

**TRABZON ÜNİVERSİTESİ  
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ  
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI  
MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN VAN HIELE GEOMETRİ  
DÜŞÜNME DÜZEYLERİNİN VE GEOMETRİYE YÖNELİK  
TUTUMLARININ İNCELENMESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Gökhan ER**

**TRABZON  
Haziran, 2019**

**TRABZON ÜNİVERSİTESİ  
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ  
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI  
MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN VAN HIELE GEOMETRİ  
DÜŞÜNME DÜZEYLERİNİN VE GEOMETRİYE YÖNELİK  
TUTUMLARININ İNCELENMESİ**

**Gökhan ER**

**Trabzon Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü'nce Yüksek Lisans Unvanı  
Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.**

**Tezin Danışmanı  
Doç. Dr. Temel KÖSA**

**TRABZON  
Haziran, 2019**

**Trabzon Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürlüğü'ne**

**Bu çalışma jürimiz tarafından İlköğretim Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir. 21 / 06 / 2019**

**Tez Danışmanı : Doç. Dr. Temel KÖSA .....**

**Üye : Doç. Dr. Yaşar AKKAN .....**

**Üye : Dr. Öğr. Üyesi Erdem ÇEKMEZ .....**

**Onay**

**Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.**

**Prof. Dr. Bülent GÜVEN  
Enstitü Müdürü**

## ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Tezimin içerdığı yenilik ve sonuçları başka bir yerden almadığımı; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalardan bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada kullanılan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yaptığımı ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi, ayrıca bu çalışmanın Trabzon Üniversitesi tarafından kullanılan “bilimsel intihal tespit programı”yla tarandığını ve hiçbir şekilde “intihal içermediğini” beyan ederim. Herhangi bir zamanda aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonuca razı olduğumu bildiririm.

Gökhan ER  
21 / 06 / 2019

## ÖNSÖZ

Bu çalışmanın ilk aşamasından son aşamasına kadar yüksek lisans tez danışmanlığımı üstlenip çalışmamın her aşamasında bana sonsuz destek ve güven veren, hiçbir yardımını benden esirgemeyen Doç. Dr. Temel KÖSA hocama yürekten teşekkür eder saygılarımı sunarım. Ayrıca tez süresince desteklerini sürekli hissettiğim hocalarıma, öğrencilerime, meslektaşlarıma ve arkadaşlarıma da çok teşekkür ederim.

Tezim boyunca yaşadığım sıkıntıları benimle paylaşan, desteklerini benden esirgemeyen, her an yanı başımda olan, bana güç veren sevgili eşime ve canım aileme sonsuz şükranlarımı sunuyorum.

Haziran, 2019  
Gökhan ER

## İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ .....	IV
İÇİNDEKİLER.....	V
ÖZET .....	VII
ABSTRACT .....	VIII
TABLolar LİSTESİ .....	IX
ŞEKİLLER LİSTESİ .....	XII
KISALTMALAR LİSTESİ .....	XIII
<b>1. GİRİŞ .....</b>	<b>1</b>
1. 1. Araştırmanın Amacı .....	4
1. 1. 1. Araştırmanın Alt Problemleri .....	4
1. 2. Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi .....	5
1. 3. Araştırmanın Sınırlılıkları .....	7
1. 4. Araştırmanın Varsayımları.....	7
1. 5. Tanımlar.....	7
<b>2. LİTERATÜR TARAMASI .....</b>	<b>8</b>
2. 1. Araştırmanın Kuramsal Çerçevesi .....	8
2. 1. 1. Matematik ve Geometri Öğretimi .....	8
2. 1. 2. Ortaokul Matematik Öğretim Programında Geometrinin Yeri .....	12
2. 1. 3. Van Hiele Modeli .....	19
2. 1. 3. 1. Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri .....	20
2. 1. 3. 2. Van Hiele Düzeylerinin Özellikleri .....	24
2. 1. 4. Tutum .....	26
2. 1. 5. Van Hiele Geometri Düşünme Düzeyine ve Geometri Tutumuna Yönelik Çalışmalar .....	27
2. 2. Literatür Taramasının Sonucu .....	43
<b>3. YÖNTEM .....</b>	<b>45</b>
3. 1. Araştırmanın Modeli .....	45
3. 2. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi.....	45
3. 3. Verilerin Toplanması .....	47

3. 3. 1. Veri Toplama Araçları .....	48
3. 3. 1. 1. Kişisel Bilgiler Formu .....	48
3. 3. 1. 2. Van Hiele Geometri Testi .....	48
3. 3. 1. 3. Geometriye Yönelik Tutum Ölçeği .....	48
3. 3. 2. Veri Toplama süreci .....	49
3. 4. Verilerin Analizi .....	49
<b>4. BULGULAR .....</b>	<b>51</b>
4. 1. Öğrencilerin Geometrik Düşünme Düzeyleri ve Geometriye Yönelik Tutumlarının Cinsiyete Göre Farklılık Oluşturup Oluşturmadığıyla İlgili Bulgular .....	51
4. 2. Öğrencilerin Geometrik Düşünme Düzeyleri ve Geometriye Yönelik Tutumlarının Sınıf Seviyesine Göre Farklılık Oluşturup Oluşturmadığıyla İlgili Bulgular.....	53
4. 3. Öğrencilerin Geometrik Düşünme Düzeyleri ve Geometriye Yönelik Tutumlarının Anne-Baba Eğitim Düzeyine Göre Farklılık Oluşturup Oluşturmadığıyla İlgili Bulgular.....	56
4. 4. Öğrencilerin Geometrik Düşünme Düzeyleri ve Geometriye Yönelik Tutumlarının Okulların Bulunduğu Yerleşim Yeri Göre Farklılık Oluşturup Oluşturmadığıyla İlgili Bulgular.....	62
4. 5. Öğrencilerin Geometrik Düşünme Düzeyleri Ve Geometriye Yönelik Tutumlarının Matematik Dersi Karne Notları İle İlişkisine Yönelik Bulgular .....	65
4. 6. Öğrencilerin Geometrik Düşünme Düzeyleri İle Geometriye Yönelik Tutumları Arasındaki İlişkiye Yönelik Bulgular .....	66
<b>5. TARTIŞMA .....</b>	<b>67</b>
<b>6. SONUÇLAR ve ÖNERİLER .....</b>	<b>74</b>
6. 1. Sonuçlar .....	74
6. 2. Öneriler .....	75
6. 2. 1. Araştırma Sonuçlarına Dayalı Öneriler.....	75
6. 2. 2. İleride Yapılabilecek Araştırmalara Yönelik Öneriler.....	76
<b>7. KAYNAKLAR .....</b>	<b>78</b>
<b>8. EKLER .....</b>	<b>85</b>
<b>9. ÖZGEÇMİŞ ve İLETİŞİM BİLGİLERİ .....</b>	<b>94</b>

## ÖZET

### **Ortaokul Öğrencilerinin Van Hiele Geometri Düşünme Düzeylerinin ve Geometriye Yönelik Tutumlarının İncelenmesi**

Bu çalışmayla ortaokul öğrencilerinin Van Hiele geometri düşünme düzeyleri ve geometriye yönelik tutumlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada araştırma yöntemlerinden ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini Trabzon ilindeki ortaokullardan tabakalı amaçsal örnekleme yöntemiyle seçilen 20 ortaokulun 5, 6, 7 ve 8. sınıflarında öğrenim gören toplam 2415 öğrenci oluşturmuştur. Araştırmada veriler Van Hiele Geometri Testi ve Geometriye Yönelik Tutum Ölçeği ile toplanmıştır. Veri toplama araçlarının her ikisi birden eş zamanlı olarak öğrencilere uygulanmıştır. Çalışmadan elde edilen veriler SPSS programı yardımıyla analiz edilmiştir. Verilerin analizinde bağımsız t testi, varyans ve korelasyon analizi teknikleri kullanılmıştır. Yapılan istatistikselde anlamlılık düzeyi .05 olarak alınmıştır. Araştırma sonuçları 5. ve 6. sınıf öğrencilerinin ağırlıklı olarak 1. düzeyden 2. düzeye geçiş aşamasında olduklarını, 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin ise ağırlıklı olarak 2. düzeyde bulduklarını göstermiştir. Yine araştırma sonuçları kız ve erkek öğrencilerin geometri düşünme düzeyleri ve geometriye yönelik tutumlarının kız öğrenciler lehinde istatistiksel olarak anlamlı fark olduğunu göstermiştir. Yapılan istatistiklerden anne-babanın eğitim seviyesinin öğrencilerin hem geometri düşünme düzeyleri hem de geometriye yönelik tutumları üzerinde önemli bir faktör olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bununla birlikte yerleşim yerinin geometri düşünme düzeyleri üzerinde etkili bir faktör olmasına rağmen öğrencilerin geometriye yönelik tutumları üzerinde etkili bir faktör olmadığı bulunmuştur. Ayrıca sınıf seviyelerinin yükselmesiyle birlikte öğrencilerin geometri düşünme düzeylerinin ilerlediği fakat geometriye yönelik tutumların daha alt sınıflarda daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin Van Hiele geometri düşünme düzeyleri ve geometriye yönelik tutumları ile karneler arasında pozitif yönlü orta düzey bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Araştırmanın sonuçları doğrultusunda öğretmenlere geometri öğretimine başlamadan önce öğrencilerinin düşünme düzeylerini belirlemelerinin daha etkili öğrenme ortamları oluşturmada yardımcı olacağı önerilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Ortaokul Öğrencileri, Van Hiele Geometri Düşünme Düzeyi, Tutum



## ABSTRACT

### **Investigation Middle School Student's of Van Hiele Geometry Thinking Levels and Attitudes Towards Geometry**

The aim of this study was to investigate the Van Hiele geometry thinking levels and attitudes of the middle school students in terms of various variables. In this study, relational research model is used. The sample of the study consisted of 2415 students studying in the 5th, 6th, 7th and 8th grades of the 20 secondary schools selected from the secondary schools in Trabzon with purposeful sampling method. Data were collected with Van Hiele Geometry Test and Attitude Scale towards Geometry. Data collection tools were simultaneously applied to the students at the same time. The data obtained from the study were analyzed with the SPSS program. Independent t test, variance and correlation analysis techniques were used to analyze the data. The statistical significance level was taken as .05. The results of the study showed that the 5th and 6th grade students were mostly at the transition period from 1st to 2nd Van Hiele geometry thinking level, and the 7th and 8th grade students were mainly at the 2nd Van Hiele geometry thinking level. Moreover, the results of the research showed that male and female' students' geometry thinking levels and attitudes towards geometry were statistically significant in favor of female students. Results of statistics showed that education level of the parents is an important factor on the students' geometry thinking levels and their attitudes towards geometry. Although geographical location is an effective factor on geometry thinking levels, it is found that it is not an effective factor on students' attitudes towards geometry. In addition, it was concluded that students' geometry thinking levels improved more at higher classes but the attitudes towards geometry were higher in lower classes. Results of study showed that there was a positive correlation between Van Hiele geometry thinking levels and attitudes towards geometry, and a positive directional relationship between the grades. According to the results of the study, it was proposed that the determination of the students' thinking levels before they started teaching geometry will help them to create more effective learning environments.

**Keywords:** Middle School Students, Van Hile Geometry Thinking Level, Attitude

## TABLORAR LİSTESİ

<u>Tablo No</u>	<u>Tablo Adı</u>	<u>Sayfa No</u>
1.	Geometri ve Ölçme Öğrenme Alanını Oluşturan Alt Öğrenme Alanlarının Sınıflara Göre Dağılımı.....	12
2.	Ortaokul 5. Sınıf Düzeyinde Geometri ve Ölçme Alt Öğrenme Alanlarının Kazanım Sayıları ve Zaman Dağılımı .....	13
3.	Ortaokul 5. Sınıf Düzeyindeki Geometri ve Ölçme Öğrenme Alanına Ait Kazanımlar.....	14
4.	Ortaokul 6. Sınıf Düzeyinde Geometri ve Ölçme Alt Öğrenme Alanlarının Kazanım Sayıları ve Zaman Dağılımı .....	15
5.	Ortaokul 6. Sınıf Düzeyindeki Geometri ve Ölçme Öğrenme Alanına Ait Kazanımlar.....	15
6.	Ortaokul 7. Sınıf Düzeyinde Geometri ve Ölçme Alt Öğrenme Alanlarının Kazanım Sayıları ve Zaman Dağılımı .....	16
7.	Ortaokul 7. Sınıf Düzeyindeki Geometri ve Ölçme Öğrenme Alanına Ait Kazanımlar.....	16
8.	Ortaokul 8. Sınıf Düzeyinde Geometri ve Ölçme Alt Öğrenme Alanlarının Kazanım Sayıları ve Zaman Dağılımı .....	17
9.	Ortaokul 8. Sınıf Düzeyindeki Geometri ve Ölçme Öğrenme Alanına Ait Kazanımlar.....	18
10.	Geometri Öğrenme Alanına Ait Kazanım Sayısının Ortaokul Matematik Programında Yer Alan Toplam Kazanım Sayısına Oranı.....	18
11.	Görsel Düzeyin Göstergeleri .....	20
12.	Analiz Düzeyinin Göstergeleri .....	21
13.	Mantıksal Çıkarım Öncesi Düzeyin Göstergeleri .....	22
14.	Mantıksal Çıkarım Düzeyinin Göstergeleri.....	23
15.	En Üst Düzeyin Göstergeleri .....	23
16.	Örneklem Grubunun Cinsiyete, Okulun Bulunduğu Yerleşim Yerine ve Sınıfa Göre Dağılımı.....	46
17.	Örneklem Grubunun Baba ve Anne Eğitim Durumuna Göre Dağılımı .....	46

18.	Örneklem Grubunun Sınıf Bazında Son Dönem Matematik Dersi Karne Notuna Göre Dağılımı.....	47
19.	Öğrencilerin VHGT Puanlarının Cinsiyete Göre Bağımsız t Testi Sonuçları.....	52
20.	Öğrencilerin GTÖ Puanlarının Cinsiyete Göre Bağımsız t Testi Sonuçları.....	52
21.	Öğrencilerin VHGT Puanlarının Sınıfa Göre ANOVA Sonuçları.....	54
22.	Öğrencilerin VHGT Puanlarının Sınıfa Göre Tukey HSD Testi Sonuçları.....	54
23.	Öğrencilerin GTÖ Puanlarının Sınıfa Göre ANOVA Sonuçları.....	55
24.	Öğrencilerin GTÖ Puanlarının Sınıfa Göre Tukey HSD Testi Sonuçları.....	55
25.	Öğrencilerin VHGT Puanlarının Baba Eğitim Durumuna Göre ANOVA Sonuçları .....	57
26.	Öğrencilerin VHGT Puanlarının Baba Eğitim Durumuna Göre Tukey HSD Testi Sonuçları .....	57
27.	Öğrencilerin GTÖ Puanlarının Baba Eğitim Durumuna Göre ANOVA Sonuçları .....	58
28.	Öğrencilerin GTÖ Puanlarının Baba Eğitim Durumuna Göre Tukey HSD Testi Sonuçları .....	58
29.	Öğrencilerin VHGT Puanlarının Anne Eğitim Durumuna Göre ANOVA Sonuçları .....	60
30.	Öğrencilerin VHGT Puanlarının Anne Eğitim Durumuna Göre Tukey HSD Testi Sonuçları .....	60
31.	Öğrencilerin GTÖ Puanlarının Anne Eğitim Durumuna Göre ANOVA Sonuçları .....	61
32.	Öğrencilerin GTÖ Puanlarının Anne Eğitim Durumuna Göre Tukey HSD Testi Sonuçları .....	62
33.	Öğrencilerin VHGT Puanlarının Yerleşim Yerine Göre ANOVA Sonuçları.....	63
34.	Öğrencilerin VHGT Puanlarının Yerleşim Yerine Göre Tukey HSD Testi Sonuçları.....	64
35.	Öğrencilerin GTÖ Puanlarının Yerleşim Yerine Göre ANOVA Sonuçları.....	64
36.	Öğrencilerin VHGT Puanları İle Karne Notlarına İlişkin Korelasyon Analizi Sonuçları.....	65

37.	Öğrencilerin GTÖ Puanları İle Karne Notlarına İlişkin Korelasyon Analizi Sonuçları.....	65
38.	Öğrencilerin VHGT Puanları İle GTÖ Puanlarına İlişkin Korelasyon Analizi Sonuçları.....	66



## ŞEKİLLER LİSTESİ

<u>Şekil No</u>	<u>Şekil Adı</u>	<u>Sayfa No</u>
1.	Van Hiele geometrik düşünme düzeylerinin cinsiyete göre dağılımı .....	51
2.	Van Hiele geometrik düşünme düzeylerinin sınıflara göre dağılımı .....	53
3.	Van Hiele geometrik düşünme düzeylerinin baba eğitim durumuna göre dağılımı .....	56
4.	Van Hiele geometrik düşünme düzeylerinin anne eğitim durumuna göre dağılımı .....	59
5.	Van Hiele geometrik düşünme düzeylerinin okulun bulunduğu yerleşim yerine göre dağılımı .....	63

## KISALTMALAR LİSTESİ

- NCTM** : National Council of Teachers of Mathematics  
(Ulusal Matematik Öğretmenleri Birliği)
- MEB** : Milli Eğitim Bakanlığı
- PISA** : Programme for International Student Assessment  
(Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı)
- TIMSS** : Trends in International Mathematics and Science Study  
(Uluslararası Matematik ve Fen Çalışması)
- KBF** : Kişisel Bilgiler Formu
- VHGT** : Van Hiele Geometri Testi
- GTÖ** : Geometriye Yönelik Tutum Ölçeği

## 1. GİRİŞ

Gelişen dünyada bilginin gücü her geçen gün artmaktadır. Bu nedenle ulusların devamlılıklarını sağlaması açısından bilime daha fazla yatırım yapmaları gerekmektedir. Çünkü ülkeler arası rekabette, güç dengelerini belirlemede, toplumların sahip oldukları bilgiyi kullanması, bilimsel birikimlerini geliştirmesi ve yeni bilgiler ortaya koyması büyük önem arz etmektedir. Bunun için, bilimin ışığında, eğitim seviyesi yüksek, modern dünyaya ayak uydurabilen, üretken olabilen, problemlere akılcı çözümler sunabilen nitelikli bireyler yetiştirmek, ülkelerin mevcut güç dengelerini lehlerine çevirmesine ve yetişmiş insan gücüne sahip bilgi toplumlarının daha sağlıklı inşa edilmesine olanak sağlayacaktır. Bu durum bir ulusun geleceğe güvenle bakabilmesi için en önemli unsurun eğitim anlayışı olduğunu bir kez daha ortaya koymaktadır.

Ülkemizde de dünyada olduğu gibi geçmişten günümüze birçok eğitim programı uygulanmış ve bundan sonra da uygulanmaya devam edecektir. Hangi eğitim modeli kullanılırsa kullanılsın, tercih edilecek eğitim modelinin öncelikle: toplumun gereksinimlerine uygun, diğer bilimlerin yanında pozitif bilimleri de içeren, dönemin şartlarına elverişli ve özellikle düşünmeyi teşvik edici bir anlayışa sahip olan bir yapıda olması gerekmektedir. Bilim ve teknolojinin temelinde matematiğin yattığı herkes tarafından bilinen bir gerçektir. Zira J.F.Gauss'un dediği gibi "Matematik bilimlerin kraliçesidir." Günlük hayattaki basit sayma, bölme, alışveriş işlemlerinden tutun en karmaşık bilgisayar programlarının bile temelinde matematik vardır. O halde bilimsel ve teknolojik anlamda tüketici değil üretici konumda olmak isteyen uluslar, özellikle eğitim alanında diğer bilimlere kaynaklık eden matematiğe gereken önemi vermelidir.

Matematik, kimilerine göre modelleme ve soyutlama bilimi, kimilerine göre ise estetik içeren, kendi anlatım tarzı ve kuralları olan bir sanattır (Ersoy, 2003). Matematik, insanın çevresiyle etkileşimi sonucu zihinsel soyutlama yaparak ortaya çıkardığı bilgidir. Bu bilgi çevremizdeki diğer nesnelere ve olayları anlamlandırmamızı sağlar (Altun, 2005). Bununla birlikte matematik, mantık içeren, yeteneklerin açığa çıkmasına ve farklı alanlarda kullanılmasına katkı sağlayan, sistematik bir düşünce yapısının oluşturulmasına yardımcı olan ve bu doğrultuda uygun davranışı oluşturan bir araçtır (Bulut, 1994). İnsandaki uygun bir davranışı veya tepkiyi ortaya çıkarmak için ilk olarak akıl yürütme becerilerinin kazandırılması gerekmektedir. Matematik, bu akıl yürütme becerilerinin kazandırılmasında etkili bir bilim dalıdır (Başer, 1996). Bu görüşler ışığında evrensel bir bilim dalı olarak, kendine has özellikleri olan matematiğin, insanlardaki zihinsel ve davranışsal dinamikleri harekete geçirerek düşünce yapısını geliştirdiğinden söz edilebilir.

Matematiksel düşünmenin yapısını, onu oluşturan matematiğin ne olduğuna ve matematiğin özelliklerine bakarak cevap verilebilir. Buna göre matematik bir disiplin, bilgi alanı, iletişim aracı, bir düşünce biçimi, mantıksal bir sistemdir. Ayrıca matematik yığmalıdır ve birbirinin üzerine inşa edilir (Aksu, 1985). Bu bağlamda, mantıksal bir süreci ve birçok evresi bulunan matematik disiplininin, genç kuşaklara, daha erken yaşlarda kazandırılmasının matematiksel düşünme yapısını oluşturmada önemli bir etkiye sahip olduğu söylenebilir.

Geometri alanı ise, yaşamımızda temel beceri olan ve evrensel bir dil barındıran matematiğin çalışma alanlarından biridir. Geometri, matematikte karşımıza çıkan şekilleri, şekiller arasında bulunan ilişkiyi ve bu şekillerin farklı ölçü birimleri yardımıyla ölçülebilmesini içeren bir çalışma alanıdır (Baykul, 1998). Öğrenciler geometrinin oluşturduğu farklı bakış açısıyla birlikte çeşitli problemleri çözümlenebilir ve matematiği çevreleriyle ilişkilendirebilirler. Bununla birlikte geometri soyut ifadelerin anlaşılmasında görsel açıdan katkıda bulunur (Duatpe, 2000).

Geometrik şekiller, insanoğlunun matematikle yüzleştiği ilk konulardan biridir. Çevremizde herhangi bir yüzeyi farklı parçalara ayırma gereksinimi, nesnelere ve şekilleri sayı ve ölçme yardımıyla ifade etme ihtiyacı geometri alanını ortaya çıkarmıştır. Bundan dolayı geometri dersi, insanın gündelik yaşamında büyük öneme sahiptir (Binbaşıoğlu, 1981). Çevremizde gördüğümüz ve kullandığımız eşyanın önemli bir kısmı geometrik yapıya sahiptir. Mühendislerin ve mimarların ilgilendikleri alanlarda fazlaca geometrik desenler ve şekiller yer alır. Bütün bu eşyanın geometrik şekillere sahip olmasının nedeni eşyanın görevini amacına uygun yapabilmesidir (Altun, 1998). Bu noktada kullandığımız eşyalardan yaptığımız evlere varıncaya kadar hayatımızın her alanında yer alan geometrinin öğretilmesi büyük önem arz etmektedir.

Geometri öğretimi, ilk dönemlerde oyun olarak başlayıp, zihinsel süreçleri etkileyecek şekilde, bilgilerin ve kavramların anlaşılmasında matematiğin en eğlenceli ve ilgi çekici kısmını oluşturur (Gür, 2005). Geometri öğretiminde aslında birbirlerini içine alan iki amaç bulunmaktadır. Bu amaçlar öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin geliştirilmesi ve öğretim programda bulunan kazanımların edinilmesidir. Öğretim programdaki kazanımların öğrencilere kazandırılması amacıyla yapılacak eğitim, geometrik düşünme düzeylerini geliştirecek biçimde olmalıdır (Baykul, 2002). Bu nedenle geometrinin ilkokuldan başlayıp tüm eğitim programına özenle yerleştirilmesi ve geometri öğretiminin amacına uygun olarak verilmesi gerekmektedir.

Geometrik sezgilerin kazanıldığı, gözlemlerin yapıldığı, bilgi ve kavramların öğrenilmeye başlandığı ilkokul ve ortaokul kademesinde, geometri öğretimi sonraki kademelere göre daha önemlidir (Develi ve Orbay, 2003). Öğrencilerin geometriye yönelik



doğal ilgileri vardır. Geometri öğrencilerin merak duygusunu harekete geçirerek güdülenmelerini sağlar (Ulusal Matematik Öğretmenleri Birliği [NCTM], 1999). Çocuklar ilk olarak çevrelerinde doğal ya da insan yapımı olan nesnelere karşılaşır ve böylece geometriyi öğrenmeye başlarlar. İki ve üç boyutlu şekilleri ilk olarak sezgileriyle sonrasında öğretimde kullanılan modeller yardımıyla kavramaktadırlar. Uygun modellerle edinilmiş deneyimler çocukların sezgisel anlamalarını da geliştirmektedir (Kennedy, 1980). Bundan hareketle öğrencilerin erken dönemlerde birçok geometrik şekli tanıyıp öğrenmesinin, zihinsel süreçleri hızlandırarak öğrencilerin geometrik düşünme yapılarının gelişmesine katkıda bulunacağı söylenebilir.

Matematiksel düşünme biçiminin bir parçası olan geometrik düşünme, kendine has bir yapıya sahiptir. Geometri alanında, öğrencilerin sahip olduğu geometrik düşünme düzeyleri belirlenmeli ve bununla birlikte öğrencilerin hangi bilgi, beceri ve deneyimleri kazanmaları gerektiği ortaya konulmalıdır. Öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin gelişmesi, belirli aşamalara sahip bir süreçtir. Bu doğrultuda, öğrencilerdeki geometrik düşüncenin gelişimini sağlamak amacıyla geometri öğretim sürecinin organize edilmesi ve programlanması gerekli görülmektedir (Regina, 2000). Bu durumda öğrencilerin sahip oldukları geometrik düşünme düzeylerinin belirlenmesinde ve bu düzeylerin geliştirilmesinde Van Hiele modeli ön plana çıkmaktadır.

Van Hiele geometrik düşünme modeline göre öğrenciler, 5 aşamadan geçmelidir (Van Hiele, 1986; Teppo, 1991). Bu aşamalar arasında bir üst aşamaya geçişin sağlanabilmesi, verilen eğitimin niteliğine bağlıdır. Ortaokul kademesinde özelliklerin karşılıklı ilişkilendirilmesi, geometrik nesnelere göre sınıflandırılması Van Hiele modelinin 3. düzeyinin göstergeleridir (Baki, 2018). Bu modele göre, geometriyi öğrenebilmenin aşamalı olması, bir düzeydeki öğrencinin bir üst düzeyde verilen bir dersi öğrenememesi, öğrencilerin ortaöğretime geçmeden önce üçüncü düzeyde olmalarını sağlayacak bir eğitimi gerekli kılmaktadır (Teppo, 1991). Ancak, geometri ile ilgili uygun eğitim verilmemesi durumunda 3. düzey ve sonrasına geçiş imkânsıza yakın görülmektedir (Van Hiele, 1986). Bu nedenle ortaokul öğrencilerine geometri konusunda bu düzeylere göre eğitim verilmesi gerekmektedir.

Ülkemizde yapılan araştırmalarda diğer eğitim kademelerinde olduğu gibi ortaokul döneminde de öğrencilerin geometri ile ilgili düşünme düzeylerinin düşük seviyede olduğu ve yeterli bilgiye sahip olmadıkları görülmektedir. Ayrıca yapılan uluslararası sınavlarda ülkemizin matematik ve geometrik başarısının istenilen seviyede olmadığı görülmektedir. Bu durumdan hareketle, ortaokul kademesinde öğrencilerin geometrik yeterliliklerini geliştirmeye yönelik gerekli önlemlerin alınması amacıyla öncelikle geometri düşünme düzeylerinin ve geometriye yönelik tutumlarının belirlenmesi önemli görülmektedir. Bu

nedenle, bu çalışmada, ortaokul öğrencilerinin her sınıf düzeyinde Van Hiele geometrik düşünme seviyeleri ve geometriye karşı tutumları çeşitli değişkenler açısından incelenmiştir. Araştırmadan elde edilen sonuçların, öğrencilerin geometrik düşünceleri ve tutumları ile ilişkili değişkenlerin belirlenmesi, geometrik düşünme becerilerinin artırılması ve geometri öğretim süreçlerinin geliştirilmesi açısından yararlı olacağı düşünülmektedir.

## **1. 1. Araştırmanın Amacı**

Van Hiele tarafından geliştirilen bu model, öğrencilerin geometri alanını nasıl kavradıklarını açıklayan bir düşünme modelidir (Paksu, 2016) ve birçok ülkenin matematik öğretim programındaki geometri konularının öğretimi Van Hiele teorisine temellendirilmiştir. Bu teori, çocukların geometriyi öğrenirken belirli aşamalardan geçtiklerini açıklamaktadır. Her bir aşamanın kendine has bir dili olup, aşamalar arasındaki ilerleme yaşa değil alınan eğitime bağlıdır.

Tutum, bireyin kendisine veya çevresinde bulunan sosyal olaylara ve konulara ilişkin tecrübesine, güdülenmesine ve sahip olduğu bilgilere göre şekillendirdiği duygusal, bilişsel ve davranışsal bir karşılık verme eğilimidir (İnceoğlu, 1993). Ülkemizde matematik derslerinin kolay olmadığını düşünen birçok öğrenci bulunmaktadır. Bu öğrenciler matematiği yapamayacaklarını düşünerek endişelenmekte ve matematik dersine karşı olumsuz tutum göstermektedirler.

Bu çalışmayla ortaokulda bulunan öğrencilerin Van Hiele geometri düşünme seviyeleri ile geometriye karşı tutumlarının bazı değişkenlere (cinsiyet, anne-baba eğitim durumu, sınıf düzeyi, yerleşim yeri) göre nasıl farklılaştığını ortaya çıkartmak amaçlanmıştır. Araştırmanın diğer bir amacı da öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri, geometriye karşı tutumları ve akademik başarıları arasındaki ilişkileri belirlemektir.

### **1. 1. 1. Araştırmanın Alt Problemleri**

Bu araştırmayla ortaokuldaki öğrencilerin Van Hiele geometri düşünme seviyeleri ve geometriye yönelik tutumları çeşitli değişkenlere göre incelenmiştir. Bu bağlamda araştırmada aşağıdaki alt problemlere cevap aranmıştır:

1. Ortaokul öğrencilerinin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri ve geometriye yönelik tutumları cinsiyete göre farklılık göstermekte midir?
2. Ortaokul öğrencilerinin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri ve geometriye yönelik tutumları sınıf düzeyine göre farklılık göstermekte midir?
3. Ortaokul öğrencilerinin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri ve geometriye yönelik tutumları anne-babanın eğitim düzeyine göre farklılık göstermekte midir?

4. Ortaokul öğrencilerinin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri ve geometriye yönelik tutumları öğrenim gördükleri okulların bulunduğu yerleşim yerine göre farklılık göstermekte midir?
5. Ortaokul öğrencilerinin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri ve geometriye yönelik tutumları ile matematik dersi karne notları arasında ilişki var mıdır?
6. Ortaokul öğrencilerinin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri ile geometri tutumları arasında ilişki var mıdır?

## 1. 2. Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi

Matematik diğer bilimlere kaynaklık ettiği gibi günlük hayatta da toplumların gelişimine katkı sağlamaktadır. Bu durum matematiğin okullarda öğrencilere daha erken dönemlerde kazandırılmasının ne denli önemli olduğunu göstermektedir. Bu nedenle birçok ülkede olduğu gibi ülkemizde de öğrenciler matematik alanındaki mevcut başarı durumlarının bilimsel olarak belirlenmesi ve değerlendirilmesi amacıyla ulusal ve uluslararası düzeyde sınavlara katılmaktadırlar. Ülkelerin matematik başarısını ve okuryazarlığını incelemek amacıyla geometri öğrenme alanı ile ilgili soruların da sorulduğu uluslararası sınavlarda ülkemizin başarı durumu açık bir şekilde görülmektedir. Uluslararası fen ve matematik eğilimi araştırması TIMSS uygulamasında matematik başarısı ile ilgili genel sonuçlara bakıldığında 8. sınıf düzeyinde Türkiye, 2007 yılında 48 ülke arasında 30. sırayı, 2011 yılında 42 ülke arasında 24. sırayı, 2015 yılında 39 ülke arasında 24. sırayı almıştır (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2016a). Bu duruma göre TIMSS matematik başarısına göre ortalama puanlara yıllara göre bakıldığında ülkemizdeki öğrencilerin TIMSS 2015 performansının TIMSS 2011'e ve TIMSS 2007'ye göre artış göstermesine karşın ortalamanın altında olduğu görülmektedir. Bununla birlikte hedef kitle 15 yaş gurubu öğrenciler olan uluslararası değerlendirme programı PISA uygulamasına ilişkin matematik okuryazarlığı alanındaki genel sonuçlar incelendiğinde ortalamanın altında puan alan Türkiye, 2009 yılında 65 ülke arasında 41. sırayı, 2012 yılında 65 ülke arasında 44. sırayı ve 2015 yılında 72 ülke arasında 50. sırayı almıştır (MEB, 2016b). PISA matematik okuryazarlığı alanında, yıllara göre ortalama puanlar incelendiğinde ülkemizdeki öğrencilerin PISA 2015 performansının daha önceki PISA performanslarına göre daha düşük olduğu görülmüştür. PISA 2015'te öğrencilerin matematik okuryazarlığına ilişkin yeterlilik seviyelerine bakıldığında ülkemizde alt seviyede bulunan öğrenci oranları artmış, üst seviyede bulunan öğrenci oranları ise azalmıştır. Ayrıca PISA 2015 matematik okuryazarlığı alanında ülkemizdeki sonuçların okul türlerine dağılımı incelendiğinde sıralamada en son sırada ortaokullar yer almaktadır

(MEB, 2016b). Bu noktada ülkemizin uluslararası sınavlardaki mevcut başarı durumunun iyileştirilmesi adına özellikle ortaokul kademesindeki öğrencilerin matematik ve geometri alanlarındaki yeterlilik düzeylerinin artırılarak üst seviyelere çıkarılması gerekmektedir. Bunun için ortaokul öğrencilerinin geometriye yönelik tutumlarının incelenmesi, geometrik düzeylerinin belirlenmesi ve bu düzeylerin geliştirilmesine yönelik gerekli önlemlerin alınması hem ortaokul kademesinde hem de sonraki eğitim kademelerinde öğrencilerin mevcut başarı düzeylerinin artırılmasına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Literatüre bakıldığında Van Hiele geometrik düşünme seviyelerine yönelik farklı eğitim kademelerinde birçok araştırma yapılmıştır. Bu araştırmaların bir kısmında örneklemeler öğretmen ve öğretmen adaylarından seçilmiştir (Akay, 2013; Bal, 2012; Doğan-Temur, 2007; Duatepe, 2000; Duatepe ve Akkuş, 2003; Duatepe-Paksu, 2013; Durmuş, Toluk ve Olkun, 2002; Erdoğan, 2006; Güler ve Çakmak, 2014; İlhan, 2011; Oflaz, 2010; Olkun, Toluk ve Durmuş, 2002; Şahin, 2008; Toluk, Olkun ve Durmuş, 2002). Araştırmaların diğer bir kısmında örneklemeler lise öğrencilerinden oluşmaktadır (Aydoğdu, 2012; Bennie, 1998; Coşkun, 2009; Hurma, 2011; Özsoy, Yağdıran ve Öztürk, 2004; Ubuz, 1999; Usiskin, 1982; Yılmaz, Turgut ve Alyeşil-Kabakçı, 2008). Bazı araştırmalarda ise örneklemeler ortaokul öğrencilerinden seçilmiştir (Aksu, 2005; Anıkaydın, 2017; Assaf, 1986; Burger ve Shaughnessy, 1986; Choi-Koh, 1999; Çadırılı, 2017; Çelebi Akkaya, 2006; Demir, 2010; Fidan, 2009; Gecü, 2011; Gutierrez, 1992; Gül, 2014; Güven, 2006; Karakarçayıldız, 2016; Kılıç, 2003; Kılıç, Köse, Tanışlı ve Özdaş, 2007; Koçak, 2009; Lonnie, 2002; Özcan, 2012; Öztürk, 2012; Regina, 2000; Senk, 1983; Terzi, 2010; Türnüklü ve Fidan, 2010; Yenilmez ve Korkmaz, 2013; Yıldırım, 2009; Yıldız, 2018; Yılmaz, 2011). Bu bağlamda, ortaokul kademesindeki öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleriyle ve geometri tutumlarıyla ilgili araştırmalar incelendiğinde çoğunlukla belli bir sınıf seviyesinde belirli bir konuyu içeren çalışmalar olduğu görülmektedir. Fakat ortaokul öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerini ve geometriye yönelik tutumlarını tüm sınıflara göre genel olarak inceleyen büyük ölçekli çalışmalara rastlanmamaktadır.

Bu çalışmada ortaokul öğrencilerinin her bir sınıf düzeyinde Van Hiele geometri düşünme seviyelerinin ve geometriye yönelik tutumlarının cinsiyet, sınıf, anne-babanın eğitim düzeyi, okulunun bulunduğu yerleşim yeri, matematik dersi karne notu değişkenleriyle ilişkisi incelenmiştir. İlişkisel tarama modelinin kullanıldığı bu araştırma, ortaokul kademesindeki öğrencilerin geometri düşünme düzeyleri ve geometriye yönelik tutumları ile ilgili ortaya genel bir resim koymasından ve ortaokul öğrencilerinin geometri yeterliliklerini geliştirmeye yönelik gerekli adımların atılması açısından büyük önem arz etmektedir. Bu nedenlerle araştırmanın literatüre önemli bir katkı sağlayacağı ve

araştırmadan elde edilecek sonuçların ortaokul geometri öğretim süreçlerinin geliştirilmesine, ortaokul öğretmenlerine, ortaokul matematik programı hazırlayan kişilere ve bu alanda çalışma yapacak araştırmacılara yardımcı olacağı düşünülmektedir.

### **1.3. Araştırmanın Sınırlılıkları**

Bu çalışma, Trabzon ilinde yer alan Milli Eğitim Bakanlığı bünyesinde bulunan 20 ortaokuldaki 2415 öğrencinin katılımıyla ve 6 haftalık veri toplama süreciyle sınırlıdır.

### **1.4. Araştırmanın Varsayımları**

Çalışmaya katılan öğrencilerin veri toplama aracında bulunan sorulara içtenlikle yanıt verdikleri varsayılmıştır.

### **1.5. Tanımlar**

*Van Hiele Modeli:* Bireydeki geometrik düşünmeyi birbiriyle ilişkili ardışık beş düzeyle açıklayan ve geometri eğitiminin bu düzeylere uygun olarak verilmesi gerektiğini kabul eden modeldir.

*Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri:* Öğrencilerin geometriyi anlama aşamasında geometrik kavramları geliştirmesi farklı düzeylerde gerçekleşmektedir (Van Hiele, 1986). Bu düzeyler birbiriyle ilişkilidir ve ilkokul kademesinden başlayarak 5 hiyerarşik aşamadan oluşmaktadır.

*Tutum:* İnsanların belirli bir kişiyi, topluluğu ya da bir fikri reddetme ya da kabul etme biçiminde gerçekleşen duyuşsal hazır olma durumudur (Özgüven, 1994).

## **2. LİTERATÜR TARAMASI**

### **2. 1. Araştırmanın Kuramsal Çerçevesi**

Araştırmanın kuramsal çerçevesi Matematik ve Geometri Öğretimi, Ortaokul Matematik Öğretim Programında Geometrinin Yeri, Van Hiele Modeli ve Tutum başlıkları altında incelenmiştir.

#### **2. 1. 1. Matematik ve Geometri Öğretimi**

Matematik, geçmişten bu güne kadar toplumların gereksinimlerinin karşılanmasında kullanılmış, toplumun bilgi seviyesi arttıkça da yeni oluşan bilim dallarının gelişmesine katkıda bulunarak bilim ve teknolojinin bu gün ki seviyesine gelmesine yardımcı olmuştur (Görgeç ve Tahta, 2005). Matematik bağımsız ve hür iradenin kullanımını destekler (Aydın, 2003). Matematik öğretimi toplumda kişinin düşüncesinin ve ufkunun gelişmesine katkıda bulunur. Bir bakış açısı geliştirmeyi, farklı yönlerden bakıp yorum yapmayı öğretir. Bundan dolayı matematik öğretiminin sonunda bireyden, bir konudaki düşüncesini açık biçimde ortaya koyabilmesi, kendine has düşünceler üretmesi, kendi çözüm modelini oluşturması ve sonucunun ne olduğunu tahmin edebilmesi, genelleme yaparak model oluşturması beklenmektedir (Şataf, 2009). Bu bağlamda bireylerdeki matematiksel düşünme yapısının geliştirilmesi amacıyla ülkemizde bugüne kadar çeşitli eğitim modelleri ve öğretim programları uygulamaya konulmuştur.

Ülkemizde 2005 yılına kadar matematik eğitiminde öğretmenlerin bilgiyi sunduğu, öğrencilerin pasif alıcı durumda olduğu, ezbere dayalı öğrenmeyi teşvik eden geleneksel yaklaşım kullanılmaktaydı. Matematik eğitiminde geleneksel yaklaşımların beklentileri karşılayamaması, PISA ve TIMSS gibi uluslararası yarışmalarda ülkemizin matematik başarısının genel ortalamadan düşük olması da eğitimcileri yeni bir matematik programı arayışına itmiştir. Bu nedenle gelişmiş ülkelerin matematik programları incelenerek yeni bir matematik öğretim programı hazırlanmış ve hazırlanan bu program 2005 yılından sonra kademeli şekilde uygulanmaya başlanmıştır. Öğretim programlarındaki değişimle birlikte öğrenci ve öğretmen rolleri değişmiş, öğrenci pasif alıcı konumundan kendi öğrenmesinden sorumlu olan ve sürece aktif katılan bir birey haline gelmiştir. Öğretmen ise yönlendiren, motive eden, öğrencilerin matematiğe yönelik uygun tutum geliştirmelerine yardım eden, öğrenme öğretme ortamını düzenleyen bir rehber rolü üstlenmiştir (Gül, 2014). Bununla birlikte 2012 yılında hazırlanan öğretim programıyla birlikte ortaokul kademesinde mevcut haftalık ders saati çizelgesinde değişikliğe gidilerek

matematik ders saati sayısı 4 ders saatinden 5 ders saatine çıkarılmış ve öğrencilerin seçmeli olarak haftada 2 saat alabilecekleri Matematik Uygulamaları dersi eklenmiştir. 2017 yılında yapılan revizyonla öğretim programlarının içeriği değerler eğitimi kapsayacak şekilde düzenlenmiştir.

1739 sayılı Millî Eğitim Temel Kanunu'nda belirtilen Genel Amaçlar ve Temel İlkeler göre Matematik Dersi Öğretim Programı'nın ulaşmayı hedeflediği genel amaçlar şu şekilde sıralanabilir (MEB, 2017, s. 6):

Öğrenci;

- Matematiksel okuryazarlık becerilerini geliştirebilecek ve etkin bir şekilde kullanabilecektir.
- Matematiksel kavramları anlayabilecek, bu kavramları günlük hayatta kullanabilecektir.
- Problem çözme sürecinde kendi düşünce ve akıl yürütmelerini rahatlıkla ifade edebilecek, başkalarının matematiksel akıl yürütmelerindeki eksiklikleri veya boşlukları görebilecektir.
- Matematiksel düşüncelerini mantıklı bir şekilde açıklamak ve paylaşmak için matematiksel terminolojiyi ve dili doğru kullanabilecektir.
- Matematiğin anlam ve dilini kullanarak insan ile nesnel arasındaki ilişkileri ve nesnelin birbirleriyle ilişkilerini anlamlandırabilecektir.
- Üst bilişsel bilgi ve becerilerini geliştirebilecek, kendi öğrenme süreçlerini bilinçli biçimde yönetebilecektir.
- Tahmin etme ve zihinden işlem yapma becerilerini etkin bir şekilde kullanabilecektir.
- Kavramları farklı temsil biçimleri ile ifade edebilecektir.
- Matematiği öğrenmede deneyimleriyle matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirerek matematiksel problemlere öz güvenli bir yaklaşım geliştirecektir.
- Sistemli, dikkatli, sabırlı ve sorumlu olma özelliklerini geliştirebilecektir.
- Araştırma yapma, bilgi üretme ve kullanma becerilerini geliştirebilecektir.
- Matematiğin sanat ve estetikle ilişkisini fark edebilecektir.
- Matematiğin insanlığın ortak bir değeri olduğunun bilincinde olarak matematiğe değer verecektir.

Yukarıda belirtilen amaçlar incelendiğinde ülkemizdeki matematik öğretim programlarının, matematik okuryazarlık becerilerine sahip, matematiksel kavramları anlayıp günlük hayatta kullanabilen, matematiksel dili kullanarak kendi düşüncelerini ifade edebilen, bilişsel bilgi ve becerilerini geliştirerek nesnelin birbirleriyle ilişkilerini anlamlandırabilen, zihinden işlem yapma becerisini etkili biçimde kullanabilen, matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirerek bilgiyi kullanabilen, sistemli, sorumlu ve matematiğe değer veren öğrenciler yetiştirmeyi hedeflediği görülmektedir.

Geometri, matematikteki uzaysal ve düzlemsel şekilleri, bu şekillerdeki bağlantıları ve geometrik şekillerdeki çeşitli ölçü birimlerini inceleyen bir öğrenme alanıdır (Dursun ve Çoban, 2006). Geometri konuları, öğrencilerin problem çözme ve eleştirel düşünme becerilerinin artmasına yardımcı olur. Ayrıca geometri içeriğinde çeşitli şekillerin bulunması, öğrencilerin çevrelerini daha yakından tanımalarına olanak sağlar (Pesen,

2003). Bu nedenle geometri, eğitimin ilk kademesinden en son kademesine kadar dikkate alınması gereken bir alandır.

Matematiğe yönelik programların oluşturulmasında, matematiğe ve geometriye ilişkin becerilerin geliştirilmesinde önemli bir etkisi olan NTCM standartlarına göre geometrinin öğrenme alanına yönelik anasınıfı kademesinden üniversiteye kadar öğretim programlarıyla öğrencilere kazandırılmak istenen özellikler şöyledir (NTCM, 2000):

- İki ve üç boyutlu geometrik şekillerin özellikleri konusunda analizlerde bulunur ve geometrik ilişkilerle ilgili kanıtlar geliştirir.
- Uzamsal ilişkileri kullanır, geometrik yerleri belirler, koordinat sistemiyle birlikte diğer sistemleri de tanımlar.
- Dönüşüm geometrisini kullanır ve matematiksel durumları incelemek amacıyla simetriyi uygular.
- Uzamsal düşünmeyi, görselleştirmeyi ve geometrik modelleri problem çözmek için kullanır.

Yukarıda belirtilen özellikler incelendiğinde NTCM standartlarına göre ortaokul öğrencilerinin iki ve üç boyutlu geometrik şekillerin analizini yapabilmesi, koordinat sistemini tanıması, dönüşüm geometrisini kullanması, görselleştirerek problem çözme becerisini kazanması gerekmektedir.

Günümüzde matematik öğretimi alanında ortaya çıkan gelişmelerle birlikte geometri öğretimi alanında da pek çok çalışma yapılmıştır. Geometrinin insanlara sağladığı kazanımlarla birlikte geometri öğretimine verilen önem her geçen gün artmakta ve verimli bir öğretimsel sürecin geliştirilmesini sağlamak amacıyla çalışmalar yürütülmektedir (Özcan, 2012). Sherard (1981, s. 19-21)'e göre geometrinin temel beceri olma nedenleri aşağıdaki şekilde söylenebilir:

- Geometri iletişim kurmada önemli bir yere sahiptir. Günlük konuşma ve yazı dilinde birçok geometrik terimlerden yararlanılmaktadır (Nokta, çizgi, kenar, köşe, paralel kavramları gibi). Objelerin şekillerini tanımlamada geometrik terminoloji kullanılmaktadır.
- Geometri gerçek yaşamda karşılaştığımız problemlere çözüm bulmada önemli bir uygulama alanına sahiptir.
- Geometri matematiğin diğer alt dallarında da uygulama alanına sahiptir. Geometri matematiğin diğer alt dalları ile bütünleşmekte, aritmetik, cebir ve istatistik konularının anlatımında görsellik katmaktadır. Matematik öğretiminde geometrik modeller veya geometrik örneklerin önemli bir yeri vardır.
- Geometri sahip olduğu özellikler sayesinde insanlarda uzamsal algılama gücünü de sağlamaktadır.
- Geometri zihni harekete geçirme, zihin jimnastiği yapma ve problem çözme becerilerini geliştirme de bir araçtır. Geometri öğrencilerin bakma, kıyaslama, ölçme tahmin etme, genelleme ve özetleme becerilerinin gelişimine fırsatlar sunar.
- Kültürel ve estetik yapılara bakıldığında birçok geometrik şekle rastlamak olanaklıdır. Bu kültürel ve estetik yapıları öğretmek için geometri iyi bir araçtır.



Geometrik yapı ve formlar bize içinde yaşadığımız dünyanın doğal ve yapay yönlerini anlamamıza yardımcı olmaktadır. Yapılarda, gökdelenlerde geometrik yapı ve formlara rastlamak olanaklıdır.

Yukarıdaki maddeler incelendiğinde Sherard (1981)'e göre geometrinin iletişim kurmadaki önemi, gerçek hayattaki problemlere çözüm bulunmasını kolaylaştırması, alt öğrenme alanlarında kullanılması, zihin süreçlerini harekete geçirerek algılama gücünü artırması ve yaşadığımız dünyanın çeşitli yönlerini anlamaya yardımcı olması sebebiyle temel bir beceri olarak kabul edilmesi gerekmektedir.

Hoffer (1981), geometri öğretiminde öğrencilere görsel, sözel, çizim, mantık ve uygulama becerilerinin kazandırılması gerektiği ifade etmektedir. Bu becerilerin neleri içerdiği aşağıda verilen açıklamalarda yer almaktadır.

*Görsel beceriler:* Görme becerisi ile doğrudan ilişkili olan geometri, öğrencilerin gözlem yapma, tanıma, fark etme, değişik bakış açısı oluşturma, grafik yorumlama gibi becerilerinin geliştirilmesinde önemli bir yere sahiptir.

*Sözel beceriler:* Kullanılan dil diğer tüm alanlarda olduğu gibi geometride de büyük önem teşkil etmektedir. Terminolojiye yeterince hâkim olma becerisinin düzeyi öğrencilerin kavramları tanımları ve birbiriyle ilişkilendirme becerileriyle doğrudan ilişkili olduğu için geometri öğretiminde terminolojik dilin yeterli derecede bilinmesi gerekmektedir.

*Çizimsel beceriler:* Düşüncelerin şekille ifade edilmesine imkân veren geometri öğrencilerin düşüncelerini şekillerle anlatması noktasında fayda sağlar. Geometri vasıtasıyla öğrencilere iki boyutlu veya üç boyutlu geometrik şekiller çizebilme, bu şekiller arasında bağlantı kurabilme ve diyagramlar oluşturabilme becerileri kazandırılabilir. Bu nedenle etkili bir geometri öğretimi için çizim becerisiyle doğrudan ilişkili bu kazanımlar önem arz etmektedir.

*Mantıksal beceriler:* Öğrencilerin problemlere ilişkin gerekli ve yeterli koşulları tanımlayabilmesi, şekilleri sınıflandırabilmesi, hipotezler kurup kurulan hipotezleri sınavabilmesi, karşılaştıkları problemleri doğru şekilde yorumlayabilmesi için mantık becerileri gereklidir.

*Uygulama becerileri:* Günlük yaşamda geometrinin özelliklerinin görüldüğü örneklerle sıkça rastlanılmaktadır. Binaların boyutları, odaların şekilleri, yolların genişliği, örümcek ağlarının yapısı, yokuşların eğimi gibi gündelik hayatta karşılaştığımız birçok yapı bu durumun somut örnekleri arasında sayılabilir. Öğrencilere geometri öğretiminde gündelik hayata ilişkin örneklerin kullanılması hem kolaylık ve kalıcılık hem de kullanılabilirlik açısından fayda sağlamaktadır.

Hoffer (1981), yukarıda açıklanan beş temel becerinin öğrenciler tarafından kazanılamaması durumunda öğrencilerin geometriye karşı olumlu tutum geliştirmesinin ve geometri alanında başarılı olmasının çok zor olduğunu ifade etmiştir. Bu temel becerilerin

öğrenci tarafından kazanılabilesinde başta öğretmenler olmak üzere eğitim alanındaki tüm paydaşlara büyük sorumluluk düşmektedir.

## 2. 1. 2. Ortaokul Matematik Öğretim Programında Geometrinin Yeri

Geometri öğretiminin temel amacı, öğrencilerin içinde yaşadığı dünyayı ve çevreyi açıklamada geometri alanını kullanabilmesi, problem çözme becerileri geliştirebilmesi olarak özetlenebilir (Baki, 2001). Öğrencilerin çevrelerinde gördükleri geometrik şekilleri fark etmeleri, bu şekiller arasında ilişki kurabilmeleri, gerek günlük hayatta gerekse ileriki yaşantılarında karşılaştıkları problemleri çözmelerine yardımcı olacaktır. Bununla birlikte öğrencilere geometri konularının erken yaşta öğretilmesi diğer matematik konularının daha kolay anlaşılmasına, matematiğin farklı bilim dallarında kullanılmasına, zihinsel süreçlerin ve eleştirel düşünme becerilerinin gelişimine katkı sağlayacaktır. Bu nedenle geometri konularının ortaokulun ilk yıllarından itibaren öğrencilere kazandırılması büyük önem arz etmektedir.

Ortaokul matematik dersi öğretim programlarının yıllar içerisinde değişmesi geometri öğrenme alanının yenilenmesini de beraberinde getirmiştir. Geometri alanındaki revizyonlar sınıflardaki kazanım sayılarının değiştirilmesi, konuların farklı sınıf düzeylerine alınması ve bazı konuların ortaokul programından çıkarılması şeklinde gerçekleşmiştir. Örneğin; 8. sınıf düzeyinde verilen dar açıların trigonometrik oranları konusu 2013 yılındaki öğretim programı ile birlikte kaldırılmıştır. Bunun yanında 2013 yılı öğretim programından sonra 7. ve 8. sınıf düzeyinde işlenen dönüşüm geometrisi konusu 2017 yılı öğretim programı ile birlikte sadece 8. sınıf düzeyinde işlenmeye başlamıştır. Ayrıca 2013 yılı öğretim programında geometri alanına yönelik 78 kazanım var iken, 2017 yılı öğretim programı ile birlikte geometri alanına yönelik kazanım sayısı 67 olarak yeniden düzenlenmiştir.

Günümüzde uygulanan Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı; Sayılar ve İşlemler, Cebir, Geometri ve Ölçme, Veri İşleme ve Olasılık olmak üzere beş öğrenme alanından oluşmaktadır (MEB, 2017). Tüm bu öğrenme alanları her sınıf kademesinde yer alırken bazı alt öğrenme alanlarına ise belirli bir sınıftan sonra değinilmektedir. Geometri ve ölçme öğrenme alanını oluşturan alt öğrenme alanlarının sınıflara göre dağılımı Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1. Geometri ve Ölçme Öğrenme Alanını Oluşturan Alt Öğrenme Alanlarının Sınıflara Göre Dağılımı

Alt Öğrenme Alanı	5. SINIF	6. SINIF	7. SINIF	8. SINIF
-------------------	----------	----------	----------	----------

Tablo 1'in devamı

Temel Geometrik Kavramlar ve Çizimler	✓		
Üçgen ve Dörtgenler	✓		
Üçgenler			✓
Uzunluk ve Zaman Ölçme	✓		
Alan Ölçme	✓	✓	
Geometrik Cisimler	✓	✓	✓
Açılar		✓	
Doğrular ve Açılar			✓
Çember		✓	
Çember ve Daire			✓
Sıvı Ölçme		✓	
Dönüşüm Geometrisi			✓
Çokgenler			✓
Cisimlerin Farklı Yönlerden Görünümleri			✓
Eşlik ve Benzerlik			✓

5. sınıfta geometri ve ölçme öğrenme alanında öğrencilerin temel geometri kavramlarını çizebilmesi, gösterebilmesi ve açıklayabilmesi amaçlanmıştır. Ayrıca öğrencilerin çokgenlerin temel elemanlarını tanıyıp adlandırmaları hedeflenmiştir. Bu kademede dikdörtgenin, paralelkenarın, eşkenar dörtgenin ve yamuğun temel özelliklerine ilişkin kazanımlar da yer almaktadır. Yine bu kademede uzunluk ölçülerine ve çokgenlerin çevre uzunlularının hesaplamasına ilişkin kazanımlar bulunmaktadır. Öğrencilerin bu sınıfta dikdörtgenin alanını metrekare ve santimetrekare birimlerinden hesaplaması, prizmasını tanıyıp temel özelliklerini belirlemesi ve dikdörtgenler prizmasının yüzey açılımını çizip yüzey alanını hesaplaması amaçlanmıştır. Ortaokul 5. sınıf düzeyinde geometri ve ölçme alt öğrenme alanlarının kazanım sayıları ve zaman dağılımı Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 2. Ortaokul 5. Sınıf Düzeyinde Geometri ve Ölçme Alt Öğrenme Alanlarının Kazanım Sayıları ve Zaman Dağılımı

5. Sınıf Alt Öğrenme Alanı	Kazanım Sayısı	Ders Saati	Yüzde(%)
M.5.2.1. Temel Geometrik Kavramlar ve Çizimler	6	15	8
M.5.2.2. Üçgen ve Dörtgenler	4	15	8
M.5.2.3. Uzunluk ve Zaman Ölçme	3	10	6
M.5.2.4. Alan Ölçme	4	12	7
M.5.2.5. Geometrik Cisimler	3	10	6
TOPLAM	20	62	35

Ortaokul matematik öğretim programında, 5. sınıf seviyesinde, toplam 56 tane kazanım bulunmaktadır ve bu kazanımların 20 tanesi geometri ve ölçme alanıyla ilgilidir. Ortaokul 5. sınıf düzeyindeki geometri ve ölçme öğrenme alanına ait kazanımlar Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. Ortaokul 5. Sınıf Düzeyindeki Geometri ve Ölçme Öğrenme Alanına Ait Kazanımlar

Kazanım Numaraları ve Kazanımlar
M.5.2.1.1. Doğru, doğru parçası, ışını açıklar ve sembolle gösterir.
M.5.2.1.2. Bir noktanın diğer bir noktaya göre konumunu yön ve birim kullanarak ifade eder.
M.5.2.1.3. Bir doğru parçasına eşit uzunlukta doğru parçaları çizer.
M.5.2.1.4. 90°'lik bir açıyı referans alarak dar, dik ve geniş açıları oluşturur; oluşturulmuş bir açının dar, dik ya da geniş açılı olduğunu belirler.
M.5.2.1.5. Bir doğruya üzerindeki veya dışındaki bir noktadan dikme çizer.
M.5.2.1.6. Bir doğru parçasına paralel doğru parçaları inşa eder, çizilmiş doğru parçalarının paralel olup olmadığını yorumlar.
M.5.2.2.1. Çokgenleri isimlendirir, oluşturur ve temel elemanlarını tanır.
M.5.2.2.2. Açılarına ve kenarlarına göre üçgenler oluşturur, oluşturulmuş farklı üçgenleri kenar ve açı özelliklerine göre sınıflandırır.
M.5.2.2.3. Dikdörtgen, paralelkenar, eşkenar dörtgen ve yamuğun temel elemanlarını belirler ve çizer.
M.5.2.2.4. Üçgen ve dörtgenlerin iç açılarının ölçüleri toplamını belirler ve verilmeyen açıyı bulur.
M.5.2.3.1. Uzunluk ölçme birimlerini tanır; kilometre-metre-desimetre-santimetre-milimetre birimlerini birbirine dönüştürür ve ilgili problemleri çözer.
M.5.2.3.2. Üçgen ve dörtgenlerin çevre uzunluklarını hesaplar, verilen bir çevre uzunluğuna sahip farklı şekiller oluşturur.
M.5.2.3.3. Zaman ölçü birimlerini tanır, birbirine dönüştürür ve ilgili problemleri çözer.
M.5.2.4.1. Dikdörtgenin alanını hesaplar, santimetrekare ve metrekareyi kullanır.
M.5.2.4.2. Belirlenen bir alanı santimetrekare ve metrekare birimleriyle tahmin eder.
M.5.2.4.3. Verilen bir alana sahip farklı dikdörtgenler oluşturur.
M.5.2.4.4. Dikdörtgenin alanını hesaplamayı gerektiren problemleri çözer.
M.5.2.5.1. Dikdörtgenler prizmasını tanır ve temel elemanlarını belirler.
M.5.2.5.2. Dikdörtgenler prizmasının yüzey açınımlarını çizer ve verilen farklı açınımların dikdörtgenler prizmasına ait olup olmadığına karar verir.
M.5.2.5.3. Dikdörtgenler prizmasının yüzey açınımlarını çizer ve verilen farklı açınımların dikdörtgenler prizmasına ait olup olmadığına karar verir.

Geometri ve ölçme öğrenme alanında 6. sınıfta ise öğrencilerin açı, komşu açı, eş açı, tümler açı, bütünler açı ve yükseklik kavramlarını anlaması, üçgenin ve paralelkenarın alanlarını hesaplaması amaçlanmıştır. Bu kademedeki çemberin temel elemanlarını anlamaya, dikdörtgenler prizmasının hacmini hesaplamaya ve sıvı ölçü birimlerini tanımaya yönelik kazanımlar da yer almaktadır. Ortaokul 6. sınıf düzeyinde geometri ve ölçme alt öğrenme alanlarının kazanım sayıları ve zaman dağılımı Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 4. Ortaokul 6. Sınıf Düzeyinde Geometri ve Ölçme Alt Öğrenme Alanlarının Kazanım Sayıları ve Zaman Dağılımı

6. Sınıf Alt Öğrenme Alanı	Kazanım Sayısı	Ders Saati	Yüzde(%)
M.6.3.1. Açılar	3	10	6
M.6.3.2. Alan Ölçme	5	15	8
M.6.3.3. Çember	3	12	7
M.6.3.4. Geometrik Cisimler	5	15	8
M.6.3.5. Sıvı Ölçme	3	7	4
TOPLAM	19	59	33

Ortaokul matematik öğretim programında, 6. sınıf seviyesinde, toplam 59 tane kazanım bulunmaktadır ve bu kazanımların 19 tanesi geometri ve ölçme alanıyla ilgilidir. Ortaokul 6. sınıf düzeyindeki geometri ve ölçme öğrenme alanına ait kazanımlar Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5. Ortaokul 6. Sınıf Düzeyindeki Geometri ve Ölçme Öğrenme Alanına Ait Kazanımlar

Kazanım Numaraları ve Kazanımlar
M.6.3.1.1. Açığı başlangıç noktaları aynı olan iki ışının oluşturduğu şekil olarak tanır ve sembolle gösterir.
M.6.3.1.2. Bir açıya eş bir açı çizer.
M.6.3.1.3. Komşu, tümler-bütünler ve ters açıların özelliklerini keşfeder; ilgili problemleri çözer.
M.6.3.2.1. Üçgenin alan bağıntısını oluşturur, ilgili problemleri çözer.
M.6.3.2.2. Paralelkenarın alan bağıntısını oluşturur, ilgili problemleri çözer.
M.6.3.2.3. Alan ölçme birimlerini tanır, $m^2$ - $km^2$ , $m^2$ - $cm^2$ - $mm^2$ birimlerini birbirine dönüştürür.
M.6.3.2.4. Arazi ölçme birimlerini tanır ve standart alan ölçme birimleriyle ilişkilendirir.
M.6.3.2.5. Alan ile ilgili problemleri çözer.
M.6.3.3.1. Çember çizerek merkezini, yarıçapını ve çapını tanır.
M.6.3.3.2. Bir çemberin uzunluğunun çapına oranının sabit bir değer olduğunu ölçme yaparak belirler.
M.6.3.3.3. Çapı veya yarıçapı verilen bir çemberin uzunluğunu hesaplamayı gerektiren problemleri çözer.
M.6.3.4.1. Dikdörtgenler prizmasının içine boşluk kalmayacak biçimde yerleştirilen birim küp sayısının o cismin hacmi olduğunu anlar, verilen cismin hacmini birim küpleri sayarak hesaplar.
M.6.3.4.2. Verilen bir hacim ölçüsüne sahip farklı dikdörtgenler prizmalarını birim küplerle oluşturur, hacmin taban alanı ile yüksekliğin çarpımı olduğunu gerekçesiyle açıklar.
M.6.3.4.3. Standart hacim ölçme birimlerini tanır ve $cm^3$ , $dm^3$ , $m^3$ birimleri arasında dönüşüm yapar.
M.6.3.4.4. Dikdörtgenler prizmasının hacim bağıntısını oluşturur, problemleri çözer.
M.6.3.4.5. Dikdörtgenler prizmasının hacmini tahmin eder.
M.6.3.5.1. Sıvı ölçme birimlerini tanır ve birbirine dönüştürür.

Tablo 5'in devamı

M.6.3.5.2. Sıvı ölçme birimlerini hacim ölçme birimleri ile ilişkilendirir.

M.6.3.5.3. Sıvı ölçme birimleriyle ilgili problemler çözer.

7. sınıfta, geometri ve ölçme öğrenme alanında, öğrencilerin paralel iki doğru ile kesen bir doğrunun oluşturduğu açılar belirlemesi amaçlanmıştır. Öğrencilerin çokgenler konusunda iç ve dış açıları, köşegenleri ve düzgün çokgenleri anlaması beklenmektedir. Ayrıca öğrencilerin dörtgen çeşitlerini incelemesi, eşkenar dörtgene ve yamuğa ait alan bağıntılarını oluşturması ve ilgili alan problemlerini çözmesi hedeflenmektedir. Çember ve daire konusunda ise çemberdeki merkez açıyı ve açının gördüğü yayları inceleyerek öğrencilerin çember çevresini ve çember parçalarının uzunluğunu, dairenin ve daire dilimlerinin alanını hesaplaması gerekmektedir. Bunun yanında 7. sınıfta cisimlerin farklı görünümlerinin çizilmesi de bulunmaktadır. Ortaokul 7. sınıf düzeyinde geometri ve ölçme alt öğrenme alanlarının kazanım sayıları ve zaman dağılımı Tablo 6'da sunulmuştur.

Tablo 6. Ortaokul 7. Sınıf Düzeyinde Geometri ve Ölçme Alt Öğrenme Alanlarının Kazanım Sayıları ve Zaman Dağılımı

7. Sınıf Alt Öğrenme Alanı	Kazanım Sayısı	Ders Saati	Yüzde(%)
M.7.3.1. Doğrular ve Açılar	2	7	4
M.7.3.2. Çokgenler	5	15	8
M.7.3.3. Çember ve Daire	3	10	6
M.7.3.4. Cisimlerin Farklı Yönlerden Görünümleri	2	5	3
TOPLAM	12	37	21

Ortaokul matematik öğretim programında, 7. sınıf seviyesinde, toplam 48 tane kazanım bulunmaktadır ve bu kazanımların 12 tanesi geometri ve ölçme alanıyla ilgilidir. Ortaokul 7. sınıf düzeyindeki geometri ve ölçme öğrenme alanına ait kazanımlar Tablo 7' de verilmiştir.

Tablo 7. Ortaokul 7. Sınıf Düzeyindeki Geometri ve Ölçme Öğrenme Alanına Ait Kazanımlar

Kazanım Numaraları ve Kazanımlar
M.7.3.1.1. Bir açıyı iki eş açıya ayırarak açıortayı belirler.
M.7.3.1.2. İki paralel doğruyla bir kesenin oluşturduğu yöndeş, ters, iç ters, dış ters açıları belirleyerek özelliklerini inceler; oluşan açıların eş veya bütünler olanlarını belirler; ilgili problemleri çözer.
M.7.3.2.1. Düzgün çokgenlerin kenar ve açı özelliklerini açıklar.
M.7.3.2.2. Çokgenlerin köşegenlerini, iç ve dış açılarını belirler; iç açılarının ve dış açılarının ölçüleri toplamını hesaplar.

Tablo 7'nin devamı

M.7.3.2.3. Dikdörtgen, paralelkenar, yamuk ve eşkenar dörtgeni tanıır; açı özelliklerini belirler.
M.7.3.2.4. Eşkenar dörtgen ve yamuğun alan bağıntılarını oluşturur, ilgili problemleri çözer.
M.7.3.2.5. Alan ile ilgili problemleri çözer.
M.7.3.3.1. Çemberde merkez açıları, gördüğü yayları ve açı ölçüleri arasındaki ilişkileri belirler.
M.7.3.3.2. Çemberin ve çember parçasının uzunluğunu hesaplar.
M.7.3.3.3. Dairenin ve daire diliminin alanını hesaplar.
M.7.3.4.1. Üç boyutlu cisimlerin farklı yönlerden iki boyutlu görünümünü çizer.
M.7.3.4.2. Farklı yönlerden görünümüne ilişkin çizimleri verilen yapıları oluşturur.

Geometri ve ölçme öğrenme alanında 8. sınıf düzeyinde üçgenler alt öğrenme alanı daha derinlemesine incelenmektedir. Öğrencilerin üçgenlerdeki açı-kenar bağıntılarını ilişkilendirmeleri, üçgenlerin yardımcı elemanlarını çizmeleri, Pisagor bağıntısını oluşturarak problem çözmeleri gerekmektedir. Bu sınıf kademesinde dönüşüm geometrisi konusunda çeşitli şekiller üzerinde simetri ve öteleme dönüşümlerine yer verilmektedir. Yine bu sınıfta öğrenciler tarafından çokgenlerdeki eşlik ve benzerlik kavramlarının incelenmesi, bu kavramlarla ilgili olarak eş ve benzer çokgenleri belirleyerek çizmesi gerekmektedir. Bunun yanında 8. sınıfta geometrik cisimlerden prizma, piramit, koni ve silindir cisimleri incelenmekte, öğrencilerin bu geometrik cisimlerin temel elemanlarını belirlemeleri, açınımlarını çizebilmeleri, yüzey alanı ve hacim bağıntılarını oluşturarak problem çözmeleri beklenmektedir. Ortaokul 8. sınıf düzeyinde geometri ve ölçme alt öğrenme alanlarının kazanım sayıları ve zaman dağılımı Tablo 8'de sunulmuştur.

Tablo 8. Ortaokul 8. Sınıf Düzeyinde Geometri ve Ölçme Alt Öğrenme Alanlarının Kazanım Sayıları ve Zaman Dağılımı

8. Sınıf Alt Öğrenme Alanı	Kazanım Sayısı	Ders Saati	Yüzde(%)
M.8.3.1. Üçgenler	5	18	10
M.8.3.2. Dönüşüm Geometrisi	3	10	6
M.8.3.3. Eşlik ve Benzerlik	2	8	4
M.8.3.4. Geometrik Cisimler	6	15	8
TOPLAM	16	51	28

Ortaokul matematik öğretim programında, 8. sınıf seviyesinde, toplam 52 tane kazanım bulunmaktadır ve bu kazanımların 16 tanesi geometri ve ölçme alanıyla ilgilidir. Ortaokul 8. sınıf düzeyindeki geometri ve ölçme öğrenme alanına ait kazanımlar Tablo 9'da verilmiştir.

Tablo 9. Ortaokul 8. Sınıf Düzeyindeki Geometri ve Ölçme Öğrenme Alanına Ait Kazanımlar

Kazanım Numaraları ve Kazanımlar
M.8.3.1.1. Üçgende kenarortay, açıortay ve yüksekliği inşa eder.
M.8.3.1.2. Üçgenin iki kenar uzunluğunun toplamı veya farkı ile üçüncü kenarının uzunluğunu ilişkilendirir.
M.8.3.1.3. Üçgenin kenar uzunlukları ile bu kenarların karşısındaki açılarının ölçülerini ilişkilendirir.
M.8.3.1.4. Yeterli sayıda elemanın ölçüleri verilen bir üçgeni çizer.
M.8.3.1.5. Pisagor bağıntısını oluşturur, ilgili problemleri çözer.
M.8.3.2.1. Nokta, doğru parçası ve diğer şekillerin öteleme sonucundaki görüntülerini çizer.
M.8.3.2.2. Nokta, doğru parçası ve diğer şekillerin yansıma sonucu oluşan görüntüsünü oluşturur.
M.8.3.2.3. Çokgenlerin öteleme ve yansımalar sonucunda ortaya çıkan görüntüsünü oluşturur.
M.8.3.3.1. Eşlik ve benzerliği ilişkilendirir, eş ve benzer şekillerin kenar ve açı ilişkilerini belirler.
M.8.3.3.2. Benzer çokgenlerin benzerlik oranını belirler, bir çokgene eş ve benzer çokgenler oluşturur.
M.8.3.4.1. Dik prizmaları tanır, temel elemanlarını belirler, inşa eder ve açılımını çizer.
M.8.3.4.2. Dik dairesel silindirin temel elemanlarını belirler, inşa eder ve açılımını çizer.
M.8.3.4.3. Dik dairesel silindirin yüzey alanı bağıntısını oluşturur, ilgili problemleri çözer.
M.8.3.4.4. Dik dairesel silindirin hacim bağıntısını oluşturur; ilgili problemleri çözer.
M.8.3.4.5. Dik piramidi tanır, temel elemanlarını belirler, inşa eder ve açılımını çizer.
M.8.3.4.6. Dik koniyi tanır, temel elemanlarını belirler, inşa eder ve açılımını çizer.

Ortaokul matematik öğretim programlarındaki geometri öğrenme alanına ait kazanım sayısının matematik programında yer alan toplam kazanım sayısına oranı Tablo 10' da verilmiştir.

Tablo 10. Geometri Öğrenme Alanına Ait Kazanım Sayısının Ortaokul Matematik Programında Yer Alan Toplam Kazanım Sayısına Oranı

Sınıf Seviyesi	Matematik Öğretim Programındaki Kazanım Sayısı (MKS)	Geometri ve Ölçme Öğrenme Alanına Yönelik Kazanım Sayısı (GKS)	% (GKS/MKS)
5. sınıf	56	20	%36
6. sınıf	59	19	%32
7. sınıf	48	12	%25
8. sınıf	52	16	%31



Tüm sınıf seviyelerinde geometri ve ölçme alanındaki kazanım sayısının matematik öğretim programındaki kazanım sayısına oranları incelendiğinde 5. sınıftaki kazanımların %36'sının, 6. sınıftaki kazanımların %32'sinin, 7. sınıftaki kazanımların %25'inin, 8. sınıftaki kazanımların %31'inin geometri ve ölçme öğrenme alanına yönelik olduğu anlaşılmaktadır. Bu durum geometrinin matematik öğretim programı içinde ne kadar önemli bir paya sahip olduğunu göstermektedir.

### 2. 1. 3. Van Hiele Modeli

Van Hiele Modeli, Van Hiele çiftinin düşünme düzeyleri ve geometri öğrenmede kavramanın rolü üzerine doktora çalışmalarının bir ürünüdür (Van De Walle, 2004). Van Hiele eserinde, matematik öğretmeni olarak çalıştığı sınıflarda öğrencilerinin geometri ile ilgili çeşitli sorunlarla karşılaştığını fark ederek bu sorunların incelenmesi gerektiğini belirtmiştir. Van Hiele zaman içinde geometri dersini anlatma şeklini değiştirmiş fakat öğrencilerin karşılaştıkları sorunların devam ettiğini görmüştür (Van Hiele, 1986). Van Hiele çifti çalışmalarının sonunda öğrencilerin bir takım geometrik düşünce düzeylerinin olduğu sonucuna varmış ve bugün bile geçerliliğini koruyan Van Hiele modelini geliştirmiştir.

Van Hiele modeli, geometrinin anlaşılır olması ve geometriyi anlama düzeylerinin geliştirilmesi için ortaya çıkan bir teoridir ve sınıfta yapılan etkinliklerle oluşturulmuştur. Van Hiele modelinde, öğrencilerin beklenen hedeflere varmaları için önceden oluşturulmuş çalışmalara katılmaları ve geometri kavramlarıyla ilgili özellikleri belirlemeleri gerekli görülmektedir. Van Hiele modeli iki kısımdan oluşur (Gutierrez, 1992).

*1. Düşünme seviyeleri:* Öğrencilerin geometri alanındaki düşünme yollarını belirler. Van Hiele modeline göre öğrenciler öğrenme aşamasında birtakım düşünme düzeylerinden geçerler. Bu modeldeki en önemli kısım, bir seviyeden diğerine geçmektir. Bu geçişin sağlanması nitelikli bir eğitimle olur.

*2. Öğrenme aşamaları:* Van Hiele modeline göre öğrenciler tarafından geometri alanındaki ifadelerin ve kavramların öğrenilmesinde farklı aşamalar vardır. Öğrencilerin bir seviyeden sonrakine geçişinde, seviyeler arası geçişlerin kolay olmasında öğretmenin rolü çok önemlidir.

1957 yılında ortaya çıkan Van Hiele kuramı 1970'li yıllar itibarıyla gelişmiş ülkelerin pek çoğunun dikkatini çekmiştir ve özellikle 1984 yılından beri dünyada geniş bir kullanım alanına sahip olmuştur. Van Hiele kuramının yaygınlaşmasıyla geometrik düşünme alanında yapılan çalışmaların önemli bir kısmı bu kuram temelinde yapılmıştır (Olkun ve Toluk, 2007).

### 2. 1. 3. 1. Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri

Van Hiele Modeli'ne göre, öğrencilerde bulunması gereken geometrik düşünme düzeyleri 0-4 olarak numaralandırılmıştır. Daha sonra Clements ve Battista (1992) bu numaralandırmaları, 1-5 olarak yeniden hazırlamıştır. Bu durumların ikisinde de geometri düşünme düzeylerinin anlamı bütünlüğünü korumuştur.

Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine ilave olarak Clements ve Battista (1992) "0 düzeyi" şeklinde bir düzey daha tanımlamıştır. "Tanıma öncesi" olarak isimlendirilen bu düzeyde öğrenciler şekilleri fark ederler fakat algılamadaki yetersizlikleri sebebiyle, şeklin görsel özelliklerinin sadece bir kısmını bilirler. Birçok şekli tanıyamazlar. Bununla birlikte yuvarlak şekilleri ve köşeli şekilleri ayırt edebilirler, fakat dörtgenleri kendi içinde ayırt edemezler.

Van Hiele modelinin ortaya koyduğu ve beş aşamadan oluşan diğer geometrik düşünme düzeyleri şunlardır:

1. *Görsel Düzey:* Bu seviyedeki öğrenci sadece görünüşlerine bakarak geometrik şekiller hakkında sonuçlar çıkarabilir. Örnek olarak bir şekle "Bu bir karedir veya dikdörtgendir" diyebilir. Öğrenciler bu düzeyde nesnelere bulunan özelliklerin birbirinden ayıramazlar ve nesnelere oldukları gibi kavrarlar. Kare ile dikdörtgeni ayırır fakat karşılaştırma yapamaz (Hoffer, 1981).

Fuys (1985), bu düzeyde bulunması gereken özelliklerin ayrıntılarını Tablo 11'deki gibi açıklamıştır (akt., Güven, 2006, s. 10).

Tablo 11. Görsel Düzeyin Göstergeleri

Gösterge
1. Aşağıdaki şartlarda verilen bir şekli bütün olarak dış görünüşüne göre tanı; <ul style="list-style-type: none"> <li>(a) Çok basit çizimler içerisinde</li> <li>(b) farklı duruşlarda</li> <li>(c) karmaşık bir şeklin içerisinde</li> </ul>
2. Şekilleri çizer, inşa eder ya da kopyalar.
3. Geometrik şekillere uygun olan ya da olmayan adlar verebilir.
4. Farklı şekiller arasından istenen şekli seçebilir.
5. Bir şekli görünüşüne göre sözel olarak tanımlayabilir.
6. Şekillerin özelliklerini içermeyen problemler çözebilir.
7. Şekillerdeki parçaları tanıyabilir fakat <ul style="list-style-type: none"> <li>(a) şekillerin parçalarının analizini yapamaz.</li> <li>(b) özellikleri bir şekil sınıfının tanımlayıcısı olarak kullanamaz</li> <li>(c) şekiller hakkında genellemeler yapamaz</li> </ul>

Tablo 11’de görsel düzeyin göstergeleri incelendiğinde öğrencilerin genel olarak bu düzeyde şekilleri isimlendirebilmeleri ve istenen şekilleri diğer şekiller arasından seçebilmeleri beklenmektedir.

**2. Analiz Düzeyi:** Bu düzeydeki öğrenciler şekilleri yalnızca dış görünüşlerine göre değil özellikleriyle beraber algırlar. Bunun yanında öğrenciler şekilleri, özelliklerini inceleyerek, ölçüm yaparak, model kullanarak oluşturabilirler ve deneysel açıdan sonuçlar çıkarabilirler. Örneğin, bir öğrenci dört eşit kenarlı şekil olarak eşkenar dörtgeni düşünebilir (Hoffer, 1981).

Fuys (1985), bu düzeyde bulunması gereken özelliklerin ayrıntılarını Tablo 12’deki gibi açıklamıştır (akt., Güven, 2006, s. 11).

Tablo 12. Analiz Düzeyinin Göstergeleri

Gösterge
1. Şekillerin parçalarını birbirleriyle ilişkilendirebilir.
2. Şekillerin parçaları ve ilişkileri ile ilgili uygun kelimeler kullanır.
3. (a) Şekilleri parçalarındaki özelliklere göre kıyaslar. (b) Şekillerin özelliklerini göz önünde bulundurarak seçim yapabilir.
4. (a) Şekillerde bulunan özellikleri göre sözel bir şekilde yorumlayıp şekli bu özelliklere göre çizebilir. (b) Kuralların görsel ve sözel ifadelerini yorumlayabilir ve bu kuralları uygulayabilir.
5. Şekillerin özelliklerini deneysel olarak belirleyebilir ve bu özellikleri bir şekiller sınıfına genelleyebilir.
6. (a) Bir şekiller sınıfını özellikleri yoluyla belirleyebilir. (b) Verilen bazı özellikleri kullanarak şeklin ne olduğunu belirler.
7. Şekiller arasında sınıflandırma yapmak için kullanılması gereken özellikleri tespit edebilir. Sınıfları özelliklerine göre karşılaştırabilir.
8. Farklı iki şekil sınıfının özelliklerini keşfeder.
9. Bir şeklin bilinen özellikleri kullanılarak geometrik problemler çözülebilir.
10. Şekillerin özelliklerini kullanır ve formüle eder ve ilgili dili kullanabilir. Geometrik şekillerin özelliklerini genellerken, “her”, “hiçbir” “bütün” gibi kelimeleri kullanabilir. (a) Bir şeklin özelliklerinin birbiri ile ilişkisini açıklayamaz. (b) Formal tanımlamaları formüle ederek kullanamaz. (c) Bir takım özellikler listesinden bazılarını seçerek alt sınıfları açıklayabilir. (d) deneysel olarak elde ettiği sonuçları genellemek için formal bir ispata ihtiyaç duymaz ya da ilgili dili kullanır. Örneğin, çünkü, eğer, öyleyse vb. gibi.

Tablo 12’de analiz düzeyinin göstergeleri incelendiğinde öğrencilerin genel olarak bu düzeyde verilen şekillerin özelliklerini tanıyıp ifade edebilmesi beklenmektedir.

**3. Mantıksal Çıkarım Öncesi Düzey:** Bu seviyede öğrenciler geometrik şekillerin özelliklerinin birbirleriyle ilişkisini fark etmeye başlar. Geometrik şekilleri ve bu şekillerin özellikleri arasındaki ilişkiyi anlayabilir. Aksiyomlar ve tanımlar, öğrenciler için anlamlıdır fakat mantıksal çıkarımlar henüz anlaşılabilir değildir. Örnek olarak, geometrik şekilleri ve bu şekillerin özelliklerini ilişkilendirirler (Her kare bir dikdörtgendir) ancak buldukları

ilişkinin ispatını yapamazlar. Öğrenciler geometrik şekiller arasında bulunan bağlantıların oluşturulmasında biçimsel olmayan akıl yürütme kullanabilirler. Ayrıca ispatları gözleyebilirler ancak ispatları yapamazlar. Öğrenciler için bu seviyede geometrik şekillerin tanımı anlamlı hale gelir (Hoffer, 1981).

Fuys (1985), bu düzeyde bulunması gereken özelliklerin ayrıntılarını Tablo 13'deki gibi açıklamıştır (akt., Güven, 2006, s. 12).

Tablo 13. Mantıksal Çıkarım Öncesi Düzeyin Göstergeleri

Gösterge
1. (a) Bazı geometrik özellikleri şekillerin sınıfını belirlemek amacıyla kullanır ve bu özelliklerin yeterliliğini test eder. (b) Geometrik şekilleri tanımlamak için olması gereken özellikleri tespit edebilir. (c) Şekillerin bulunduğu sınıf için tanımlamaları ve formülleri kullanır.
2. Formal olmayan önermeler ifade eder. (a) Bilgilerden sonuçlar çıkarabilir, mantığı yardımıyla çıkarımını doğrulayabilir. (b) Geometrik şekilleri sıralayabilir. (c) İki özelliği sıralayabilir.
3. (a) İspatların yapılış aşamalarını gözleyebilir, bu aşamalarla ilgili fikirlerini paylaşabilir. (b) İspatı kendi cümleleri ile ifade edebilir ve özetleyebilir.
4. Bir şeyi ispatlayabilmek için açıklamalarda bulunur ve diyagram kullanarak bunu doğrulamayı dener.
5. İnfomal olarak önerme ile tersi arasındaki farkı anlayabilir.
6. Problem çözümlerinde stratejiler ve muhakeme kullanabilir.
7. Tümdengelim ifadelerini kavrayabilir ve problemleri bu yolla çözebilir. (a) Tümdengelim anlamını aksiyomatik olarak kavrayamaz. (Postulatlarla ve ön önermelerin gereğini göremez) (b) Mantıksal açıdan bir kavram ile tersinin farkını anlayamaz.

Tablo 13'te mantıksal çıkarım öncesi düzeyin göstergeleri incelendiğinde öğrencilerin genel olarak bu düzeyde verilen geometrik durumun tanımını yapabilmesi, geometrik şekilleri sıralayabilmesi ve farklı geometrik şekiller arasındaki ilişkileri bulabilmesi beklenmektedir.

**4. Mantıksal Çıkarım Düzeyi:** Bu seviyedeki öğrencilerin teoremlerle, aksiyomlarla ve tanımlarla ilgili olan ispatları kavrayabilmesi önemlidir. Bu seviyede öğrenciler ilişkiler arasında sıralama yapabilirler. Öğrenciler geometriyle ilgili ispat yaparken çeşitli aksiyomları ve teoremleri kullanabilirler. Gerek-yeter şartları bulabilir, bu şartları sonuç çıkarmada kullanabilir. Daha önce ispatlanmış aksiyomlardan ve teoremlerden faydalanarak tümdengelimle farklı teoremleri kanıtlar. Bu seviyedeki öğrenciler için geometrik şekillerin özellikleri, şekillerden bağımsız bir yapıya dönüşür (Hoffer, 1981).

Fuys (1985), bu düzeyde bulunması gereken özelliklerin ayrıntılarını Tablo 14'deki gibi açıklamıştır (akt., Güven, 2006, s. 13).

Tablo 14. Mantıksal Çıkarım Düzeyinin Göstergeleri

Gösterge
1. Tanımsız terimler, tanımlar ve postulatların gerekli olduğunu kavrar.
2. Formal tanımlarının özelliklerini tespit edebilir veya bir tanıma farklı ifadeler kullanarak yeniden yapabilir.
3. Analiz düzeyinde keşfettiği ilişkilerin ispatını aksiyomatik olarak yapabilir.
4. Bir teoremin tersiyle ilişkisini kavrayıp her iki teoremi de ispat edebilir.
5. Teoremlerle ilgili farklı ispatları birlikte değerlendirebilir ve bu ispatların farklılıklarını açıklayabilir.
6. Tanımlarda değişiklik yapmanın teoremlerde neleri değiştirdiğini bulabilir.
7. Çeşitli teoremleri uygun koşullarda birleştirilebilecek kararlar verebilir.

Tablo 14'te mantıksal çıkarım düzeyinin göstergeleri incelendiğinde öğrencilerin genel olarak bu düzeyde terimlerin ve tanımların gerekliliğini anlayabilmesi, verilen ispatı mantıksal delillerle destekleyerek yapabilmesi ve teoremlerin farklı ispatlarını karşılaştırabilmesi beklenmektedir.

*5. En İleri Düzey:* Bu düşünme seviyesindeki kişiler çeşitli aksiyomatik sistemler arasında bulunan farkları tespit eder. Farklı aksiyomatik sistemlerin arasındaki ilişkileri ve farklılıklarını anlayabilir. Bu seviyedeki kişiler Euclid geometrisinin teorem, aksiyom ve tanımlarını Euclid-dışı geometride yorumlayıp bu tanımlarla ilgili uygulamalar yapabilir. Aksiyomatik sistemleri çalışılabilecek bir alan olarak nitelendirebilir (Hoffer, 1981).

Fuys (1985), bu düzeyde bulunması gereken özelliklerin ayrıntılarını Tablo 15'deki gibi açıklamıştır (akt., Güven, 2006, s. 14).

Tablo 15. En Üst Düzeyin Göstergeleri

Gösterge
1. Euclid geometrisi ile Euclid-dışı geometriler gibi farklı sistemleri karşılaştırır.
2. Aksiyomların, başka bir aksiyoma eşliğini, bağımsızlığını, yeterliğini, anlayabilir.
3. Teoremlerin uygulanabileceği matematiksel bir alan arayabilir.
4. Teoremleri farklı aksiyomatik sistemler içerisinde üretebilir.

Tablo 15'te en üst düzeyin göstergeleri incelendiğinde öğrencilerin genel olarak bu düzeyde verilen farklı aksiyomatik sistemleri karşılaştırabilmesi ve teoremler üretebilmesi beklenmektedir.

2017 yılında revize edilen ortaokul matematik dersi öğretim programındaki geometri ve ölçme öğrenme alanına ait kazanımlar incelendiğinde; Van Hiele geometri düşünme düzeyleri açısından mevcut kazanımların genel olarak 2. ve 3. düzeye yönelik olduğu görülmektedir. Bununla birlikte sınıf bazında geometrik düşünme düzeyleri incelendiğinde; 5. ve 6. sınıf seviyelerindeki kazanımların ağırlıklı olarak 2. düzeyde, 7. ve 8. sınıf

seviyelerindeki kazanımların ise ağırlıklı olarak 3. düzeyde özellikleri yansıttığı söylenebilir.

### 2. 1. 3. 2. Van Hiele Düzeylerinin Özellikleri

Birçok araştırmacı öğrencilerin sahip olduğu Van Hiele geometrik düşünme düzeylerinin bir takım özelliklerini aşağıdaki şekilde ifade etmiştir (Crowley,1987; Usiskin, 1982; Van De Walle, 2004; Van Hiele, 1986).

- Van Hiele'ye göre geometride düzeyler arasında bir hiyerarşik yapı vardır. Bu bağlamda öğrencilerin bir üst seviyeye geçmek için bir alt seviyedeki tüm kavramları doğru bir şekilde öğrenmesi gerekmektedir. Bir önceki seviyede yer alan eksik öğrenmeler öğrencinin bir üst seviyede başarı göstermesini engellemektedir.
- Van Hiele'ye göre seviyeler arası geçiş öğrencinin yaşından ve içinde bulunduğu eğitim kademesinden bağımsızdır. Seviyeler arası geçiş daha çok deneyimle orantılıdır. Örneğin ilkökul dördüncü sınıfta yer alan bir öğrencinin deneyimi ortaokul sekizinci sınıftaki bir öğrenciden daha fazla veya aynı olabilir. Bu nedenle geometri alanındaki başarıda deneyim yaş ve bulunduğu eğitim kademesinden daha önemlidir.
- Her düzeyde o düzeye özgü dil ve semboller bulunmaktadır. Geometri alanında kullanılan dilin çok önemli olması nedeniyle bütün seviyelerde öğrencilerin düzeylerine uygun bir dilin kullanılması gerekmektedir. Geometrik şekillerin bir seviyedeki tanımları ile başka bir seviyedeki tanımları farklıdır. Alt seviyedeki bir öğrenci söylenenleri kolayca anlayabildiği halde üst seviyeye çıktığında söylenenleri anlamayabilir.
- Öğrencilerin bulunduğu düzeylere göre geometri öğretiminin yapılması gerekir. İşlenen konu, öğretmenin kullandığı kelimeler ve öğretim materyalleri öğrencilerin seviyelerinin üzerinde ise öğrenme gerçekleşemez. Öğrencilere sahip olduğu seviyeye göre öğretim yapılması bir üst seviyeye geçişi kolaylaştırır. Bir üst seviyeye geçişin olmaması durumunda öğrenciler bulunduğu seviyede kalmaya devam eder.
- Bir seviyedeki doğal hedef sonraki seviyedeki çalışmanın amacını oluşturur. Öğrencilerin keşfedebilmesini, eleştirel düşünebilmesini, tartışabilmesini ve sonraki seviyedeki konularla etkileşebilmesi teşvik eden bir eğitim sonraki seviyelere geçişi hızlandıracaktır.

Van Hiele Modeline göre geometrik düşünmede bir düzeyden diğerine geçişine yardımcı olmak için araştırmacılar beş evreden oluşan bir öğretim planı geliştirilmiştir (Crowley, 1987; Olkun ve Toluk, 2007; Van Hiele, 1986). Bu evreler ve her evrede yapılması gerekenler aşağıda açıklanmıştır:

1. *Araştırma (Görüşme) evresi:* Bu evrede öğrencilerdeki geometrik düşünme düzeyleri belirlenir. Geometrik yapılar keşfedilerek materyallerin kullanılması sağlanır. Öğretmen öğrencilerin seviyelerine göre bir dil kullanarak farklı sorular sorar ve öğrencilerin sembolleri kavramalarını kolaylaştırır. Öğretmenin yönelttiği sorular öğrencinin seviyesini bulmaya yönelik olmalıdır. Öğretmen öğretim sürecinde öğrencilerin materyal kullanmalarını teşvik etmeli ve kavramsal eğitime gerekli önemi vermelidir. Bu aşamada öğretmen *“Dikdörtgen nedir? Kare nedir? Benzerlik ve farklılıkları nelerdir? Kare aynı zamanda bir dikdörtgen midir?”* şeklinde sorular sorabilir.

2. *Yöneltme evresi:* Araştırma evresinde yapılan çalışmalar sonucunda elde edilen cevaplara göre öğretmen, öğrencileri yönlendirir ve öğrencilere yapacakları çalışmalarla ilgili görevlendirme yapar. Öğretmen, öğrencileri yönlendirerek konuyla ilgili araştırma yapmalarını sağlar. Bununla birlikte, bulmacalar ve oyunlar vasıtasıyla öğrenciler geometrik şekilleri bulmaya çalışır. Bu evre şekillerdeki temel yapının öğrenciler tarafından kavranmaya başladığı dönemdir. Bu aşamada öğretmen *“Noktalı kâğıda bir paralelkenar çiziniz. Ardından daha küçük ve daha büyük paralelkenarlar çiziniz.”* şeklinde sorular sorabilir.

3. *Netleştirme evresi:* Bu evrede öğrenciler önceden yaptığı çalışmalarını göz önünde bulundurularak yeni konular hakkında görüş alışverişinde bulunurlar. Öğretmen yeni konunun öğretilmesi aşamasında öğrencilerde merak oluşturan bir ortam hazırlar. Öğretmen bu evrede öğrencilerin doğru bir dil kullanmalarına yardımcı olur. Bu aşamada öğretmen *“Kare ve dikdörtgenin özelliklerini sıralayınız. Kare ve dikdörtgen ile ilgili özelliklerin farklı ve benzer yönlerini karşılaştırınız.”* şeklinde sorular sorabilir.

4. *Serbest çalışma evresi:* Öğrenciler bu evrede birçok aşamadan oluşan problemlerin farklı çözümleri üzerinde çalışır. Çalışılan alandaki yapının farklı objeleri arasındaki ilişkileri bulurlar. Öğrenciler bu evrede kendilerine ait yöntemler bulurlar, sorular çözerler ve deneyim kazanırlar. Bu aşamada öğretmen *“Bir defter yaprağı çıkarın ve kâğıdı ortadan ikiye katlayın. Sonra katladığınız kâğıdı tekrar ikiye katlayın. Katlamalardan sonra kâğıdı köşelerinden kesin. Kesme işleminden sonra nasıl bir şekil meydana gelir? Farklı kesimlerde nasıl şekiller oluşur? Cevaplarınızı destekleyecek şekiller bulunuz.”* şeklinde bir etkinlik tasarlayabilir.

5. *Bütünleme evresi:* Bu evrede öğrenciler bu zamana kadar karşılaştıkları etkinliklerle kendi yapacakları etkinlikler arasındaki bağlantı kurar. Öğrenciler zihinlerinde

oluşan yeni bilgileri içselleştirirler. Öğretmen öğrencilerin hangi seviyede olduklarını tespit etmek için onlara “*yapılan etkinliklerin benzer ve farklı yönlerini karşılaştırınız.*” şeklinde sorular sorabilir. Böylece, öğrencilerin öğrendikleri konuları özetleyerek anlatması sağlanmış olur.

Bu öğretim planına göre uygulama yapılırken bir dersin ya da ünitenin tamamlanmasıyla birlikte öğrencilerin alt seviyeden üst seviyeye çıkacağı beklentisi oluşmamalıdır (Usiskin, 1982). Çünkü geometri öğretiminde öğrencilerin düşünme düzeylerinin bir üst seviyeye çıkarılması yapılan öğretimin niteliğine bağlı olmakla birlikte belirli bir süreç içerisinde gerçekleşmektedir.

#### 2. 1. 4. Tutum

Tutum, bireyin kendisine veya çevresinde bulunan sosyal olaylara ve konulara ilişkin tecrübesine, güdülenmesine ve sahip olduğu bilgilere göre şekillendirdiği duygusal, bilişsel ve davranışsal bir karşılık verme eğilimidir (İnceoğlu, 1993). Tutum, etkileşim sonucu belirli koşullarda gerçekleşen farklı duygusal yapıların kişide düzenlenmiş düşünsel sistemleri oluşturması ve bu durumda karşılık verme eğiliminin ortaya çıkmasıdır (Pehlivan, 1997).

Tutumlar, küçük yaşlarda başlayan öğrenme sonucunda gelişir ve bireyin davranışlarını etkileyen, karar verme aşamasında yanlı davranmaya neden olan bir olgudur. Tutumlar, kişinin şimdiki davranışlarını belirleyen geçmiş deneyimlerinin bir özeti olarak nitelendirilebilir. Psikolojik bir süreç olan tutum, davranışlarımıza yansır fakat gözlenemez. Tutum, kişinin duygu, düşünce ve davranışlarını uyumlu hale getirir. Tutumların gelecek ile ilgili kararlar taşıdığı söylenebilir (Ülgen, 1995).

Tavşancıl (2005, s. 8), tutumlarla ilgili özellikleri aşağıdaki gibi açıklamıştır;

- Tutumlar doğuştan gelmez, sonradan yaşanarak kazanılır. Birey toplumsallaşırken kültürel olarak kazanır. Diğer bir anlatımla, tutumlar yaşantılar yoluyla öğrenilmiştir.
- Tutumlar geçici değildir, belli bir süre devamlılık gösterirler. Yani bireyler yaşamlarının belli dönemlerinde aynı düşünceye sahip olurlar.
- Tutumlar, birey ve obje arasındaki ilişkide bir düzenlilik olmasını sağlar. Öğrenme süreci içinde derece derece biçimlendiğinden, insanın çevresini anlamasına da yardımcı olur.
- İnsan-obje ilişkisinde, tutumların belirlediği bir yanlılık ortaya çıkar. Birey bir objeye ilişkin bir tutum oluşturduktan sonra, ona yansız bakamaz.
- Bir objeye ilişkin olumlu ya da olumsuz bir tutumun oluşması, ancak o objenin başka objelerle karşılaştırılması sonucu mümkündür.
- Kişisel tutumlar gibi toplumsal tutumlar da vardır. Toplumsal tutumlar, toplumsal değer, grup ve objelere yönelik tutumlardır.
- Tutum bir tepki şekli değil, daha çok bir tepki gösterme eğilimidir. Bir başka deyişle, tutumlar tepkide bulunmaya ilişkin bir eğilimdir.
- Tutumlar olumlu ya da olumsuz davranışlara yol açabilir.



Bireylerin tutumlarını belirlemek için onların duygu, düşünce ve tepkileri ile ilgili olarak tutum ölçekleri geliştirilir ve bu ölçeklerle birlikte tutumların ne yönde olduğu belirlenmeye çalışılır. Literatüre bakıldığında genel olarak likert tipi tutum ölçeklerinin kullanıldığı görülmektedir. Likert tipi tutum ölçeklerinde katılımcı, kabul ettiği ifadeyi işaretlemeyiz, bunun yerine karşılaştığı ifadelerle katılıp katılmama derecelerine göre işaretlemeler yapar.

Bir derse yönelik olumlu tutumlar oluşturma, derslere katılmaktan mutluluk duyma ve değerlerin kabulünü destekleme şeklinde davranışlar içerir (Özçelik, 1998). Buna bağlamda bir derse karşı geliştirilen davranışların belirleyicilerinden biri olan tutumun, matematiğe yönelik boyutunun da incelenmesi gerekmektedir. Matematiğe karşı tutumlar, öğrencilerin matematik dersindeki davranışlarını belirleyerek, öğrencilerin derste güdülenmesine yardımcı olur. Ayrıca, matematiğe karşı tutumlar, öğrencilerin matematik konularını sevme derecesini etkileyen, kendi duygularını belirleyen birçok davranışı içerebilir (Bayturan, 2004). Bununla birlikte öğrencilerin matematiğe yönelik tutumları, akademik başarılarını etkileyen bir unsur olarak görülmektedir. Öğrencilerin matematik dersine yönelik olumsuz bir tutum geliştirmesi, derse karşı ilgilerinin azalmasına neden olmaktadır. Öğrenciler kazandığı olumsuz tutum sebebiyle ders konularını anlamak için yeterli çaba harcamazsa matematik alanında başarısız olacaktır. Bu açıdan öğrencilerin özellikle matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirmesinin, matematik dersinin zorlayıcı olduğu düşüncesini ve başarısız olma kaygısını gidermeye yönelik önemli bir adım olacağı söylenebilir.

Matematiğe yönelik genel tutum ile geometri alt öğrenme alanına ait tutum arasında farklılıklar olabilir. Matematiğe karşı istenilen tutumu sergilemeyen bir öğrenci geometriye karşı olumlu tutum geliştirebilir. Bu nedenle geometri alanıyla ilgili araştırmalar yapılırken bu alana yönelik tutumların belirlenmesi ve bu tutumların değişkenlerle ilişkisinin incelenmesi daha sağlıklı sonuçlar ortaya koyacaktır.

### **2. 1. 5. Van Hiele Geometri Düşünme Düzeyine ve Geometri Tutumuna Yönelik Çalışmalar**

Bu bölümde, araştırma kapsamında yapılan literatür taramasıyla yurt içi ve yurt dışında Van Hiele geometri düşünme düzeyine ve geometri tutumuna yönelik erişilen çalışmalara kronolojik olarak yer verilmiştir.

Usiskin (1982)'in yaptığı araştırma, Van Hiele modeli ile ilgili en önemli araştırmalardan birisidir. Usiskin, Van Hiele modeline göre öğrencilerdeki geometrik düşünme seviyelerini tespit etmek amacıyla 25 sorudan oluşan çoktan seçmeli bir test hazırlamıştır. Usiskin, geliştirdiği bu testi 10. sınıfta bulunan 2900 öğrenciye

uygulamış ve bu öğrencilerdeki geometrik düşünme seviyelerini belirlemiştir. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin geometrik düşünme seviyeleri görsel düzey ile analiz düzeyinde bulunmuştur ve öğrencilerin yüksekokulda geometri öğretimine hazır olmadıkları belirlenmiştir.

Senk (1983) yaptığı araştırmada, 1520 ortaokul öğrencisinin geometrik düşünme seviyeleri ile ispat yapabilme başarıları arasındaki ilişkiye bakmıştır. Bu öğrencilere Van Hiele geometri testi ile geometri başarı testi yapılmıştır. Analiz sonuçları incelendiğinde, öğrencilerdeki ispat yapabilme becerilerinin çok az olduğu ve ispat başarısında cinsiyetler arasında fark olmadığı belirlenmiştir.

Assaf (1986), farklı geometrik düşünme düzeylerinde bulunan öğrencilerin soruları ne şekilde cevapladıkları ve bu cevaplar doğrultusunda Logo Turtle programının kullanıma bağlı etkilerini incelemiştir. Bununla birlikte öğrencilerin matematiğe ve geometriye yönelik tutumlarını da araştıran bu deneysel çalışma, 4 haftalık uygulama sürecinde, 8. sınıftaki öğrencilerle yürütülmüştür. Kontrol grubunda bulunan öğrencilere ders kitabına göre, deney grubundaki öğrencilere ise Logo Turtle programına göre öğretim yapılmıştır. Araştırmanın sonucunda, deney grubundaki öğrencilerin Van Hiele düzeyleri sorularına yüksek oranda cevap verdikleri belirlenmiş ve bu grupta bulunan öğrencilerin geometrik şekillerin özelliklerini belirledikleri saptanmıştır. Logo Turtle programıyla, öğrencilerin geometrik şekilleri daha iyi kavradıkları, matematiğe ve geometriye yönelik tutumlarının arttığı, geometrik şekiller arasındaki ilişkileri daha kolay kurabildikleri belirlenmiştir.

Burger ve Shaughnessy (1986), düşünme seviyeleri ile geometrinin öğretiminde bulunan üçgen ve dörtgen kavramlarının tanımlanıp tanımlanamayacağı, düşünme düzeylerinin öğrencilerin davranışlarına bakarak anlaşılıp anlaşılamayacağı ve geometri araştırmalarında düşünme seviyelerini belirlemek için bir görüşme yönteminin oluşturulup oluşturulamayacağını araştırmıştır. Bu deneysel araştırma 5. sınıf düzeyindeki toplam 45 öğrenci ile gerçekleştirilmiş ve şekillerin çizimlerine yönelik etkinliklerine yer verilmiştir. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin çokgen çalışmalarında düşünme yöntemlerini açıklamasında Van Hiele düşünme düzeylerinin oldukça faydalı olduğu belirtilmiştir. Bunun yanında özel geometri kavramlarının incelenebileceği, uygun çalışma ortamlarının geliştirilebileceği saptanmıştır.

Gutierrez (1992), Öğrencilerin üç boyutlu geometriyi öğrenme süreçlerini ve uzamsal yeteneklerinin nasıl geliştiğini Van Hiele seviyelerine göre incelemiştir. 6. sınıftaki öğrencilerle gerçekleştirilen araştırma da Van Hiele seviyeleri göz önünde bulundurularak hazırlanan üç boyutlu geometri konularına ilişkin ünitelerdeki etkinlik uygulamaları incelenmiştir. Ayrıca bir erkek ve iki kız öğrenci ile klinik görüşmeler yapılmıştır. Çalışma sonucunda, Van Hiele düzeylerine göre hazırlanan öğrenme-

öğretme süreçlerinin öğrencilerin uzamsal yeteneklerini geliştirdiği ve öğrencilerin üç boyutlu geometriyle ilgili konuları öğrenmelerinde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Symser (1994), Geometric Supposer yazılım programının Van Hiele düşünce düzeylerine, başarıya ve uzamsal görselleştirme becerisine etkisini araştırmıştır. 39 konunun ele alındığı bu deneysel araştırmanın sonuçlarına göre grupların uzamsal görselleştirme becerisi, düşünme seviyeleri ve başarıları arasında anlamlı bir farklılık ortaya çıkmamıştır. Sadece düşünme seviyeleriyle başarıları arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

Bennie (1998), Fuys (1985) tarafından oluşturulan Van Hiele tanımlayıcıları kullanılarak 9. sınıftaki öğrencilerin geometri sınavındaki performanslarını incelemiştir. Çalışmada, öğrencilere Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine uygun olarak hazırlanan 10 soruluk bir test, elli dakika süre verilerek uygulanmıştır. Çalışma sonucunda, öğrencilerin geometrik kavramalarının analizinde Fuys tarafından oluşturulan Van Hiele tanımlayıcılarının etkili olduğu saptanmıştır. Bunun yanında öğrencilerin geometrik kavramalarında; uzamsal yetenek, kullanılan dil, kavram yanılgıları ve önceki öğrenmeler ile düşünme seviyeleri arasındaki ilişkiler önemli görülmüştür.

Ubuz (1999), cinsiyet değişkenine bağlı olarak öğrencilerin açılar konusundaki öğrenme seviyeleri ile açılar konusuna yönelik hatalar ve kavram yanılgıları incelemiştir. Çalışmanın verileri 67 öğrenciye uygulanan 11 açık uçlu sorudan oluşan sınavdan elde edilmiştir. Çalışma sonucunda, kızların erkeklere göre daha başarılı oldukları belirlenmiştir. Öğrencilerin yaptığı en önemli hatanın sebebinin Van Hiele geometrik düşünme teorisinin birinci seviyesi olan görsel düzey ile ilgili olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin geometrik şekilleri görünüşlerine göre algılamakta oldukları ve bu şekilleri bir bütün olarak görünüşleriyle tanımlayabildikleri aynı şekilleri özellikleriyle tanımlayamadıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Choi-Koh (1999) çalışmasında, geometri dersi almamış ancak bilgisayar kursu almış bir ortaokul öğrencisinin geometrik düşünme seviyelerinin gelişimi, dinamik bilgisayar programı "Geometer's Sketchpad" ve Van Hiele modeli kullanılarak incelemiştir. Çalışmada, öğrencinin Van Hiele seviyesini tespit etmek amacıyla araştırma öncesi ve sonrasında 26 soru içeren bir test kullanılmıştır. Araştırmanın verileri klinik görüşmeler, gözlemler, video ve ses kayıtlarıyla birlikte iki hafta arayla toplamda 11 defa toplanmıştır. Çalışma süresince Van Hiele kuramının tüm seviyelerine uygun, üç aşamalı, 21 saatlik bir eğitim verilmiştir. Verilen eğitimin üç aşamasında da öğrencinin düşünme seviyelerindeki bir seviyeden sonrakine geçişin sağlanacağı üç ünite oluşturulmuştur. Araştırmacı, öğrencideki düşünme sürecini tüm dengelimsel, tümevarımsal, analitik ve basitten karmaşığa sezgisel olarak dört

maddede sıralamış ve bu maddeleri uygulama, sembol ve sinyal özellikleri ile tanımlamıştır. Çalışmanın sonucunda, Geometer's Sketchpad programı ile geliştirilen aktif görselleştirmenin sembollerden işarete ve uygulama karakterlerine geçişi kolaylaştırdığı sonucuna varılmıştır. Ayrıca öğrencinin Van Hiele modeline göre geometrik düşünme seviyesinin artarak önceden hazırlanan dört öğrenme düzeyine ulaştığı belirlenmiştir.

Regina (2000), 8. sınıfta bulunan 23 kişiden oluşan bir grubun Van Hiele geometrik düşünme seviyelerinin geliştirilmesi amacıyla yönelik, ek bir geometri ünitesini kullanarak deneysel çalışma yapmıştır. Çalışmada öğrencilerin geometriye yönelik tutumları ölçen ve Van Hiele düşünme düzeylerini belirleyen örnek sorular ve bununla birlikte yapılan etkinlikler olumlu sonuçlar ortaya çıkarmıştır. Van Hiele düşünme düzeyleri dikkate alınarak hazırlanan ön testte geometrik kavram, şekil ve alan bilgisini içeren çoktan seçmeli ve kısa cevaplı sorular kullanılmıştır. Ayrıca araştırmada, kavram kartları, grafik kâğıtları, üç boyutlu geometrik figürler kullanılmış, öğrencilerin düşünme düzeylerini tanımlamak için görüşmeler yapılmış ve öğrencilere tutum testi uygulanmıştır. Çalışma sonucunda yapılan son testle, geometri ünitesinin öğrencilerin geometrik düşünme seviyelerini artırdığı saptanmıştır. Öğrencilerin geometrik düşüncelerine yönelik gelişimlerine bakıldığında, öğrencilerin ilk iki düzeydeki soruları doğru cevaplama gelişim gösterdikleri ancak gelişimin 0. düzeydeki sorularda yoğunlaştığı belirlenmiştir. Uygulamadan sonra yapılan ankette ise öğrencilerin, geometrik kavramları daha kolay anlayabildikleri ve geometriyi daha zevkli ve eğlenceli gördükleri sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerle gerçekleştirilen görüşmeler sonucunda öğrencilerin uygulamanın sonunda geometri ile ilgili kavramları daha kolay ifade edebildikleri görülmüştür.

Duatepe (2000), ilköğretim okullarında görev alacak 478 öğretmen adayının Van Hiele düşünme düzeylerini ve bu düzeylerle öğretmen adaylarının demografik değişkenleri arasındaki ilişkiyi incelenmiştir. Veriler demografik araştırma anketi ve Van Hiele düşünme testi ile toplanmıştır. Araştırma sonucunda, öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeylerinin düşük olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte öğretmen adayları lise mezuniyet yılına, anne ve babalarının öğretim durumlarına ve yaşlarına göre gruplandırıldıklarında, bu gruptaki öğretmen adaylarının düşünme testi puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmadığı belirlenmiştir. Bu duruma karşın öğretmen adaylarının düşünme testinden elde ettikleri puanlar, üniversitede buldukları yıl ve cinsiyetleri incelendiğinde istatistiksel açıdan birinci sınıfların ikinci sınıflardan, erkeklerin ise kızlardan, daha başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca adayların üniversitedeki bölümleri, lise türü ve okudukları lisenin bulunduğu coğrafi bölge değişkenleri incelendiğinde öğretmen

adaylarının düşünme düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir.

Lonnie (2002), belli bir yönteme bağlı olarak sınıfta yapılan etkinlikler yardımıyla ilköğretimdeki öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinde ilerleme olup olmayacağını tespit edilmesi amacıyla yönelik altı haftalık uygulama sürecinde öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinde ortaya çıkan değişimi incelemiştir. Çalışma, 6. sınıf kademesinde biri deney grubu diğeri kontrol grubu olmak üzere iki gruba yapılmıştır. Bununla birlikte, öğrencilerdeki gelişim seviyelerini doğrulamak ve bu gelişim seviyelerini karşılaştırmak amacıyla 7. sınıf kademesindeki öğrencilerden de faydalanılmıştır. Araştırmada uygulamalı bir şekilde farklı geometrik kavramların incelendiği, öğrenci merkezli, bireysel çalışma ve çeşitli öğretim stratejilerini içeren, sınıf içi tartışmalarla ve grup çalışmalarıyla desteklenmesini amaçlayan bir program uygulanmıştır. Ayrıca çalışmada; gözlem, görüşme ve anketlerden faydalanılmıştır. Uygulanan programın etkinliğini belirlemek için Van Hiele düzeylerinin ilk ikisini bulmaya yönelik 24 soruluk bir test yapılmıştır. Araştırmanın sonuçları incelendiğinde, yapılan etkinliklerin öğrencilerin düşünme düzeylerini ve geometrik kavramlarla ilgili bilgilerini geliştirdiği belirlenmiştir.

Durmuş ve diğerleri (2002), geometri dersinde, geometrinin temel aksiyomlarını kavrama ve aksiyomlar ile ilgili teoremleri ispatlamada farklı modellerin grup çalışmaları yapılırken kullanılmasının üniversite okuyan öğrencilerdeki bilgi seviyesine etkisini incelemiştir. Çalışma matematik öğretmenliği 1. sınıfta öğrenim gören 78 öğrenciyle yapılmıştır. Araştırmada, 14 haftalık süreçte deney grubunda geometrinin temel aksiyomları ve teorem ispatları işbirlikli öğrenme ortamı hazırlanarak işlenirken, kontrol grubunda aynı temel aksiyomlar ve teorem ispatları geleneksel yöntem kullanılarak anlatılmıştır. Çalışmada yer alan gruplara geometri testi ve geometrik düşünme testi uygulanmıştır. Çalışmaya başlamadan önce yapılan testte katılımcıların geometrik düşünme seviyeleri düşük bulunmuştur. Araştırmanın sonuçları incelendiğinde iki grubun geometri testi puanları ile Van Hiele testi sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın ortaya çıkmadığı saptanmıştır.

Toluk ve diğerleri (2002), öğretmen adaylarının düşünme düzeyleri ile problem merkezli ve görsel modellerle desteklenmiş geometri öğretimi arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Çalışmada, örneklem olarak Sınıf Öğretmenliği Programındaki öğretmen adaylarından dört grup seçilmiştir. 5 hafta süreyle üç gruba problem merkezli ve görsel modeller ile desteklenmiş eğitim, diğer gruba ise geleneksel yöntemle eğitim verilmiştir. Örneklem grubuna Van Hiele testi uygulanmıştır. Çalışmanın öncesinde yapılan geometri testinde öğretmen adaylarının düşünme seviyeleri düşük bulunmuştur. Araştırmanın

sonuçlarına göre kontrol grubunun geometrik düşünme düzeylerinde bir gelişme görülmemiş ancak deney gruplarının düşünme düzeylerinde anlamlı bir gelişme görülmüştür. Ayrıca deney ve kontrol gruplarının geometrik düşünme seviyeleri arasında deney grupları lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur.

Olkun ve diğerleri (2002), ilköğretim bölümü sınıf öğretmenliği ve matematik öğretmenliği programlarında bulunan 1. sınıf öğrencilerinin geometrik düşünme düzeyleri ile öğretmenlik programlarını tercih etme ölçütleri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Çalışmanın sonuçları incelendiğinde, öğrencilerin genel olarak geometrik düşünme düzeylerinin birkaç düzeyde dağıldıkları ve düşük olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin Üniversite Sınavındaki matematik netleri ile Van Hiele geometrik düşünme seviyeleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı ilişkiler tespit edilmiştir. Bununla birlikte erkek ve kız öğrencilerin geometri puanları incelendiğinde erkekler lehine anlamlı bir fark ortaya çıkmıştır.

Kılıç (2003), düşünme seviyelerine göre hazırlanan geometri öğretiminin, öğrencilerin hatırlama düzeyleri, akademik başarıları ve tutumları üzerindeki etkilerini incelemiştir. Çalışma, her grupta 20 öğrenci olmak üzere biri deney grubu diğeri kontrol grubu toplam 40 öğrenciyle gerçekleştirilmiştir. Verilerin toplanmasında Van Hiele testi, tutum ölçeği ve geometri başarı testi kullanılmıştır. Araştırmanın sonuçları incelendiğinde düşünme seviyelerine göre eğitimin verilmediği kontrol grubu ile düşünme seviyelerine göre öğretimin yapıldığı deney grubunun hatırlama düzeyleri ile akademik başarıları arasında deney grubunun lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur. İki grubun tutum puanları incelendiğinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık ortaya çıkmamıştır.

Pusey (2003) çalışmasında, öğrencilerin geometrik düşünme süreçlerinde Van Hiele kuramının önemine, bu kuramın diğer öğrenme kuramları ile ilişkisine bakılmıştır. Ayrıca Van Hiele kuramının programlardaki, sınıf uygulamalarındaki ve öğretmen eğitimindeki etkisi incelenmiştir. Araştırma sonunda, Van Hiele geometrik düşünme kuramının programlarda, sınıf uygulamalarında ve öğretmen eğitiminde etkin olduğu sonucu bulunmuştur.

Duatepe ve Akkuş (2003), çalışmalarında okul öncesi aday öğretmenlerin geometrik düşünme düzeylerini belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışmada veriler Van Hiele geometri testi ile toplanmıştır. Çalışma üniversitede öğrenim gören 94'ü üçüncü ve 126'sı dördüncü sınıfta toplam 220 öğretmen adayıyla yapılmıştır. Araştırmanın sonucunda, okul öncesindeki aday öğretmenlerin düşünme seviyeleri düşük bulunmuştur. Ayrıca meslek lisesi mezunu olan aday öğretmenlerin diğer liselerden

mezun olan okul öncesi aday öğretmenlere kıyasla düşünme seviyelerinin daha düşük olduğu sonucu elde edilmiştir.

Özsoy ve diğerleri (2004), 10. sınıftaki öğrencilerin öğrenme stilleriyle geometrik düşünceleri arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. 79 öğrenci ile yapılan araştırmada öğrencilerdeki geometrik düşünme seviyelerini tespit etmek amacıyla geometri testi ve öğrenme stili envanteri kullanılmıştır. Çalışma sonucunda, 10. sınıf öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerinin 2. ve 3. seviyede oldukları ve bu seviyelerle öğrenme stilleri arasında anlamlı bir ilişki bulunmadığı sonucuna varılmıştır.

Aksu (2005), İlköğretim 5. sınıftaki 106 öğrenciyle çalışmış, geleneksel öğretimin ve aktif öğrenmenin öğrencilerin matematiğe yönelik tutumu, geometri başarıları ve geometrik düşünme seviyeleri üzerine etkilerini araştırmıştır. Çalışmada verileri toplamak için matematiğe yönelik tutum ölçeği, matematik başarı testi ve Van Hiele testi kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda, aktif öğrenmenin öğrencilerin başarılarının artmasında geleneksel öğretime kıyasla daha etkin olduğu görülmüş bununla birlikte öğrencilerin düşünme düzeyleri incelendiğinde deney grubunun lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur.

Güven (2006), İlköğretim 7. ve 8. sınıf öğrencileri ile 8 hafta süren bir çalışma yapmıştır. Bu çalışmada 7. sınıftaki öğrencilerle katlama ve açölçer, 8. sınıftaki öğrencilerle cetvel ve pergel kullanılarak geometrik çizimler konusu işlenmiştir. Her iki gruptan 6 hafta sonunda rastgele seçilen dörder öğrenciyle klinik mülakatlar yapılmış ve Van Hiele geometri düşünme seviyeleri tespit edilmiştir. Bununla birlikte geometrik çizimlerle ilgili başarı testi rastgele seçilen iki gruba ve bu konuyu işlemeyen öğrencilerin bulunduğu başka bir gruba uygulanmış ve başarı testinden alınan puanlar arasında anlamlı bir fark olup olmadığı incelenmiştir. Çalışmanın sonuçlarına bakıldığında deney grubunda bulunan öğrencilerin çizim konusundaki başarıları, konuya karşı tutumları ve Van Hiele geometri seviyelerinin kontrol grubunda bulunan ortaokul öğrencilerine kıyasla daha yüksek olduğu bulunmuştur.

Çelebi Akkaya (2006), 6. sınıf öğrencilerinin başarılarını ve tutumlarını Van Hiele seviyelerine göre oluşturulan etkinlikler yardımıyla incelemiştir. Deneysel yöntem kullanılan çalışmada seçilen iki gruba üçgenler ve açılar konusu ile ilgili 3 hafta süreyle toplam 12 saatlik eğitim yapılmıştır. Kontrol grubundakilere geleneksel yöntemle öğretmen merkezli bir eğitim verilirken, deney grubundakilere ise geometrik düşünme seviyelerini bir üst seviyeye çıkarmak amacıyla Van Hiele seviyelerine göre etkinlik temelli, öğrenci merkezli ve oluşturmacı anlayışa sahip bir eğitim verilmiştir. İki grubun geometriye karşı tutumlarını ve geometrik düşünme seviyelerini tespit etmek amacıyla gruplara başarı testi, Van Hiele geometri testi ve tutum ölçeği uygulanmıştır. Bu

testler eğitimden sonra gruplarda yer alan öğrencilere tekrar yapılmıştır. Araştırma sonucunda, öğrencilerin düşünme seviyeleri düşük bulunmuştur. Geleneksel yöntemle eğitim gören öğrencilerin başarılarında, geometriye karşı tutumlarında ve geometrik düşünme seviyelerinde gelişme olmamıştır. Bunun yanında Van Hiele seviyelerine göre eğitim verilen öğrencilerin üçgenler ve açılar konusundaki başarılarının, geometriye karşı tutumlarının ve geometrik düşünme seviyelerinin gelişim gösterdiği sonucuna varılmıştır. Ayrıca Van Hiele seviyelerine uygun yapılan eğitimin, geleneksel eğitime kıyasla 6. sınıf öğrencilerinin tutumları ile başarılarını artırmada çok daha etkili olduğu belirtilmiştir.

Erdoğan (2006), ilköğretim programındaki geometri konularına ilişkin sınıf öğretmenliği adaylarının hazırbulunuşluk seviyelerini belirlemek ve geliştirilmesini incelemek amacıyla deneysel bir çalışma yapmıştır. Kontrol grubuna geleneksel yöntemle eğitim verilirken, Deney grubuna hazırbulunuşluk düzeylerini artırmak için matematik dersi öğretim programında bulunan geometri konuları Van Hiele düşünme seviyelerine göre anlatılmıştır. Araştırmada verileri toplamak için Van Hiele geometri testi ve geometri başarı testi kullanılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına bakıldığında katılımcıların geometrik düşünme seviyelerinin beklenen düzeyde olmadığı belirlenmiştir. Bunun yanında Van Hiele düşünme seviyelerine göre eğitim alan sınıf öğretmeni adaylarının alınan eğitimle birlikte, hem düşünme seviyelerinin hem de matematik dersi öğretim programında yer alan geometri konularıyla ilgili hazırbulunuşluk seviyelerinin gelişme gösterdiği sonucuna varılmıştır.

Akdemir (2006), ilköğretimdeki öğrencilerin matematiğe ilişkin tutumlarının okul türü, anne babanın eğitim durumu, cinsiyet, okulun sosyoekonomik durumu ile ilişkilerini ve başarı güdülerini incelemiştir. 715 öğrenci üzerinde gerçekleştirilen ve tarama modelinin kullanıldığı çalışmada veriler kişisel bilgiler formu ve matematiğe karşı tutum ölçeğiyle toplanmıştır. Araştırma sonunda ilköğretimdeki öğrencilerin matematiğe ilişkin tutumlarının okulun türüne, anne ve babanın eğitim durumuna, okulun sosyoekonomik yapısına göre anlamlı farklılıklar gösterdiği fakat bu tutumların cinsiyet değişkenine göre anlamlı farklılık göstermediği tespit edilmiştir.

Doğan-Temur (2007), çalışmasında 5 sınıf öğretmenin ilk kademedeki geometri öğretimine yönelik görüşlerini ve sınıfta yapılan uygulamaları Van Hiele düzeyleri açısından araştırmıştır. Verileri toplamak için gözlem ve görüşme tekniği kullanılmış ve toplanan veriler fenomenografik analize uygun olarak değerlendirilmiştir. Araştırma sonucunda öğretmenlerin geometrik şekilleri öğretim aşamasında gerçek hayatla ilişkilendirmeye önem verdikleri, geometrik şekiller arasında benzer yönler bularak ilişkilendirme yapabilmelerinin ve araç gereç kullanabilmelerinin önemine dikkat çekmişlerdir.



Bununla birlikte çizim yaptırılmasının kalıcılığı sağlama, somutlaştırma ve görselleştirme bakımından önemli olduğu, geometrik şekillerin özelliklerinin listelemesine yönelik tanım yaptırmanın, şekillerdeki farklılık ve benzerlikleri öğrenmenin gerekli olduğunu düşündükleri belirlenmiştir. Ayrıca geometri öğretiminde çizgiden şekle gitmenin uygun olduğu görüşünü benimsedikleri saptanmıştır.

Yenilmez (2007), araştırmasında ortaokul bünyesindeki öğrencilerin matematiğe karşı tutumlarını ve tutumlar ile bağlantılı olabileceği düşünülen demografik değişkenler arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. 191 katılımcı ile gerçekleştirilen ve ilişkisel tarama modelinin kullanıldığı çalışmada veriler matematik tutumları ölçeği ve demografik bilgiler formu yardımıyla toplanmıştır. Araştırmada ortaokul öğrencilerinin matematiğe karşı tutumlarının matematik notuna, sınıf seviyesine ve cinsiyete göre anlamlı farklılıklar gösterdiği fakat anne-baba eğitim durumuna göre anlamlı farklılık oluşturmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Kılıç ve diğerleri (2007), 5. sınıfta bulunan 9 öğrencinin süsleme konusundaki Van Hiele seviyelerini incelemiştir. Verileri toplamak amacıyla nitel araştırma türlerinden klinik görüşme tekniği kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, öğrencilerin süsleme konusu özelinde Van Hiele geometrik düşünce seviyelerinden analitik ve görsel düzeyde buldukları görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin matematik dersindeki başarı seviyeleri yükseldikçe süsleme konusundaki Van Hiele geometri düşünce seviyelerinin de arttığı sonucuna varılmıştır.

Tutak (2008), çalışmasında ilköğretim 4. sınıf öğrencileri üç gruba ayırmıştır. Araştırmacı, gruplardan birine dinamik geometri programı Cabri ile hazırlanan eğitim materyalini diğerine de somut nesnelere hazırlanmış öğretim materyalini uygularken kontrol grubundakilere herhangi bir müdahalede bulunmamıştır. Verilerin toplanması için çoktan seçmeli geometri başarı sınavı, açık uçlu geometri başarı testi, geometriye yönelik tutum ölçeği ile Van Hiele geometri seviyeleri anlama testi kullanılmıştır. Araştırmanın sonuçları incelendiğinde, dinamik geometri programı Cabri ile hazırlanan eğitim materyalinin uygulandığı grup ve somut nesnelere hazırlanmış öğretim materyalinin uygulandığı grubunun geometriyi anlama düzeylerinde artış görülürken kontrol grubunda artış görülmemiştir.

Şahin (2008), çalışmasında 82'si sınıf öğretmeni adayı ve 104'ü sınıf öğretmeni olmak üzere 186 kişinin Van Hiele geometrik düşünme düzeylerini incelemiştir. Tarama yöntemi kullanılan çalışmada, verileri toplamak amacıyla Van Hiele Testi uygulanmıştır. Araştırmanın sonuçlarına bakıldığında katılımcıların düşünme düzeylerinin düşük olduğu ve farklı yüzdeler dilimlerde Van Hiele düzeylerinin ilk dördünü sergiledikleri görülmüştür. Bununla birlikte sınıf öğretmeni ve sınıf öğretmeni adayları arasında Van Hiele

düzeylerine göre anlamlı bir farklılık olmadığı, erkek adaylar ile kız adayların geometrik düşünme seviyeleri incelendiğinde erkeklerin lehine anlamlı bir farklılık olduğu saptanmıştır.

Yılmaz ve diğerleri (2008), ortaöğretimin fen bilimleri bölümündeki 266 son sınıf öğrencisinin geometrik düşünme düzeylerini incelemiştir. Verilerin toplanması için Van Hiele düşünme seviyeleri testi kullanılmıştır. Araştırmanın sonuçları incelendiğinde ortaöğretimdeki son sınıf öğrencilerinin Van Hiele düşünme seviyelerinin oldukça düşük düzeyde olduğu belirlenmiştir. Ayrıca son sınıf öğrencilerinin düşünme düzeylerinin cinsiyete göre farklılaşmadığı görülmüştür.

Fidan (2009), 5.sınıftaki 1644 öğrencinin geometrik düşünme seviyelerini bazı değişkenler açısından incelemiş ve buluş yoluyla yapılan geometri öğretiminin öğrencilerin geometrik düşünme seviyelerine etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Verilerin toplanmasında geometrik düşünme testi kullanılmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin geometrik düşünme seviyelerinin beklenen düzeyde olmadığı belirlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin geometrik düşünme seviyeleri arasında ailelerin eğitim düzeyi, anaokuluna gitme, okulun sosyoekonomik düzeyi, bilgisayar kullanma, cinsiyet, ailelerin çalışma durumu değişkenleri açısından anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir. Deney grubunda bulunan öğrencilerin düşünme seviyeleri kontrol grubundaki öğrencilerin düşünme seviyelerine kıyasla anlamlı bir farklılık göstermiştir.

Yıldırım (2009), 6. sınıf kademesinde Euclidean Reality adlı dinamik geometri programıyla bilgisayarda hazırlanan etkinliklerin öğrencilerin geometriye yönelik tutumlarına, düşünme seviyelerine ve geometri başarılarına etkisini incelemiştir. Araştırma işitme engelli öğrenciler ve normal işiten öğrencilerden oluşan 52 kişilik grup üzerinde geometrik kavramlar ve çokgenler konusunda 6 hafta süreyle uygulanmıştır. Verilerin toplanmasında Van Hiele testi, geometri tutum ölçeği ve başarı testi kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda normal işiten ve işitme engelli öğrencilerin geometri tutumları ve akademik başarıları son testin lehine anlamlı bir farklılık göstermiştir. Ancak işitme engelli bireylerin Van Hiele geometri düzeyi değişmezken normal işiten öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinde bir artış olduğu belirlenmiştir.

Coşkun (2009), 9. ve 10. sınıflarda öğrenim gören 96 öğrencinin ispat yazma becerileri ile Van Hiele geometri anlama seviyelerinin ilişkisi özel durum çalışması yöntemiyle incelemiştir. Verilerin toplanmasında geometri ispat yazma testi ve geometri anlama seviyeleri testi kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin ispat yazma başarılarının zayıf ve buna bağlı olarak da Van Hiele geometri anlama seviyelerinin beklenenden düşük olduğu belirlenmiştir. Ayrıca ispat yazma becerisi ve öğrencilerin

geometriyi anlama seviyeleri arasında pozitif ve orta seviyede bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir.

Koçak (2009), süsleme etkinliklerinin ilköğretim 5. sınıfta bulunan 54 öğrencinin geometri düşünme seviyelerine etkisini deneysel bir çalışma yaparak incelemiştir. Deney grubunda süsleme ile ilgili etkinlikler uygulanmış, kontrol grubunda ise öğretim programında bulunan uygulamalara yer verilmiştir. Verilerin toplanmasında kullanılan Van Hiele testi, kontrol ve deney gruplarının her ikisine de yapılmıştır. Çalışma sonuçları incelendiğinde öğrencilerdeki düşünme seviyeleri beklenenden düşük çıkmıştır. Ayrıca test sonuçlarına bakıldığında kontrol grubunda bulunan öğrencilerde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamışken deney grubunda bulunan öğrencilerde son test lehine istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmuştur.

Türnüklü ve Fidan (2010), öğrencilerin okul öncesi eğitimi sürdürmesinin, cinsiyetinin, bilgisayar kullanma becerisinin ve anne-babanın eğitim seviyesinin geometrik düşünme düzeylerine etkisini incelemiştir. Araştırma sonucunda katılımcıların yaklaşık yarısının 0. düzeyde olduğunu tespit edilmiştir. Ayrıca çalışmada kullanılan tüm değişkenlerin öğrencilerdeki geometri düşünme düzeylerini etkilediği sonucu ortaya çıkmıştır.

Demir (2010) yaptığı deneysel çalışmada, Cabri 3d dinamik geometri programının 8. sınıfta bulunan 60 öğrencinin akademik başarıları ve geometrik düşünceleri üzerine etkisini incelemiştir. Verilerin toplanmasında geometri testi ile geometrik düşünme testi kullanılmıştır. Çalışma sonucunda dinamik geometri programı kullanan öğrencilerle bu programı kullanmayan öğrenciler arasında geometrik düşünme düzeyine göre anlamlı bir fark bulunamamasına karşın akademik başarılarına göre dinamik geometri yazılımı kullanan öğrencilerin lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur.

Terzi (2010), çalışmasını 8. sınıfta bulunan 38 öğrencinin katıldığı kontrol gruplu deneysel tasarımla yürütmüştür. Van Hiele seviyelerine göre hazırlanan öğretimin öğrencilerin geometrik düşünme becerilerine ve geometrik başarılarına etkisini belirlemeyi amaçlayan çalışmada veriler geometri başarı testi ile toplanmıştır. Kontrol grubunda bulunan öğrencilere geleneksel yöntemle eğitim verilirken deney grubunda bulunan öğrencilere ise Van Hiele geometrik düşünme seviyelerine göre hazırlanmış etkinliklerle eğitim verilmiştir. Araştırmanın sonucunda geometrik düşünme seviyelerine göre hazırlanan öğretimin geometri düşünme seviyesini ve geometrik başarıyı artırmada etkili olduğu belirlenmiştir.

Oflaz (2010) çalışmasında, Van Hiele düzeyleri ve zekâ alanları arasındaki ilişkiyi belirlemeyi amaçlamıştır. Eğitim fakültesi ilköğretim bölümü öğretmen adayı 608 öğrenciyle yürütülen bu araştırmanın verilerinin toplanmasında çoklu zekâ

envanteri, kişisel bilgi formu ve Van Hiele geometri testi kullanılmıştır. Araştırma sonuçları incelendiğinde 1. sınıfta bulunan öğretmen adaylarının büyük bir bölümünün geometrik düşünme seviyelerinin 3. düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte baskın zekâ alanları matematiksel, bedensel, müziksel, görsel, doğa zekâsı olan öğrencilerin en fazla 3. düzeyde; içsel, sosyal ve sözel zekâ alanları daha baskın olan öğrencilerin en fazla 1. düzeyde oldukları saptanmıştır. Bunun yanında öğretmen adaylarının geometrik düşünme seviyelerinin orta öğrenimleri boyunca aldıkları geometri dersi yılına, ortaöğretimi tamamladıkları program türüne, mezun oldukları liseye, bölümlerine ve babalarının öğrenim durumuna göre farklılaştığı saptanmıştır. Bu durumun aksine düşünme düzeyleri ile yaşları, cinsiyetleri, üniversiteye giriş puanları, öğretim türleri, ailelerin ortalama aylık gelirleri ve annelerinin öğrenim durumları arasında anlamlı bir ilişkinin bulunmadığı tespit edilmiştir.

Gecü (2011), 4. ve 8. sınıfta bulunan 97 öğrencinin dijital fotoğraflar ile dinamik geometri programını birlikte kullanmanın geometrik düşünme düzeyine ve başarıya etkisini belirlemek amacıyla deneysel bir çalışma yapmıştır. Verilerin toplanması amacıyla görüşme formları, Van Hiele testi ve geometri başarı testi kullanılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına bakıldığında dijital fotoğraflar ile dinamik geometri programının birlikte kullanılarak ders anlatılmasının geometrik düşünme düzeyine ve başarıya göre 8. sınıf seviyesinde bir etkiye sahip olmamasına karşın 4. sınıf seviyesinde etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Hurma (2011), 9. sınıfta bulunan 58 öğrencinin katıldığı kontrol gruplu deneysel bir çalışma yapmıştır. Geometri 1 dersindeki çokgenlerde açı konusunda Van Hiele modeli ile yapılan eğitimin öğrenmenin kalıcılığına ve öğrencilerin problem çözme başarısına etkisini belirlemeyi amaçlayan araştırmada veriler Van Hiele testi ve geometri başarı testi ile toplanmıştır. Deney grubundaki öğrencilere Van Hiele modeli kullanılarak eğitim verilirken kontrol grubundaki öğrencilere geleneksel tarzda öğretim yapılmıştır. Araştırma sonucunda grupların ikisinde de ilk teste kıyasla ilerleme kaydedilmiştir. Ancak deney grubundaki puan artışının kontrol grubundakinden daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Yılmaz (2011)'in çalışması 7. sınıfta bulunan 60 öğrencinin katıldığı tarama modelinde betimsel bir araştırmadır. İlköğretim 7. sınıftaki öğrencilerin doğrular ve açılar konusunda ne tür hata ve kavram yanlışlarına sahip olduğunu tespit etmek ve bunların Van Hiele geometri anlama düzeylerine göre dağılımını belirlemeyi amaçlayan araştırmada veriler hata ve kavram yanlışları testi ve Van Hiele testi yardımıyla sağlanmıştır. Araştırmanın sonuçları incelendiğinde birbirini dik kesen doğrular, düzlemde 3 doğrunun birbirine göre durumları ve inşası, paralel doğruların inşası, paralel iki doğruyla bir kesenin oluşturduğu açıları isimlendirme, bütünler olanları ve eş olanları

belirleme kazanımlarında hata ve kavram yanılgılarına rastlanmıştır. Ayrıca öğrencilerin geometri anlama düzeylerinin 2 düzeyinde ve üstünde olması gerekirken grubun yarısından fazlasının 0 düzeyinde olduğu görülmüştür.

İlhan (2011), 171'i ilköğretim matematik öğretmeni adayı ve 129'u ortaöğretim matematik öğretmen adayı 300 kişinin Van Hiele geometrik düşünme düzeylerini incelemiştir. Tarama yöntemi kullanılan araştırmanın verileri Van Hiele testi ile toplanmıştır. Araştırma sonucunda aday öğretmenlerin geometriye yönelik alan bilgilerinin ve düşünme düzeylerinin istenilen seviyede olmadığı, cinsiyet değişkeni ile düşünme seviyeleri arasında anlamlı ilişkinin bulunmadığı görülmüştür. Ayrıca matematik bölümünde bulunan aday öğretmenlerin düşünme seviyeleri incelendiğinde ortaöğretimde bulunan aday öğretmenlerin lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu saptanmıştır.

Özcan (2012), iki özel okulun 7. sınıfında bulunan 118 öğrencinin geometride bilgiyi oluşturma süreçlerini inceleyerek buluş yoluyla yapılan öğretimin öğrencilerin geometrik düşünme seviyelerine etkisini tespit etmek amacıyla deneysel bir araştırma yapmıştır. Verilerin toplanmasında geometrik düşünme düzeyi belirleme testi kullanılmış ve 12 öğrenci ile örnek olay çalışması yapılmıştır. Araştırma sonucunda ön test puanları incelendiğinde ilk üç seviyede bulunan 7. sınıf kademesindeki öğrencilerin son testteki puanlarına göre düzey 2, 3 ve 4'te yer aldıkları, düzey 0 ve 1'de öğrenci kalmadığı görülmüştür. Bu sonuçlara göre, buluş yoluyla öğretim stratejisinin öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerini geliştirdiği belirlenmiştir.

Öztürk (2012), çalışmasında 8. sınıfta bulunan 52 öğrencinin katıldığı kontrol gruplu deneysel deseni kullanmıştır. Geogebra yazılımının matematik dersindeki trigonometri ve eğim konularının öğretiminde Van Hiele düşünme seviyesine ve öğrenci başarısına etkisini belirlemeyi amaçlayan çalışmada veriler Van Hiele testi ve geometri başarı testi ile toplanmıştır. Deney grubuna bilgisayar laboratuvarında Geogebra yazılımı ile eğitim verilirken kontrol grubunda bulunan öğrencilere matematik sınıfında geleneksel yöntemle eğitim verilmiştir. Çalışma sonucunda Geogebra matematik yazılımı kullanan öğrencilerle bu yazılımı kullanmayan öğrenciler arasında geometrik düşünme düzeyine göre anlamlı bir fark bulunamamasına karşın akademik başarılarına göre dinamik geometri yazılımı kullanan öğrenciler lehine anlamlı bir fark bulunmuştur.

Bal (2012), çalışmasında aday öğretmenlerin düşünme düzeylerinin ve geometriye yönelik tutumlarının belirlenmesini amaçlamıştır. Tarama modelindeki çalışmada Fen ve Teknoloji Öğretmenliği, Sınıf Öğretmenliği ve Bilgisayar Öğretmenliği programlarında birinci sınıfta bulunan 304 aday öğretmene ait veriler Van Hiele testi ve tutum ölçeği ile toplanmıştır. Araştırmanın sonuçları incelendiğinde aday öğretmenlerin geometrik

düşünme düzeylerinin düşük düzeyde oldukları ve geometriye yönelik tutumlarının yüksek düzeyde olduğu görülmüştür. Bununla birlikte aday öğretmenlerin düşünme düzeylerinin akademik başarı, mezun oldukları lise türü ve cinsiyet değişkenlerine göre değişmediği sonucuna varılmıştır.

Yenilmez ve Korkmaz (2013), çalışmalarında ilköğretimdeki öğrencilerin geometrik düşünme seviyeleri ile geometriye ilişkin öz-yeterlikleri arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Veriler 110 öğrenciden kişisel bilgi formu, öz-yeterlik ölçeği ve Van Hiele testi ile toplanmıştır. Araştırmanın sonuçlarına bakıldığında öğrencilerin öz-yeterliklerinin matematikteki başarıya, sınıf seviyelerine ve cinsiyete göre farklılaştığı görülmüştür. Bununla birlikte geometrik düşünme düzeyi ile öz-yeterlik arasında pozitif yönde düşük bir ilişki bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Akay (2013), 430 aday öğretmenin katılımı ile yaptığı araştırmada, düşünme seviyelerini ve beyin baskınlıklarını çeşitli değişkenler bakımından incelemiştir. Verilerin toplanmasında beyin baskınlığı envanteri ve Van Hiele düşünme seviyeleri ölçeği kullanılmıştır. Çalışma sonucunda aday öğretmenlerin Van Hiele geometrik düşünme seviyelerinin analiz düzeyinde olduğu, sol ve sağ beyin öğretmen adayları tarafından eşit kullanıldığı görülmüştür. Ayrıca beyin baskınlığı puanlarında ve Van Hiele düşünme düzeylerinde öğretmen adaylarının eğitim gördüğü lise, lisedeki alan ve bölüm değişkenleri açısından farklılık bulunurken, beyin baskınlığı ile Van Hiele düşünme seviyeleri arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır.

Duatepe-Paksu (2013), geometri içeriği konusunda sınıf öğretmeni adaylarının hazır bulunuşlukları, geometri öz-yeterlikleri, geometriye yönelik tutumları ve geometri düşünme seviyelerini incelemiştir. Çalışmaya toplam 19 üniversiteden sınıf öğretmenliği programı sonuncu sınıfta öğrenim gören 1730 öğretmen adayı katılmıştır. Verilerin toplanmasında Van Hiele testi, hazır bulunuşluk testi, tutum ve öz-yeterlik ölçekleri kullanılmıştır. Araştırmanın sonuçları incelendiğinde aday öğretmenlerin geometriye yönelik hazır bulunuşlukları ve geometrik düşünme seviyelerinin düşük olduğu görülmüştür. Bununla birlikte aday öğretmenlerin geometriye yönelik öz-yeterlikleri ile geometriye ilişkin tutumları orta düzey olarak belirlenmiştir. Ayrıca bayan öğretmen adaylarının hazır bulunuşluk testinin genelinde ve geometrik cisimler, çember ve düzlem alt öğrenme alanlarında erkek aday öğretmenlere kıyasla daha iyi sonuçlar elde ettikleri saptanmıştır.

Gül (2014), ortaokul 8. sınıf seviyesinde öğrenim gören 134 öğrenciyle bir çalışma yürütmüştür. Ortaokul öğrencilerinin Van Hiele seviyelerine göre incelenmesi ve bu öğrencilerin üçgen konusuna yönelik başarılarının ölçülmesi amacıyla yürütülen araştırmanın yöntemi tarama modelidir. Verilerin toplanmasında Van Hiele testi ve araştırmacının geliştirdiği geometri başarı testi kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına

bakıldığında 8. sınıf kademesindeki öğrencilerin bir bölümünün geometrik düşünme düzeyi bulunması gerekenden düşük çıkmıştır. Ayrıca öğrencilerin geometri başarı testindeki puanları ve düşünme seviyeleri arasında cinsiyet değişkeni açısından anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Güler ve Çakmak (2014), çalışmalarında ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının geometrik düşünme seviyeleri ile bazı demografik değişkenler arasındaki ilişkiyi belirlemeyi amaçlamışlardır. Bu amaçla farklı iki üniversitedeki 128 aday öğretmene verilerin toplanması amacıyla demografik değişkenlere ilişkin sorular içeren bir bilgi formu ile Van Hiele düşünme testi uygulanmıştır. Çalışma sonucunda aday öğretmenlerin düşünme düzeylerinin mantıksal çıkarım düzeyinde toplandığı, not ortalamaları ile düşünme seviyeleri ve yaşları ile düşünme seviyeleri arasında pozitif yönde zayıf bir ilişki olduğu görülmüştür. Ayrıca katılımcıların geometrik düşünme düzeyleri arasında cinsiyet ve en başarılı oldukları alan dersi açısından bir farklılık olmadığı saptanmıştır.

Aydoğdu (2014), 9. sınıfta öğrenim gören 27 üstün zekâlı öğrenciyle bir çalışma yapmıştır. Bu öğrencilerin geometri problem çözme stratejilerinin Van Hiele düşünme düzeyleriyle ilişkilendirilmesi amacıyla yapılan araştırma, örnek olay çalışmasından 'bütüncül çoklu durum deseni' ile incelenmiştir. Verilerin toplanmasında geometri problem çözme stratejilerini bulmaya yönelik sorular, görüşme formu ve Van Hiele testi kullanılmıştır. Araştırmanın sonuçları incelendiğinde geometri düşünme düzeyi 3., 4., ve 5. düzeyde bulunan öğrenci gruplarının tarafından da en çok kullandığı stratejiler değişken kullanma ve diyagram çizme stratejileri, en az kullanılan strateji ise problem dışı hareket etme stratejisi olarak belirlenmiştir.

Karakarçayıldız (2016), ortaokul 7. sınıfta okuyan 318 öğrencinin çokgenleri sınıflandırma becerileri ile geometrik düşünme düzeyleri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. İlişkisel tarama modeli kullanılan çalışmada, veriler kişisel bilgi formu, geometrik düşünme düzey belirleme testi ile çokgen algılama ve sınıflama ölçeği yardımıyla toplanmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin yarıya yakınının geometrik düşünme düzeyleri bakımından beklenen durumun altında yer aldıkları ve karne notu yüksek olanların geometrik düşünme ağırlıklı puanlarının da yüksek olduğu görülmüştür. Bununla birlikte 7. sınıf öğrencilerinin düşünme seviyelerinin anne-babalarının eğitim düzeyinden etkilenmedikleri saptanmıştır. Ayrıca öğrencilerin geometrik düşünme seviyelerine ait ağırlıklı puanlar cinsiyet değişkenine göre incelendiğinde, bu iki değişken arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Kaba, Boğazlıyan ve Daymaz (2016) tarafından yapılan çalışmada, ortaokul öğrencilerinin geometriye ilişkin tutumları ve öz-yeterlilikleri sınıf seviyesi, cinsiyet, akademik başarı ve anne-baba eğitim durumu değişkenleri bakımından incelenmiştir.

İlişkisel tarama modelinin kullanıldığı ve 439 öğrenci ile yapılan araştırmada veriler demografik bilgi formu, öz-yeterlilik ve tutum ölçekleri ile toplanmıştır. Çalışma sonucunda ortaokuldaki öğrencilerin geometriye yönelik tutumlarının cinsiyete, sınıf düzeyine, baba eğitim durumuna ve akademik başarısına göre anlamlı farklılıklar gösterdiği fakat anne eğitim durumu değişkeni açısından anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir.

Tuncer ve Yılmaz (2016) tarafından yapılan araştırmada, öğrencilerin matematiğe karşı tutum ve kaygıları cinsiyet, sınıf seviyesi, en çok sevilen ders, anne-baba eğitim durumu ve matematik notu değişkenleri açısından incelenmiştir. Tarama modelinin kullanıldığı ve 225 öğrenci ile yapılan araştırmada verilerin toplanması matematik dersine karşı tutum ve kaygı ölçekleri ile yapılmıştır. Araştırmada ortaokuldaki öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumlarının sınıf düzeyine ve matematik dersi notuna göre anlamlı farklılıklar gösterdiği fakat cinsiyet ve anne-baba eğitim durumu değişkeni açısından anlamlı farklılık göstermediği sonucuna varılmıştır.

Anıkaydın (2017), 8. sınıftaki öğrencilerin geometri öz-yeterlilikleri, tutumları ve geometrik düşünme seviyeleri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. İlişkisel tarama modelinin kullanıldığı ve 142 öğrenci ile yapılan araştırmada veriler Van Hiele testi, öz-yeterlilik ve tutum ölçekleri ile toplanmıştır. Araştırmanın sonuçlarına bakıldığında öğrencilerin düşünme seviyelerinin düşük olduğu ve anne-baba eğitim durumu değişkeninin geometrik tutumlar üzerinde etkili olmadığı ortaya çıkmıştır. Bununla birlikte 8. sınıfta bulunan öğrencilerin düşünme testindeki puanları, öz yeterlilikleri ve tutumları cinsiyete göre incelendiğinde anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Ayrıca anne ve babası üniversite mezunu olan 8. sınıf öğrencilerinin düşünme seviyelerinin diğer öğrencilere kıyasla daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Çadırlı (2017), ortaokul 7. ve 8. sınıftaki öğrencilerin geometrik düşünme seviyeleri ile geometriye ilişkin öz-yeterlilik inançlarını bazı değişkenlere göre incelemiştir. Tarama modelinin kullanıldığı ve 505 öğrencinin katıldığı araştırmada veriler Van Hiele geometrik düşünme düzey belirleme testi ve öz-yeterlilik inanç ölçeği ile toplanmıştır. Araştırmanın sonuçlarına bakıldığında öğrencilerin yarıdan fazlasının düşünme düzeylerinin olması gereken seviyenin altında yer aldığı, öğrencilerin düşünme seviyelerinin cinsiyete ve okul öncesi eğitim durumlarına göre değişmediği görülmüştür. Bununla birlikte 8. sınıftaki öğrencilerin düşünme düzeylerinin 7. sınıftaki öğrencilerin düşünme düzeylerinden yüksek olduğu, anne ve baba eğitim seviyesi arttıkça öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin de arttığı sonuçlarına varılmıştır. Ayrıca öğrencilerin düşünme seviyeleri ile geometriye yönelik öz-yeterlilik inançları arasında düşük düzeyde pozitif yönlü anlamlı bir ilişkinin bulunduğu görülmüştür.



Sayın (2017), çalışmasında dördüncü sınıf öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerini belirlemeyi ve geometrik düşünme başarı puanlarının bazı demografik değişkenlerle ilişkisinin incelenmesini amaçlamıştır. 429 öğrencinin katıldığı araştırmada veriler geometrik düşünme düzey belirleme testi ve sosyodemografik bilgi formu ile toplanmıştır. Araştırmanın sonucunda ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerinin düşük olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte öğrencilerin geometrik düşünme başarı puanları incelendiğinde; cinsiyet, anne ve baba eğitim düzeyi, anne ve baba mesleği, evde bilgisayar kullanma olanakları ile geometrik düşünme başarı puanları arasında ilişki olduğu belirlenmiştir.

Yıldız (2018), ortaokul öğrencilerine düşünme alışkanlıklarının kazandırılmasını hedefleyen bir mesleki gelişim programının, ortaokul öğrencilerinin Van Hiele seviyeleri üzerindeki etkisini incelemiştir. 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin katıldığı araştırmada deneysel desen kullanılmıştır. Verilerin toplanması Van Hiele testi ile yapılmıştır. Araştırmanın sonuçları incelendiğinde ortaokulda bulunan öğrencilerin geometrik düşünme seviyelerinin düşük olduğu görülmüştür. Bununla birlikte cinsiyet değişkenine göre öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme seviyelerinin farklılık göstermediği belirlenmiştir. Ayrıca örneklem grupları arasında düzeylerin dağılımları bakımından anlamlı bir farklılık bulunmazken düzeylerin gelişimleri bakımından kontrol grubu lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur.

## 2. 2. Literatür Taramasının Sonucu

Yurt içi ve yurt dışında Van Hiele geometri düşünme düzeyleri ve geometri tutumları ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde, katılımcıların düşünme düzeylerinin belirlenmesinde, 1980'li yıllardan itibaren kullanılan Van Hiele teorisinin ülkemizde 2000'li yıllardan itibaren kullanıldığı görülmektedir. Genel olarak deneysel desen ve tarama modeli yöntemi ile yapılan araştırmalarda veriler Van Hiele Geometri Testi, Geometri Tutum Ölçeği ve Geometri Başarı Testi yardımıyla toplanmış olup örneklem; öğretmen, öğrenci ve öğretmen adaylarından seçilmiştir. Birçok araştırmada katılımcıların geometri düşünme düzeylerinin beklenen seviyede olmadığı belirlenmiş, bununla birlikte geometri düşünme düzeylerinin sınıf seviyesine, cinsiyete, yaşa, sosyoekonomik düzeye, başarı durumuna, eğitim düzeyine, teknolojinin kullanılmasına ve öğretim yöntemine göre farklılık gösterdiği sonucu ortaya çıkmıştır. Ayrıca araştırma sonuçları Van Hiele tarafından oluşturulan modeli desteklemekte ve geometri öğretim sürecinin önemini vurgulamaktadır. Dolayısıyla etkili bir geometri öğretimi için, öncelikle Van Hiele geometri düşünme düzeylerinin iyi bilinmesi, öğrencilerin sahip oldukları düşünme düzeylerinin doğru belirlenmesi ve geometri konularının bu düzeylere uygun olarak işlenmesinin gerekli

olduğu söylenebilir. Bu araştırma; ortaokul öğrencilerinin, her sınıf seviyesinde geometriye yönelik tutumlarını, Van Hiele geometri düşünme düzeylerini ve çeşitli değişkenlerle (cinsiyet, anne-baba eğitim durumu, sınıf düzeyi, yerleşim yeri) ilişkisini belirleyerek, geometri öğretim sürecinin daha sistemli bir şekilde yürütülmesine yardımcı olacaktır. Ayrıca bu çalışma, Van Hiele düşünme seviyeleri ve geometri tutumları ile ilgili yapılan diğer çalışmalara göre örneklem grubunun fazla olması ve ortaokul kademesindeki tüm sınıf seviyelerini incelemesi bakımından literatüre önemli bir katkı sağlayacaktır.



### 3. YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, araştırmanın evreni ve örnekleme, verilerin toplanması ve verilerin analizi kısımlarına yer verilmiştir.

#### 3. 1. Araştırmanın Modeli

Çalışma nicel araştırma desenlerinden tarama modeli kullanılarak yürütülmüştür. Nicel araştırmalar, olayları ve olguları nesnel hale getirerek gözlenebilir, sayısal verilere dönüştürülebilir ve ölçülebilir biçimde açıklayan araştırma çeşididir. Nicel araştırmalarda değişkenler arasındaki ilişkiler belirlenerek bu ilişkilerin nedenleri araştırılmaya çalışılır (Fraenkel, Wallen ve Hyun, 2012).

Ortaokulda öğrenim gören öğrencilerin katıldığı bu çalışmada, tarama modeli yaklaşımlarından ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. İlişkisel tarama modeli, birden fazla değişkenin aralarındaki farklılığın nedenini bulmayı hedefleyen tarama yaklaşımına denilmektedir. Bu modelde, değişkenlerin beraber değişip değişmediği; eğer değişim olursa bunun nasıl gerçekleştiği tespit edilmeye çalışılır (Karasar, 2011).

#### 3. 2. Araştırmanın Evreni ve Örnekleme

Çalışmanın evreni, Trabzon ilinde yer alan Milli Eğitim Bakanlığı bünyesindeki devlet ortaokullarında eğitim gören öğrencilerden oluşmaktadır. Araştırmanın örnekleme ise Trabzon ilindeki ortaokullar içinden tabakalı amaçsal örnekleme yöntemi ile belirlenen 20 ortaokulun tüm sınıf kademelerinde eğitim gören 2415 öğrenciden oluşmuştur. Araştırmanın örnekleme belirlenirken çalışma evreninde bulunan okullar öncelikle yerleşim yerlerine göre il merkezinde, ilçe merkezinde ve köylerde olacak şekilde üç alt tabakada incelenmiştir. Bunun ardından öğrenci sayısı da dikkate alınarak il merkezinde bulunan ortaokullardan 3 okul, ilçe merkezinde bulunan ortaokullardan 6 okul, köylerde bulunan ortaokullardan ise 11 okul seçilmiştir. Bu çalışmada belirli alt grupların özelliklerinin belirlenmesine ve grupların birbirleriyle karşılaştırılmasına imkân sağlaması nedeniyle tabakalı amaçsal örnekleme yöntemi tercih edilmiştir (Büyüköztürk, 2008).

Araştırmanın örneklemini oluşturan ortaokulların seçiminde; göz önünde bulundurulacak noktaların ve örneklem sayısının fazla oluşunun araştırmanın sonuçlarının genellenebilirliğini yükselteceği düşünülmüştür.

Araştırmanın örneklemini oluşturan öğrencilerin cinsiyet, okulun bulunduğu yerleşim yeri ve sınıf özelliklerine ilişkin yüzdelik (%) ve frekans (n) dağılımı, Tablo 16'da verilmiştir.

Tablo 16. Örneklem Grubunun Cinsiyete, Okulun Bulunduğu Yerleşim Yerine ve Sınıfa Göre Dağılımı

Sınıflar	Okulun Bulunduğu Yerleşim Yeri												Toplam	
	İl Merkezi				İlçe Merkezi				Köy					
	Kız		Erkek		Kız		Erkek		Kız		Erkek			
n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
5. Sınıf	57	2,36	53	2,19	125	5,17	135	5,59	95	3,93	71	2,94	536	22,18
6. Sınıf	69	2,86	53	2,19	111	4,59	101	4,18	85	3,52	83	3,44	502	20,78
7. Sınıf	99	4,10	84	3,48	132	5,46	138	5,71	93	3,85	92	3,81	638	26,41
8. Sınıf	65	2,73	78	3,23	182	7,53	190	7,87	115	4,76	109	4,51	739	30,63
Toplam	290	12,05	268	11,09	550	22,75	564	23,35	388	16,06	355	14,70	2415	100

Tablo 16 incelendiğinde, örneklem grubunun 1228'ini (% 50,86) kız öğrencilerin, 1187'sini (% 49,14) erkek öğrencilerin oluşturduğu görülmektedir. Bu durumda örneklem grubunun cinsiyet bakımından yaklaşık olarak homojen bir dağılıma sahip oldukları söylenebilir. Bununla birlikte araştırmaya katılan öğrencilerin 536'sı (% 22,18) 5. sınıf, 502'si (% 20,78) 6. sınıf, 638'i (% 26,41) 7. sınıf, 739'u (% 30,63) da 8. sınıf seviyesinde bulunmaktadır. Ayrıca örneklem grubundaki öğrencilerin okullarının bulunduğu yerleşim yerlerine bakıldığında 558'inin (% 23,14) il merkezinde, 1114'ünün (% 46,10) ilçe merkezinde ve 743'ünün (% 30,76) köylerde öğrenim gördükleri anlaşılmaktadır.

Araştırmanın örneklemi oluştururan öğrencilerin baba ve anne eğitim durumuna ilişkin yüzdelik (%) ve frekans (n) dağılımı, Tablo 17'de verilmiştir.

Tablo 17. Örneklem Grubunun Baba ve Anne Eğitim Durumuna Göre Dağılımı

Baba Eğitim Durumu	n	%	Anne Eğitim Durumu	n	%
İlköğretim (İlkokul-Ortaokul)	1200	49,67	İlköğretim (İlkokul-Ortaokul)	1694	70,11
Lise	781	32,33	Lise	478	19,63
Üniversite	369	15,31	Üniversite	216	8,94
Lisansüstü	65	2,69	Lisansüstü	27	1,12
Toplam	2415	100	Toplam	2415	100

Tablo 17 incelendiğinde, örneklem grubunun 1200'ünün (% 49,67) babası ilköğretim (ilkokul-ortaokul) düzeyinde, 781'inin (% 32,33) babası lise düzeyinde, 369'unun (% 15,31) babası üniversite düzeyinde, 65'inin (% 2,69) babası lisansüstü düzeyinde eğitim almıştır. Bununla birlikte araştırmaya katılan öğrencilerin 1694'ünün (% 70,11) annesi ilköğretim (ilkokul-ortaokul) düzeyinde, 478'inin (% 19,63) annesi lise düzeyinde, 216'sının (% 8,94) annesi üniversite düzeyinde, 27'sinin (% 1,12) annesi lisansüstü düzeyinde eğitim almıştır. Buna göre öğrencilerin baba ve anne eğitim durumlarında en yüksek oran ilköğretim (ilkokul-ortaokul) düzeyinde, en düşük oran ise lisansüstü düzeyinde gerçekleşmiştir.

Araştırmanın örneklemini oluşturan öğrencilerin sınıf bazında son dönem Matematik dersi karne notuna ilişkin yüzdeler (%) ve frekans (n) dağılımı, Tablo 18'de verilmiştir.

Tablo 18. Örneklem Grubunun Sınıf Bazında Son Dönem Matematik Dersi Karne Notuna Göre Dağılımı

Sınıflar	Son Dönem Matematik Dersi Karne Notu									
	Zayıf (0-44)		Geçer (45-54)		Orta (55-69)		İyi (70-84)		Çok iyi (85-100)	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
5. Sınıf	75	3,11	85	3,52	102	4,22	128	5,30	146	6,04
6. Sınıf	82	3,39	93	3,85	92	3,81	124	5,13	111	4,59
7. Sınıf	85	3,52	118	4,89	152	6,29	135	5,59	148	6,13
8. Sınıf	130	5,38	146	6,04	188	7,78	140	5,79	135	5,63
Toplam	372	15,40	442	18,30	534	22,10	527	21,81	540	22,39

Tablo 18 incelendiğinde, örneklem grubunun 372'sinin (% 15,40) "zayıf" karne notuna, 442'sinin (% 18,30) "geçer" karne notuna, 534'ünün (% 22,10) "orta" karne notuna, 527'sinin (% 21,81) "iyi" karne notuna, 540'ının (% 22,39) ise "çok iyi" karne notuna sahip oldukları görülmektedir. Bu durumda araştırmaya katılan öğrencilerin son dönem Matematik karne notlarının yaklaşık olarak homojen bir dağılıma sahip oldukları söylenebilir.

### 3. 3. Verilerin Toplanması

Çalışmanın bu kısmında veri toplama araçları ve veri toplama süreci ile ilgili bilgilere yer verilecektir.

### 3. 3. 1. Veri Toplama Araçları

Araştırmada veri toplama aracı olarak “Kişisel Bilgiler Formu (KBF)”, “Van Hiele Geometri Testi (VHGT)” ve “Geometriye Yönelik Tutum Ölçeği (GTÖ)” kullanılmıştır.

#### 3. 3. 1. 1. Kişisel Bilgiler Formu

Çalışmada kullanılan Kişisel Bilgiler Formu (KBF) yapılan literatür taraması sonucunda araştırmacı tarafından hazırlanmış olup, öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleriyle ilişkili olabileceği düşünülen demografik değişkenlerden (cinsiyet, sınıf, baba eğitim durumu, anne eğitim durumu, okulun bulunduğu yerleşim yeri ve son dönemdeki matematik karne notu) oluşmaktadır. Bu form Ek-1’de verilmiştir.

#### 3. 3. 1. 2. Van Hiele Geometri Testi

Usiskin, 1982 yılında öğrencilerdeki Van Hiele geometri anlama düzeylerini nicel olarak belirleyebilmek amacıyla bugünde çok yaygın olarak kullanılan ve Türkçeye çevirisi Duatepe (2000) tarafından yapılan çoktan seçmeli “Van Hiele Geometri Testi (VHGT)” geliştirmiştir. Bu standart testte her bir düzeye karşılık gelen 5 soru ve her soruya ait 5 seçenek içeren toplam 25 soru bulunmaktadır. Soruların dağılımı ise şu şekildedir; 1-5 arası sorular seviye 1’i, 6-10 arası sorular seviye 2’yi, 11-15 arası sorular seviye 3’ü, 16-20 arası sorular seviye 4’ü ve 21-25 arası sorular da seviye 5’i ölçmektedir. Her seviyenin kendine has özellikleri vardır. Seviyeler hiyerarşik olup Van Hiele’ye göre bir öğrenci düşük bir seviyeyi atlamadan bir diğer seviyeye geçememektedir. Bu çalışmada her düzey için 5 sorudan en az 3 tanesini doğru cevaplayan öğrencinin o düzeye ulaşmış olduğu kabul edilmektedir. Bu testin her bir düzeyindeki güvenilirlik katsayısı Usiskin (1982)’in çalışmasında 0,65 ile 0,79 arasında; Duatepe (2000)’in çalışmasında 0,59 ile 0,79 arasında değişmektedir.

Bu çalışmanın ortaokul öğrencilerine uygulanacak olmasından dolayı öğrencilerin birinci, ikinci, üçüncü ve dördüncü düzeyde olup olmadıklarını belirlemek için standart testin ilk 20 sorusu uygulanmıştır. Hiçbir düzeye atanamayan öğrencilerin düzeyi sıfır olarak belirlenmiştir. Bu test Ek-2’de verilmiştir.

#### 3. 3. 1. 3. Geometriye Yönelik Tutum Ölçeği

Ortaokul öğrencilerinin geometriye karşı tutumlarını tespit etmek amacıyla Bulut, Ekici, İşeri ve Helvacı (2002) tarafından geliştirilmiş, 10’u olumlu 7’si olumsuz toplam 17 tane madde içeren, 5’li likert tipi “Geometriye Yönelik Tutum Ölçeği (GTÖ)” kullanılmıştır.

Geometri ile ilgili tutum ölçeğinde “tamamen katılıyorum”, “katılıyorum”, “kararsızım”, “katılmıyorum”, “hiç katılmıyorum” şeklindeki görüşleri içeren beş seçenek bulunmaktadır. Bulut ve diğerleri (2002)'nin yaptığı çalışmada yapılan analizler sonucunda testin güvenirlik katsayısı 0,92 olarak bulunmuştur. Bu tutum ölçeği Ek-3'te verilmiştir.

### 3. 3. 2. Veri Toplama Süreci

Çalışmada kullanılacak olan veri toplama araçlarının uygulamaları 6 hafta süresince, çeşitli yerleşim yerlerindeki toplam 20 ortaokulda gerçekleştirilmiştir. Uygulama öncesi belirlenen ortaokullarda sınıf şube sayılarına ve öğrenci sayılarına ulaşılmıştır. Bu sayılara göre veri toplama araçları çoğaltılarak uygulamaya hazır hale getirilmiştir. Araştırmacı tarafından uygulamanın yapılacağı okullardaki matematik öğretmenleriyle yüz yüze görüşmeler yapılarak, konunun önemi anlatılmış, araştırma hakkında gerekli bilgilendirme yapılmış ve katkıları istenmiştir. Araştırmacı ve matematik öğretmenleri tarafından uygulama öncesi öğrencilere araştırmayla ilgili bilgiler verilerek veri toplama araçları tanıtılmıştır.

Öğrencilere, kendi sınıflarında, verilerin toplanması için bir ders saati (40 dakika) süre verilmiştir. Ancak uygulamayı bu sürede bitiremeyen bazı öğrencilerin teneffüs süresince de uygulamaya devam edebilmeleri sağlanmıştır. Böylece hazırlanan veri toplama araçlarını dolduran öğrencilerin gerekli titizliliği ve duyarlılığı göstermeleri sağlanmaya çalışılmıştır. Uygulama sonucunda veri toplama araçlarına verilen cevaplar araştırmanın verilerini oluşturmuştur.

### 3. 4. Verilerin Analizi

Toplanan veriler incelendiğinde araştırmaya katılan 2448 öğrenciden 33'ü veri toplama araçlarını eksik doldurduğu için araştırma kapsamında dikkate alınmamıştır. Analizler 2415 öğrenciden toplanan geçerli veriler üzerinden yapılmıştır.

Veri toplama sürecinde toplanan verilerle ilgili analizler SPSS istatistik programıyla yapılmıştır.

VHGT'nin analizinde katılımcıların verdiği cevaplar doğrultusunda geometri düşünme düzeyleri belirlenirken kullanılan puanlama anahtarı şöyledir:

0. düzey hiçbir düzeyde 3 ya da daha fazla soruya doğru yanıt veremeyenlere 0,
1. düzey soruları (1-5) ile ilgili ölçütleri taşıyan katılımcılara 1,
2. düzey soruları (6-10) ile ilgili ölçütleri taşıyan katılımcılara 2,
3. düzey soruları (11-15) ile ilgili ölçütleri taşıyan katılımcılara 4,
4. düzey soruları (16-20) ile ilgili ölçütleri taşıyan katılımcılara 8 puan verilmiştir.

Puanlama anahtarından her bir öğrencinin aldığı toplam puana göre, 0 puan alan öğrenciler 0. seviyeye, 1 puanı olan öğrenciler 1. seviyeye, 3(1+2) puanı olan öğrenciler 2. seviyeye, 7(1+2+4) puanı olan öğrenciler 3. seviyeye ve 15(1+2+4+8) puanı olan öğrenciler 4. seviyeye atanmıştır.

GTÖ'nin analizi yapılırken her olumlu madde için verilen seçenekler sırasıyla 5'ten 1'e kadar; her olumsuz madde için verilen seçenekler ise sırasıyla 1'den 5'e kadar sayı değeri verilerek kodlanmıştır. Bu doğrultuda tutum ölçeğinden alınabilecek puanlar arasında en düşüğü 17 puan, en yükseği ise 85 puandır.

Öğrencilerin VHGT ve GTÖ puanlarının cinsiyet açısından farklılık gösterip göstermediğini bulmak için "bağımsız t testi"; VHGT ve GTÖ puanlarının sınıfların düzeyine, anne-babanın eğitim durumuna ve okulun bulunduğu yerleşim yerine göre farklılık gösterip göstermediğini bulmak için de "tek yönlü varyans analizi (ANOVA)" yapılmıştır. ANOVA sonucuna göre anlamlı bir farklılık bulunması halinde bu farklılığın hangi grupların arasında olduğunu bulmak için "Tukey HSD testi" kullanılmıştır.

Öğrencilerin VHGT ve GTÖ puanlarının kame notları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin bulunup bulunmadığına ve VHGT puanları ile GTÖ puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişkinin bulunup bulunmadığına "Pearson Korelasyon Analizi" ile bakılmıştır.

Korelasyon katsayısı "-1" ile "+1" arasında değerler alır. Burada korelasyon katsayısının niceliği iki değişken arasındaki ilişkinin büyüklüğünü, katsayının işareti de değişkenler arasında bulunan ilişkinin yönünü belirlemek için kullanılır. Korelasyon katsayısının -1 olması iki değişken arasında negatif yönlü mükemmel bir ilişkiyi, +1 olması pozitif yönlü mükemmel bir ilişkiyi gösterir. Korelasyon katsayısının 0 olması değişkenler arasında herhangi bir ilişki olmadığı anlamına gelir. Korelasyon katsayısının büyüklüğünün yorumlanmasında ortak bir görüş olmamasına rağmen Büyüköztürk (2008) aşağıdaki aralıklarla yorumlama yapılabileceğini belirtmiştir:

- .00 – .30: düşük düzeyde bir ilişki
- .30 – .70: orta düzeyde bir ilişki
- .70 – 1.00: yüksek düzeyde bir ilişki

Analiz sonucunda elde edilen bulgular, araştırmanın alt problemlerine uygun olarak tablolar halinde raporlaştırılmıştır. Gruplar arası karşılaştırmalarda 0,05 anlamlılık düzeyi kullanılmıştır.

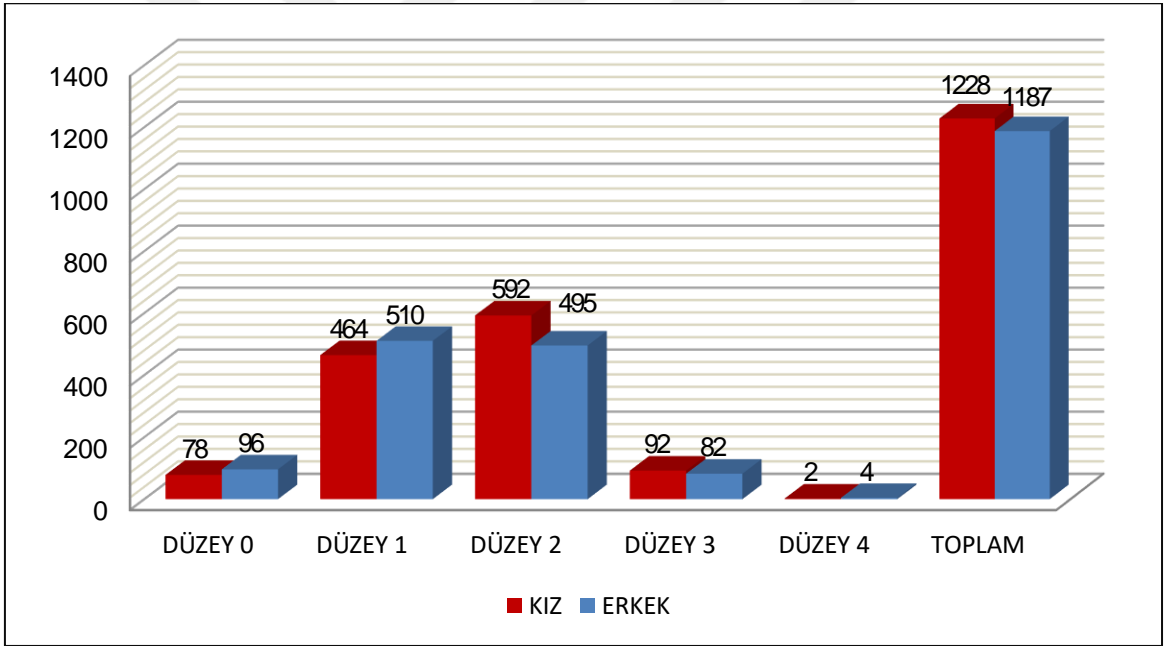


## 4. BULGULAR

Bu bölümde, veri toplama araçlarından toplanan verilerin analizi sonucu elde edilen bulgular alt problemler doğrultusunda sunulmuştur.

### 4. 1. Öğrencilerin Geometrik Düşünme Düzeyleri ve Geometriye Yönelik Tutumlarının Cinsiyete Göre Farklılık Oluşturup Oluşturmadığıyla İlgili Bulgular

Araştırmada birinci alt problem, “Ortaokul öğrencilerinin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri ve geometriye yönelik tutumları cinsiyete göre farklılık göstermekte midir?” sorusuydu. Öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeylerinin cinsiyete göre dağılımı Şekil 1’de verilmiştir.



Şekil 1. Van Hiele geometrik düşünme düzeylerinin cinsiyete göre dağılımı

Şekil 1 incelendiğinde 1228 kız öğrenciden 78’inin (%6,35) 0. düzeyde, 464’ünün (%37,79) 1. düzeyde, 592’sinin (%48,21) 2. düzeyde, 92’sinin (%7,49) 3. düzeyde, 2’sinin (%0,16) 4. düzeyde olduğu; 1187 erkek öğrenciden 96’sının (%8,09) 0. düzeyde, 510’unun (%42,96) 1. düzeyde, 495’inin (%41,70) 2. düzeyde, 82’sinin (%6,91) 3. düzeyde, 4’ünün (%0,34) 4. düzeyde olduğu görülmektedir. Buna göre öğrencilerin geometri düşünme düzeylerinin genel olarak 1. ve 2. düzeyde olduğu anlaşılmaktadır. Bununla birlikte cinsiyete göre 0. ve 1. düzeyde erkek öğrencilerin, 2. ve 3. düzeyde kız

öğrencilerin sayısının daha fazla olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin VHGT puanları ile cinsiyet değişkeni arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunup bulunmadığını tespit etmek amacıyla veri toplama araçlarından toplanan verilere “bağımsız t testi” uygulanmıştır. Bağımsız t testi sonuçları Tablo 19’da sunulmuştur.

Tablo 19. Öğrencilerin VHGT Puanlarının Cinsiyete Göre Bağımsız t Testi Sonuçları

Cinsiyet	n	$\bar{x}$	SS	SD	t	p
Kız	1228	1,65	,934	2413	2,251	,024
Erkek	1187	1,57	,982			

Tablo 19 incelendiğinde kız öğrencilerin VHGT puan ortalamalarının ( $\bar{x}=1,65$ ) erkek öğrencilerin puan ortalamalarına ( $\bar{x}=1,57$ ) göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Araştırma kapsamındaki kız ve erkek öğrencilerin VHGT puanlarına uygulanan bağımsız t testi sonuçları, grupların arasında kız öğrenciler lehinde istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık olduğunu göstermektedir ( $t=2,251$ ,  $p<0,05$ ). Bu durum kız öğrencilerin erkek öğrencilere nazaran sınıf düzeyi gözetmeksizin daha yüksek geometrik düşünme düzeylerinde olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Öğrencilerin GTÖ puanları ile cinsiyet değişkeni arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunup bulunmadığını tespit etmek amacıyla veri toplama araçlarından toplanan verilere “bağımsız t testi” uygulanmıştır. Bağımsız t testi sonuçları Tablo 20’de verilmiştir.

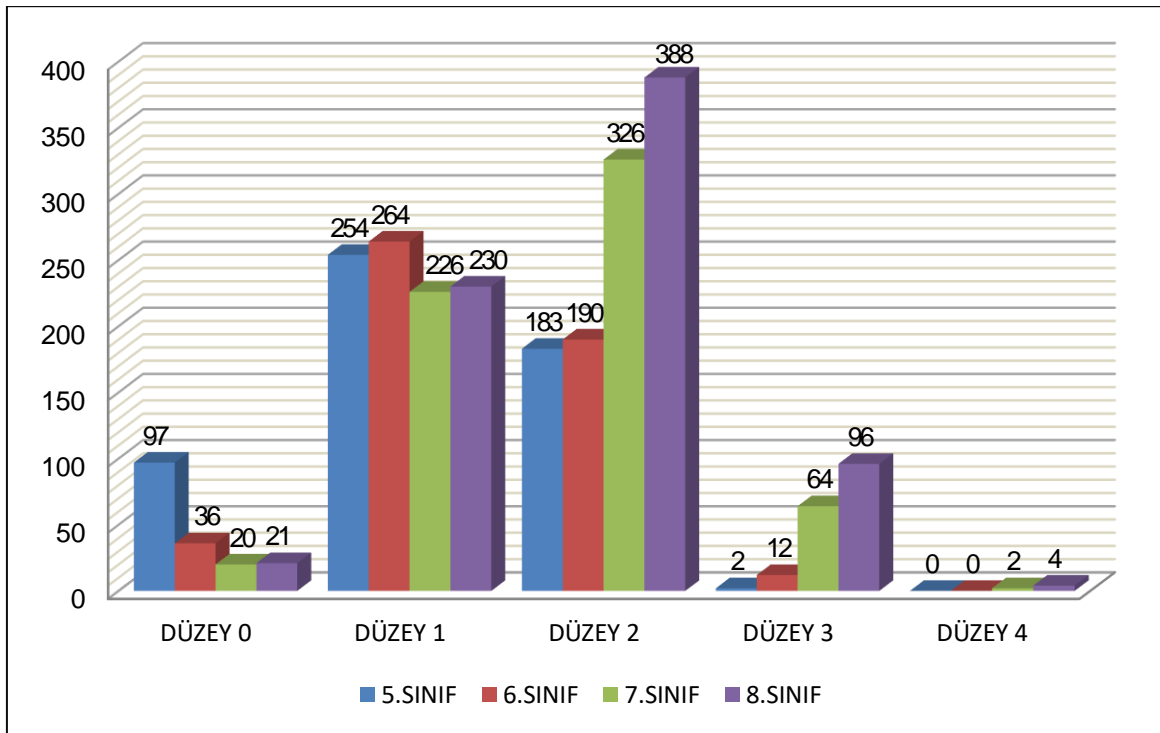
Tablo 20. Öğrencilerin GTÖ Puanlarının Cinsiyete Göre Bağımsız t Testi Sonuçları

Cinsiyet	n	$\bar{x}$	SS	SD	t	p
Kız	1228	58,36	13,781	2413	3,753	,000
Erkek	1187	56,21	14,310			

Tablo 20 incelendiğinde kız öğrencilerin GTÖ puan ortalamalarının ( $\bar{x}=58,36$ ) erkek öğrencilerin puan ortalamalarına ( $\bar{x}=56,21$ ) oranla daha yüksek olduğu görülmektedir. Kız ve erkek öğrencilerin GTÖ puanlarına uygulanan bağımsız t testi sonuçları, grupların arasında yine kız öğrenciler lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğunu göstermektedir ( $t=3,753$ ,  $p<0,05$ ). Bu durum kız öğrencilerin erkek öğrencilere nazaran sınıf düzeyi gözetmeksizin geometriye yönelik daha pozitif bir tutuma sahip oldukları şeklinde yorumlanabilir.

## 4. 2. Öğrencilerin Geometrik Düşünme Düzeyleri ve Geometriye Yönelik Tutumlarının Sınıf Seviyesine Göre Farklılık Oluşturup Oluşturmadığıyla İlgili Bulgular

Araştırmanın ikinci alt problemi, “Ortaokul öğrencilerinin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri ve geometriye yönelik tutumları sınıf düzeyine göre farklılık göstermekte midir?” sorusuydu. Öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeylerinin sınıflara göre dağılımı Şekil 2’de verilmiştir.



Şekil 2. Van Hiele geometrik düşünme düzeylerinin sınıflara göre dağılımı

Şekil 2 incelendiğinde 5. sınıflardaki toplam 536 öğrenciden 97’sinin (% 18,10) 0. düzeyde, 254’ünün (% 47,39) 1. düzeyde, 183’ünün (% 34,14) 2. düzeyde, 2’sinin (% 0,37) 3. düzeyde olduğu; 6. sınıflardaki toplam 502 öğrenciden 36’sinin (% 7,17) 0. düzeyde, 264’ünün (% 52,59) 1. düzeyde, 190’ının (% 37,85) 2. düzeyde, 12’sinin (% 2,39) 3. düzeyde olduğu; 7. sınıflardaki toplam 638 öğrenciden 20’sinin (% 3,13) 0. düzeyde, 226’sının (% 35,42) 1. düzeyde, 326’sının (% 51,10) 2. düzeyde, 64’ünün (% 10,03) 3. düzeyde, 2’sinin (% 0,32) 4. düzeyde olduğu; 8. sınıflardaki toplam 739 öğrenciden 21’inin (% 2,84) 0. düzeyde, 230’unun (% 31,12) 1. düzeyde, 388’inin (% 52,50) 2. düzeyde, 96’sinin (% 12,99) 3. düzeyde, 4’ünün (% 0,55) 4. düzeyde olduğu görülmektedir. Buna göre 5. ve 6. sınıf öğrencilerinin ağırlıklı olarak 1. seviyeden 2. seviyeye geçiş aşamasında olduğu, 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin ise 2. düzeye büyük

ölçüde ulaştıkları söylenebilir. Öğrencilerin VHGT puanları ile sınıf değişkeni arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunup bulunmadığını tespit etmek amacıyla veri toplama araçlarından toplanan verilere “tek yönlü varyans analizi (ANOVA)” uygulanmıştır. ANOVA sonuçları Tablo 21’de sunulmuştur.

Tablo 21. Öğrencilerin VHGT Puanlarının Sınıfa Göre ANOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	SD	Kareler Ortalaması	F	p
Gruplararası	226,506	3	75,502	91,421	,000
Gruplarıçi	1991,169	2411	,826		
Toplam	2217,675	2414			

Tablo 21 incelendiğinde öğrencilerin VHGT puanları ile okudukları sınıf arasında anlamlı bir farklılık vardır ( $F=91,421$ ,  $p<0,05$ ). Sınıflar arasındaki farklılığın hangi grupların arasında oluştuğunu bulmak için “Tukey HSD testi” yapılmıştır. Tukey HSD testi sonuçları Tablo 22’de sunulmuştur.

Tablo 22. Öğrencilerin VHGT Puanlarının Sınıfa Göre Tukey HSD Testi Sonuçları

Sınıflar		Ortalama Fark	SH	p
5. Sınıf	6. Sınıf	-,207*	,056	,001
	7. Sınıf	-,631*	,053	,000
	8. Sınıf	-,753*	,052	,000
6. Sınıf	5. Sınıf	,207*	,056	,001
	7. Sınıf	-,424*	,054	,000
	8. Sınıf	-,546*	,053	,000
7. Sınıf	5. Sınıf	,631*	,053	,000
	6. Sınıf	,424*	,054	,000
	8. Sınıf	-,122	,049	,064
8. Sınıf	5. Sınıf	,753*	,052	,000
	6. Sınıf	,546*	,053	,000
	7. Sınıf	,122	,049	,064

Tukey HSD testinden elde edilen sonuçlara göre 5. sınıf ile 6. sınıf arasında 6. sınıf lehine, 5. sınıf ile 7. sınıf arasında 7. sınıf lehine, 5. sınıf ile 8. sınıf arasında 8. sınıf lehine, 6. sınıf ile 7. sınıf arasında 7. sınıf lehine ve 6. sınıf ile 8. sınıf arasında 8. sınıf

lehine anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Buna göre öğrencilerin sınıf seviyeleri ile geometrik düşünme düzeyleri arasında doğru orantı olduğu dikkati çekmektedir.

Öğrencilerin GTÖ puanları ile sınıf değişkeni arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunup bulunmadığını tespit etmek için veri toplama araçlarından toplanan verilere “tek yönlü varyans analizi (ANOVA)” uygulanmıştır. ANOVA sonuçları Tablo 23’te verilmiştir.

Tablo 23. Öğrencilerin GTÖ Puanlarının Sınıfa Göre ANOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	SD	Kareler Ortalaması	F	p
Gruplararası	5580,382	3	1860,127	9,480	,000
Gruplarıçi	473087,313	2411	196,220		
Toplam	478667,695	2414			

Tablo 23 incelendiğinde öğrencilerin GTÖ puanları ile okudukları sınıf arasında anlamlı bir farklılık vardır (F=9,480, p<0,05). Sınıflar arasındaki farklılığın hangi grupların arasında oluştuğunu bulmak için “Tukey HSD testi” yapılmıştır. Tukey HSD testi sonuçları Tablo 24’te sunulmuştur.

Tablo 24. Öğrencilerin GTÖ Puanlarının Sınıfa Göre Tukey HSD Testi Sonuçları

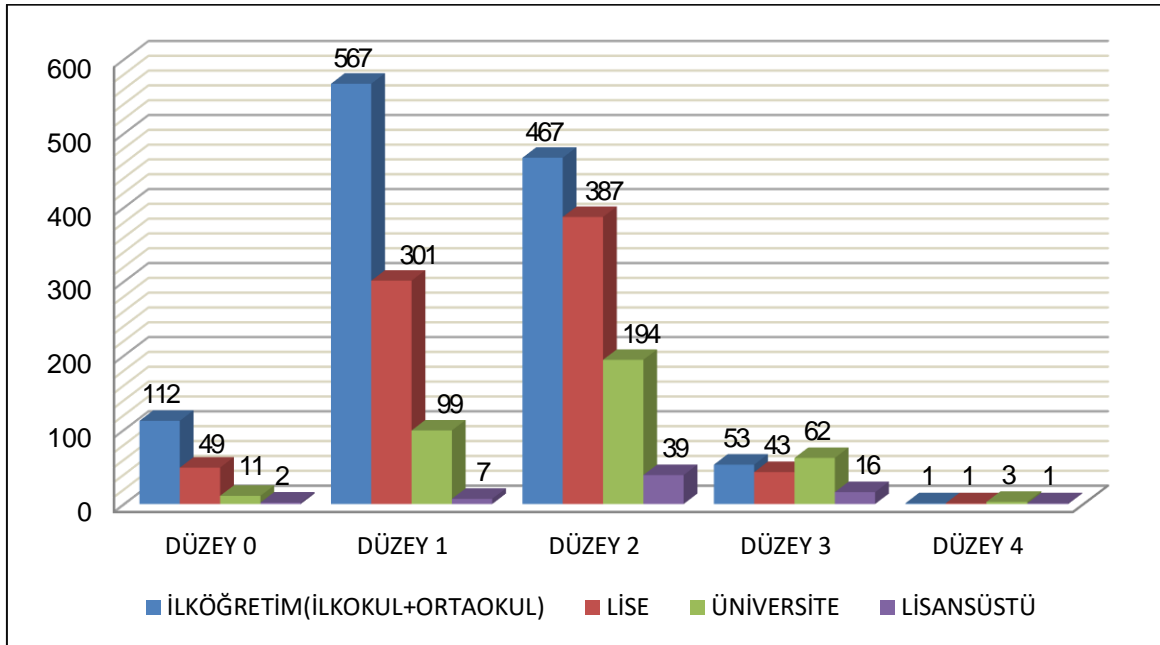
Sınıflar		Ortalama Fark	SH	p
5. Sınıf	6. Sınıf	1,501	,870	,311
	7. Sınıf	,636	,821	,866
	8. Sınıf	3,812*	,795	,000
6. Sınıf	5. Sınıf	-1,501	,870	,311
	7. Sınıf	-,865	,836	,729
	8. Sınıf	2,311*	,810	,023
7. Sınıf	5. Sınıf	-,636	,821	,866
	6. Sınıf	,865	,836	,729
	8. Sınıf	3,176*	,757	,000
8. Sınıf	5. Sınıf	-3,812*	,795	,000
	6. Sınıf	-2,311*	,810	,023
	7. Sınıf	-3,176*	,757	,000

Tukey HSD testinden elde edilen sonuçlara göre 5. sınıf ile 8. sınıf arasında 5. sınıf lehine, 6. sınıf ile 8. sınıf arasında 6. sınıf lehine ve 7. sınıf ile 8. sınıf arasında 7. sınıf

öğrencileri lehine anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Buna göre öğrencilerin sınıf seviyeleri ile geometriye yönelik tutumları arasında ters orantı olduğu dikkati çekmektedir.

### 4. 3. Öğrencilerin Geometrik Düşünme Düzeyleri ve Geometriye Yönelik Tutumlarının Anne-Baba Eğitim Düzeyine Göre Farklılık Oluşturup Oluşturmadığıyla İlgili Bulgular

Araştırmada üçüncü alt problem, “Ortaokul öğrencilerinin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri ve geometriye yönelik tutumları anne-babanın eğitim düzeyine göre farklılık göstermekte midir?” sorusuydu. Öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeylerinin baba eğitim durumuna göre dağılımı Şekil 3’de verilmiştir.



Şekil 3. Van Hiele geometrik düşünme düzeylerinin baba eğitim durumuna göre dağılımı

Şekil 3 incelendiğinde baba eğitim durumu İlköğretim(ilkokul+ortaokul) olan 1200 öğrenciden 112’sinin (% 9,33) 0. düzeyde, 567’sinin (% 47,25) 1. düzeyde, 467’sinin (% 38,92) 2. düzeyde, 53’ünün (% 4,42) 3. düzeyde, 1’inin (% 0,08) 4. düzeyde olduğu; baba eğitim durumu Lise olan 781 öğrenciden 49’unun (% 6,27) 0. düzeyde, 301’inin (% 38,54) 1. düzeyde, 387’sinin (% 49,55) 2. düzeyde, 43’ünün (% 5,51) 3. düzeyde, 1’inin (% 0,13) 4. düzeyde olduğu; baba eğitim durumu Üniversite olan 369 öğrenciden 11’inin (% 2,98) 0. düzeyde, 99’unun (% 26,83) 1. düzeyde, 194’ünün (% 52,57) 2. düzeyde, 62’sinin (% 16,80) 3. düzeyde, 3’ünün (% 0,82) 4. düzeyde olduğu; baba eğitim durumu Lisansüstü olan 65 öğrenciden 2’sinin (% 3,08) 0. düzeyde, 7’sinin (% 10,77) 1. düzeyde, 39’unun (%

59,99) 2. düzeyde, 16'sının (% 24,62) 3. düzeyde, 1'inin (% 1,54) 4. düzeyde olduğu görülmektedir. Buna göre baba eğitim durumları İlköğretim(ilkokul+ortaokul) olan öğrencilerin ağırlıklı olarak 1. seviyeden 2. seviyeye geçiş aşamasında olduğu, baba eğitim durumu Lise ve Üniversite olan öğrencilerin genellikle 2. düzeyde olduğu ve baba eğitim durumu Lisansüstü olan öğrencilerin ise 2. seviyeden 3. seviyeye geçiş aşamasında olduğu dikkati çekmektedir. Öğrencilerin VHGT puanları ve baba eğitim durumu değişkeni arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunup bulunmadığını tespit etmek amacıyla veri toplama araçlarından toplanan verilere "tek yönlü varyans analizi (ANOVA)" uygulanmıştır. ANOVA sonuçları Tablo 25'te sunulmuştur.

Tablo 25. Öğrencilerin VHGT Puanlarının Baba Eğitim Durumuna Göre ANOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	SD	Kareler Ortalaması	F	p
Gruplararası	152,964	3	50,988	59,540	,000
Gruplarıçi	2064,711	2411	,856		
Toplam	2217,675	2414			

Tablo 25 incelendiğinde öğrencilerin VHGT puanları ile babalarının eğitim durumları arasında anlamlı bir farklılık vardır ( $F=59,540$ ,  $p<0,05$ ). Babaların eğitim durumları arasındaki farklılığın hangi grupların arasında oluştuğunu bulmak için "Tukey HSD testi" yapılmıştır. Tukey HSD testi sonuçları Tablo 26'da sunulmuştur.

Tablo 26. Öğrencilerin VHGT Puanlarının Baba Eğitim Durumuna Göre Tukey HSD Testi Sonuçları

Baba Eğitim Durumu		Ortalama Fark	SH	p
İlköğretim(İlkokul+Ortaokul)	Lise	-,173*	,043	,000
	Üniversite	-,623*	,055	,000
	Lisansüstü	-,981*	,118	,000
Lise	İlköğretim(İlkokul+Ortaokul)	,173*	,043	,000
	Üniversite	-,450*	,058	,000
	Lisansüstü	-,808*	,119	,000
Üniversite	İlköğretim(İlkokul+Ortaokul)	,623*	,055	,000
	Lise	,450*	,058	,000
	Lisansüstü	-,358*	,124	,021

Tablo 26'nın devamı

Lisansüstü	İlköğretim(İlkokul+Ortaokul)	,981*	,118	,000
	Lise	,808*	,119	,000
	Üniversite	,358*	,124	,021

Tukey HSD testinden elde edilen sonuçlara göre İlköğretim (İlkokul-Ortaokul) ile Lise arasında Lise lehine, İlköğretim (İlkokul-Ortaokul) ile Üniversite arasında Üniversite lehine, İlköğretim (İlkokul-Ortaokul) ile Lisansüstü arasında Lisansüstü lehine, Lise ile Üniversite arasında Üniversite lehine, Lise ile Lisansüstü arasında Lisansüstü lehine ve Üniversite ile Lisansüstü arasında Lisansüstü lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür. Buna göre öğrencilerin babalarının eğitim düzeyleri yükseldikçe VHGT puanlarının da yükseldiği dikkati çekmektedir.

Öğrencilerin GTÖ puanları ve baba eğitim durumu değişkeni arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunup bulunmadığını tespit etmek amacıyla veri toplama araçlarından toplanan verilere “tek yönlü varyans analizi (ANOVA)” uygulanmıştır. ANOVA sonuçları Tablo 27’de sunulmuştur.

Tablo 27. Öğrencilerin GTÖ Puanlarının Baba Eğitim Durumuna Göre ANOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	SD	Kareler Ortalaması	F	p
Gruplararası	19046,621	3	6348,874	33,304	,000
Gruplarıçi	459621,074	2411	190,635		
Toplam	478667,695	2414			

Tablo 27 incelendiğinde öğrencilerin GTÖ puanları ile babalarının eğitim durumları arasında anlamlı bir farklılık vardır ( $F=33,304$ ,  $p<0,05$ ). Babaların eğitim durumları arasındaki farklılığın hangi grupların arasında oluştuğunu bulmak için “Tukey HSD testi” yapılmıştır. Tukey HSD testi sonuçları Tablo 28’de sunulmuştur.

Tablo 28. Öğrencilerin GTÖ Puanlarının Baba Eğitim Durumuna Göre Tukey HSD Testi Sonuçları

Baba Eğitim Durumu		Ortalama Fark	SH	p
İlköğretim(İlkokul+Ortaokul)	Lise	-2,679*	,635	,000
	Üniversite	-6,681*	,822	,000
	Lisansüstü	-11,523*	1,758	,000

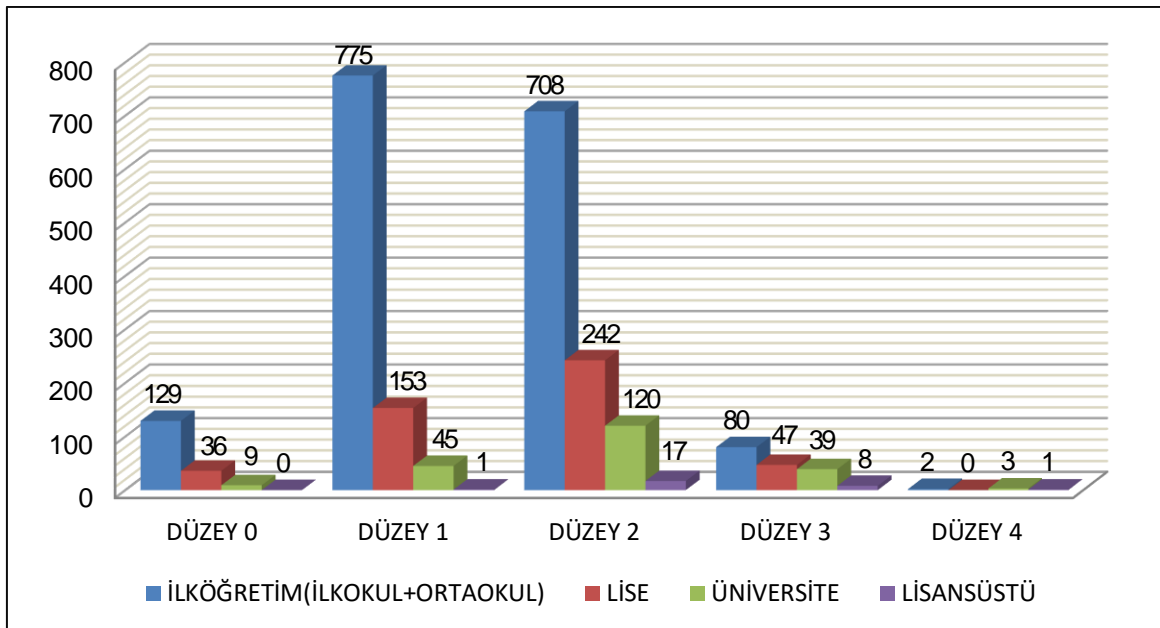


Tablo 28'in devamı

Lise	İlköğretim(İlkokul+Ortaokul)	2,679*	,635	,000
	Üniversite	-4,002*	,872	,000
	Lisansüstü	-8,845*	1,782	,000
Üniversite	İlköğretim(İlkokul+Ortaokul)	6,681*	,822	,000
	Lise	4,002*	,872	,000
	Lisansüstü	-4,842*	1,857	,045
Lisansüstü	İlköğretim(İlkokul+Ortaokul)	11,523*	1,758	,000
	Lise	8,845*	1,782	,000
	Üniversite	4,842*	1,857	,045

Tukey HSD testinden elde edilen sonuçlara göre İlköğretim (İlkokul-Ortaokul) ile Lise arasında Lise lehine, İlköğretim (İlkokul-Ortaokul) ile Üniversite arasında Üniversite lehine, İlköğretim (İlkokul-Ortaokul) ile Lisansüstü arasında Lisansüstü lehine, Lise ile Üniversite arasında Üniversite lehine, Lise ile Lisansüstü arasında Lisansüstü lehine ve Üniversite ile Lisansüstü arasında Lisansüstü lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür. Buna göre öğrencilerin babalarının eğitim düzeyleri yükseldikçe GTÖ puanlarının da yükseldiği dikkati çekmektedir.

Ortaokul öğrencilerinin Van Hiele geometrik düşünme düzeylerinin anne eğitim durumuna göre dağılımı Şekil 4'de verilmiştir.



Şekil 4. Van Hiele geometrik düşünme düzeylerinin anne eğitim durumuna göre dağılımı

Şekil 4 incelendiğinde anne eğitim durumu İlköğretim(ilkokul+ortaokul) olan 1694 öğrenciden 129'unun (% 7,62) 0. düzeyde, 775'inin (% 45,75) 1. düzeyde, 708'inin (% 41,79) 2. düzeyde, 80'inin (% 4,72) 3. düzeyde, 2'sinin (% 0,12) 4. düzeyde olduğu; anne eğitim durumu Lise olan 478 öğrenciden 36'sinin (% 7,53) 0. düzeyde, 153'ünün (% 32,01) 1. düzeyde, 242'sinin (% 50,63) 2. düzeyde, 47'sinin (% 9,83) 3. düzeyde olduğu; anne eğitim durumu Üniversite olan 216 öğrenciden 9'unun (% 4,16) 0. düzeyde, 45'inin (% 20,83) 1. düzeyde, 120'sinin (% 55,56) 2. düzeyde, 39'unun (% 18,06) 3. düzeyde, 3'ünün (% 1,39) 4. düzeyde olduğu; anne eğitim durumu Lisansüstü olan 27 öğrenciden 1'inin (% 3,70) 1. düzeyde, 17'sinin (% 62,97) 2. düzeyde, 8'inin (% 29,63) 3. düzeyde, 1'inin (% 3,70) 4. düzeyde olduğu görülmektedir. Buna göre anne eğitim durumları İlköğretim(ilkokul+ortaokul) olan öğrencilerin ağırlıklı olarak 1. seviyeden 2. seviyeye geçiş aşamasında olduğu, anne eğitim durumları Lise ve Üniversite olan öğrencilerin genellikle 2. düzeyde olduğu ve anne eğitim durumları Lisansüstü olan öğrencilerin ise 2. seviyeden 3. seviyeye geçiş aşamasında olduğu dikkati çekmektedir. Öğrencilerin VHGT puanları ve anne eğitim durumu değişkeni arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunup bulunmadığını tespit etmek amacıyla veri toplama araçlarından toplanan verilere "tek yönlü varyans analizi (ANOVA)" uygulanmıştır. ANOVA sonuçları Tablo 29'da sunulmuştur.

Tablo 29. Öğrencilerin VHGT Puanlarının Anne Eğitim Durumuna Göre ANOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	SD	Kareler Ortalaması	F	p
Gruplararası	130,568	3	43,523	50,277	,000
Gruplarıçi	2087,108	2411	,866		
Toplam	2217,675	2414			

Tablo 29 incelendiğinde öğrencilerin VHGT puanları ile annelerinin eğitim durumları arasında anlamlı bir farklılık vardır ( $F=50,277$ ,  $p<0,05$ ). Annelerin eğitim durumları arasındaki farklılığın hangi grupların arasında oluştuğunu bulmak için "Tukey HSD testi" yapılmıştır. Tukey HSD testi sonuçları Tablo 30'da sunulmuştur.

Tablo 30. Öğrencilerin VHGT Puanlarının Anne Eğitim Durumuna Göre Tukey HSD Testi Sonuçları

Anne Eğitim Durumu		Ortalama Fark	SH	p
İlköğretim(İlkokul+Ortaokul)	Lise	-,234*	,048	,000
	Üniversite	-,661*	,067	,000
	Lisansüstü	-1,286*	,180	,000

Tablo 30'un devamı

Lise	İlköğretim(İlkokul+Ortaokul)	,234*	,048	,000
	Üniversite	-,427*	,076	,000
	Lisansüstü	-1,052*	,184	,000
Üniversite	İlköğretim(İlkokul+Ortaokul)	,661*	,067	,000
	Lise	,427*	,076	,000
	Lisansüstü	-,625*	,190	,006
Lisansüstü	İlköğretim(İlkokul+Ortaokul)	1,286*	,180	,000
	Lise	1,052*	,184	,000
	Üniversite	,625*	,190	,006

Tukey HSD testinden elde edilen sonuçlara göre İlköğretim (İlkokul-Ortaokul) ile Lise arasında Lise lehine, İlköğretim (İlkokul-Ortaokul) ile Üniversite arasında Üniversite lehine, İlköğretim (İlkokul-Ortaokul) ile Lisansüstü arasında Lisansüstü lehine, Lise ile Üniversite arasında Üniversite lehine, Lise ile Lisansüstü arasında Lisansüstü lehine ve Üniversite ile Lisansüstü arasında Lisansüstü lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür. Buna göre öğrencilerin annelerinin eğitim düzeyleri yükseldikçe VHGT puanlarının da arttığı dikkati çekmektedir.

Öğrencilerin GTÖ puanları ve anne eğitim durumu değişkeni arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunup bulunmadığını tespit etmek amacıyla veri toplama araçlarından toplanan verilere “tek yönlü varyans analizi (ANOVA)” uygulanmıştır. ANOVA sonuçları Tablo 31’de sunulmuştur.

Tablo 31. Öğrencilerin GTÖ Puanlarının Anne Eğitim Durumuna Göre ANOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	SD	Kareler Ortalaması	F	p
Gruplararası	10231,991	3	3410,664	17,554	,000
Gruplarıçi	468435,705	2411	194,291		
Toplam	478667,695	2414			

Tablo 31 incelendiğinde öğrencilerin GTÖ puanları ile annelerinin eğitim durumları arasında anlamlı bir farklılık vardır ( $F=17,554$ ,  $p<0,05$ ). Annelerin eğitim durumları arasındaki farklılığın hangi grupların arasında oluştuğunu bulmak için “Tukey HSD testi” yapılmıştır. Tukey HSD testi sonuçları Tablo 32’de sunulmuştur.

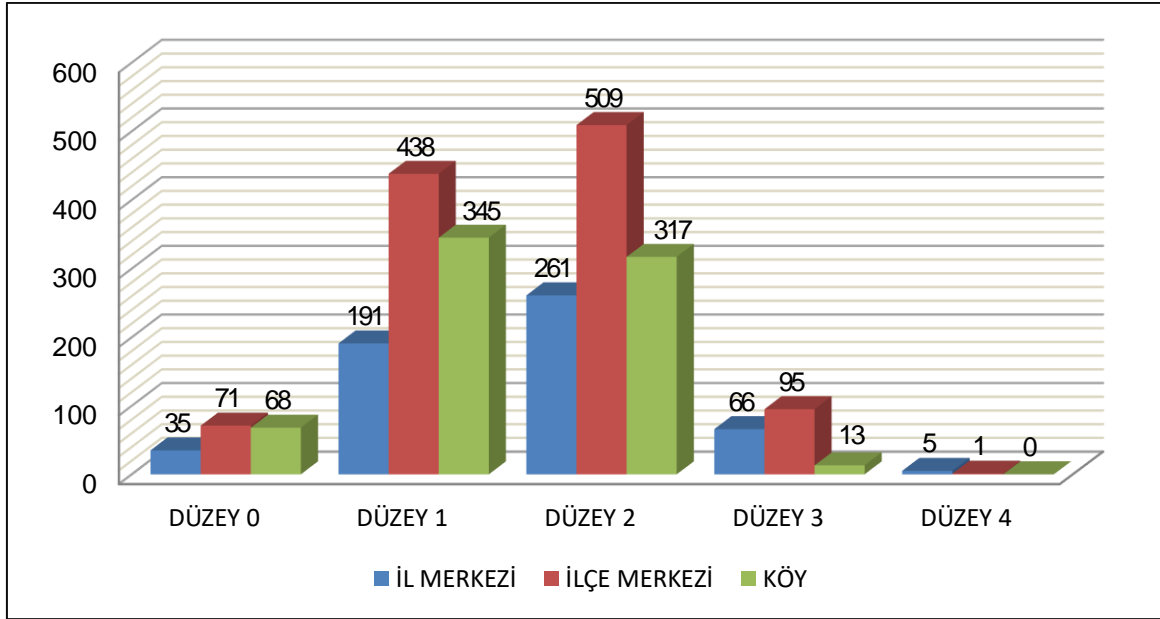
Tablo 32. Öğrencilerin GTÖ Puanlarının Anne Eğitim Durumuna Göre Tukey HSD Testi Sonuçları

Anne Eğitim Durumu		Ortalama Fark	SH	p
İlköğretim(İlkokul+Ortaokul)	Lise	-2,139*	,722	,016
	Üniversite	-5,997*	1,007	,000
	Lisansüstü	-10,700*	2,704	,000
Lise	İlköğretim(İlkokul+Ortaokul)	2,139*	,722	,016
	Üniversite	-3,858*	1,143	,004
	Lisansüstü	-8,562*	2,757	,010
Üniversite	İlköğretim(İlkokul+Ortaokul)	5,997*	1,007	,000
	Lise	3,858*	1,143	,004
	Lisansüstü	-4,704	2,845	,349
Lisansüstü	İlköğretim(İlkokul+Ortaokul)	10,700*	2,704	,000
	Lise	8,562*	2,757	,010
	Üniversite	4,704	2,845	,349

Tukey HSD testinden elde edilen sonuçlara göre İlköğretim (İlkokul-Ortaokul) ile Lise arasında Lise lehine, İlköğretim (İlkokul-Ortaokul) ile Üniversite arasında Üniversite lehine, İlköğretim (İlkokul-Ortaokul) ile Lisansüstü arasında Lisansüstü lehine, Lise ile Üniversite arasında Üniversite lehine ve Lise ile Lisansüstü arasında Lisansüstü lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Buna göre öğrencilerin annelerinin eğitim düzeyleri yükseldikçe GTÖ puanlarının da arttığı dikkati çekmektedir.

#### 4. 4. Öğrencilerin Geometrik Düşünme Düzeyleri ve Geometriye Yönelik Tutumlarının Okulların Bulunduğu Yerleşim Yerine Göre Farklılık Oluşturup Oluşturmadığıyla İlgili Bulgular

Araştırmanın dördüncü alt problemi, “Ortaokul öğrencilerinin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri ve geometriye yönelik tutumları öğrenim gördükleri okulların bulunduğu yerleşim yerine göre farklılık göstermekte midir?” sorusuydu. Öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeylerinin okulun bulunduğu yerleşim yerine göre dağılımı Şekil 5’te verilmiştir.



Şekil 5. Van Hiele geometrik düşünme düzeylerinin okulun bulunduğu yerleşim yerine göre dağılımı

Şekil 5 incelendiğinde okulu il merkezinde bulunan 558 öğrenciden 35'inin (% 6,27) 0. düzeyde, 191'inin (% 34,23) 1. düzeyde, 261'inin (% 46,77) 2. düzeyde, 66'sının (% 11,83) 3. düzeyde, 5'inin (% 0,90) 4. düzeyde olduğu; okulu ilçe merkezinde bulunan 1114 öğrenciden 71'inin (% 6,37) 0. düzeyde, 438'inin (% 39,32) 1. düzeyde, 509'unun (% 45,69) 2. düzeyde, 95'inin (% 8,53) 3. düzeyde, 1'inin (% 0,09) 4. düzeyde olduğu; okulu köyde bulunan 743 öğrenciden 68'inin (% 9,16) 0. düzeyde, 345'inin (% 46,43) 1. düzeyde, 317'sinin (% 42,66) 2. düzeyde, 13'ünün (% 1,75) 3. düzeyde olduğu görülmektedir. Buna göre okulun bulunduğu yerleşim yeri köy olan öğrencilerin 1. seviyeden 2. seviyeye geçiş aşamasında olduğu, okulun bulunduğu yerleşim yeri il merkezi ve ilçe merkezi olan öğrencilerin ise 2. düzeye büyük ölçüde ulaştıkları söylenebilir. Öğrencilerin VHGT puanları ile yerleşim yeri değişkeni arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunup bulunmadığını tespit etmek amacıyla veri toplama araçlarından toplanan verilere "tek yönlü varyans analizi (ANOVA)" uygulanmıştır. ANOVA sonuçları Tablo 33'te sunulmuştur.

Tablo 33. Öğrencilerin VHGT Puanlarının Yerleşim Yerine Göre ANOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	SD	Kareler Ortalaması	F	p
Gruplararası	64,240	2	32,120	35,977	,000
Gruplarıçi	2153,435	2412	,893		
Toplam	2217,675	2414			

Tablo 33 incelendiğinde öğrencilerin VHGT puanları ile yerleşim yeri arasında anlamlı bir farklılık vardır ( $F=35,977$ ,  $p<0,05$ ). Yerleşim yerleri arasındaki farklılığın hangi grupların arasında oluştuğunu bulmak için “Tukey HSD testi” yapılmıştır. Tukey HSD testi sonuçları Tablo 34’te sunulmuştur.

Tablo 34. Öğrencilerin VHGT Puanlarının Yerleşim Yerine Göre Tukey HSD Testi Sonuçları

Yerleşim Yeri		Ortalama Fark	SH	p
İl Merkezi	İlçe Merkezi	,167*	,049	,002
	Köy	,435*	,053	,000
İlçe Merkezi	İl Merkezi	-,167*	,049	,002
	Köy	,268*	,045	,000
Köy	İl Merkezi	-,435*	,053	,000
	İlçe Merkezi	-,268*	,045	,000

Tukey HSD testinden elde edilen sonuçlara göre il merkezi ile ilçe merkezi arasında il merkezi lehine, il merkezi ile köy arasında il merkezi lehine ve ilçe merkezi ile köy arasında ilçe merkezi lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür. Buna göre yerleşim yerinin büyümesiyle öğrencilerin VHGT puanlarının da yükseldiği dikkati çekmektedir.

Öğrencilerin GTÖ puanları ile yerleşim yeri değişkeni arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunup bulunmadığını tespit etmek amacıyla veri toplama araçlarından toplanan verilere “tek yönlü varyans analizi (ANOVA)” uygulanmıştır. ANOVA sonuçları Tablo 35’te sunulmuştur.

Tablo 35. Öğrencilerin GTÖ Puanlarının Yerleşim Yerine Göre ANOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	SD	Kareler Ortalaması	F	p
Gruplararası	502,409	2	251,205	1,267	,282
Gruplarıçi	478165,286	2412	198,244		
Toplam	478667,695	2414			

Tablo 35 incelendiğinde öğrencilerin GTÖ puanları ile yerleşim yeri arasında anlamlı bir farklılık yoktur ( $F=1,267$ ,  $p>0,05$ ). Bu durum öğrencilerin GTÖ puanlarının yerleşim yerine göre değişmediği şeklinde yorumlanabilir.

#### 4. 5. Öğrencilerin Geometrik Düşünme Düzeyleri Ve Geometriye Yönelik Tutumlarının Matematik Dersi Karne Notları İle İlişkisine Yönelik Bulgular

Araştırmada beşinci alt problem, “Ortaokul öğrencilerinin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri ve geometriye yönelik tutumları ile matematik dersi karne notları arasında ilişki var mıdır?” sorusuydu. Öğrencilerin VHGT puanları ile matematik dersi karne notu değişkeni arasında istatistiksel açıdan nasıl bir ilişki olduğunu belirlemek için veri toplama araçlarından elde edilen verilere “Pearson Korelasyon Analizi” uygulanmıştır. Korelasyon Analizi sonuçları Tablo 36’da sunulmuştur.

Tablo 36. Öğrencilerin VHGT Puanları İle Karne Notlarına İlişkin Korelasyon Analizi Sonuçları

		Karne Notları	VHGT Puanları
Karne Notları	r	1	,548
	p		,000
	n	2415	2415
VHGT Puanları	r	,548	1
	p	,000	
	n	2415	2415

Tablo 36 incelendiğinde öğrencilerin VHGT puanları ile karne notları arasındaki Korelasyon Katsayısı  $r=0,548$ 'dir. Bu durum öğrencilerin VHGT puanları ile karne notları arasında pozitif yönde orta düzey bir ilişkinin bulunduğunu gösterir. Bu iki değişkenden birinin diğeri üzerinde ne kadar etkili olduğunu belirlemek için determinasyon katsayısı ( $r^2=0,30$ ) hesaplandığında, öğrencilerin VHGT puanlarını açıklamada karne notlarının % 30'luk bir etkisinin olduğu görülmektedir.

Öğrencilerin GTÖ puanları ile matematik dersi karne notu değişkeni arasında istatistiksel açıdan nasıl bir ilişki olduğunu belirlemek için veri toplama araçlarından elde edilen verilere Pearson Korelasyon Analizi uygulanmıştır. Korelasyon Analizi sonuçları Tablo 37’de sunulmuştur.

Tablo 37. Öğrencilerin GTÖ Puanları İle Karne Notlarına İlişkin Korelasyon Analizi Sonuçları

		Karne Notları	GTÖ Puanları
Karne Notları	r	1	,669
	p		,000
	n	2415	2415
GTÖ Puanları	r	,669	1
	p	,000	
	n	2415	2415

Tablo 37 incelendiğinde öğrencilerin GTÖ puanları ile karne notları arasındaki Korelasyon Katsayısı  $r=0,669$ 'dur. Bu durum öğrencilerin GTÖ puanları ile karne notları arasında pozitif yönde orta düzey bir ilişkinin bulunduğunu gösterir. Bu iki değişkenden birinin diğeri üzerinde ne kadar etkili olduğunu belirlemek için determinasyon katsayısı ( $r^2=0,45$ ) hesaplandığında, öğrencilerin GTÖ puanlarını açıklamada karne notlarının % 45'lik bir etkisinin olduğu görülmektedir.

#### 4. 6. Öğrencilerin Geometrik Düşünme Düzeyleri İle Geometriye Yönelik Tutumları Arasındaki İlişkiye Yönelik Bulgular

Araştırmanın altıncı alt problemi, "Ortaokul öğrencilerinin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri ile geometri tutumları arasında ilişki var mıdır?" sorusuydu. Öğrencilerin VHGT puanları ile GTÖ puanları arasında istatistiksel açıdan nasıl bir ilişki olduğunu belirlemek için veri toplama araçlarından elde edilen verilere Pearson Korelasyon Analizi uygulanmıştır. Korelasyon Analizi sonuçları Tablo 38'de sunulmuştur.

Tablo 38. Öğrencilerin VHGT Puanları İle GTÖ Puanlarına İlişkin Korelasyon Analizi Sonuçları

		VHGT Puanları	GTÖ Puanları
VHGT Puanları	r	1	,517
	p		,000
	n	2415	2415
GTÖ Puanları	r	,517	1
	p	,000	
	n	2415	2415

Tablo 38 incelendiğinde öğrencilerin VHGT puanları ile GTÖ puanları arasındaki Korelasyon Katsayısı  $r=0,517$ 'dir. Bu durum öğrencilerin VHGT puanları ile GTÖ puanları arasında pozitif yönlü orta düzey bir ilişki olduğunu göstermektedir. Bu iki değişkenden birinin diğeri üzerinde ne kadar etkili olduğunu belirlemek için determinasyon katsayısı ( $r^2=0,27$ ) hesaplandığında, öğrencilerin VHGT puanlarını açıklamada GTÖ puanlarının % 27'lik bir etkisinin olduğu görülmektedir.



## 5. TARTIŞMA

Bu araştırmada ortaokuldaki öğrencilerin geometri düşünme düzeylerine bakıldığında % 7,20'sinin 0. düzeyde, % 40,34'ünün 1. düzeyde, % 45,01'inin 2. düzeyde, % 7,20'sinin 3. düzeyde, % 0,25'inin 4. düzeyde oldukları görülmektedir. Bu durum ortaokul öğrencilerinin geometri düşünme düzeyleri açısından büyük bölümünün 1. ve 2. düzeyde toplandıklarını göstermektedir. Baki (2018)'ye göre ortaokul kademesinde özelliklerin karşılıklı ilişkilendirilmesi, geometrik nesnelerin özelliklerine göre sınıflandırılması Van Hiele'nin 3. düzeyinin gereğidir. Buna göre ortaokul öğrencilerinin geometri düşünme düzeylerinin genel olarak 3. düzeyde olması gerektiği göz önünde bulundurulursa öğrencilerin büyük çoğunluğunun bu düzeye ulaşamadıkları görülmektedir. Van Hiele geometri düşünme modeline göre öğrencilerin mevcut aşamaları sırasıyla geçmeleri gerekmektedir. Buna göre öğrencilerin geometri düşünme düzeylerinin düşük olmasının nedeni bir düzeydeki öğrenme eksikliklerinin bir sonraki düzeydeki öğrenmelerini olumsuz etkilemesi ve öğrencilerin bireysel farklılıkları olabilir. Bu sonuçlara benzer olarak ortaokul öğrencileri ile yapılan çalışmalarda (Anıkaydın; 2017; Çadırılı, 2017; Çelebi Akkaya, 2006; Fidan, 2009; Gül, 2014; Karakarçayıldız, 2016; Kılıç ve diğerleri, 2007; Koçak, 2009; Regina, 2000; Senk, 1983; Türnüklü ve Fidan, 2010; Yıldız, 2018; Yılmaz, 2011), lise öğrencileri ile yapılan çalışmalarda (Coşkun, 2009; Özsoy ve diğerleri, 2004; Ubuz, 1999; Usiskin, 1982; Yılmaz ve diğerleri, 2008) ve öğretmen adayları ile yapılan çalışmalarda (Akay, 2013; Bal, 2012; Duatepe, 2000; Duatepe ve Akkuş, 2003; Duatepe-Paksu, 2013; Durmuş ve diğerleri, 2002; Erdoğan, 2006; Güler ve Çakmak, 2014; İlhan, 2011; Oflaz, 2010; Olkun ve diğerleri, 2002; Şahin, 2008; Toluk ve diğerleri, 2002) katılımcıların geometrik düşünme düzeylerinin olması gereken düzeyin altında buldukları sonucuna ulaşılmıştır. Tüm bu araştırma sonuçlarının mevcut çalışmayı destekler nitelikte olduğu görülmektedir.

Araştırma kapsamında incelenen alt problemlerden ilki "Ortaokul öğrencilerinin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri ve geometriye yönelik tutumları cinsiyete göre farklılık göstermekte midir?" şeklinde verilmişti. Bu alt probleme yönelik bulgulara bakıldığında ortaokuldaki kız öğrencilerin % 6,35'inin 0. düzeyde, % 37,79'ünün 1. düzeyde, % 48,21'inin 2. düzeyde, % 7,49'unun 3. düzeyde, % 0,16'sinin 4. düzeyde olduğu; erkek öğrencilerin ise % 8,09'unun 0. düzeyde, % 42,96'sinin 1. düzeyde, %41,70'inin 2. düzeyde, % 6,91'inin 3. düzeyde, %0,34'ünün 4. düzeyde oldukları görülmektedir. Bu durumda geometri düşünme düzeyleri 0. ve 1. düzeyde bulunan erkek öğrencilerin sayısının kız öğrencilerin sayısından, 2. ve 3. düzeyde de kız öğrencilerin sayısının erkek öğrencilerin sayısından daha fazla olduğu görülmektedir. Kız öğrencilerin geometri

düşünme seviyeleri açısından erkek öğrencilerden daha üst seviyede yer aldıkları söylenebilir. Yapılan istatistikler cinsiyet değişkeni açısından öğrencilerin VHGT'nden aldıkları puanlar arasında kız öğrenciler lehine anlamlı bir fark bulunduğunu göstermiştir. Bu durumda kız öğrencilerin VHGT'ne göre erkek öğrencilere kıyasla daha başarılı olduğu görülmektedir. Kız öğrencilerin fiziksel gelişimlerinin erkek öğrencilerden daha erken yaşta başlaması kız öğrencilerin başarısını pozitif yönde etkilemiş olabilir. Bu sonuçlar Duatepe-Paksu (2013), Fidan (2009), Sayın (2017), Tümüklü ve Fidan (2010), Ubuz'un (1999) yaptıkları çalışmalarla örtüşmektedir. Bu sonuçların aksine erkeklerin kızlardan daha başarılı olduğu çalışmalarda vardır (Duatepe, 2000; Olkun ve diğerleri, 2002; Şahin, 2008). Ayrıca kızlar ve erkekler arasında anlamlı bir farklılığın bulunmadığı çalışmalarda vardır (Anıkaydın, 2017; Bal, 2012; Çadırlı, 2017; Gül, 2014; Güler ve Çakmak, 2014; İlhan, 2011; Karakarçayıldız, 2016; Oflaz, 2010; Yıldız, 2018; Yılmaz ve diğerleri, 2008). Yapılan bu araştırmalarda da görüldüğü gibi geometri düşünme düzeyi ile cinsiyet arasındaki ilişkiye dair farklı sonuçlar ortaya çıkmıştır.

Yine araştırmada bu alt problemin bulguları incelendiğinde cinsiyet değişkeni açısından öğrencilerin GTÖ'nden aldıkları puanlar arasında kız öğrenciler lehine anlamlı bir fark bulunmaktadır. Bu durumda kız öğrencilerin GTÖ'ne göre erkek öğrencilere kıyasla geometriye karşı daha olumlu bir tutum sergiledikleri görülmektedir. Bu sonuçlara benzer olarak Kaba ve diğerleri (2016) ortaokul öğrencilerinin geometri tutumlarının kız öğrencilerin lehine anlamlı bir farklılık gösterdiğini belirlemiştir. Aynı şekilde Yenilmez (2007) ortaokuldaki kız öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarının erkek öğrencilere oranla daha olumlu olduğu sonucuna ulaşmıştır. Bu sonuçların aksine Akdemir (2006) ilköğretimde erkek ve kız öğrencilerin matematiğe karşı tutumlarının benzer olduğunu belirlemiştir. Ayrıca Anıkaydın (2017), Tuncer ve Yılmaz (2016) ortaokulda cinsiyet değişkeninin matematiğe karşı tutumları etkilemediği sonucuna ulaşmıştır. Yapılan bu çalışmalarda da görüldüğü gibi geometri tutumları ile cinsiyet arasındaki ilişkiye dair farklı sonuçlar ortaya çıkmıştır.

Araştırma kapsamında incelenen alt problemlerden ikincisi "Ortaokul öğrencilerinin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri ve geometriye yönelik tutumları sınıf düzeyine göre farklılık göstermekte midir?" şeklinde verilmişti. Bu alt probleme yönelik bulgulara bakıldığında 5.sınıflardaki öğrencilerin % 18,10'unun 0. düzeyde, % 47,39'unun 1. düzeyde, % 34,14'ünün 2. düzeyde, % 0,37'sinin 3. düzeyde olduğu; 6.sınıflardaki öğrencilerin % 7,17'sinin 0. düzeyde, % 52,59'unun 1. düzeyde, % 37,85'inin 2. düzeyde, % 2,39'unun 3. düzeyde olduğu; 7.sınıflardaki öğrencilerin % 3,13'ünün 0. düzeyde, % 35,42'sinin 1. düzeyde, % 51,10'unun 2. düzeyde, % 10,03'ünün 3. düzeyde, % 0,32'sinin 4. düzeyde olduğu; 8.sınıflardaki öğrencilerin % 2,84'ünün 0. düzeyde, % 31,12'sinin 1.

düzeyde, % 52,50'sinin 2. düzeyde, % 12,99'unun 3. düzeyde, % 0,55'unun 4. düzeyde oldukları görülmektedir. Bu durumda geometri düşünme düzeylerine göre 5. ve 6. sınıf öğrencilerinin ağırlıklı olarak 1. düzeyde yer almakla birlikte 2. düzeye geçiş aşamasında oldukları, 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin ise ağırlıklı olarak 2. düzeyde yer aldıkları görülmektedir. Üst sınıftaki öğrencilerin geometri düşünme düzeylerinin alt sınıftaki öğrencilerden daha yüksek olduğu söylenebilir. Bununla birlikte sınıf değişkeni açısından öğrencilerin VHGT'nden aldıkları puanlar arasında sınıf seviyesi yüksek olanın lehine anlamlı bir fark bulunmaktadır. Bu durum ortaokul öğrencilerinin öğrenim gördükleri sınıf seviyesi arttıkça geometri düşünme düzeylerinin de arttığını göstermektedir. Sınıf seviyesi artan öğrencilerin daha fazla matematik dersi almış olmalarının ve bilişsel olarak somut evreden soyut evreye geçmelerinin bu sonucun bulunmasında etkili olduğu söylenebilir. Akay (2012) ortaokul ve lise öğrencileri, ilköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmeni adayları ile yaptığı araştırmada sınıf seviyesi yükseldikçe geometrik düşünme düzeyleri testinden aldığı puanların da yükseldiği sonucuna varmıştır. Benzer şekilde İlhan (2011) ilköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmen adayları üzerinde yaptığı araştırmada ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının geometrik düşünme düzeylerinin 1. ve 3. sınıfta öğrenim gören öğrenciler arasında 3. sınıflar lehine anlamlı farklılık gösterdiğini bulmuştur. Bununla birlikte ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının öğrenim gördükleri sınıf seviyesi arttıkça geometrik düşünme düzeylerinin de arttığı, ortaöğretimde bulunan adayların ise geometrik düşünme seviyelerinin sınıf değişkenine göre farklılaşmadığı sonucuna ulaşmıştır. Çadırılı (2017) 8. sınıf öğrencilerinin geometrik düşünme düzey testi ağırlıklı puanlarının 7. sınıfta bulunan öğrencilerin puanlarından daha yüksek olduğu sonucuna ulaşmıştır. Bu sonuçların aksine Oflaz (2010) öğretmen adayları ile yaptığı araştırmada 1. sınıflar ile 4. sınıflar arasında geometrik düşünme düzeyleri açısından anlamlı bir farklılık bulamamıştır.

Yine araştırmada bu alt probleme ilişkin bulgular incelendiğinde sınıf değişkeni açısından öğrencilerin GTÖ'nden aldıkları puanlara göre 5., 6. ve 7. sınıflar arasında anlamlı bir fark bulunmaz iken 8. sınıflar ile diğer sınıflar arasında diğer sınıflar lehine anlamlı bir fark bulunmaktadır. Bu durumda 5., 6. ve 7. sınıfların GTÖ'ne göre 8. sınıflara kıyasla geometriye karşı daha olumlu bir tutum sergiledikleri görülmektedir. Sınıf seviyesi yükseldikçe geometri konularının daha karmaşık hale gelmesi öğrencilerin geometriye yönelik tutumlarını olumsuz yönde etkilemiş olabilir. Bu sonuçlara benzer olarak Kaba ve diğerleri (2016) 5. sınıf öğrencilerinin geometriye yönelik tutumlarının diğer sınıflarda bulunan öğrencilerden anlamlı bir şekilde yüksek olduğunu ve 8. sınıf öğrencilerinin geometri tutum puan ortalamalarının diğer sınıflara göre daha düşük olduğunu bulmuştur. Benzer şekilde Yenilmez (2007) 5. sınıftaki öğrencilerin matematiğe karşı tutumlarının 8.

sınıftaki öğrencilere oranla daha olumlu olduğu sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca Tuncer ve Yılmaz (2016) matematiğe yönelik tutumlarının 6., 7. ve 8. sınıflar arasında alt sınıf seviyesi lehine anlamlı farklılıklar bulmuştur.

Araştırma kapsamında incelenen alt problemlerden üçüncüsü “Ortaokul öğrencilerinin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri ve geometriye yönelik tutumları anne-babanın eğitim düzeyine göre farklılık göstermekte midir?” şeklinde verilmişti. Bu alt probleme yönelik bulgular incelendiğinde baba eğitim durumu İlköğretim(ilkokul+ortaokul) olan öğrencilerden % 47,25'nin 1.düzye, % 38,92'sinin 2. düzeyde bulunduğu; baba eğitim durumları Lise olan öğrencilerden % 38,54'unun 1. düzeyde, % 49,55'inin 2. düzeyde olduğu; baba eğitim durumları Üniversite olan öğrencilerden % 26,83'ünün 1. düzeyde, % 52,57'sinin 2. düzeyde olduğu; baba eğitim durumları Lisansüstü olan öğrencilerden % 59,99'unun 2. düzeyde, % 24,62'sinin 3. düzeyde oldukları görülmektedir. Bu durumda geometri düşünme düzeylerine göre baba eğitim durumları İlköğretim(ilkokul+ortaokul) olan öğrenciler ağırlıklı olarak 1. düzeyde yer almakla birlikte bu öğrencilerin 2. düzeye geçiş aşamasında oldukları, baba eğitim durumları Lise ve Üniversite olanların ise ağırlıklı olarak 2. düzeyde yer aldıkları, baba eğitim durumları Lisansüstü olan öğrenciler ağırlıklı olarak 2. düzeyde yer almakla birlikte bu öğrencilerin 3. düzeye geçiş aşamasında oldukları görülmektedir. Bununla birlikte baba eğitim durumu değişkeni açısından öğrencilerin VHGT'nden aldıkları puanlar arasında babasının eğitim düzeyi yüksek olanın lehine anlamlı bir fark bulunmaktadır. Bu durum ortaokul öğrencilerinin babalarının eğitim düzeyi arttıkça geometri düşünme düzeylerinin de arttığını göstermektedir. Bu sonuçlara benzer olarak Fidan (2009) 5. sınıf düzeyindeki öğrencilerin, Sayın (2017) 4. sınıf düzeyindeki öğrencilerin, Çadırlı (2017) 7. ve 8. sınıf düzeyindeki öğrencilerin, Anıkaydın (2017) 8. sınıf düzeyindeki öğrencilerin babalarının eğitim düzeyi yükseldikçe geometri düşünme düzeylerinin de yükseldiği sonucuna ulaşmışlardır. Bu çalışmaların aksine Karakarçayıldız (2016) 7. sınıf düzeyindeki öğrencilerin baba eğitim durumuyla geometri düşünme seviyeleri arasında bir ilişki bulamamıştır.

Yine araştırmada bu alt probleme ilişkin bulgular incelendiğinde baba eğitim değişkeni açısından öğrencilerin GTÖ'nden aldıkları puanlar arasında babasının eğitim düzeyi yüksek olanın lehine anlamlı bir fark bulunmaktadır. Bu durumda ortaokul öğrencilerinin babalarının eğitim düzeyi arttıkça geometriye karşı daha olumlu bir tutum sergiledikleri görülmektedir. Bu sonuçlara benzer olarak Akdemir (2006) babaları dört yıllık fakülte mezunu olan öğrencilerin matematiğe karşı tutumlarının babaları ilkokul mezunu olan öğrencilerin matematiğe karşı tutumlarından daha olumlu olduğunu bulmuştur. Aynı şekilde Kaba ve diğerleri (2016) babası lisansüstü mezunu olan öğrencilerin geometriye

karşı tutumlarının babası ilkokul, lise ve üniversite mezunu olan öğrencilerin tutumlarına göre anlamlı bir farklılık gösterdiği sonucuna ulaşmıştır. Bu çalışmaların aksine öğrencilerin matematiğe karşı tutumları ile baba eğitim durumları arasında anlamlı farkın olmadığı çalışmalar da vardır (Anıkaydın, 2017; Tuncer ve Yılmaz, 2016; Yenilmez, 2007).

Araştırmanın üçüncü alt problemine ilişkin bulgular incelendiğinde anne eğitim durumları İlköğretim(ilkokul+ortaokul) olan öğrencilerden % 45,75'nin 1.düzye, % 41,79'unun 2. düzeyde olduğu; anne eğitim durumları Lise olan öğrencilerden % 32,01'inin 1. düzeyde, % 50,63'ünün 2. düzeyde bulunduğu; anne eğitim durumları Üniversite olan öğrencilerden % 20,83'ünün 1. düzeyde, % 55,56'sının 2. düzeyde olduğu; anne eğitim durumları Lisansüstü olan öğrencilerden % 62,97'sinin 2. düzeyde, % 29,63'ünün 3. düzeyde oldukları görülmektedir. Bu durumda geometri düşünme düzeylerine göre anne eğitim durumları İlköğretim(ilkokul+ortaokul) olan öğrenciler ağırlıklı olarak 1. düzeyde yer almakla birlikte bu öğrencilerin 2. düzeye geçiş aşamasında oldukları, anne eğitim durumları Lise ve Üniversite olanların ise ağırlıklı olarak 2. düzeyde yer aldıkları, anne eğitim durumları Lisansüstü olan öğrenciler ağırlıklı olarak 2. düzeyde yer almakla birlikte bu öğrencilerin 3. düzeye geçiş aşamasında oldukları görülmektedir. Bununla birlikte anne eğitim durumu değişkeni açısından öğrencilerin VHGT'nden aldıkları puanlar arasında annesinin eğitim düzeyi yüksek olanın lehine anlamlı bir fark bulunmaktadır. Bu durum ortaokul öğrencilerinin annelerinin eğitim düzeyi arttıkça geometri düşünme düzeylerinin de arttığını göstermektedir. Bu sonuçlara benzer olarak Fidan (2009) 5. sınıf düzeyindeki öğrencilerin, Sayın (2017) 4. sınıf düzeyindeki öğrencilerin, Çadırılı (2017) 7. ve 8. sınıf düzeyindeki öğrencilerin, Anıkaydın (2017) 8. sınıf düzeyindeki öğrencilerin annelerinin eğitim düzeyi yükseldikçe geometri düşünme düzeylerinin de yükseldiği sonucuna ulaşmışlardır. Bu çalışmaların aksine Karakarçayıldız (2016) 7. sınıf düzeyindeki öğrencilerin anne eğitim durumuyla geometri düşünme seviyeleri arasında bir ilişki bulamamıştır.

Yine araştırmada bu alt probleme ilişkin bulgulara bakıldığında anne eğitim değişkeni açısından öğrencilerin GTÖ'nden aldıkları puanlara göre lisans ve lisansüstü eğitim düzeyleri arasında anlamlı bir fark bulunmaz iken diğer eğitim durumları arasında annesinin eğitim düzeyi yüksek olanın lehine anlamlı bir fark bulunmaktadır. Bu durum ortaokul öğrencilerinin annelerinin eğitim düzeyi arttıkça geometriye karşı daha olumlu bir tutum sergiledikleri görülmektedir. Bu sonuçlara benzer olarak Akdemir (2006) anneleri dört yıllık fakülte mezunu olan öğrencilerin matematiğe karşı tutumlarının anneleri ilkokul ve ortaokul mezunu olan öğrencilerin matematiğe karşı tutumlarından daha olumlu olduğu sonucuna ulaşmıştır. Bu çalışmaların aksine öğrencilerin matematiğe karşı tutumları ile

anne eğitim durumları arasında anlamlı farkın olmadığı çalışmalar da vardır (Anıkaydın, 2017; Kaba ve diğerleri, 2016; Tuncer ve Yılmaz, 2016; Yenilmez, 2007).

Araştırma kapsamında incelenen alt problemlerden dördüncüsü “Ortaokul öğrencilerinin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri ve geometriye yönelik tutumları öğrenim gördükleri okulların bulunduğu yerleşim yerine göre farklılık göstermekte midir?” şeklinde verilmişti. Bu alt probleme yönelik bulgulara bakıldığında okulu il merkezinde bulunan öğrencilerin % 6,27’sinin 0. düzeyde, % 34,23’ünün 1. düzeyde, % 46,77’sinin 2. düzeyde, % 11,83’ünün 3. düzeyde, % 0,90’ının 4. düzeyde olduğu; okulu ilçe merkezinde bulunan öğrencilerin % 6,37’sinin 0. düzeyde, % 39,32’sinin 1. düzeyde, % 45,69’unun 2. düzeyde, % 8,53’ünün 3. düzeyde, % 0,09’unun 4. düzeyde olduğu; okulu köyde bulunan öğrencilerden % 9,16’sının 0. düzeyde, % 46,43’ünün 1. düzeyde, % 42,66’sinin 2. düzeyde, % 1,75’inin 3. düzeyde olduğu görülmektedir. Bu durumda geometri düşünme düzeylerine göre okulu köyde bulunan öğrencilerin ağırlıklı olarak 1. düzeyde yer almakla birlikte 2. düzeye geçiş aşamasında oldukları, okulu il ve ilçe merkezinde bulunan öğrencilerin ise ağırlıklı olarak 2. düzeyde yer aldıkları görülmektedir. İl ve ilçe merkezinde olan öğrencilerin geometri düşünme düzeylerinin daha yüksek olduğu söylenebilir. Bununla birlikte okulun bulunduğu yerleşim yeri değişkeni açısından öğrencilerin VHGT’nden aldıkları puanlar arasında şehir merkezine yakın olanın lehine anlamlı bir fark bulunmaktadır. Bu durum ortaokul öğrencilerinin kırsaldan kente gidildikçe geometri düşünme düzeylerinin de arttığını göstermektedir. Ayrıca okulun bulunduğu çevrenin öğrencilerin sosyoekonomik düzeyini etkilediği ve öğrencilere farklı olanaklar sunduğu söylenebilir. Bu sonuçlara benzer olarak Fidan (2009) 5. sınıf düzeyindeki öğrencilerle yaptığı çalışmada okulun bulunduğu çevrenin sosyoekonomik düzeyi arttıkça geometrik düşünme düzeylerinin arttığı sonucuna ulaşmıştır.

Yine araştırmada bu probleme ilişkin bulgular incelendiğinde okulun bulunduğu yerleşim yeri açısından öğrencilerin GTÖ’nden aldıkları puanlar arasında anlamlı farklılık bulunamamıştır. Bu durum okulun bulunduğu yerleşim yerinin ortaokul öğrencilerinin geometriye yönelik tutumlarını etkilemediğini göstermektedir. Bu sonucun aksine Akdemir (2006) üst sosyoekonomik düzey okullarda öğrenim gören öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumlarının, orta sosyoekonomik düzey okullarda öğrenim gören öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumlarından daha olumlu olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Araştırma kapsamında incelenen alt problemlerden beşincisi “Ortaokul öğrencilerinin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri ve geometriye yönelik tutumları ile matematik dersi karne notları arasında ilişki var mıdır?” şeklinde verilmişti. Bu alt probleme yönelik bulgulara bakıldığında öğrencilerin VHGT puanları ile karne notları arasında pozitif ve orta düzey bir ilişkinin bulunduğu tespit edilmiştir. Bu durum öğrencilerin matematik karne

notları arttıkça geometri düşünme düzeylerinin de belli oranda arttığını şeklinde açıklanabileceği gibi, bunun tersine öğrencilerin geometri düşünme düzeyleri arttıkça notlarının da belli oranda arttığı şeklinde açıklanabilir. Bu sonuçlara benzer olarak Güler ve Çakmak (2014) ilköğretim matematik öğretmeni adayları ile yaptığı çalışmada katılımcıların not ortalamaları ile geometrik düşünme düzeyleri arasında pozitif yönlü ve zayıf bir ilişki olduğunu belirlemiştir. Aynı şekilde Karakarçayıldız (2016) 7. sınıf düzeyindeki öğrencilerle yaptığı araştırmada karne notu yüksek olanların geometrik düşünme ağırlıklı puanlarının da yüksek olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Öğrencilerin GTÖ puanları ile karne notları arasında pozitif yönlü orta düzey bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Bu durum öğrencilerin başarıları arttıkça geometriye yönelik daha olumlu tutum geliştirmeleri şeklinde yorumlanabileceği gibi, bunun tersine öğrencilerin geometriye yönelik tutumları olumlu yönde arttıkça başarılarının da artacağı şeklinde de yorumlanabilir. Bu sonuçlara benzer olarak Kaba ve diğerleri (2016) matematik notu 5 olan öğrencilerin geometriye yönelik tutumlarının diğer sınıf seviyelerine göre anlamlı bir şekilde farklılaştığını bulmuştur. Aynı şekilde Yenilmez (2007) akademik başarıları yüksek olan öğrencilerin, akademik başarıları düşük öğrencilere oranla matematiğe karşı daha olumlu bir tutum sergilediklerini belirlemiştir. Ayrıca Tuncer ve Yılmaz (2016) matematik notunun artması ile birlikte matematiğe yönelik tutum puanlarının da arttığı sonucuna ulaşmıştır.

Araştırma kapsamında incelenen alt problemlerden altıncısı “Ortaokul öğrencilerinin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri ile geometri tutumları arasında ilişki var mıdır?” şeklinde verilmişti. Bu alt probleme yönelik bulgulara bakıldığında ortaokuldaki öğrencilerin VHGT puanları ile GTÖ puanları arasında pozitif ve orta düzey bir ilişkinin bulunduğu tespit edilmiştir. Bu durum öğrencilerin geometri düşünme düzeylerinden ve geometriye yönelik tutumlarından herhangi birinin artması durumunda diğerinin de artacağı şeklinde değerlendirilebilir. Bu sonuçlara benzer olarak Bal (2012) geometri düşünme puanları ile geometri tutumları arasında pozitif yönde düşük bir ilişki olduğunu belirlemiştir. Aynı şekilde Çelebi Akkaya (2006) Van Hiele seviyelerine göre yapılan eğitimin, öğrencilerin geometri dersine karşı olumlu tutum geliştirmelerini sağlamada etkili olduğunu bulmuştur. Ayrıca Yıldırım (2009) Van Hiele modeline göre verilen eğitimin, öğrencilerin geometri dersine yönelik tutumunu olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşmıştır.

## 6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu bölümde, araştırmanın bulguları doğrultusunda ulaşılan sonuçlara ve bu sonuçlara yönelik önerilere yer verilmiştir.

### 6. 1. Sonuçlar

Bu araştırma ortaokuldaki öğrencilerin Van Hiele geometri düşünme düzeylerinin ve geometriye yönelik tutumlarının incelenmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir. Bu amaç doğrultusunda Trabzon ilindeki 2415 öğrenciye VHGT ve GTÖ uygulanarak öğrencilerin geometri düşünme düzeyleri ve geometriye yönelik tutumları cinsiyet, sınıf, anne-baba eğitim düzeyi, okulun bulunduğu yerleşim yeri, matematik dersi karne notu gibi demografik değişkenler açısından incelenmiştir. 6 haftalık veri toplama sürecinde elde edilen verilerin 0,05 anlamlılık düzeyine göre istatistiksel analizleri yapılarak alt problemlere ilişkin bulgulara ulaşılmıştır. Elde edilen bulgular doğrultusunda ulaşılan sonuçlar aşağıda verilmiştir:

- Ortaokulda öğrenim gören öğrencilerin büyük bölümünün Van Hiele geometri düşünme düzeyleri 3. seviyenin altında bulunmuştur. Buna göre 5. ve 6. sınıf öğrencilerinin ağırlıklı olarak 1. düzeyden 2. düzeye geçiş aşamasında oldukları, 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin ise ağırlıklı olarak 2. düzeyde buldukları saptanmıştır.
- Ortaokulda öğrenim gören öğrencilerin Van Hiele geometri düşünme düzeyleri cinsiyet değişkenine göre incelendiğinde kız öğrenciler lehine anlamlı bir fark bulunmuştur.
- Ortaokulda öğrenim gören öğrencilerin geometri tutumları cinsiyet değişkenine göre incelendiğinde kız öğrenciler lehine anlamlı bir fark bulunmuştur.
- Sınıf değişkeni açısından ortaokulda öğrenim gören öğrencilerin Van Hiele geometri düşünme düzeyleri arasında sınıf seviyesi yüksek olanın lehine anlamlı bir fark bulunmuştur.
- Sınıf değişkeni açısından ortaokulda öğrenim gören öğrencilerin geometri tutumları incelendiğinde 5., 6. ve 7. sınıflar arasında anlamlı bir fark bulunmaz iken 8.sınıflar ile diğer sınıflar arasında diğer sınıflar lehine anlamlı bir fark bulunmuştur.
- Baba eğitim durumu değişkeni açısından ortaokulda öğrenim gören öğrencilerin Van Hiele geometri düşünme düzeyleri arasında babasının eğitim düzeyi yüksek olanın lehine anlamlı bir fark bulunmuştur.



- Baba eğitim değişkeni açısından ortaokulda öğrenim gören öğrencilerin geometri tutumları arasında babasının eğitim düzeyi yüksek olanın lehine anlamlı bir fark bulunmuştur.
- Anne eğitim durumu değişkeni açısından ortaokulda öğrenim gören öğrencilerin Van Hiele geometri düşünme düzeyleri arasında annesinin eğitim düzeyi yüksek olanın lehine anlamlı bir fark bulunmuştur.
- Anne eğitim değişkeni açısından ortaokulda öğrenim gören öğrencilerin geometri tutumları incelendiğinde lisans ve lisansüstü eğitim düzeyleri arasında anlamlı bir fark bulunmaz iken diğer eğitim durumları arasında annesinin eğitim düzeyi yüksek olanın lehine anlamlı bir fark bulunmuştur.
- Okulun bulunduğu yerleşim yeri değişkeni açısından ortaokulda öğrenim gören öğrencilerin Van Hiele geometri düşünme düzeyleri arasında şehir merkezine yakın olanın lehine anlamlı bir fark bulunmuştur.
- Okulun bulunduğu yerleşim yeri açısından ortaokulda öğrenim gören öğrencilerin geometri tutumları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır.
- Ortaokulda öğrenim gören öğrencilerin Van Hiele geometri düşünme düzeyleri ile karne notları arasında pozitif yönlü orta düzey bir ilişki olduğu belirlenmiştir.
- Ortaokulda öğrenim gören öğrencilerin geometri tutumları ile karne notları arasında pozitif yönlü orta düzey bir ilişki olduğu belirlenmiştir.
- Ortaokulda öğrenim gören öğrencilerin Van Hiele geometri düşünme düzeyleri ile geometri tutumları arasında pozitif yönlü orta düzey bir ilişki olduğu belirlenmiştir.

## 6. 2. Öneriler

Bu bölümde, araştırmanın sonuçlarına dayalı önerilere ve ileride yapılabilecek araştırmalara yönelik önerilere yer verilmiştir.

### 6. 2. 1. Araştırma Sonuçlarına Dayalı Öneriler

Araştırmaya katılan öğrencilerin Van Hiele geometri düşünme düzeylerinin genel olarak 3. seviyenin altında olduğu belirlenmiştir. Bu nedenle geometri öğretimine başlamadan önce öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin belirlenmesi daha etkili öğrenme ortamlarını oluşturmaya yardımcı olacaktır. Ayrıca öğretim programındaki geometri konularının Van Hiele modeli dikkate alınarak gözden geçirilmesi ve tekrar düzenlenmesi faydalı olacaktır.

Araştırma sürecinde öğretmenlerin Van Hiele modeli hakkında yeterli bilgiye sahip olmadığı gözlemlenmiştir. Bu nedenle öğretmenlere Van Hiele modeline dayalı geometri öğretimi hakkında seminerler ve hizmet içi eğitimler verilmesi uygun olacaktır.

Araştırmada anne-babasının eğitim seviyesi düşük olan öğrencilerin geometri düşünme düzeylerinin ve geometriye yönelik tutumlarının istenilen seviyede olmadığı görülmüştür. Bu nedenle eğitim seviyeleri düşük olan anne-babalara eğitim hakkında bilgilendirme toplantılarının yapılması ve özel olarak matematiğe yönelik farkındalık oluşturulması öğrencilerin geometriye olan ilgilerini artırmada kolaylık sağlayacaktır.

Araştırmada okulun bulunduğu yerleşim yerinin öğrencilerin geometri düşünme düzeylerini etkilediği belirlenmiştir. Bu nedenle sosyo-ekonomik şartları düşük olan okulların olanaklarının iyileştirilmesi öğrencilerin geometri düşünme düzeylerinin gelişmesine katkı sağlayabileceği düşünülmektedir.

Araştırmada öğrencilerin geometriye karşı tutumları, Van Hiele düşünme düzeyleri ve karne notları arasında pozitif yönde orta düzey bir ilişkinin bulunduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle eğitim kurumlarında öğrencilerin geometriye yönelik tutumlarını olumlu yönde etkileyecek sınıf içi çalışmalara ve etkinliklere yer verilmesi öğrencilerin geometri düşünme düzeylerinin gelişmesine ve akademik başarılarının yükselmesine katkı sağlayacaktır.

## 6. 2. 2. İlerde Yapılabilecek Araştırmalara Yönelik Öneriler

Bu araştırma sadece ortaokul kademesindeki öğrencilerle gerçekleştirilmiştir. Benzer çalışmalar ilkökul, lise ve üniversite gibi diğer eğitim kademelerindeki öğrencileri kapsayacak şekilde yapılabilir.

Araştırma Trabzon ilinde yer alan okullar ile sınırlı kalmıştır. Farklı illerde veya bölgelerde uygulanması halinde farklı sonuçlar elde edilebilir ve bu araştırmanın sonuçlarıyla karşılaştırılabilir.

Araştırmada öğrencilerin gerek Van Hiele geometri düşünme düzeyleri gerekse geometriye yönelik tutumları çeşitli değişkenler açısından incelendiğinde anlamlı farklılıklar bulunmuştur. İlerde yapılacak çalışmalarda bu farklılıkların sebepleri nitel çalışmalar ile daha derinlemesine incelenebilir.

Bu araştırmada öğrencilerin okul öncesi eğitimi ailenin ekonomik durumu gibi etkenlere bakılmamıştır. İlerde yapılacak olan çalışmalarda söz konusu bu özellikler dikkate alınabilir.

Bu çalışmada öğrencilerin Van Hiele geometri düşünme düzeylerini belirlemede Usiskin (1982) tarafından hazırlanan ve Duatepe (2000) tarafından Türkçeye çevrilen versiyonu kullanılmıştır. Her ne kadar test bu güne kadar birçok çalışmada kullanılmış ve

güvenirligi test edilmiş olsa da bu testte yer alan sorular daha iyi bir şekilde ifade edilebilir. Bu bağlamda ileride yapılacak çalışmalarda bu test dil ve anlaşılrlık bakımından revize edilebilir.



## 7. KAYNAKLAR

- Akay, S. (2013). *Öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeyleri ve beyin baskınlıklarının bazı değişkenler açısından incelenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Akdemir, Ö. (2006). *İlköğretim öğrencilerinin matematik dersine yönelik tutumları ve başarı güdüsü* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Aksu, H. H. (2005). *İlköğretimde aktif öğrenme modeli ile geometri öğretiminin başarıya, kalıcılığa, tutuma ve geometrik düşünme düzeyine etkisi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Aksu, M. (1985). Matematik öğretiminde bilgisayar kullanımı. *Eğitim ve Bilim*, 9(54) 12-16.
- Altun, M. (1998). *Matematik öğretimi*. Bursa: Erkam Matbaacılık.
- Altun, M. (2005). *Eğitim fakülteleri ve ilköğretim öğretmenleri için matematik öğretimi*. Ankara: Aktüel Alfa Akademi.
- Anıkaydın, Ö. (2017). *Öğrencilerin geometriye yönelik öz-yeterlik algıları, geometri tutumları ve geometrik düşünme düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Adnan Menderes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.
- Assaf, S. A. (1986). The effects of using Logo Turtle graphics in teaching geometry on eight grade students level of thought, attitudes toward geometry and knowledge of geometry, *Dissertation Abstracts Index*, 46(10), 2925A.
- Aydın, A. (2003). *Gelişim ve öğrenme psikolojisi*. İstanbul: Alfa Yayınları.
- Aydoğdu, M. Z. (2014). *9. sınıf üstün zekâlı öğrencilerin geometri problem çözme stratejileri ve Van Hiele geometri düşünme düzeyleri ile ilişkilendirilmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Baki, A. (2001). Bilişim teknolojisi ışığı altında matematik eğitiminin değerlendirilmesi. *Milli Eğitim Dergisi*, 149, 26-31.
- Baki, A. (2018). *Matematiği öğretme bilgisi*. Ankara: Pegem Akademi.
- Bal, A. P. (2012). Öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeyleri ve geometriye yönelik tutumları. *Eğitim Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 2(1), 17-34.
- Başer, N. (1996). *Ders geçme ve kredi sisteminde lise öğrencileri için bir matematik başarı testi tasarımı ve uygulanabilirliğinin araştırılması* (Yayınlanmamış doktora tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Baykul, Y. (1998). *İlköğretim birinci kademedeki matematik öğretimi*. İstanbul: Milli Eğitim Yayınevi.

- Baykul, Y. (2002). *İlköğretimde matematik öğretimi: 6-8 sınıflar için*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Bayturan, S. (2004). *İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin matematik başarılarının matematiğe yönelik tutum, psikososyal ve sosyodemografik özellikleriyle ilişkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Bennie, K. (1998). An analysis of the geometric understanding of Grade 9 pupils using Fuys et al.'s interpretation of the van Hiele theory. In *Proceedings of 6th annual SAARMSE Conference* (pp. 64-69).
- Binbaşıoğlu, C. (1981). *Özel öğretim yöntemleri*. Ankara: Kadioğlu Matbaası.
- Bulut, S. (1994). *Matematik öğretiminde kullanılan yöntem ve teknikler, ilköğretim okullarında matematik öğretimi ve sorunları*. Ankara: Türk Eğitim Derneği Yayınları.
- Bulut, S. Ekici, C. İşeri, A. İ. ve Helvacı, E. (2002) Geometriye yönelik bir tutum ölçeği. *Eğitim ve Bilim*, 27, 3-7.
- Burger, W. F. and Shaughnessy, J. M. (1986). Characterizing the Van Hiele levels of development in geometry. *Journal for Research in Mathematics Education*, 17, 31-48.
- Büyüköztürk, Ş. (2008). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Choi-Koh, S. S. (1999). A student's learning of geometry using the computer. *The Journal of Educational Research*, 92(5), 301-311.
- Clements, D. H. and Battista, M. T. (1992). Geometry and spatial reasoning. In D. A. Grouws (Ed.) *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 420-464).
- Coşkun, F. (2009). *Ortaöğretim öğrencilerinin Van Hiele geometri anlama seviyeleri ile ispat yazma becerileri arasındaki ilişki* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Crowley, M. L. (1987). The van Hiele model of the development of geometric thought. *Learning and teaching geometry, K-12*(2), 1-16.
- Çadırlı, G. (2017). *Ortaokul öğrencilerinin geometri öz-yeterlik inançlarının ve geometrik düşünme becerilerinin incelenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kahramanmaraş.
- Çelebi Akkaya, S. (2006). *Van Hiele düzeylerine göre hazırlanan etkinliklerin ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin tutumuna ve başarısına etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu.
- Demir, V. (2010). *Cabri 3d dinamik geometri yazılımının, geometrik düşünme ve akademik başarı üzerine etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

- Develi, H. M. ve Orbay, K. (2003). İlköğretimde niçin ve nasıl bir geometri öğretimi. *Milli Eğitim Dergisi*, 157, 115-122.
- Doğan-Temur, Ö. (2007). *Öğretmenlerin geometri öğretimine ilişkin görüşleri ve sınıf içi uygulamaların Van Hiele düzeylerine göre irdelenmesi üzerine fenomenografik bir çalışma* (Yayınlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Duatepe-Paksu, A. (2013). Sınıf öğretmeni adaylarının geometrik yapılara ilişkin çizim becerilerinin incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 21(3), 827-840.
- Duatepe, A. (2000) *an investigation on the relationship between Van Hiele geometric level of thinking and demographic variables for pre-service elementary school teacher* (Unpublished master's thesis). Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Duatepe, A. ve Akkuş, O. (2003). Okul öncesi öğretmen adaylarının Van Hiele geometrik düşünme seviyelerinin belirlenmesi. *Kuşadası OMEP 2003 Dünya Konsey Toplantısı ve Konferansı Bildiri Kitabı*, 2(20), 20-29.
- Durmuş, S., Toluk, Z. ve Olkun, S. (2002). Matematik öğretmenliği 1. sınıf öğrencilerinin geometri alan bilgi düzeylerinin tespiti, düzeylerin geliştirilmesi için yapılan araştırma ve sonuçları. 5. *Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiriler*, cilt 2, (s. 982-987). Ankara.
- Dursun, Ş. ve Çoban, A. (2006). Geometri dersinin lise programları ve öss soruları açısından değerlendirilmesi. *Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 30, 213-221.
- Erdoğan, T. (2006). *Van Hiele modeline dayalı öğretim sürecinin sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının yeni geometri konularına yönelik hazırbulunuşluk düzeylerine etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu.
- Ersoy, Y. (2003). Teknoloji destekli matematik eğitimi1: gelişmeler, politikalar ve stratejiler. *İlköğretim Online*, 2(1), 18-27.
- Fidan, Y. (2009). *İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin geometrik düşünme düzeyleri ve buluş yoluyla geometri öğretiminin öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerine etkisi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Fidan, Y. ve Türnüklü, E. (2010). İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27, 185-197.
- Fraenkel, J. R. Wallen, N. E. and Hyun, H. H. (2012). *How to design and evaluate research in education* (8th ed.). New York: McGraw-Hill Companies.
- Fuys, D. (1985). Van Hiele levels of thinking in geometry. *Education and Urban Society* 17(4), 447-462.

- Gecü, Z. (2011). *Fotoğrafların dinamik geometri yazılımı ile birlikte kullanılmasının başarıya ve geometrik düşünme düzeyine etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Görgeç, İ. ve Tahta, H. (2005). Liselerde matematik öğretimi sürecindeki öğretmen davranışları ile öğrenci beklentilerinin karşılaştırılması. *Milli Eğitim Dergisi*, 166, 113-122.
- Gutierrez, A. (1992). *Exploring the links between Van Hiele and 3-dimensional geometry*. Universidad de Valencia, Departamento de Didactica de la Matematica, Spain.
- Gül, B. (2014). *Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin üçgenler konusundaki matematiksel başarıları ile Van Hiele geometri düşünme düzeyleri ilişkisinin incelenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Güler, H. K. ve Çakmak, D. (2014). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının geometrik düşünme düzeylerinin belirlenmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 12(1), 1-16.
- Gür, H. (2005). *Güncel gelişmeler ışığında matematik, fen, teknoloji, yönetim*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Güven, Y. (2006). *Farklı geometrik çizim yöntemleri kullanımının öğrencilerin başarı, tutum ve Van Hiele geometri anlama düzeylerine etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Hoffer, A. (1981). Geometry is more than proff. *Mathematics Teacher*, 74(1), 11-18.
- Hurma, A. (2011). *9. sınıf geometri dersi çokgenler açısı ünitesinde Van Hiele modeline dayalı öğretimin öğrencinin problem çözme başarısına ve öğrenmenin kalıcılığına etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- İlhan, M. (2011). *İlköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi: Dicle Üniversitesi örneği* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Dicle Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Diyarbakır.
- İnceoğlu, M. (1993). *Tutum algı iletişim*. Ankara: Verso Yayıncılık.
- Kaba, Y., Boğazlıyan, D. ve Daymaz, B. (2016). Ortaokul öğrencilerinin geometriye yönelik tutumları ve öz-yeterlilikleri. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 52, 335-350.
- Karakarçayıldız, R. Ü. (2016). *7. sınıf öğrencilerinin geometrik düşünme düzeyleri ile çokgenleri sınıflama becerileri ve aralarındaki ilişki* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Karasar, N. (2011). *Bilimsel araştırma yöntemi* (22. Baskı). Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Kennedy, L. M. (1980). *Guiding children to mathematical discovery*. California: Wadsworth Publishing Company.

- 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* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Kılıç, Ç., Köse, N. Y., Tanışlı, D. ve Özdaş, A. (2007). Determining the fifth grade students' Van Hiele geometric thinking levels in tessellation. *Elementary Education Online*, 6(1), 11-23.
- Koçak, B. (2009). *Süsleme etkinliklerinin ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir.
- Lonnie, K. (2002). Assessing the effect of an instructional intervention on the geometric understanding of learners in a South African primary School. In *Proceedings of the 10th Annual Southern Africa Association for Research in Mathematics, Science and Technology Education Conference* (pp. 178-181).
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2016a). *TIMMS 2015 ulusal matematik ve fen ön raporu*. [http://timss.meb.gov.tr/wp-content/uploads/TIMSS\\_2015\\_Ulusal\\_Rapor.pdf](http://timss.meb.gov.tr/wp-content/uploads/TIMSS_2015_Ulusal_Rapor.pdf) adresinden 27 Kasım 2017 tarihinde edinilmiştir.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2016b). *PISA 2015 ulusal raporu*. [http://odsgm.meb.gov.tr/test/analizler/docs/PISA/PISA2015\\_Ulusal\\_Rapor.pdf](http://odsgm.meb.gov.tr/test/analizler/docs/PISA/PISA2015_Ulusal_Rapor.pdf) adresinden 27 Kasım 2017 tarihinde edinilmiştir.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2017). *Matematik dersi öğretim programı*. <http://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=191> adresinden 27 Kasım 2017 tarihinde edinilmiştir.
- National Council of Teachers of Mathematics [NCTM]. (1999). *Geometry and geometric thinking*. Reston, VA.
- National Council of Teachers of Mathematics [NCTM]. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: Author.
- Oflaz, G. (2010). *Geometrik düşünme seviyeleri ve zekâ alanları arasındaki ilişki* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Cumhuriyet Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sivas.
- Olkun, S. ve Toluk, Z. (2007). *İlköğretimde etkinlik temelli matematik öğretimi*. Ankara: Maya Akademi Yayınları.
- Olkun, S., Toluk, Z. ve Durmuş, S. (2002). Matematik ve sınıf öğretmenliği birinci sınıf öğrencilerinin geometrik düşünme düzeyleri. *5. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiriler, cilt 2*, (s. 1064-1070). Ankara.
- Özcan, B. N. (2012). *İlköğretim öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerinin geliştirilmesinde bilgiyi oluşturma süreçlerinin incelenmesi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Özçelik, D. A. (1998). *Ölçme ve değerlendirme*. Ankara: ÖSYM Yayınları.
- Özgüven İ. E. (1994). *Psikolojik testler*. Ankara: PDREM Yayınları.



- Özsoy, N., Yağdıran, E. ve Öztürk, G. (2004). Onuncu sınıf öğrencilerinin öğrenme stilleri ve geometrik düşünme düzeyleri. *Eurasian Journal of Educational Research*, 4(16), 50-63
- Öztürk, B. (2012). *Geogebra matematik yazılımının ilköğretim 8.sınıf matematik dersi trigonometri ve eğitim konuları öğretiminde öğrenci başarısına ve Van Hiele düşünme düzeyine etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Sakarya Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.
- Paksu, A. D. (2016). Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri. *E. Bingölbali, S. Arslan, İ. Ö. Zembat (Ed.)*. Ankara: Pegem Akademi.
- Pehlivan, H. (1997). Tutumların doğası ve öğretimi, *Çağdaş Eğitim*, 233, 46-48.
- Pesen, C. (2003). *Eğitim fakülteleri ve sınıf öğretmenleri için matematik öğretimi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Pusey, E. L. (2003). *The Van Hiele model of reasoning in geometry: A literature review*. Mathematics Education Raleigh. North Carolina State University.
- Regina, M. M. (2000). Enhancing geometric reasoning. *Adolescence*, 35(138), 365.
- Sayın, V. (2017). *İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerinin tespiti ve başarı puanlarının bazı değişkenler açısından incelenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Amasya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Amasya.
- Senk, S. L. (1983). Proof-writing achievement and Van Hiele levels among secondary geometry students. *Dissertation Abstracts International*, 44(2), 187-201.
- Sherard W. H. (1981). Why is geometry a basic skill? *Mathematics Teacher*, 74(1), 19-21.
- Smyser, E. M. (1994). The effects of the geometric supposer: spatial ability Van Hiele levels and achievement, *Dissertation Abstracts International*, 55(05), 1498A.
- Şahin, O. (2008). *Sınıf öğretmenlerinin ve sınıf öğretmeni adaylarının Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyon.
- Şataf, H. A. (2009). *Bilgisayar destekli matematik öğretiminin ilköğretim 8. Sınıf öğrencilerinin dönüşüm geometrisi ve üçgenler alt öğrenme alanındaki başarısı ve tutuma etkisi: Isparta örneği* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Sakarya Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.
- Tavşancıl, E. (2005). *Tutumların ölçülmesi ve SPSS ile veri analizi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Teppo, A. (1991). Van Hiele levels of geometric thought revisited. *Mathematics Teacher*, 84(3), 210-221.
- Terzi, M. (2010). *Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine göre tasarlanan öğretim durumlarının öğrencilerin geometrik başarı ve geometrik düşünme becerilerine etkisi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Toluk, Z., Olkun, S. ve Durmuş, S. (2002). Problem Merkezli ve Görsel Modellerle Destekli Geometri Öğretiminin Sınıf Öğretmenliği Öğrencilerinin Geometrik Düşünme Düzeylerinin Gelişimine Etkisi. 5. *Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiriler*, cilt 2, (s. 1118-1123). Ankara.
- Tuncer, M. ve Yılmaz, Ö. (2016). Ortaokul öğrencilerinin matematik dersine yönelik tutum ve kaygılarına ilişkin görüşlerinin değerlendirilmesi. *KSÜ Sosyal Bilimler Dergisi*, 13(2), 47-64.
- Tutak, T. (2008). *Somut nesnelere ve dinamik geometri yazılımı kullanımının öğrencilerin bilişsel öğrenmelerine, tutumlarına ve Van Hiele geometri anlama düzeylerine etkisi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Ubuz, B. (1999). 10. ve 11. sınıf öğrencilerinin temel geometri konularındaki hataları ve kavram yanılgıları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(17), 95-104.
- Usiskin, Z. (1982). *Van Hiele levels and achievement in secondary school geometry*, University of Chicago, ERIC Document Reproduction Service.
- Ülgen, G. (1995). *Eğitim psikolojisi: birey ve öğrenme*. Ankara: Bilim Yayınları.
- Van de Walle, J. A. (2004). *Elementary and middle school mathematics*. (5th Ed.). Virginia: Common Wealth University.
- Van Hiele, P. (1986). *Structure and insight: a theory of mathematics education*. New York: Academi Press.
- Yenilmez, K. ve Korkmaz, D. (2013). İlköğretim 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin geometriye yönelik öz-yeterlilikleri ile geometrik düşünme düzeyleri arasındaki ilişki. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 7(2), 268-283.
- Yenilmez, K., (2007). İlköğretim öğrencilerinin matematik dersine yönelik tutumları. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2, 51-59.
- Yıldırım, A. (2009). *Euclidean reality geometri etkinliklerinin, işitme durumuna göre öğrencilerin Van Hiele geometri düzeylerine, geometri tutumlarına ve başarılarına etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Yıldız, N. (2018). *Ortaokul sınıflarında geometrik düşünmenin geliştirilmesine yönelik bir mesleki gelişim modelinin öğrencilerin Van Hiele geometri düşünme düzeylerine etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Gaziantep Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Gaziantep.
- Yılmaz, S. (2011). *7. sınıf öğrencilerinin doğrular ve açılar konusundaki hata ve kavram yanılgılarının Van Hiele geometri anlama düzeyleri açısından analizi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- Yılmaz, S., Turgut, M. ve Ayeşil-Kabakçı, D. (2008). Ortaöğretim öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerinin incelenmesi: Erdek ve Buca örneği. *Bilim, Eğitim ve Düşünce Dergisi*, 8(1), 62-71.



## **8. EKLER**

EK-1

**KİŞİSEL BİLGİ FORMU****1. Cinsiyetiniz**

Kız ( ) Erkek ( )

**2. Sınıfınız**

5. sınıf ( ) 6. sınıf ( ) 7. sınıf ( ) 8. sınıf ( )

**3. Babanızın Eğitim Durumu**

( ) İlköğretim (İlkokul+Ortaokul)

( ) Lise

( ) Üniversite

( ) Lisansüstü

**4. Annenizin Eğitim Durumu**

( ) İlköğretim (İlkokul+Ortaokul)

( ) Lise

( ) Üniversite

( ) Lisansüstü

**5. Okulunuzun Bulunduğu Yerleşim Yeri**

( ) İl merkezi

( ) İlçe merkezi

( ) Köy

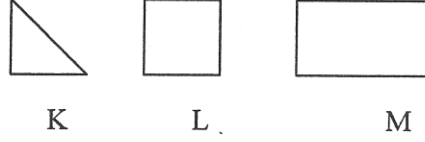
**6. Son Dönemdeki Matematik Dersi Karne Puanınız**

0-44 ( ) 45-54 ( ) 55-69 ( ) 70-84 ( ) 85-100 ( )

EK-2

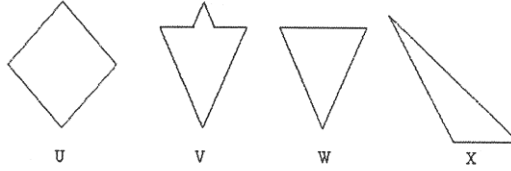
**Van Hiele Geometri Testi (VHGT)**

1) Aşağıdaki şekillerden hangileri karedir?



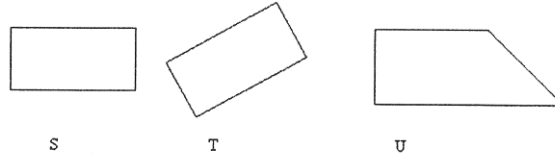
- A) Sadece K                      B) Sadece L  
 C) Sadece M                      D) Sadece L ve M  
 E) Hepsi

2) Aşağıdakilerden hangileri üçgendir?



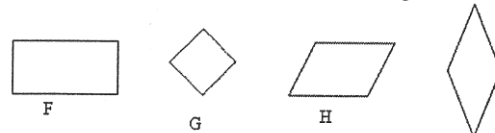
- A) Şekillerden hiçbiri üçgen değildir  
 B) Sadece V  
 C) Sadece W  
 D) Sadece W ve X  
 E) Sadece V ve W

3) Aşağıdakilerden hangileri dikdörtgendir?



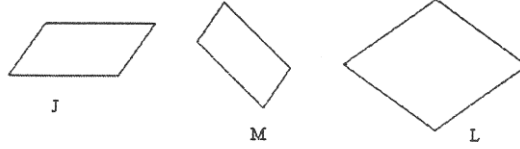
- A) Sadece S  
 B) Sadece T  
 C) Sadece S ve T  
 D) Sadece S ve U  
 E) Hepsi

4) Aşağıdaki şekillerden hangileri karedir?



- A) Hiçbiri  
 B) Sadece G  
 C) Sadece F ve G  
 D) Sadece G ve I  
 E) Hepsi

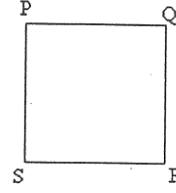
5) Aşağıdaki şekillerden hangileri paralelkenardır?



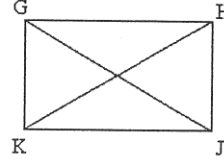
- A) Sadece J
- B) Sadece L
- C) Sadece J ve M
- D) Hiçbiri
- E) Hepsi

6) PQRS bir karedir. Aşağıdaki ilişkilerden hangisi bir kare için doğrudur?

- A) PR ve RS aynı uzunluktadır.
- B) QS ve PR birbirini dik keser.
- C) PS ve QR birbirini dik keser.
- D) PS ve QS aynı uzunluktadır.
- E) Q açısı R açısından daha büyüktür.

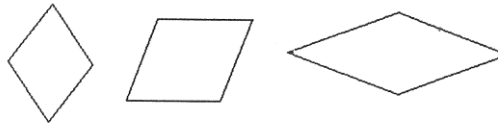


7) GHJK dikdörtgeninde GJ ve HK köşegenler olmak üzere, A-D arasındaki ifadelerden hangisi bir dikdörtgen için her zaman doğru değildir?



- A) Dört dik açı vardır.
- B) Dörtkenarı vardır.
- C) Köşegenleri eşit uzunluktadır.
- D) Karşıt kenarları eşit uzunluktadır.
- E) A-D arasındaki ifadelerin hepsi her dikdörtgen için doğrudur.

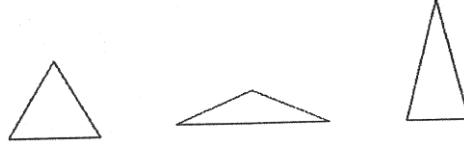
8) Eşkenar dörtgen her kenarı eşit olan bir dikdörtgendir. Aşağıda üç örnek verilmiştir.



Aşağıdaki A-D ifadelerinden hangisi her eşkenar dörtgen için doğru değildir?

- A) Eşkenar dörtgende köşegen uzunlukları eşittir.
- B) Eşkenar dörtgende köşegenler açıortaydır.
- C) Eşkenar dörtgende köşegenler birbirini dik keser.
- D) Eşkenar dörtgende karşı açılar eşittir.
- E) A-D ifadelerinin hepsi doğrudur.

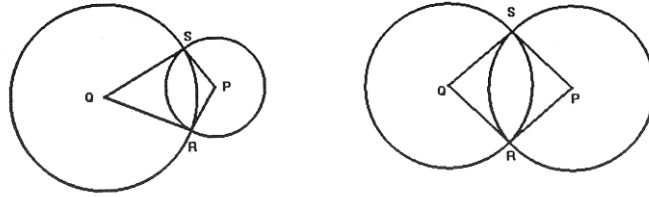
9) İki kenarı eşit olan üçgene ikizkenar üçgen denir. Aşağıda üç örnek verilmiştir.



Aşağıdaki A-D ifadelerinden hangisi her ikizkenar üçgen için doğrudur?

- A) İkizkenar üçgende üç kenar da eşit olmalıdır.
- B) İkizkenar üçgende bir kenar diğer kenarın uzunluğunun iki katı olmalıdır.
- C) İkizkenar üçgende en az iki eşit açı olmalıdır.
- D) İkizkenar üçgende üç açı eşit ölçüde olmalıdır.
- E) A-D ifadelerinden hiçbiri doğru değildir.

10) Merkezleri P ve Q olan iki çember R ve S noktasında kesişerek PRQS dörtgenini oluşturmaktadır. Aşağıda iki örnek verilmiştir.



Aşağıdaki A-D ifadelerinden hangisi daima doğru değildir?

- A) PRQS uzunlukları eşit iki kenara sahiptir.
- B) PRQS en az iki eşit açığa sahiptir.
- C) PQ ve RS doğruları birbirini dik keser.
- D) P ve Q açıları eşittir.
- E) Hepsi doğru değildir.

11) Aşağıdaki iki önerme ile ilgili çıkarımların hangisi doğrudur?

Önerme1: F şekli bir dikdörtgendir

Önerme2: F şekli bir üçgendir.

- A) Eğer 1 doğru ise 2 de doğrudur.
- B) Eğer 1 yanlış ise 2 doğrudur.
- C) 1 ve 2 nin her ikisi birden doğru olamaz.
- D) 1 ve 2 nin her ikisi birden yanlış olamaz.
- E) A-D ifadelerinin hiç biri doğru değildir.

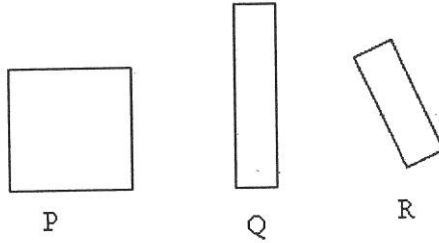
12) Aşağıdaki iki önerme ile ilgili çıkarımların hangisi doğrudur?

Önerme1: ABC üçgeni aynı uzunlukta üç kenara sahiptir.

Önerme2: ABC üçgeninde B ve C açıları eşittir.

- A) 1 ve 2 önermelerinin her ikisi birden doğru olamaz
- B) Eğer 1 doğru ise 2 de doğrudur
- C) Eğer 2 doğru ise 1 de doğrudur
- D) Eğer 1 yanlış ise 2 de yanlıştır
- E) A-D ifadelerinin hiçbiri doğru değildir

13) Aşağıdaki şekillerden hangilerine dikdörtgen denilebilir?



- A) Hepsi
- B) Yalnız Q'ya
- C) Yalnız R'ye
- D) Yalnız P ve Q'ya
- E) Yalnız Q ve R'ye

14) Aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

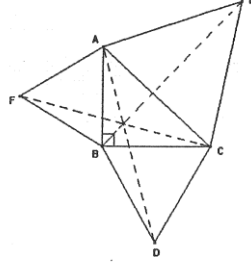
- A) Dikdörtgenin bütün özellikleri karenin de özellikleridir
- B) Karenin bütün özellikleri dikdörtgenin de özellikleridir
- C) Dikdörtgenin bütün özellikleri paralelkenarın da özellikleridir
- D) Karenin bütün özellikleri paralelkenarın da özellikleridir
- E) Hiçbiri doğru değildir

15) Hangi özellik her dikdörtgende olduğu halde bazı paralelkenar da yoktur?

- A) Karşıt kenarlar eşittir
- B) Köşegenler eşittir
- C) Karşıt kenarlar paraleldir
- D) Karşıt açılar eşittir
- E) Hiçbiri



16) ACE, ABF ve BCD eşkenar üçgenleri ABC dik üçgeninin kenarları üzerinde çiziliyor. AD, BE, CF doğruları ortak bir noktada kesişir. Bu önermeden nasıl bir sonuç çıkartılabilir?



- A) Sadece bu çizili üçgenler için AD, BE ve CF doğrularının bir ortak noktaları vardır diyebiliriz.  
 B) Bütün dik üçgenlerde değil sadece bazılarında AD, BE ve CF doğruları bir ortak noktaya sahiptir.  
 C) Her dik üçgende AD, BE ve CF doğruları bir ortak noktada kesişir.  
 D) Herhangi bir üçgende AD, BE ve CF doğruları bir ortak noktada kesişir.  
 E) Her eşkenar üçgende AD, BE ve CF doğruları bir ortak noktada kesişir.

17) Aşağıda üç önerme veriliyor.

P: X şekli eşit uzunlukta köşegenlere sahiptir.

Q: X şekli bir karedir.

R: X şekli bir dikdörtgendir.

Aşağıdaki çıkarımlardan hangisi doğrudur?

- A) P gerektirir Q, Q gerektirir R  
 B) P gerektirir R, R gerektirir Q  
 C) Q gerektirir R, R gerektirir P  
 D) R gerektirir P, P gerektirir Q  
 E) R gerektirir Q, Q gerektirir P

18) Aşağıda iki önerme veriliyor.

I: Eğer şekil bir dikdörtgen ise köşegenler birbirini ortalar.

II: Eğer bir şeklin köşegenleri birbirini ortalyorsa bu şekil dikdörtgendir.

Aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) I'yı ispatlamak için II'nin doğruluğunu ispatlamak yeterlidir.  
 B) II'nin doğruluğunu ispatlamak için I' in doğruluğunu ispatlamak yeterlidir.  
 C) II'nin doğruluğunu ispatlamak için, köşegenleri birbirini ortalayan bir dikdörtgen bulmak yeterlidir.  
 D) İkinin yanlış olduğunu ispatlamak için köşegenleri birbirini ortalayan ancak dikdörtgen olmayan bir şekil bulmak yeterlidir.  
 E) Hiçbiri doğru değildir.

19) Geometride her terim;

A) Her terim tanımlanabilir ve her doğru önermenin doğruluğu ispatlanabilir.

B) Her terim tanımlanabilir fakat belli önermelerin doğruluğunu kabul etmek gerekir.

C) Bazı terimler tanımsız kalabilir fakat her doğru önermenin doğruluğu ispatlanabilir.

D) Bazı terimler tanımsız kalmak zorundadır ve bazı önermeleri doğru olarak kabul etmeliyiz.

E) Hiçbiri doğru değildir.

20) Aşağıdaki üç cümleyi inceleyiniz.

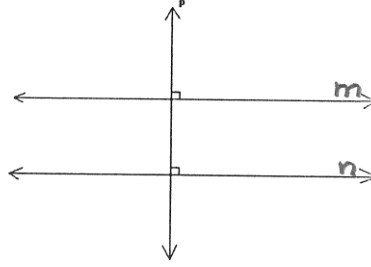
I: Aynı doğruya dik iki doğru paraleldir.

II: İki paralel doğrudan birine dik olan doğru diğerine de diktir.

III: Eğer iki doğru birbirine eşit uzaklıkta ise paraleldir.

Aşağıdaki şekilde m ve p doğruları ile n ve p doğruları diktir. Yukarıdaki cümlelerden hangisinde m ve n doğrularının paralel olduğu sonucu çıkmaktadır?

- A) Yalnız I'den
- B) Yalnız II'den
- C) Yalnız III'ten
- D) I ve II'den
- E) II ve III'ten



## EK-3

## GEOMETRİ TUTUM ÖLÇEĞİ

## Genel Açıklama:

Aşağıda geometriye ilişkin tutum cümleleri ile her cümlenin karşısında "Tamamen Katılıyorum", "Katılıyorum", "Kararsızım", "Katılmıyorum" ve "Hiç Katılmıyorum" olmak üzere beş seçenek verilmiştir. Her bir cümleyi dikkatli okuyarak boş bırakmadan bu cümlelere ne ölçüde katılıp katılmadığınızı seçeneklerden birini işaretleyerek belirtiniz.

İçtenlikle vereceğiniz cevaplar ve yapacağınız katkılardan dolayı teşekkür ederiz.

	Tamamen Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Hiç Katılmıyorum
1. Geometri konularını tartışmaktan hoşlanırım.	5	4	3	2	1
2. Geometri konuları benim için sıkıcıdır.	1	2	3	4	5
3. Geometri gerçek yaşamda kullanılmayan bir konudur.	1	2	3	4	5
4. Geometri ilgimi çeker.	5	4	3	2	1
5. Geometri benim için zevkli bir konudur.	5	4	3	2	1
6. Geometri konularını severek çalışırım.	5	4	3	2	1
7. Geometri konusundan korkarım.	1	2	3	4	5
8. Geometri ile ilgili ileri düzeyde bilgi edinmek isterim.	5	4	3	2	1
9. Çalışma zamanımın çoğunu geometriye ayırmak isterim.	5	4	3	2	1
10. Geometri konuları zihin gelişimime yardımcı olmaz.	1	2	3	4	5
11. Geometri konularını severim.	5	4	3	2	1
12. Geometri konuları okullarda öğretilmese daha iyi olur.	1	2	3	4	5
13. Geometri ile ilgili öğretilenleri günlük yaşama uygulayabilirim.	5	4	3	2	1
14. Geometri konusuna çalışmak içimden gelmez.	1	2	3	4	5
15. Geometri öğrenilmesi benim için zor konudur.	1	2	3	4	5
16. Geometri dersinde zaman benim için çabuk geçer.	5	4	3	2	1
17. Geometri konuları benim için eğlencelidir.	5	4	3	2	1

## 9. ÖZGEÇMİŞ VE İLETİŞİM BİLGİLERİ

Gökhan ER, 1982 yılında Trabzon/Of'ta doğdu. İlk ve ortaokulu Trabzon/Of'ta okudu. Lise öğrenimini Araklı Anadolu Öğretmen Lisesinde tamamladı. 1999 yılında kazandığı Atatürk Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği bölümünden 2003 yılında mezun oldu ve aynı yıl Matematik Öğretmeni olarak atandı. Yıllar içinde Anadolu Üniversitesi Açık Öğretim Fakültesi İşletme Bölümünü ve Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Eğitim Yönetimi Teftiş ve Planlama Tezsiz Yüksek Lisans Programını tamamladı. 2011 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik Eğitimi Bilim Dalı Tezli Yüksek Lisans Programına başladı. Halen Trabzon'da Matematik Öğretmeni olarak görev yapmakta olup orta derecede İngilizce bilmektedir.

### İLETİŞİM BİLGİLERİ

**Adres** : Gökhan ER, Aykut Lütfü Ofloğlu Ortaokulu, Düzköy/Trabzon

**E-Posta** : gokhaner61@hotmail.com