öğretmenleri için Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımına Göre Matematik Eğitimi (4.Baskı)*. Ankara:Pegem.
- Pusey, Eleanor Loise. (2003).“The Van Hiele Model of Reasoning in Geometry: A Literature Review. Mathematics Education Raleigh,” North Carolina State University
- Savaş, E. (1999). *Matematik Öğretimi*, Kozan Ofset, Ankara.
- Senk, S. L. (1983). Proof-Writing Achievement and Van Hiele Levels Among Secondary Geometry Students, Dissertation Abstract Index, 44 (2).
- Senk, S. L. (1989). Van Hiele Levels and Achievement in Writing Geometry Proofs. Journal for Research in Mathematics Education, 20(3), 309-321.
- Soon, Y. (1989). An Investigation of Van Hiele Like Level of Learning in Transformation Geometry of Secondary School Students in Singapore, Dissertation Abstracts Index, 50(03) 619A.
- Subaşı, S. (2010). *Vee diyagramına dayalı öğretimin ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin matematik dersi geometrik cisimlerin yüzey alanları alt öğrenme alanındaki başarılarına etkisi*, Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Şahin, O. (2008). *Sınıf öğretmeni ve sınıf öğretmeni adaylarının Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri*, Yüksek lisans tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Afyonkarahisar.
- Terzi, M. (2010). *Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine göre tasarlanan öğretim durumlarının öğrencilerin geometrik başarı ve geometrik düşünme becerilerine etkisi*, Doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.

- Umay, A. (1996). Matematik eğitimi ve ölçülmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Cilt:12, 145-149.
- Usiskin, Z. (1982). *Van Hiele Levels and Achievement in Secondary School Geometry*, University of Chicago, ERIC Document Reproduction Service.
- Van de Walle, J.A. (2004). *Elementary and Middle School Mathematics*, Fifth Edition, Virginia Common Wealth University
- Van Hiele, P. M. (1986). *Structure and insight: a theory of mathematics education*. Academic Pres, Inc. Orlando, Florida.
- Yıldırım, A. (2009). *Euclidean reality geometri etkinliklerinin, işitme durumuna göre öğrencilerin Van Hiele geometri düzeylerine, geometri tutum ve başarılarına etkisi*, Yüksek lisans tezi, Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir.
- Yıldız, Z. (2009). *Geometrik Cisimlerin Yüzey Alanları ve Hacimleri Konularında Bilgisayar Destekli Öğretimin İlköğretim 8. Sınıf Öğrenci Tutumu ve Başarısına Etkisi*, Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Yılmaz, S. (2011). *7.sınıf öğrencilerinin 'doğrular ve açılar' konusundaki hata ve kavram yanlışlarının Van Hiele geometri anlama düzeyleri açısından analizi*, Yüksek lisans tezi, Kastamonu Üniversitesi, Kastamonu.
- Yılmaz, D. (2014). *Ortaokul 5. Sınıf matematik dersi geometrik cisimler öğretiminde, matematik oyunları kullanımının öğrenci başarısı ve tutumuna etkisi*, Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.



## EKLER

### EK-1: Van Hiele Geometri Testi

#### YÖNERGE

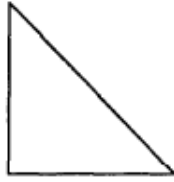
Bu test 25 sorudan oluşmaktadır. Sizden testteki her soruyu bilmeniz beklenmemektedir.

Kitapçığı açtığınızda;

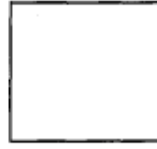
- 1- Bütün soruları dikkatlice okuyun.
- 2- Doğru olduğunu düşündüğünüz seçenek üzerinde düşünün. Her soru için tek bir doğru cevap vardır. Cevap kağıdına doğru olduğunu düşündüğünüz seçeneği işaretleyin.
- 3- Lütfen soru kağıdının üzerine her hangi bir işaret koymayın. Cevap kağıdındaki boşlukları çizim yapmak için kullanabilirsiniz.
- 4- İşaretlemiş olduğunuz cevabı değiştirmek isterseniz, ilk işareti tamamen siliniz.
- 5- Bu test için size verilecek süre 35 dakkadır.

### VAN HIELE GEOMETRİ TESTİ

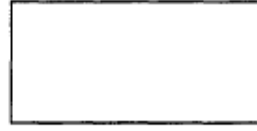
1- Aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri karedir?



K



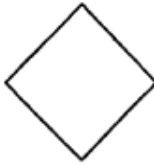
L



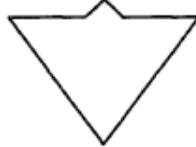
M

- a) Yalnız K
- b) Yalnız L
- c) Yalnız M
- d) L ve M
- e) Hepsi karedir.

2- Aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri üçgendir?



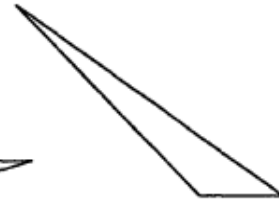
U



V



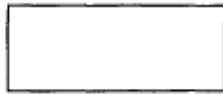
Y



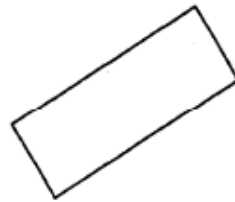
Z

- a) Hiçbiri üçgen değildir.
- b) Yalnız V
- c) Yalnız Y
- d) Y ve Z
- e) V ve Y

3- Aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri dikdörtgendir?



S



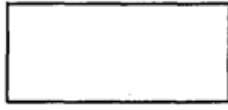
T



U

- a) Yalnız S
- b) Yalnız T
- c) S ve T
- d) S ve U
- e) Hepsi dikdörtgendir.

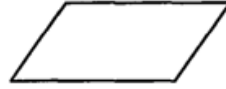
4- Aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri karedir?



F



G



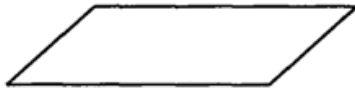
H



I

- Hiçbiri kare değildir.
- Yalnız G
- F ve G
- G ve I
- Hepsi karedir.

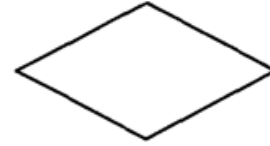
5- Aşağıdakilerin hangisi ya da hangileri paralel kenardır?



K



M



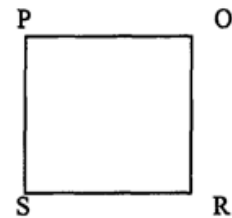
L

- Yalnız K
- Yalnız L
- K ve M
- Hiçbiri paralel kenar değildir.
- Hepsi paralel kenardır.

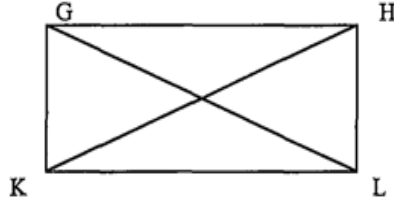
6- PORS bir karedir.

Aşağıdakilerden hangi özellik her kare için doğrudur?

- [PR] ve [RS] eşit uzunluktadır.
- [OS] ve [PR] diktir.
- [PS] ve [OR] diktir.
- [PS] ve [OS] eşit uzunluktadır.
- O açısı R açısından daha büyüktür.

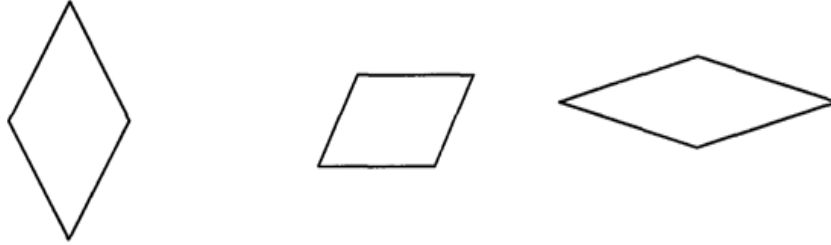


7- Bir GHJK dikdörtgeninde, [GL] ve [HK] köşegendir. Buna göre aşağıdakilerden hangisi her dikdörtgen için doğru değildir?



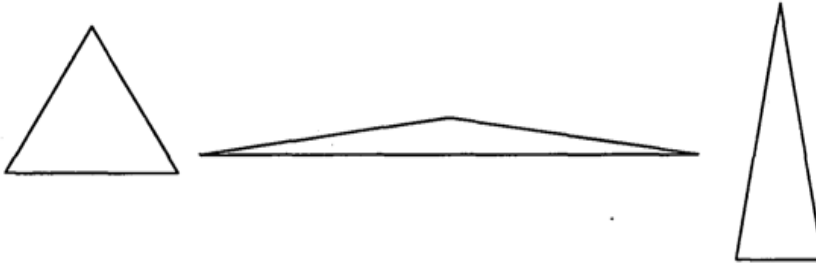
- 4 dik açısı vardır.
- 4 kenarı vardır.
- Köşegenlerinin uzunlukları eşittir.
- Karşılıklı kenarların uzunlukları eşittir.
- $|GL|$ ,  $|GH|$  den kısadır.

8- Eşkenar dörtgen tüm kenar uzunlukları eşit olan, 4 kenarlı bir şekildir. Aşağıda 3 tane eşkenar dörtgen verilmiştir.



Aşağıdaki seçeneklerinden hangisi her eşkenar için doğru değildir?

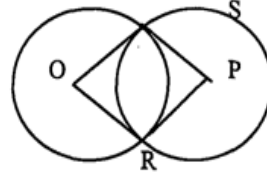
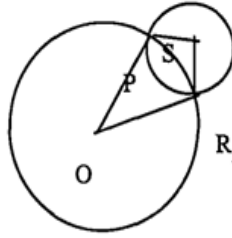
- İki köşegenin uzunlukları eşittir.
  - Her köşegen, aynı zamanda açıortaydır.
  - Köşegenleri birbirine diktir.
  - Karşılıklı açılarının ölçüsü eşittir.
  - Seçeneklerin hepsi her eşkenar dörtgen için doğrudur.
- 9- İkizkenar üçgen, iki kenarı eşit olan üçgendir. Aşağıda üç ikiz kenar üçgen verilmiştir.



Aşağıdaki seçeneklerinden hangisi her ikizkenar üçgen için doğrudur?

- Üç kenarı eşit uzunlukta olmalıdır.
- Bir kenarının uzunluğu, diğerinin iki katı olmalıdır.
- Ölçüsü eşit olan en az iki açısı olmalıdır.
- Üç açısının da ölçüsü eşit olmalıdır.
- Seçeneklerinden hiçbiri her ikizkenar üçgen için doğru değildir.

10. Merkezleri P ve O olan iki çember 4 kenarları PROS şeklini oluşturmak üzere R ve S noktalarında kesişirler. Aşağıda iki örnek verilmiştir.



Aşağıdaki seçeneklerden hangisi her zaman doğru değildir?

- PROS şeklinin iki kenarı eşit uzunlukta olacaktır.
- PROS şeklinin en az iki açısının ölçüsü eşit olacaktır.
- [PO] ve [RS] dik olacaktır.
- P ve O açılarının ölçüleri eşit olacaktır.
- |PO|, |OR| den daha uzundur.

11. Önerme S: ABC üçgeninin üç kenarı eşit uzunluktadır.  
Önerme T: ABC üçgeninde, B ve C açılarının ölçüleri eşittir.  
Buna göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- S ve T önermeleri ikisi de aynı anda doğru olamaz.
- Eğer S doğruysa, T de doğrudur.
- Eğer T doğruysa, S de doğrudur.
- Eğer S yanlışsa, T de yanlıştır.
- Yukarıdaki seçeneklerin hiçbiri doğru değildir.

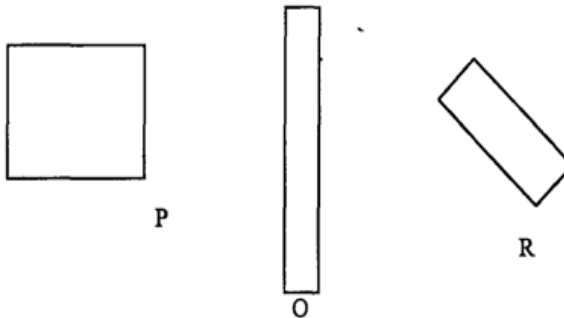
12. Önerme 1: F şekli bir dikdörtgendir.

Önerme 2: F şekli bir üçgendir.

Bu iki önermeye göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- Eğer 1 doğruysa, 2 de doğrudur.
- Eğer 1 yanlışsa, 2 doğrudur.
- 1 ve 2 aynı anda doğru olamaz.
- 1 ve 2 aynı anda yanlış olamaz.
- Yukarı seçeneklerin hiçbiri doğru değildir.

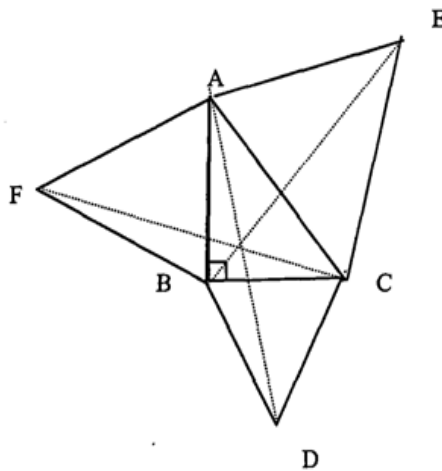
13. Aşağıdaki şekillerden hangisi ya da hangileri dikdörtgen olarak adlandırılabilir?



- Hepsi
- Yalnız O
- Yalnız R
- P ve O
- O ve R

14. Tüm dikdörtgenlerde olup, bazı paralel kenarlarda olmayan özellik nedir?
- Karşılıklı kenarları eşittir.
  - Köşegenler eşittir.
  - Karşılıklı kenarlar paraleldir.
  - Karşılıklı açıları eşittir.
  - Yukarıdaki seçeneklerin hiçbiri doğru değildir.
- 15- Aşağıdakilerden hangisi doğrudur?
- Dikdörtgenlerin tüm özellikleri, tüm kareler için geçerlidir.
  - Karelerin tüm özellikleri, tüm dikdörtgenler için de geçerlidir.
  - Dikdörtgenin tüm özellikleri, tüm paralel kenarlar için geçerlidir.
  - Karelerin tüm özellikleri, tüm paralel kenarlar için geçerlidir.
  - Yukarıdaki seçeneklerin hiçbiri doğru değildir.

16- Aşağıda bir ABC dik üçgeni verilmiştir. ABC üçgeninin kenarları üzerinde; ACE, ABF ve BCD eşkenar üçgenleri çizilmiştir.



Bu bilgilerden [AD], [BE] ve [CF] ortak bir noktadan geçtikleri kanıtlanabilir. Bu kanıt size neyi ifade eder?

- Yalnızca bu üçgen için; [AD], [BE] ve [CF] nin ortak bir noktası olduğundan emin olabiliriz
- Sadece bazı dik üçgenlerde; [AD], [BE] ve [CF] nin ortak bir noktası vardır.
- Herhangi bir dik üçgende, [AD], [BE] ve [CF]nin ortak bir noktası vardır.
- Herhangi bir üçgende, [AD], [BE] ve [CF]nin ortak bir noktası vardır.
- Herhangi bir eşkenar üçgende, [AD], [BE] ve [CF]nin ortak bir noktası vardır.

17- Aşağıda iki önerme verilmiştir.

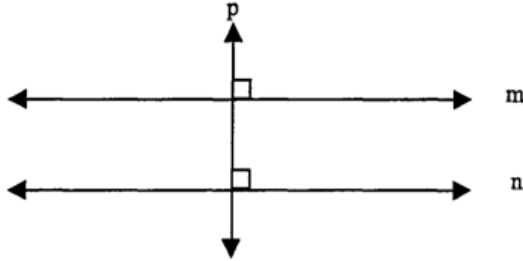
- I- Eğer bir şekil dikdörtgense, köşegenleri birbirini ortalayarak keser.  
 II- Eğer bir şeklin köşegenleri birbirini ortalayarak kesiyorsa şekil dikdörtgendir.  
 Buna göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- I'in doğru olduğunu kanıtlamak için, II nin doğru olduğunu kanıtlamak yeterlidir.
- II'nin doğru olduğunu kanıtlamak için, I in doğru olduğunu kanıtlamak yeterlidir.
- II'nin doğru olduğunu kanıtlamak için, köşegenleri birbirini ortalayarak kesen bir dikdörtgen bulmak yeterlidir.
- II nin yanlış olduğunu kanıtlamak için, köşegenleri birbirini ortalamayan bir dikdörtgen bulmak yeterlidir.
- Yukarıdaki seçeneklerin hiçbiri doğru değildir.

18- Aşağıdaki üç ifadeyi inceleyin.

- {1} Aynı doğruya dik olan iki doğru paraleldir.
- {2} İki paralel doğrudan birine dik olan doğru, diğerine de diktir.
- {3} Eğer iki doğru eş uzaklıktaysa paraleldir.

Aşağıdaki şekilde, m ve p, n ve p doğrularının birbirine dik olduğu verilmiştir. Buna göre yukarıdaki cümlelerden hangisi ya da hangileri m doğrusunun n doğrusuna paralel olmasının nedeni olabilir?



- a) Yalnız {1}
- b) Yalnız {2}
- c) Yalnız {3}
- d) {1} ya da {2}
- e) {2} ya da {3}

19- Aşağıda bir şeklin üç özelliği verilmiştir.

Özellik D: Köşegenleri eşit uzunluktadır.

Özellik S: Bir karedir.

Özellik R: Bir dikdörtgendir.

Bu özellikler dikkate alındığında aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- a) D gerektirir S, o da gerektirir R.
- b) D gerektirir R, o da gerektirir S.
- c) S gerektirir R, o da gerektirir D.
- d) R gerektirir D, o da gerektirir S.
- e) R gerektirir S, o da gerektirir D.

20- Aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

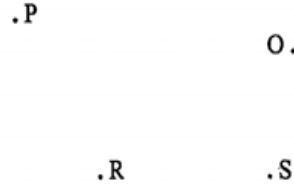
Geometride,

- a) Her terim tanımlanabilir ve her doğru önermenin doğru olduğu kanıtlanabilir.
- b) Her terim tanımlanabilir ama bazı önermelerin doğru olduğunu varsaymak gerekir.
- c) Bazı terimler tanımsız kalmalıdır, ama bütün doğru önermelerin doğruluğu kanıtlanabilir.
- d) Bazı terimler tanımsız kalmalıdır ve doğru olduğu varsayılmış bazı önermelere gerek vardır.
- e) Yukarıdaki seçeneklerinden hiçbiri doğru değildir.

21- Bir açıyı üçlemek demek onu üç eşit parçaya bölmek demektir. 1847 yılında, P.L. Wantzel bir açının yalnızca pergeli ve işaretlenmemiş cetvel kullanarak üçlenemeyeceğini kanıtlamıştır. Bu kanıttan nasıl bir sonuca varabilirsiniz?

- a) Açılar yalnızca pergeli ve işaretlenmemiş cetvel kullanarak iki eş parçaya ayrılamazlar.
- b) Açılar yalnızca pergeli ve işaretlenmiş cetvel kullanarak üçlenemezler.
- c) Açılar herhangi bir çizim aracı kullanarak üçlenemezler.
- d) Gelecekte, birinin yalnızca pergeli ve işaretlenmiş cetvel kullanarak açıları üçlemesi mümkün olabilir.
- e) Hiç kimse, açıları yalnızca pergeli ve işaretlenmemiş cetvel kullanarak üçleyecek genel bir yöntem bulamayacaktır.

22- F geometrisinde, her şey alışık olduklarımızdan farklıdır. Burada sadece dört nokta ve 6 doğru vardır. Her doğru iki nokta içerir. Eğer P, O, R ve S nokta ise, {P,O}, {P,R}, {P,S}, {O,R}, {O, S} ve {R, S} doğrulardır.



Kesişme ve paralel terimlerinin F- geometrisindeki kullanımı şöyledir: {P, O} ve {P,R} doğruları P' de kesişirler çünkü P {P, O} ve {P,R} in ortak noktasıdır. {P, O} ve {R, S} doğruları paraleldir çünkü ortak hiçbir noktaları yoktur.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- {P, R} ve {O, S} kesişirler.
- {P, R} ve {O, S} paraleldir.
- {O, R} ve {R,S} paraleldir.
- {P, S} ve {O, R} kesişirler.
- Yukarıdaki seçeneklerin hiçbiri doğru değildir.

23- Ali adlı bir matematikçinin kendi tanımladığı geometriye göre, aşağıdaki önerme doğrudur. Bir üçgenin iç açılarının ölçüsü toplamı 180 dereceden azdır.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- Ali üçgenin açılarını ölçerken hata yapmıştır.
- Ali mantıksal bir hata yapmıştır.
- Ali doğru sözcüğünün anlamını bilmiyordur.
- Ali bilinen geometridekilerden farklı varsayımlarla başlamıştır.
- Yukarıdaki seçeneklerden hiçbiri doğru değildir.

24- İki ayrı geometri kitabı 'dikdörtgen' sözcüğünü iki farklı şekillerde tanımlamıştır. Buna göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- Kitaplardan birinde hata vardır.
- Tanımlardan biri yanlıştır. Dikdörtgen için iki farklı tanım olamaz.
- Bir kitapta tanımlanan dikdörtgenin özellikleri diğer kitaptakinden farklı olmalıdır.
- Bir kitapta tanımlanan dikdörtgenin özellikleri diğer kitaptakiyle aynı olmalıdır.
- Kitaplarda tanımlanan dikdörtgenlerin farklı özellikleri olabilir.

25- Varsayalım aşağıdaki önerme I ve II yi kanıtladınız.

I. Eğer p ise q dir.

II. Eğer s ise q dir.

Buna göre önerme I ve II den aşağıdakilerden hangisi çıkartılabilir?

- Eğer s ise, p değildir.
- Eğer p değil ise q değildir.
- Eğer p veya q ise s dir.
- Eğer p ise s dir.
- Eğer s değil ise p dir.



## VAN HIELE GEOMETRİ TESTİ CEVAP KAĞIDI

Doğru cevabı işaretleyin.

Adı ve Soyadı: \_\_\_\_\_  
No: \_\_\_\_\_Doğum tarihi: \_\_\_\_\_  
Gün ay yılTarih: \_\_\_\_\_  
Gün ay yıl

	A	B	C	D	E
1-	( )	( )	( )	( )	( )
2-	( )	( )	( )	( )	( )
3-	( )	( )	( )	( )	( )
4-	( )	( )	( )	( )	( )
5-	( )	( )	( )	( )	( )
6-	( )	( )	( )	( )	( )
7-	( )	( )	( )	( )	( )
8-	( )	( )	( )	( )	( )
9-	( )	( )	( )	( )	( )
10-	( )	( )	( )	( )	( )
11-	( )	( )	( )	( )	( )
12-	( )	( )	( )	( )	( )
13-	( )	( )	( )	( )	( )
14-	( )	( )	( )	( )	( )
15-	( )	( )	( )	( )	( )
16-	( )	( )	( )	( )	( )
17-	( )	( )	( )	( )	( )
18-	( )	( )	( )	( )	( )
19-	( )	( )	( )	( )	( )
20-	( )	( )	( )	( )	( )
21-	( )	( )	( )	( )	( )
22-	( )	( )	( )	( )	( )
23-	( )	( )	( )	( )	( )
24-	( )	( )	( )	( )	( )
25-	( )	( )	( )	( )	( )

## EK-2: Geometrik Cisimler Başarı Testi

### GEOMETRİK CİSİMLER BAŞARI TESTİ

ADI:

SOYADI:

SINIFI:

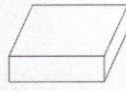
CİNSİYETİ:

Değerli öğrenciler bu test geometrik cisimler konusundaki matematiksel başarılarınızı ölçmek için geliştirilmiştir. Test, bilimsel bir araştırmada kullanılacaktır. Test için size verilen süre 40 dakikadır. Bildiğiniz soruları cevaplayınız. Bilmediğiniz soruları boş bırakabilirsiniz. İçtenlikle cevap vermenizi rica eder zaman ayırdığınız için teşekkür ederim.

SORU-1:



1



2



3



4

Yukarıdaki şekillerden hangisi veya hangileri prizmadır?

- A) 1 ve 2  
B) 2 ve 3

- C) Yalnız 4  
D) 1 ve 4

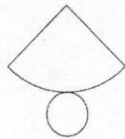
SORU-2: Aşağıdaki seçeneklerde bazı prizmalara ait özellikler verilmiştir. Hangi seçenekte verilen bilgi doğrudur?

- A) Kare prizmanın 10 köşesi vardır.  
B) Üçgen prizmanın 6 yüzeyi vardır.  
C) Koni bir prizmadır.  
D) Dikdörtgenler prizmasının 12 kenarı vardır.

SORU-3: Aşağıda seçeneklerde piramitlerle ilgili verilen özelliklerden hangisi yanlıştır?

- A) Kare piramidin 5 yüzeyi vardır.  
B) Üçgen piramidin 4 köşesi vardır.  
C) Piramitlerin köşe sayısı yüzey sayısına eşittir.  
D) Dikdörtgenler piramidinin 6 kenarı vardır.

SORU-4:



A) Koni

Yandaki açık şekil aşağıdaki geometrik cisimlerden hangisine aittir?

B) Piramit

C) Silindir

D) Prizma

SORU-5: 1- Dört yüzeyi vardır.  
2- Dört köşesi vardır.  
3- Altı kenarı vardır.

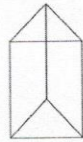
Yukarıda verilen özellikler aşağıdaki piramitlerden hangisine aittir?

- A) Kare piramit  
B) Üçgen piramit

- C) Dikdörtgenler piramidi  
D) Beşgen piramit

SORU-6: Aşağıdaki seçeneklerden hangisi prizmadır?

A)



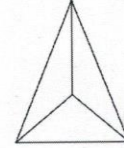
B)



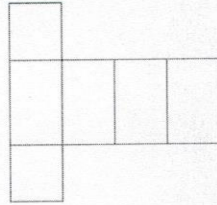
C)



D)



SORU-7:



Yandaki açık şekil hangi geometrik cisme ait olabilir?

A) Piramit B) Prizma C) Koni D) Silindir

SORU-8: 1- Ana doğruya sahiptir.

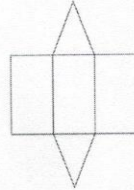
2- Tabanı dairedir.

Yukarıdaki verilen özellikler hangi geometrik cisme ait olabilir?

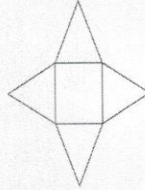
A) Prizma B) Koni C) Piramit D) Silindir

SORU-9: Aşağıdaki yüzey açınımlarından hangisi prizmaya aittir?

A)



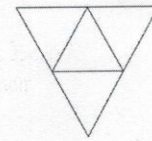
B)



C)



D)



SORU-10: Aşağıdaki özelliklerden hangisi silindire aittir?

A) Ana doğruyu vardır.

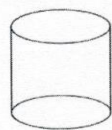
B) Köşe ve yüzey sayıları eşittir.

C) Hiç kenarı yoktur.

D) Tabanındaki şekle göre isimlendirilir.

SORU-11: Aşağıdakilerden seçeneklerden hangisi piramittir?

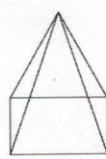
A)



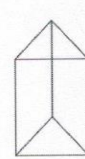
B)



C)



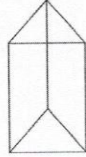
D)





SORU-12: Aşağıdaki seçeneklerden hangisi konidir?

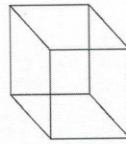
A)



B)



C)

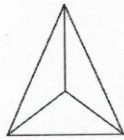


D)

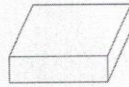


SORU-13: Aşağıdaki seçeneklerden hangisi silindirdir?

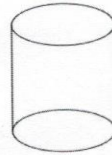
A)



B)



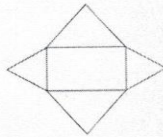
C)



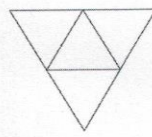
D)



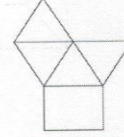
SORU-14:



1



2



3

Yukarıdaki yüzey açınımları verilen şekillerden hangisi veya hangileri piramit açınımları olabilir?

A) Yalnız 1

C) 1 ve 2

B) Yalnız 3

D) 1,2 ve 3

SORU-15: Aşağıdaki prizma özelliklerinden hangisi yanlıştır?

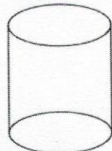
A) Prizmalar tabanındaki şekle göre isimlendirilir.

B) Üçgen prizmanın 6 köşesi vardır.

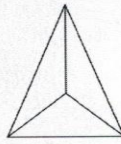
C) Dikdörtgenler prizmasının 6 yüzeyi vardır.

D) Kare prizmanın 8 kenarı vardır.

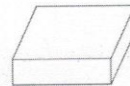
SORU-16:



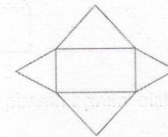
1



2



3



4

Yukarıdaki şekillerden hangisi veya hangileri piramittir?

A) 1 ve 4

C) Yalnız 2

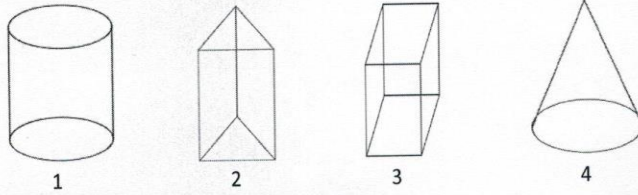
B) 1,3 ve 4

D) 2 ve 4

SORU-17: Aşağıdaki bilgilerden hangisi koniye aittir?

- A) 5 kenarı vardır.
- B) 4 köşesi vardır.
- C) Tabanı dairedir.
- D) Yanal yüzeyi dikdörtgendir.

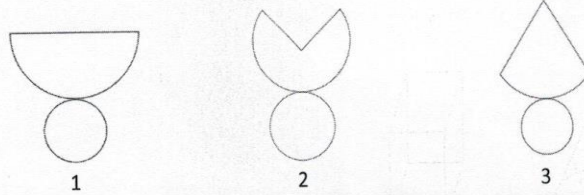
SORU-18:



Yukarıdaki cisimlerden hangileri prizmadır?

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

SORU-19:



Yukarıdaki yüzey açınımları verilen cisimlerden hangisi veya hangileri konidir?

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

SORU-20: Aşağıdaki verilen bilgilerden hangisi doğrudur?

- A) Silindir piramittir.
- B) Küp prizmadır.
- C) Bütün prizmaların tabanı karedir.
- D) Koni prizmadır.

GEOMETİK CİSİMLER BAŞARI TESTİ  
ÖĞRENCİ CEVAP KAĞIDI

ADI:  
CİNSİYETİ:

SOYADI:

SINIFI:

	A	B	C	D
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				



**EK-3: Araştırma İzni**

Evrak Tarih ve Sayısı: 23/05/2016-E.41974



T.C.  
ERCİYES ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ  
Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı

Sayı :14065294-044/  
Konu :Anketler

**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE**

İlgi : a) 25/04/2016 tarihli ve 33952 sayılı yazınız.  
b) Kayseri İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nün 18/05/2016 tarihli ve 605-E.5557059 sayılı yazısı.

Kayseri İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden alınan ilgi (b) yazıda; Enstitünüz Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı Matematik Eğitimi Bilim Dalı Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencilerinden **Fatih KARAPINAR**'ın "8. Sınıf Öğrencilerinin 'Geometrik Cisimler' Konusundaki Bilgilerinin Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri Açısından İncelenmesi" konulu anket çalışmasını Kayseri İl Milli Eğitim Müdürlüğüne bağlı ilgi yazınız ekindeki listede belirtilen okullarda yapmasında bir sakınca olmadığı Anket Değerlendirme Komisyonu tarafından tespit edildiği ve eğitim- öğretileri aksatmadan Okul Müdürünün gözetimi ve sorumluluğunda yapması, araştırma sonucunu Okul Müdürlüğü'nün İl Milli Eğitim Müdürlüğüne bilgi vermesi kaydıyla uygun görüldüğü bildirilmektedir.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

e-imzalıdır

**Prof.Dr. Karamehmet YILDIZ**  
Rektör Yardımcısı

EK :  
1- İlgi (b) yazı (2 sayfa)

Evrak Doğrulama İçin : [http://ebys.erciyes.edu.tr/enVision-Sorgula/validate\\_doc.aspx?V=BE6P4BDFH](http://ebys.erciyes.edu.tr/enVision-Sorgula/validate_doc.aspx?V=BE6P4BDFH)

Pin : 87802

Köşk Mahallesi Kutadgu Bilig Sokak No:1 38030 Melikgazi KAYSERİ  
Telefon: +90 352 437 49 47  
E-Posta: ogridsk@erciyes.edu.tr

Ayrıntılı bilgi için irtibat: Bekir Yılmaz  
Faks: +90 352 437 20 23  
Elektronik Ağ: <http://ogrisl.erciyes.edu.tr>

Bu belge 5074 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5. Maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

## ÖZGEÇMİŞ

**Adı Soyadı** : Fatih KARAPINAR  
**Uyruğu** : Türkiye (T.C.)  
**Doğum Tarihi** : 27.11.1988  
**Medeni Durumu** : Evli  
**E-mail** : fth\_krpnr@hotmail.com  
**Yazışma Adresi** : Osmangazi Mah. 4367. sok. No:4/6 Uygur Sitesi  
 Kocasinan/KAYSERİ

### EĞİTİM

Derece	Kurum	Mezuniyet Tarihi
Lisans	Kocaeli Üniversitesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği	2010
Lise	Kocasinan Lisesi	2006

### İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görev
2016-Halen	N.M.Yamaner A.İ.H.L.	Öğretmen
2015-2016	İncili Ş.Y.K. O.O	Öğretmen
2014-2015	M.Tarman O.O.	Öğretmen
2013-2014	Babayağmur O.O.	Öğretmen
2011-2012	İsabet Dershanesi	Öğretmen

### YABANCI DİL

İngilizce