

SINIF ÖĞRETMENLERİNİN ve SINIF ÖĞRETMENİ  
ADAYLARININ VAN HIELE GEOMETRİK  
DÜŞÜNME DÜZEYLERİ

Onur ŞAHİN  
Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Erdoğan HALAT

Afyonkarahisar  
2008

SINIF ÖĞRETMENLERİNİN ve SINIF ÖĞRETMENİ ADAYLARININ VAN HIELE  
GEOMETRİK DÜŞÜNME DÜZEYLERİ

Onur ŞAHİN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İlköğretim Anabilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Erdoğan HALAT

Afyonkarahisar

Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü

Ocak 2008

## YÜKSEK LİSANS TEZ ÖZETİ

SINIF ÖĞRETMENLERİNİN ve SINIF ÖĞRETMENİ ADAYLARININ VAN HİELE  
GEOMETRİK DÜŞÜNME DÜZEYLERİ

Onur ŞAHİN

İlköğretim Anabilim Dalı

Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü

Ocak 2008

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Erdoğan HALAT

Bu çalışmanın amacı, sınıf öğretmenlerinin ve sınıf öğretmeni adaylarının Van Hiele geometrik düşünme düzeylerini incelemektir. Bu araştırmaya toplamda 186 kişi katılmış olup bunlardan 104' ü sınıf öğretmeni ve 82'si de sınıf öğretmeni adaydır. Bu çalışma Afyonkarahisar il ve Kocatepe Üniversitesi örnekleminde yapılmıştır. Araştırmacı katılımcıların geometrik düşünme düzeylerini belirlemek için çoktan seçmeli bir geometri testi uygulamıştır. Veriler toplandıktan sonra, veri analizinde betimsel istatistik,  $\alpha = 0.05$  anlamlılık düzeyinde bağımsız örneklem t-testi ve tek yönlü varyans analizi kullanılmıştır.

Bu çalışmada elde edilen bazı sonuçlar şöyledir: Çalışmaya katılan sınıf öğretmeni ve sınıf öğretmeni adayları farklı yüzdelerde ilk dört Van Hiele düşünme düzeyini sergilemişlerdir. Ayrıca, sınıf öğretmeni ve sınıf öğretmeni adaylarının geometrik düşünme düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Erkek sınıf öğretmeni ile bayan sınıf öğretmenlerinin geometrik düşünme düzeyleri arasında cinsiyete bağlı bir fark bulunmazken, erkek sınıf öğretmeni adayları ile bayan sınıf öğretmeni adaylarının Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri arasında cinsiyete bağlı bir fark görülmüştür ve bu fark erkekler tarafındadır. Ek olarak, öğretim tecrübesinin sınıf öğretmenlerinin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri üzerinde etkili bir değişken olmadığı görülmüştür.

**ABSTRACT****IN- & PRE - SERVICE ELEMENTARY SCHOOL TEACHERS' VAN HIELE  
REASONING STAGES**

Onur ŞAHİN

Elementary Education

Afyon Kocatepe University Graduate School of Social Science

January 2008

Advisor: Assist. Prof. Erdoğan HALAT

The aim of this study was to investigate the reasoning stages of pre- and in-service elementary school teachers in geometry. The number of participants involved in the study was 186. One hundred four were in-service elementary school teachers and eighty two were pre-service elementary school teachers. The study took place in both Afyonkarahisar and Kocatepe University. The researcher used a multiple-choice geometry test to find out the participants' Van Hiele levels. After the collection of the data, the descriptive statistics, independent samples t-test and One-Way ANOVA with  $\alpha = .05$  were used in the analysis of the quantitative data.

The study revealed that the pre- and in-service elementary school teachers showed the first four Van Hiele levels, visualization, analysis, ordering and deduction in different percentiles and that there was no difference in terms of reasoning stages between the pre- and in-service elementary school teachers. Moreover, although there was no gender difference found regarding the geometric thinking levels between male and female in-service elementary school teachers, there was a gender difference detected with reference to reasoning stages between male and female pre-service elementary school teachers favoring males. Furthermore, the study showed that having years of teaching experience was not a factor affecting the in-service elementary school teachers' reasoning stages geometry.

**TEZ JÜRİSİ VE ENSTİTÜ MÜDÜRLÜĞÜ ONAYI**

İmza

Danışman Üye : Yrd. Doç. Dr. Erdoğan HALAT  
Jüri Üyeleri : Doç. Dr. Ersin KIVRAK  
: Yrd. Doç. Dr. Levent ÇELİK



İlköğretim Sınıf Öğretmenliği Anabilim dalı tezli yüksek lisans öğrencisi Onur ŞAHİN'in "Sınıf Öğretmenlerinin ve Sınıf Öğretmeni Adaylarının Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri" başlıklı tezini değerlendirmek üzere 17.01.2008 günü saat 10:00'da Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca değerlendirilerek kabul edilmiştir.

**Doç. Dr. Mehmet KARAKAŞ**  
**MÜDÜR**

## ÖNSÖZ

Bireylerin günlük hayatta kullanacakları temel becerileri kazandıran, problemlerin çözümünde ona kaynaklık eden, eleştirel düşünmeyi ve neden-sonuç ilişkisi kurmayı sağlayan bilim dallarından biri matematik ve onun alt dalı olan geometridir.

Bireylerin yeteneklerinin ortaya çıkarılmasında ve onları günlük hayata hazırlamada en önemli görev öğretmenlere düşmektedir. Bu sebeple öğretmenlerin yeterli düzeyde geometri bilgisine sahip olmaları gerekmektedir.

Eğitim-öğretim faaliyetlerinde yeterli düzeyde matematik ve geometri bilgisine sahip öğrenciler yetiştirmek amacıyla MEB- Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı tarafından yapılan çalışmayla ilköğretim 1-5. sınıflar matematik programı yeniden düzenlenmiştir.

Yenilenen matematik programında geometri konuları Van Hiele Kuramına uygun olarak düzenlenmiştir. İlköğretim I. kademedeki görev yapan sınıf öğretmenlerinin ve görev yapacak olan sınıf öğretmeni adaylarının Van Hiele Kuramı hakkında bilgi sahibi olmaları ve Van Hiele düzeylerine göre kendilerini geometri konusunda geliştirmeleri gerekmektedir. Öğretmenlerin Van Hiele düzeylerini belirlemek amacıyla yapılan bu araştırma pek çok kişinin katkılarıyla gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmanın planlanıp yürütülmesinde her zaman yardım ve desteğini esirgemeyen danışman hocam Yrd. Doç. Dr. Erdoğan HALAT'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Araştırmanın uygulanmasında her türlü kolaylığı gösteren kişi ve kurumlara teşekkür eder, saygılar sunarım.

Onur ŞAHİN

## ÖZGEÇMİŞ

Onur ŞAHİN

İlköğretim Anabilim Dalı

Yüksek Lisans

Eğitim

Lisans: 2005 Afyon Kocatepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Sınıf Öğretmenliği

Lise: 2000 Mürşide Ermumcu Anadolu Öğretmen Lisesi

İş

2005-2006 Sınıf Öğretmeni, Sinanpaşa Çayhisar İlköğretim Okulu

2006-2007 Sınıf Öğretmeni, Çobanlar Fatih İlköğretim Okulu

Kişisel Bilgiler

Doğum yeri ve yılı : Ankara, 08 Aralık 1982

Cinsiyet : Erkek

Yabancı Dil : İngilizce

**İÇİNDEKİLER**

	Sayfa
ÖZET.....	iii
ABSTRACT.....	iv
TEZ JÜRİSİ VE ENSTİTÜ MÜDÜRLÜĞÜ ONAYI.....	v
ÖNSÖZ.....	vi
ÖZGEÇMİŞ.....	vii
İÇİNDEKİLER.....	viii
TABLolar LİSTESİ.....	xii
KISALTMALAR TABLOSU.....	xiii

**BÖLÜM I**

GİRİŞ .....	1
Araştırmanın Amacı .....	4
Problem Cümlesi .....	4
Alt Problemler .....	4
Hipotezler .....	5
Araştırmanın Önemi .....	5
Sayıtlar.....	6
Sınırlılıklar.....	6
Tanımlar.....	6



## BÖLÜM II

### İLGİLİ LİTERATÜR

2.1. İLKÖĞRETİMDE GEOMETRİ ÖĞRETİMİ.....	8
2.2. İLKÖĞRETİM MATEMATİK PROGRAMINDA GEOMETRİ KONULARININ YERİ VE ÖNEMİ.....	10
2.2.1. Geometri Öğrenme Alanları ve Amaçları.....	12
2.3. GEOMETRİ ÖĞRETİMİNDE ÖĞRETMENİN ROLÜ.....	13
2.4. ÇOCUKTA GEOMETRİK DÜŞÜNMENİN GELİŞMESİ.....	15
2.5. MATEMATİK ve CİNSİYET DEĞİŞKENİ.....	18
2.6. VAN HIELE KURAMI.....	20
2.6.1. “I” Düzeyi (Görsel dönem).....	21
2.6.2. “II” Düzeyi (Analiz).....	23
2.6.3. “III” Düzeyi ( Yaşantıya Bağlı Çıkarım, Sıralama).....	25
2.6.4. “IV” Düzeyi (Sonuç Çıkarım) .....	26
2.6.5. “V” Düzeyi (Eleştiri, Rigor).....	27
2.6.6. Van Hiele Düzeylerinin Özellikleri.....	28
2.6.7. Düzeyler Arası Geçiş.....	29
2.7. YAPILAN BAZI ARAŞTIRMALAR.....	30

## BÖLÜM III

### METOT

3.1. Araştırmanın Yöntemi.....	49
3.2. Evren ve Örneklem.....	49
3.3. Veri Toplama Aracı .....	51

3.4. Veri Toplama .....	51
3.5. Veri Analizi.....	52

## **IV. BÖLÜM**

### **BULGULAR**

4.1. Sınıf öğretmenlerinin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri.....	54
4.2. Sınıf öğretmenliği bölümünde okuyan sınıf öğretmeni adaylarının Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri.....	55
4.3. Sınıf öğretmeni ile aday öğretmenlerin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri..	57
4.4. Sınıf öğretmenlerinin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri arasında cinsiyet değişkeninin etkisi.....	59
4.5. Sınıf öğretmeni adaylarının Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri arasında cinsiyet değişkeninin etkisi.....	61
4.6. Sınıf öğretmenlerinin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri arasında tecrübe değişkeninin etkisi.....	63

## **V. BÖLÜM**

### **TARTIŞMA VE SONUÇLAR**

5.1. Tartışma ve Sonuçlar.....	66
5.2. Çıkarım ve Tavsiyeler.....	69
5.3. İleri Araştırma Önerileri.....	70
<b>KAYNAKÇA.....</b>	<b>71</b>
<b>EKLER.....</b>	<b>86</b>

Ek 1- Van Hiele Geometri Testi.....	87
Ek 2- Valilik İzni.....	92

## TABLOLAR LİSTESİ

<b>Tablo 1.</b> Örneklemi oluşturan sınıf öğretmenlerinin cinsiyete göre dağılımı.....	50
<b>Tablo 2.</b> Örneklemi oluşturan sınıf öğretmeni adaylarının cinsiyete göre dağılımı.....	50
<b>Tablo 3.</b> Örneklemi oluşturan sınıf öğretmenlerinin tecrübeye göre dağılımı.....	51
<b>Tablo 4.</b> Sınıf Öğretmenlerinin Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeylerini Gösteren Betimsel İstatistik Bilgileri.....	54
<b>Tablo 5.</b> Sınıf Öğretmeni Adaylarının Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeylerini Gösteren Betimsel İstatistik Bilgileri.....	55
<b>Tablo 6.</b> Sınıf Öğretmeni ve Sınıf Öğretmeni Adaylarının Geometrik Düşünme Düzeylerini Gösteren t-test Bilgileri.....	57
<b>Tablo 7.</b> Sınıf Öğretmenlerinin Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeylerinin Cinsiyete Göre Dağılımını Gösteren Betimsel İstatistik Bilgileri.....	59
<b>Tablo 8.</b> Sınıf Öğretmenlerinin Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeylerinin Cinsiyete Bağlı t-test Bilgileri.....	59
<b>Tablo 9.</b> Sınıf Öğretmeni Adaylarının Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeylerinin Cinsiyete Göre Dağılımını Gösteren Betimsel İstatistik Bilgileri.....	61
<b>Tablo 10.</b> Sınıf Öğretmeni Adaylarının Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeylerinin Cinsiyete Bağlı t-test Bilgileri.....	61
<b>Tablo 11.</b> Sınıf Öğretmenlerinin Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeylerinin Tecrübeye Bağlı Olarak Tukey HSD İstatistik Bilgileri.....	63
<b>Tablo 12.</b> Sınıf Öğretmenlerinin Tecrübeye Göre Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeylerini Gösteren Tek Yönlü Varyans Analizi İstatistik Bilgileri.....	64

**KISALTMALAR TABLOSU**

ABD	: Anabilim Dalı
Bkz	: Bakınız
Ed	: Editör
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
NCTM	: National Council of Teachers of Mathematics
s	: Sayfa
vb	: Ve benzeri
VHGT	: Van Hiele Geometri Testi
YÖK	: Yüksek Öğretim Kurulu

## BÖLÜM I

### GİRİŞ

Matematik, insan yeteneklerinin ortaya çıkarılmasında, yönlendirilmesinde, sistemli ve mantıklı bir düşünce alışkanlığının kazandırılmasında amaç ve insanın tüm tepki ya da davranışında ortaya çıkan bir araçtır (Bulut, 1998). Uygun bir tepki ya da davranışta bulunmak, her şeyden önce sağlam ve işlek bir akıl yürütmeye dayanır. Matematik, insana akıl yürütme alışkanlığı veren bir bilim dalıdır (Başer, 1996).

Günümüzde matematik, okullarda okutulan ders olmanın ötesinde bireylere kazandırdığı özellikler bakımından daha çok önemlidir. Matematiği bilen, anlayan, yorumlayan, günlük yaşamda karşılaştığı problemleri rahatça çözebilen, matematiği bilim ve birçok meslek dalında kullanabilen bireylere ihtiyaç vardır. Bütün bunlar matematiğin önemini artırmaktadır. Matematik sayesinde insanlar, nesnel ve eleştirel düşünme becerisi kazanmakta, kendilerine olan özgüvenleri artmakta, karşılaştıkları problemler karşısında doğru ve sistemli düşünebilmekte ve neden-sonuç ilişkisi kurabilmektedir (Baykul, 1994: 48).

İnsan yaşamında önemli bir yeri olan ve insan hayatındaki temel becerileri kazandıran matematiğin alt dallarından biri de geometridir. Geometri matematik yetişğinde önemli bir alandır. Matematiğin diğer alanlarındaki problemlerin çözümünde kullanılmasının yanı sıra, günlük hayata ilişkin problemleri çözmeye ve matematik dışındaki bilim, sanat gibi diğer disiplinlerde de kullanılmaktadır (Duatpe ve Ubuz, 2004). Geometri, tanımsız terimler (nokta, düzlem, doğru, uzay, küme), tanımlı terimler, aksiyomlar ve teoremler üzerine kurulu olup, konu olarak şekil ve cisimleri incelemektedir (Altun, 2001: 357).

Geometri, şekilleri ve onların özelliklerini anlamayı geliştirmede öğrencilere yardım ederek, tecrübe kazanmalarını sağlar. Aynı zamanda, konu ile ilgili problemleri çözmek ve geometrik özellikleri gerçek hayat durumlarına uygulamalarına olanak sağlar. Öğrenciler, küçük yaşlardan itibaren geometri ile ilgili birçok deneylere sahip olmaktadır. Oyuncakları arasında küp, prizma ve silindir gibi oyuncaklar vardır.

Çocuklar gerek gözlemleri gerekse de oyuncakları ile kendi kendilerine oynamaları sonucu geometri hakkında çok şey öğrenirler. Fakat keşfettiklerini kelimelere dökmeye geniş bir bilgiye sahip değillerdir. Geometri öğrenimi ile çevrelerindeki fiziksel dünyayı görmeye, bilmeye ve anlamlandırmaya başlar ve ilerleyen yaşlarda tümevarımlı ve tümdengelimli sistemin içinde gelişen yüksek düzeyde geometriksel düşünme ile öğrenimlerini sürdürürler. Geometrinin kuruluşundaki aksiyomatik yapının sezdirilmesi çocukların geometriye karşı olumlu bir tutum geliştirmelerine yol açar (Altun, 1997: 313; Kemankaşlı, 2004; Savaş, 1999: 290; Üstün ve Ubuz, 2004). Fakat yukarıda bahsedilen olumlu düşüncelere rağmen, yapılan çalışmalarda geometri öğrenimi ve öğretmen öğrenci başarısı düşüktür. Bununda çeşitli sebepleri olabilir. Öğretim yöntemi, cinsiyet, aile desteği, öğrenci kapasitesi, öğretmen desteği, öğretim programı, öğrenme ortamı geometri öğretim ve öğreniminde etkili olan faktörlerden bazılarıdır. Bu durum yapılan ulusal ve uluslararası araştırma ve yarışmalarda ortaya çıkmaktadır. Türkiye, 1999 yılında sekizinci sınıflar arasında yapılan 38 ülkenin katıldığı III. Uluslararası Matematik ve Fen Araştırması'nda, (TIMSS, 1999) matematikte 31. geometride 34. sırada yer almıştır. Ortaya çıkan sonuçlara göre ülkemizde matematik ve geometri alanlarında başarısızlığın ortaya çıktığı görülmektedir.

İnsan yaşamında önemli bir yeri olan matematiksel kavramların yanında geometriyle ilgili kavramlarında öğretimi de önemlidir. İlköğretimde geometrik kavramları öğrenciye kazandırmak için öğrencide eleştirel düşünme ve problem çözme yeteneğini geliştirmek gerekir. Geometri konuları, öğrencilerin eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirmede önemli rol oynar. Ayrıca geometrinin yapısında cisimler ve şekiller olduğundan geometri öğrencilerin yaşadığı dünyayı daha yakından tanımalarına yardımcı olur (Pesen, 2003: 30).

Geometri öğretiminde, İlköğretim I. kademe öğrencilerinin yakın çevreyi görmeleri, anlamaları, ilişki kurmaya çalışmaları sağlanmalıdır. Geometri öğretiminin amacı, öğrencilerde yüksek düzeyde geometriksel düşünme becerisi kazandırarak öğrencilere eleştirel düşünme, problem çözebilme ve matematiğin diğer konularını da daha iyi anlamalarını sağlamaktır. Tarihe bakıldığında geometri matematik biliminin gelişmesinde en önemli etkiye sahiptir. Bugün de geometride kullanılan araç ve modeller matematikte bulunan kavramların somut olarak öğretiminde kullanılmaktadır. Geometri soyut kavramlar üzerine inşa edildiği için İlköğretim I. kademede üzerinde

önemle durulmalıdır. Çünkü geometrik düşünmenin temelleri okul öncesinden sonra bu dönemde atılmaktadır. Bu dönem çocukları somut ve sonlu nesnelere, kavramları ve ilişkileri zor anlayabileceğinden mümkün olduğunca geometri konuları çocuğun yaşadığı, görebileceği yakın çevreden izler taşınmalıdır. Geometrik cisimler ve şekiller bir araya getirilerek veya ayrılarak ortaya çıkan sonuçlar analiz yaptırılmalıdır (Kılıç, 2003: 29; MEB, 2000: 58; MEB, 2004: 23; Olkun ve Toluk, 2003: 163).

Son yıllarda matematik alanında birçok çalışma yapılmıştır. 1980 yılından itibaren eğitim kademelerinde matematik ve geometri öğretimi ile ilgili araştırmalarda gözle görülür bir artış bulunmaktadır. Benzer şekilde matematik öğrenme ve öğretimi ile ilgili çalışmaları destekleyen ve yönlendiren profesyonel kurumlarda ortaya çıkmıştır. National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) bunlardan birisidir. NCTM, matematik ve matematikteki öğrenme alanları için çeşitli standartlar ve prensipler getirerek bugünkü değişim ve yeniliklerin çıkış noktası olmuştur. NCTM standartlarında geometri alanı üzerinde önemle durulacak geometri ve uzamsal duyunun matematiğin temel kavramları olduğu vurgulanmıştır (Erdoğan, 2006: 4). Geometri öğretimi alanında NCTM standartlarının hazırlanmasında Van Hiele kuramı temel alınmış ve öğrencilere verilecek geometri eğitiminde Van Hiele kuramı'na göre eğitim ortamını hazırlanmasının önemi belirtilmiştir.

Ülkemizde ise 2004 yılında MEB Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı tarafından yapılan çalışmayla İlköğretim 1-5. sınıflar Türkçe, Hayat Bilgisi, Fen Bilgisi ve Matematik programları yeniden düzenlenmiştir. Matematik dersi dört öğrenme alanına (sayılar, ölçme, veri ve geometri) ayrılarak buna bağlı olarak alt öğrenme alanları, kazanımlar ve etkinlikler oluşturulmuştur (MEB, 2005: 10). Matematik programının geometri öğrenme alanında örüntü, süsleme, simetri gibi yeni kavramlara yer verilmiştir. Bu programın diğer programlardan farkı ise vizyon ve felsefesinde yapılan değişikliklerdir. Yeni program oluşturmacı anlayış temelinde kavramsal yaklaşımla hazırlanmıştır. Bu anlayış çerçevesinde öğretmen ve öğrencilerin rolleri değişmiş, hem öğretmene hem de öğrenciye büyük sorumluluklar yüklenmiştir. Geometri öğrenme alanı incelendiğinde, programın Van Hiele kuramına göre hazırlandığı görülmektedir. Kavramlar Van Hiele kuramında verilen geometrik düşünme düzeylerine göre hiyerarşik bir yapıda oluşturulmuştur. Bu sebeple, öğretmenlerin Van Hiele kuramı hakkında ne kadar bilgiye sahibi olduğu ve Van Hiele



geometrik düşünme düzeylerine göre hangi düzeyde oldukları oldukça önemlidir. Öğretmenlerin, yeni programa uygun öğrenim gerçekleştirmeleri için programdaki konularla ilgili bilgi ve becerilere sahip olmaları, bunun yanında kendi düzeylerini geliştirmeleri yetiştirecekleri öğrenciler açısından önem arz etmektedir.

### **1. Araştırmanın Amacı**

Bu çalışmanın amacı, sınıf öğretmenlerinin ve sınıf öğretmeni adaylarının Van Hiele geometrik düşünme düzeylerini belirlemektir.

### **2. Problem Cümlesi**

Sınıf öğretmeni ve sınıf öğretmeni adaylarının Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri nedir?

### **3. Alt Problemler**

- 1- Sınıf öğretmenlerinin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri nedir?
- 2- Sınıf öğretmenliği bölümünde okuyan sınıf öğretmeni adaylarının Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri nedir?
- 3- Sınıf öğretmeni ile aday öğretmenlerin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri arasında bir farklılık var mıdır?
- 4- Sınıf öğretmenlerinin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri arasında cinsiyete bağlı bir farklılık var mıdır?
- 5- Sınıf öğretmeni adaylarının Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri arasında cinsiyete bağlı bir farklılık var mıdır?
- 6- Sınıf öğretmenlerinin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri arasında tecrübeye bağlı bir farklılık var mıdır?

#### 4. Hipotezler

1- Sınıf öğretmenlerinin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri düzey-II (analiz) ve altındadır.

2- Sınıf öğretmeni adaylarının Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri düzey-II (analiz) ve altındadır.

3- Sınıf öğretmeni adaylarının Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri sınıf öğretmenlerinin Van Hiele geometrik düşünme düzeylerinden yüksektir.

4- Bayan sınıf öğretmenlerinin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri erkek sınıf öğretmenlerinin Van Hiele geometrik düşünme düzeylerinden yüksektir.

5- Erkek sınıf öğretmeni adaylarının Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri bayan sınıf öğretmeni adaylarının geometrik düşünme düzeylerinden yüksektir.

6- Yeni mezun olan sınıf öğretmenlerinin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri 3 yıl ve üzeri sınıf öğretmenlerinin Van Hiele geometrik düşünme düzeylerinden yüksektir.

#### 5. Araştırmanın Önemi

Geometri, yaşamın içinde her zaman karşımıza çıkan bir kavramdır. Bireylerin günlük hayatta karşılaştıkları problemleri çözmede önemli bir yere sahiptir.

Geometrik düşünmenin gelişmesi eğitim ortamının düzenli bir şekilde organize edilmesiyle gerçekleşir. Eğitim ortamında en önemli görev öğretmenlerindir. Bu sebeple, öğretmenlerin verimli olabilmesi için geometrik düşüncelerinin geliştirilmesi gerekir.

Öğrencileri hayata hazırlamada öğretmenin rolü öğrencilere rehberlik etmektir. Matematik dersi yeni öğretim programı açısından bakıldığında, bunun böyle olduğu açıkça görülmektedir. Bireylerin geometriyi anlamada tek kaynağı öğretmen değildir. Birey yaşadığı çevre şartlarına göre geometrik düşünmesini geliştirebilir, aynı zamanda bu düşüncesini kişilik haline getirebilir.

Yeni matematik programına bakıldığında, geometri öğretiminin Van Hiele düzeylerine göre düzenlendiği görülmektedir. Öğretmenlerin bu düzeylere uygun

öğretim yapabilmeleri için, ilk olarak yeni matematik programı geometri alanında yer alan kavram ve konular hakkında bilgi sahibi olmaları ve kendilerini bu yönde yetiştirmeleri gerekmektedir.

Bu çalışma, sınıf öğretmenleri ve sınıf öğretmenliği adaylarının cinsiyet ve tecrübeye bağlı geometrik düşünme düzeylerinin belirlenmesi, bu düzeyleri nasıl geliştireceğine dair bir bakış açısı getirmesi bakımından önemlidir.

## 6. Sayıtlar

Bu araştırmada aşağıdaki sayıtlardan hareket edilmiştir:

1. Sınıf öğretmenlerinin Van Hiele geometri testini cevaplandırırken gerçek bilgilerini yansıtmış oldukları varsayılmıştır.
2. Sınıf öğretmeni adaylarının Van Hiele geometri testini cevaplandırırken gerçek bilgilerini yansıtmış oldukları varsayılmıştır.
3. Örneklemin evreni temsil edebileceği olgusu varsayılmıştır.

## 7. Sınırlılıklar

1. Araştırma, Afyonkarahisar İlinde ve İlçelerinde bulunan ilköğretim okullarında görevli sınıf öğretmenlerinden elde edilen verilerle sınırlıdır.

2. Araştırma, Afyon Kocatepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Sınıf Öğretmenliği Anabilim Dalı 3. sınıf öğrencilerinden elde edilen verilerle sınırlıdır.

3. Araştırma, 2006–2007 eğitim öğretim yılı ile sınırlıdır.

4. Yapılan bu araştırma geometri konularının öğretimi ve geometriyi anlama düzeyleri ile sınırlıdır.

## 8. Tanımlar

*Geometri*: Matematiğin; nokta, düzlemsel şekiller, uzay, uzaysal şekiller ve bunlar arasındaki ilişkilerle geometrik şekillerin uzunluk, açı, alan ve hacim ölçüleri gibi konu edilen dalı (Baykul ve Aşkar, 1987: s. 104).

*Van Hiele Kuramı:* Geometri öğretiminde beş basamağın olduğunu ve her düzeyde bireyin yeni kavramlar üzerinde düşünüp, onları geliştirdiğini ileri süren kuram (Altun, 1997; Hiele, 1986; Olkun ve Toluk, 2003).

*Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri:* Van Hiele modeli ile ortaya çıkan, geometrinin hiyerarşisi olarak adlandırılan beş düzey (Altun, 1997; Hiele, 1986; Olkun ve Toluk, 2003).

*Yeni Matematik Programı:* MEB Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı tarafından yapılan çalışmayla 2005–2006 eğitim-öğretim yılında uygulamaya konulan ilköğretim 1–5. sınıflar Matematik dersi öğretim programı.

*Sınıf Öğretmeni:* İlköğretim okullarında görevli, 1–5. sınıf öğrencilerinin eğitim ve öğretiminden sorumlu kişiler.

*Öğretmen Adayı:* Afyon Kocatepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Sınıf Öğretmenliği Anabilim Dalı 3. Sınıf öğrencisi.

## BÖLÜM II

### İLGİLİ LİTERATÜR

#### 2.1. İLKÖĞRETİMDE GEOMETRİ ÖĞRETİMİ

İlköğretim I. kademede öğrenci, dili doğru kullanabilme becerisinin yanı sıra karşılaştığı problemlere nasıl çözüm yolu üretebileceği, zihnini nasıl doğru ve etkin kullanabileceğini öğrenir. İşte bunu hayatın bir parçası olan matematik ve geometri ile başarabilir.

Çocuklar daha okula gelmeden önce geometri ile ilgili birçok deneylere sahip olmaktadır. Çünkü onlar küp, prizma ve silindir gibi oyuncaklarla oynamışlardır. Çocuklar gerek gözlemleri gerekse de oyuncakları ile kendi kendilerine oynamaları sonucu geometri hakkında çok şey öğrenirler. Fakat keşfettiklerini kelimelere dökmede zorlanırlar (Savaş, 1999: 290).

Geometri, günlük yaşamda, matematikte ve diğer bilim dallarında önemli bir yere sahiptir. Bu dersler öğrencileri meslek hayatına hazırlayan en önemli unsurlardan biri olmasına rağmen öğrencilerin bu derslere gereken önemi vermedikleri, derslere isteksiz olarak katıldıkları gözlenmektedir. Oysa yapılan araştırmalar öğrencilerin belli bir derse yönelik duyuşsal özellikleri ile akademik başarıları arasında anlamlı bir ilişki bulunduğunu, olumlu duyuşsal özelliklere sahip öğrencilerin derslerde daha aktif ve başarılı olduğunu göstermektedir (Bloom, 1976).

Çocukların formal eğitime başlamadan önce günlük hayatta özellikle okul öncesi dönemde, geometrik şekil ve cisimlere merakları vardır. Görsel anlamda anlam veremedikleri cisimler ilköğretim çağında alınan eğitimle işlerlik kazanır. Bu süreç öğrencinin geometrik düşünmesini geliştirir. İşte bu sebeple ilköğretimin I. kademesinde yer alan matematik dersinde geometri konularına yer verilmesinin sebepleri şunlardır (Baykul, 2005: 363):

1. İlköğretimde matematik çalışmaları arasında eleştirel düşünme ve problem çözme önemli bir yer tutar. Geometri çalışmaları, öğrencilerin eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerinin geliştirilmesine önemli katkıda bulunur.

2. Geometri konuları, matematiğin diğer konularının öğretimine yardımcı olur.

3. Geometri, matematiğin günlük hayatta kullanılan önemli parçalarından biridir.

4. Geometri, bilim ve sanatta da çok kullanılan bir araçtır.

5. Geometri, öğrencilerin içinde yaşadıkları dünyayı daha yakından tanımalarına ve değerini takdir etmelerine yardım eder.

6. Geometri, öğrencilerin hoş vakit geçirmesinde, hatta matematiği sevmelerinde bir araçtır.

Matematik eğitimi, bireylere fiziksel dünyayı ve sosyal etkileşimleri anlamaya yardımcı olacak geniş bir bilgi ve beceri donanımı sağlar. Çeşitli deneyimlerini analiz edebilecekleri, açıklayabilecekleri, tahminde bulunabilecekleri ve problem çözebilecekleri bir dil ve sistematik kazandırır. Ayrıca yaratıcı düşünmeyi kolaylaştırır ve estetik gelişimi sağlar. Bunun yanı sıra, çeşitli matematiksel durumların incelendiği ortamlar oluşturarak bireylerin akıl yürütme becerilerinin gelişmesini hızlandırır. Matematik sayı, şekil, uzay, büyüklük ve bunlar arasındaki ilişkilerin bilimidir. Matematik, aynı zamanda sembol ve şekiller üzerine kurulmuş evrensel bir dildir. Matematik; bilgiyi işlemeyi (düzenleme, analiz etme, yorumlama ve paylaşma), üretmeyi, tahminlerde bulunmayı ve bu dili kullanarak problem çözmeyi içerir (MEB, 2005: 7).

Matematik programlarının oluşturulması, matematik ve geometri becerilerinin gelişmesinde en önemli etken NTCM standartlarının geometri alanı için belirlediği özelliklerdir. Okul öncesinden 12. sınıfa kadar eğitim programlarının tüm öğrencilere kazandırması gereken özellikler şunlardır (NTCM, 2000):

- İki boyutlu veya üç boyutlu geometrik şekillerin özelliklerini analiz eder ve geometrik ilişkiler konusunda matematiksel kanıtlar geliştirir.
- Yerleri belirler ve uzamsal ilişkileri kullanarak koordinat geometrisini ve diğer temsil sistemlerini tanımlar.
- Dönüşümleri uygular ve matematiksel durumları analiz etmek için simetriyi kullanır.
- Problemleri çözmek için görselleştirme, uzamsal düşünme ve geometrik modelleri kullanır.

Küçük yaşlardan itibaren çocukların geometriyi anlamlandırmada hangi yolu izlediği, formal eğitim aşamasında şekil ve cisimleri nasıl anlamlandırdığı ve geometrik düşünmenin nasıl geliştiği konusunda birçok araştırma yapılmıştır. Geometrik düşünme ile ilgili kabul gören çalışma Van Hiele tarafından yapılmıştır. Bu çalışmada geometrik düşünmenin gelişimi beş aşamada gösterilmiştir. Bu aşamalar birbiri ardına sıralıdır. Her çocuk bu aşamaları aynı gelişim seviyesinde olmasalar bile sırayla geçmektedir. İlköğretimin ilk yılları Van Hiele kuramına göre ilk iki düzeyi (görsel dönem, analiz) içermektedir. Öğrencilerin geometrik kavramları anlamlandırabilmeleri için öğretimin günlük hayattan izler taşıması gerekir. Öğrenciler oluşturulan öğrenme-öğretme süreçleri ile bilişsel yeteneklerini geliştirmeye cesaretlendirilerek analitik düşünceleri sağlanmalıdır (Altun, 2005; Regina, 2000).

## **2.2. İLKÖĞRETİM MATEMATİK PROGRAMINDA GEOMETRİNİN YERİ**

### **VE ÖNEMİ**

Günlük hayatta, yaşamımızın her bölümünde yararlandığımız; ancak, özelliği hakkında pek bir şey bilmediğimiz geometriye, kullandığımız ve satın aldığımız eşyaların çoğunda, trafik levhalarında ve mimari yapıların çoğunda rastlamak mümkündür (Kılıç, 2003: 28). Çocukluk yıllarında oynadığımız oyuncaklar, dokunduğumuz nesnelere çoğu geometrik şekillerden oluşmuştur. Çocuklar bu şekilleri sınıflama yaparak, bir araya getirerek deneyim sahibi olurlar. Çocukların okul öncesi dönemde kazandığı bu deneyimler daha sonraki yıllarda geometri çalışmalarının temelini oluşturur.

Eleştirel bir bakış açısıyla ilk gözlemin yapıldığı, sezgilerin oluştuğu, kavram ve bilgilerin kazanıldığı dönem olan İlköğretim I. kademedeki geometri öğretiminin önemi sonraki dönemlere oranla daha büyüktür (Okur, 2006). İlköğretimde geometri öğretimi öğrencinin geometrik yapılar ile matematik arasında ilişki kurmasını sağlar. Geometri konularıyla elde edilen bilgiler, problem çözmede, günlük hayata uygulamada ve diğer derslerde transferi sağlamada öğrenciye yardımcı olur.

Öğrencilerin kullanacağı kavramların ve uygulayacağı yöntemlerin öğrenilmesinde belirli bir hiyerarşiye ihtiyaç vardır. Bunu en iyi açıklayan kuram Van Hiele Geldof tarafından geliştirilen “Van Hiele Kuramı”dır. İlköğretimde geometri

öğretiminin Van Hiele düzeylerinden ilk üç düzeyi yani “Görsel dönem, analiz ve sıralama” düzeylerini kapsamaması gerektiği neredeyse tüm eğitim çevreleri tarafından kabul edilmiştir. Bu sebeple ilköğretim öğrencisi bu düzeylere uygun eğitilmelidir.

2004 yılında MEB Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı tarafından yapılan çalışmayla İlköğretim 1–5. sınıflar Türkçe, Matematik, Hayat Bilgisi, Sosyal Bilgiler ve Fen Bilgisi derslerinin programları değiştirilmiştir. Yapılan bu değişiklikle, derslerin konu içeriği, vizyonu, program yaklaşımı, kapsadığı alanda değişiklikler gerçekleştirilmiştir. Buna bağlı olarak eğitim-öğretim sürecinin iki önemli unsuru öğretmen ve öğrencinin aldığı roller ve sorumlulukları da değişmiştir.

İlköğretim 1–5. sınıflar öğretim programında yapılan değişikliklerin görüldüğü derslerden birisi de Matematiktir. Matematik programı, matematik eğitimi alanında yapılan milli ve milletler arası araştırmalar, gelişmiş ülkelerin matematik programları ve ülkemizdeki matematik eğitimi deneyimleri temel alınarak hazırlanmıştır. Matematik programı, “Her öğrenci öğrenebilir.” ilkesine dayanmaktadır. Bu ilkedен yola çıkarak, matematikle ilgili kavramlar somut ve sonlu yaşam modellerinden yararlanılarak ele alınmıştır. Hazırlanan programın gerek öğrenciler gerekse öğretmenler tarafından daha iyi anlaşılabilmesi ve programın etkili bir şekilde uygulanabilmesi için ilk defa ilköğretim programlarına ait ders kitabı, öğrenci çalışma kitabı ve öğretmen kılavuz kitapları takım halinde hazırlanmıştır. Böylece programın felsefe ve yaklaşımının eğitim ortamlarına aktarılması kolaylaştırılmıştır (Baki ve Gökçek, 2005; MEB, 2005: 7).

Yeni İlköğretim Matematik Programı kavramsal yaklaşımı temel alarak hazırlanmıştır. Öğrenme alanları Van Hiele düzeylerine uygun olarak hazırlanmıştır. Bu program matematikle ilgili kavramları, kavramların kendi arasındaki ilişkileri, işlemlerin altında yatan anlamı ve işlem becerilerinin kazandırılmasını vurgulamaktadır. Programın odağında kavram ve ilişkilerin oluşturduğu öğrenme alanları bulunmaktadır. Kavramsal yaklaşım, matematikle ilgili bilgilerin kavramsal temellerinin oluşturulmasına daha çok zaman ayırmayı; böylece kavramsal ve işlemsel bilgi ve beceriler arasında ilişkiler kurmayı gerektirmektedir. Benimsenen kavramsal yaklaşımla; öğrencilerin somut deneyimlerinden, sezgilerinden matematiksel anlamları oluşturmalarına ve soyutlama yapabilmelerine yardımcı olma amaçlanmıştır. Programda; öğrencilerin araştırma yapabilecekleri, keşfedebilecekleri, problem



çözebilecekleri, çözüm ve yaklaşımlarını paylaşıp tartışabilecekleri ortamların sağlanmasının önemi vurgulanmıştır. Öğrencilerin matematiğin estetik ve eğlenceli yönünü keşfetmelerini ve etkinlik yaparken matematikle uğraştıklarının farkında olmalarını sağlamak programın en temel yönlerinden biridir (MEB, 2005: 8).

### **2.2.1. Geometri Öğrenme Alanları ve Amaçları**

Geometrik cisimler ve şekiller, bunların özellikleri, birbirleriyle ilişkileri geometrinin konusudur. İlköğretimin ilk yıllarında, geometrik cisimleri ve şekilleri tanıma, adlandırma, inşa etme, çizme, karşılaştırma ve belli özelliklere göre gruplandırma etkinlikleri öne çıkmalıdır. Bunun yanında somut nesnelere incelenen geometrik kavram, özellik ve ilişkiler, geometri terminolojisi kullanılarak ele alınmalıdır. Öğrencilerin mantıklı çıkarımlarla bazı sonuçlara ulaşmaları, böylece geometrik kavram, özellik ve ilişkileri geliştirerek genelleme yapabilmeleri sağlanmalıdır. Genelleme yapmada, belli özelliklere göre sınıflama ve gruplama etkinliklerine yer verilmelidir. 4 ve 5. sınıflardan itibaren, ayrı ayrı incelenen nesne ve şekiller arasında karşılaştırmalar yaptırılarak cisim veya şekillerin benzer ve farklı özelliklerini kavramaları sağlanır. Yeni incelenen kavram başlangıçta somut ve sonlu modellerle, daha sonra soyutlamalarla ele alınmalıdır. Geometrik cisimleri ve şekilleri bir araya getirerek veya ayırarak ortaya çıkacak sonuçlar analiz ettirilmelidir. Böylece geometriyi oluşturan temel şekil ve bunların özelliklerinin birbirlerinden bağımsız olmadığı hissettirilir. Ayırıştırma veya bir araya getirme etkinliklerinde somut modeller, çivili tahta, geometri tahtası, tangram parçaları vb. araçlar kullanılmalıdır (MEB, 2005: 28–29).

Yeni İlköğretim Matematik Programında öğrenme alanları 4 bölümden oluşmaktadır. Bunlar; sayılar, geometri, ölçme ve veridir. Bu öğrenme alanları kendi içinde alt öğrenme alanlarına, alt öğrenme alanları da kazanımlara ayrılmıştır. Yeni Matematik Programı geometri öğrenme alanına bakıldığında simetri, süsleme, örüntü ve uzamsal ilişkiler gibi yeni kavramların programa dahil edildiği görülmektedir. Bu kavramların öğretimi sayesinde öğrencinin günlük yaşamı anlaması, geometriyi ilişkilendirmesi ve bilişsel becerileri geliştirmesi kolaylaşır.

İlk olarak simetriye baktığımızda, öğrencilerin çevrelerinde gördükleri nesnelerin çoğunda fark ettiği bir özelliktir. Eğer şekil, bir çizgi boyunca ikiye katlandığında birbirine eşleniyorsa o şeklin simetri özelliği vardır. Kare, dikdörtgen veya çemberdeki simetrier öğrencilerin kolaylıkla fark edebileceği simetrierdir. Öğrencilerin katlayarak kesme etkinlikleriyle somut modeller üzerinde simetriyi ve simetri eksenini fark etmeleri sağlanabilir (MEB, 2005: 29).

Süsleme, sadece geometriye ait bir konudur. Süsleme konusunda öncelikle geometrideki estetiğin öğrenciler tarafından fark edilmesi amaçlanmalıdır. Süsleme etkinliklerinde öğrencilerin kendi estetik tercihleri öne çıkar. Bu etkinliklerde, öğrencilerin geometrik şekillerin hangilerinin belli bir bölgeyi süslemede daha uygun olacağına, şekillerin özelliklerini dikkate alarak karar vermeleri önemlidir. Bu da beraberinde öğrencilerin şekilleri analiz etmesini gerektirir (MEB, 2005: 29).

Örüntü, programda hem sayılar hem de geometri öğrenme alanında kullanılmıştır. Örüntü, bir sayı veya şekil dizisi olarak tanımlanmaktadır. Geometri ya da sayılar öğrenme alanında örüntü öğretimi öğrencinin akıl yürütme becerisi kazanmasında ön koşul oluşturmaktadır (MEB;2005: 29).

Uzamsal ilişkiler ise geometri öğrenme alanının bir alt öğrenme alanı olarak görülebilir. Öğrenci, içinde yaşadığı çevrede kendi konumunu/duruşunu ve yönünü ifade ederken aslında geometrinin konum/duruş ve yönler ile ilgili alanına özgü terimleri kullanmaktadır. Bir öğrencinin kendi duruşunu ve yönünü diğer öğrencilerle veya eşyalarla karşılaştırırken kullandığı sağda, solda, önde, arkada, uzakta, yakında, yukarıda, aşağıda gibi ifadeler uzamsal ilişki kapsamındadır (MEB;2005: 29).

### **2.3. GEOMETRİ ÖĞRETİMİNDE ÖĞRETMENİN ROLÜ**

Eğitimin üç temel ögesinden biri öğretmendir. Öğretmen öğrenme ortamını hazırlayan ve düzenleyen kişidir. Öğrenme ortamında öğrencileri hayata hazırlamak, öğrencilerin bilişsel süreçlerini geliştirmek öğretmenin görevidir. Belirlenen amaçlar doğrultusunda öğrencilere kazandırılacak davranışlar öğretmenin rehberliğinde kazandırılır.

Öğrencilerin en çok zorlandıkları ders matematik, özellikle de matematiğin içinde bulunan geometridir. Öğrencilerin geçmiş yaşantıları ve geliştirdikleri olumsuz tutumlar geometri içinde bulunan kavramları algılamalarını zorlaştırır. Verilen eğitim, özellikle de bu eğitimi veren öğretmenin kazandıracığı olumlu yaşantılar sonucu öğrencideki olumsuz tutumlar söndürülebilir. Geometriye karşı olumsuz tutum sergileyen bir öğrencinin, daha önceki yaşantısında şekil ve nesnelere karşı olumsuz yaşantılar geçirmiş olduğu söylenebilir.

Öğretmen, öğrencilerin geometrik düşüncelerini geliştirmek için zengin bir sınıf ortamı hazırlamalıdır. Öğrencinin daha önceden getirmiş olduğu geometri becerileri göz önünde tutulmalı, her öğrencinin seviyesine uygun öğretim verilmelidir. Öğrencileri yönlendirmeli ve olumsuz tutum içerisinde olan öğrenciler cesaretlendirilmelidir. Öğrenciler öğretmen tarafından aktif olarak eğitim ortamına sokulmalıdır. Öğretmen eğitim sürecinde sürekli olarak kendini geliştirmeli, geometri ile bilgileri sürekli olarak güncellemeli, diğer öğretmenlerle sürekli diyalog kurup gözlem, tartışma ve analiz yapmalıdır.

İlköğretimin I. kademesinde öğrencilere geometri kavramları soyut gelmektedir. Bu sebeple burada öğretmene düşen görev, öğrenciye kazandıracığı davranışların öğretimde somut nesnelere kullanmaktır. Öğrencilerin yaşantılarına bağlı olarak öğretim materyalleri zenginleştirilmelidir. Öğrencilerin geometri deneyimleri göz önüne alarak öğretmen tarafından öğrenme-öğretme ortamı planlanarak hazırlanmalıdır. Öğretmenin etkili bir sınıf ortamı yaratabilmesi için iyi eğitilmiş olması gerekmektedir. Yeterli ve nitelikli bir öğretmen adayı yetiştirmek için sadece teori dersler öğretilmemelidir. Bunun yanı sıra öğretmen etkili bir öğretim ortamına sokularak uygulama eğitimi yapması sağlanmalıdır. Öğretmen eğitiminde bilişsel süreçlere yönelik eğitim ortamları oluşturulmalı ve tartışmaya yer verilmelidir.

Öğretmen eğitimi programları, öğretmen adaylarının geometri bilgi, beceri ve tecrübelerini zenginleştirecek nitelikte hazırlanmalıdır. Öğretmen adaylarına her yaş seviyesine uygun zengin yaşantılar sunulmalı ve bire bir içinde bulunarak geometrik kavramların nasıl geliştirileceğine dair rehberlik yapılmalıdır.

2004 yılında düzenlenen yeni matematik öğretim programında öğretmen ve öğrencilerin rolleri farklıdır. Öğrencilerin rollerinden bazıları; öğrenme sürecinde

zihinsel ve fiziksel olarak aktif katılımcı, kendi öğrenmesinden sorumlu, konuşan, soru soran, sorgulayan, düşünen, tartışan, anlayan, problem çözen ve kuran, birlikte çalışıp ve kendini değerlendirir. Öğretmenin rollerinden bazıları ise; kendini geliştiren ve uygulayan, soru sorduran, düşündüren, tartıştıran, dinleyendir (MEB, 2005: 8).

Öğretmenlerin, ilköğretimde geometriyi iyi bir şekilde öğretebilmeleri ve öğrencilere istenilen düzeyde eğitim ortamları oluşturabilmeleri için çeşitli yeterliliklere sahip olmaları gerekmektedir. MEB tarafından 2004 yılında hazırlanan “İlköğretim Okulu Matematik Yeterlik Taslağı’nda” geometriyle ilgili öğretmen yeterliliklerinin göstergeleri şu şekilde belirtilmiştir (MEB, 2004):

- Şekil ve geometrik yapılar içindeki örüntüleri görmeye yardımcı olacak etkinlikleri bilir, ilişkilendirmeleri yapar.

- Geometrik şekillerin yapılarını ve özelliklerini incelerken (araştırırken) geometrik modelleme, örüntü (desen) ve uzamsal görselleştirme tekniklerini kullanır.

- İki ve üç boyutlu şekiller hakkında hipotezler kurar, hipotezleri test eder.

- Eşlik, benzerlik ve simetri gibi dönüşümleri içeren matematiksel durumları incelerken analitik düzlemle birlikte farklı ortamları da kullanır.

- Ölçme durumlarında uygun ölçme aracının seçimini ve kullanımını bilir.

Öğretmen geometri öğretiminde etkili bir eğitim-öğretim ortamı yaratmak, öğrencilerin ihtiyaçlarını karşılamak, gerçek yaşantıları geometriyle ilişkilendirmek, öğrencilerin bilişsel süreçlerini ve düşünme becerilerini geliştirmek, geometrik kavramları öğrenciye kazandırmak, geometriyi öğrenciye sevdirmek, geometriyi günlük hayatta kullanılabilir olmasını sağlamak için eğitim ortamını Van Hiele tarafından geliştirilen geometrik düşünme düzeylerine göre hazırlaması gerekir.

#### **2.4. ÇOCUKTA GEOMETRİK DÜŞÜNMENİN GELİŞMESİ**

Geometri, soyut kavramlar ve ilişkiler üzerine kurulu olduğu için ilköğretimin birinci kademesinde önemle üzerinde durulması gereken bir alandır. Birinci kademe öğrencilerinin somut ve sonlu nesnelere, kavramları, ilişkileri anlayabilmeleri için,

geometri konuları mümkün olduğunca çocuğun yaşadığı, görebileceği yakın çevreden ve algılayabileceği düzeyde ele alınmalıdır (MEB, 2005: 28).

Çevremizde gördüğümüz her nesnenin bir şekli vardır ve insanoğlu doğumundan başlayarak tüm yaşamı boyunca geometrik bir dünya içinde geometrik şekillerle ilişki içinde yaşamaktadır. Bir çocuğun geometrik şekillerle tanışması bebeklikte kitaplar, bloklar, yap-bozlar ve oyuncakları şekillerine sınıflandırmasıyla olmaktadır (Hannibal, 1999).

İlköğretimin birinci kademesinde geometrik cisimleri ve şekilleri bir araya getirerek veya ayırarak ortaya çıkacak sonuçlar analiz ettirilmelidir. Böylece geometriyi oluşturan temel şekil ve bunların özelliklerinin birbirlerinden bağımsız olmadığı hissettirilir. Ayrıştırma veya bir araya getirme etkinliklerinde somut modeller, çivili tahta, geometri tahtası, tangram parçaları vb. araçlar kullanılmalıdır. Özellikle ilk üç sınıfta somut nesnelere incelenen geometrik kavram, özellik ve ilişkiler, geometri terminolojisi kullanılarak ele alınmalıdır. Öğrencilerin mantıklı çıkarımlarla bazı sonuçlara ulaşmaları, böylece geometrik kavram, özellik ve ilişkileri geliştirerek genelleme yapabilmeleri sağlanmalıdır. Genelleme yapmada, belli özelliklere göre sınıflama ve gruplama etkinliklerine yer verilmelidir (MEB, 2005: 28).

Geometrik düşünme, bir matematiksel düşünme biçimidir ve kendine özgü bir içeriğe sahiptir. Öğrencilerin geometriye ilişkin olarak hangi bilgi, beceri ve deneyimleri kazanmalarının gerektiğinin belirlenmesi ve buna bağlı olarak onların sahip olacağı geometrik düşünme düzeylerinin ortaya konması gerekir. Çocuktaki geometrik düşünmenin gelişmesi, sürece dayanan ve belirli aşamaları içeren bir oluşumdur. Bu kapsamda, bir çocuktaki geometrik düşünmenin istenilen şekilde geliştirilebilmesi için bu sürecin iyi bir şekilde planlanması ve organize edilmesi gerekmektedir (Regina, 2000).

Geometrik cisimler ve şekiller, bunların özellikleri, birbirleriyle ilişkileri geometrinin konusudur. İlköğretimin ilk yıllarında, geometrik cisimleri ve şekilleri tanıma, adlandırma, inşa etme, çizme, karşılaştırma ve belli özelliklere göre gruplandırma etkinlikleri öne çıkmalıdır. Böylece öğrenciler çevrelerinde gördükleri nesnelere, geometride birer soyutlama olarak incelenen kavramları ve terimleri ilişkilendirir. Ayrıca çevredeki nesnelere şekilleri analiz edilerek bu nesnelere

yüzlerindeki geometrik şekilleri tanıma adlandırma ve çizim etkinlikleri yapılmalıdır. Bu etkinliklerde, incelenen geometrik cismin ve şeklin somut modelinin duruşunun cismin özelliklerini değiştirmediği de sezdirilmelidir (MEB, 2005: 28).

Hoffer (1981), geometrik düşünme içerisinde öğrencilerde sezdirilmesi ve geliştirilmesi gereken temel becerileri beş kategoriye ayırmıştır:

1. Görsel beceriler: Tanıma, gözleme, harita okuma, sembolleştirme, farklı açılardan görme.
2. Sözel beceriler: Terminolojinin doğru kullanımı ve mekâna ait kavram ve ilişkilerin doğru biçimde aktarılması.
3. Çizim becerileri: Çizim yoluyla aktarma, iki ve üç boyutlu geometrik şekilleri çizebilme, izometrik şekiller çizme.
4. Mantıksal beceriler: Sınıflandırma, bir geometrik cismin veya şeklin özelliklerini belirleme, farklı örnekler verme, hipotezler kurma ve bunları sınaama ve kanıt.
5. Uygulama becerileri: Öğrenilen geometrik kavramların farklı durumlarda ve günlük yaşamda kullanılması.

Öğrencilerde geometrik düşünmenin gelişimine ilişkin yapılan çalışmalar genellikle Piaget ve Van Hiele yaklaşımları üzerine inşa edilmiştir.

Jean Piaget'in çocukların bilişsel gelişimi ile ilgili yaptığı çalışmalarda üzerinde durduğu önemli kavramlar; uzamsal ve geometrik düşünmedir. Piaget, genel olarak bireyin zihinsel gelişiminin doğal gelişimin bir sonucu olduğunu ve bu gelişimde eğitim ve öğretimin etkisi olmadığını ileri sürmektedir. Piaget'nin ortaya koyduğu yaklaşımda gelişimde dört evre belirlemiştir. Bu evreler duysal motor, işlem öncesi, somut işlemler ve soyut işlemlerdir. Piaget'ye göre çocukta geometrik düşünmenin gelişimi bu evrelere göre gerçekleşmektedir ve bilginin oluşmasında zihinsel gelişme yeni imkânlar ortaya koyma bakımından çok önemlidir. Zihinsel gelişme sadece zaman içinde olgunlaşma olmayıp bunun yanında kullanılan dil ve semboller, toplumsal ve fiziksel çevrenin her biri de zihinsel gelişimde önemli birer faktördür. Bu bakımdan öğrenmenin yeri ve zamanı vardır (Altun, 2002). Piaget'nin geometrik düşünme ile ilgili yaklaşımı bilişsel gelişimi açıklayan genel bir yaklaşımdır ve sınıf içerisindeki geometriyle ilgili

yapılan uygulamalarda çok fazla etkili değildir. Bu yaklaşımda, öğretmenin ve eğitim ortamının çocukların geometrik düşünceleri üzerindeki etkisi göz ardı edilmiştir. Ayrıca geometri öğretiminde karşılaşılan zorluklar ve bu zorlukların giderilmesine ilişkin herhangi bir açıklama ve öneri Piaget'in yaklaşımında yer almamıştır (<http://nrich.maths.org>).

Van Hiele Kuramında geometrik düşünmenin gelişimi beş düzeyde gösterilmiştir. Bu beş düzey Piaget'in verdiği gelişme basamakları gibi sıralıdır. Her çocuk aynı yaşlarda olmasa bile bu basamaklardan sırayla geçmektedir. Bir basmaktaki etkinliklerle uğraşma diğer basamağa geçişi kolaylaştırmaktadır. Bu düzeyler yaşlarla doğrudan bağlantılı değildir. Ancak her insan geometrik gelişmeyi bu sıraya göre gösterir. Öğretmenin bu basamakları bilmesi eğitim-öğretim etkinliklerinin düzenlemede kolaylık sağlar (Altun, 1997, s. 319).

## **2.5. MATEMATİK ve CİNSİYET DEĞİŞKENİ**

Forgasız (2005) cinsiyet değişkeninin bir araştırmanın temel amacı olmasa dahi incelenmesinin matematik eğitimi açısından önemli olduğunu belirtmektedir. Ek olarak, Armstrong (1981), Ethington (1992), Grossman ve Grossman (1994) ve Lloyd, Walsh ve Yailagh (2005) cinsiyetin matematik öğretim ve öğreniminde önemli bir faktör olduğunu ileri sürmektedirler.

Geçen birkaç on yıldır yapılan araştırmalara göre, matematikte (zihinde canlandırma, problem çözme, ölçme uygulamaları, işlem yapma, vb.) erkek öğrenciler ile bayan öğrencilerin başarıları arasında anlamlı bir fark bulunmaktadır (Jones, 1989; Grossman ve Grossman, 1994; Lloyd, Walsh ve Yailagh, 2005). Örneğin, Armstrong (1981) bayan öğrencilerin işlem yapma ve zihinde canlandırmada erkek öğrencilere göre daha iyi bir performans sergilediklerini belirtmektedir. Fakat Fox ve Cohn (1980)'e göre, lise düzeyinde matematik başarısında bayan ve erkek öğrenciler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın bulunduğu ve bu farkın erkek öğrenciler tarafında olduğu ifade edilmektedir. Benzer şekilde, Smith ve Walker (1982)'in yaptığı araştırmada, onuncu sınıf düzeyinde geometri dersinde erkek öğrencilerin bayan öğrencilere göre daha başarılı olduğu bulgusunu belirtmektedir. Bunlara ek olarak, Gömleksiz ve Bulut (2007)'un yeni matematik dersi öğretim programının uygulamadaki

etkililiğinin değerlendirilmesi adlı çalışmasında elde ettiği bulgulara göre, erkek ve bayan öğretmenlerin görüşleri arasında “kapsam”, “eğitim durumu” ve “değerlendirme” değişkenlerinde cinsiyete bağlı farklılıklar bulunmaktadır. Erkek ve bayan öğretmenlerin görüşleri arasında “kapsam” ve “değerlendirme” değişkenlerinde anlamlı bir fark bulunmaktadır ve bu fark erkek öğretmenler tarafındadır. Fakat erkek ve bayan öğretmenlerin görüşleri arasında “eğitim durumu” değişkeninde cinsiyete bağlı bir fark bulunmamaktadır (Gömleksiz ve Bulut, 2007). Benzer şekilde, lisans düzeyinde sınıf öğretmeni adayları ve matematik öğretmen adaylarının Van Hiele düşünme düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmakta ve bu fark erkekler tarafına olduğu ifade edilmektedir (Duatepe, 2000; Olkun, Toluk ve Durmuş, 2002). Ek olarak, Eldemir (2006) tarafından yapılan çalışmada sınıf öğretmeni adaylarında cinsiyet değişkeninin matematik kaygısı ile ilişkisi incelenmiştir. Adayların matematik kaygısı cinsiyet değişkenine bağlı olarak incelendiğinde istatistiksel açıdan bayan adayların kaygı düzeyleri erkeklerinden yüksek bulunmuştur. Bayanlar lehine bir farklılık görülmektedir.

Fakat son yıllarda bayan ve erkek öğrencilerin matematik derslerine karşı olan tutumları arasındaki cinsiyete bağlı fark da önemli ölçüde bir azalmanın olduğu ileri sürülmektedir (Friedman, 1994; Fennema & Hart, 1994; Halat, 2006; Erdoğan, 2006). Örneğin, Fennema ve Hart (1994)’a göre, yukarıda bahsedilen azalmada alternatif teknik veya yaklaşımların derslerde uygulanmasının matematik öğrenmede öğrenciler arası eşitliği sağlayabileceği belirtilmektedir. Erdoğan (2006) tarafından yapılan çalışmaya göre sınıf öğretmenliği adaylarına Van Hiele düzeylerine uygun eğitim verilmiştir. Eğitimden önce ve sonra adaylara Van Hiele geometri testi uygulanmıştır. Cinsiyete göre adayların düşünme düzeyleri karşılaştırıldığında, eğitimden önce kız ve erkek adayların geometrik düşünme düzeyleri arasında erkek adaylar lehine anlamlı bir farkın olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Eğitimden sonra ise kız ve erkek adayların geometrik düşünme düzeyleri arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür.

Halat’a (2006) göre, reform-tabanlı matematik programlarının bayan öğrencilerin matematik dersine karşı olan negatif tutumlarını olumlu yönde değiştirmelerine sebep olduğu ileri sürülmektedir. Reform- tabanlı çalışmaların matematik öğretme ve öğreniminde öğrenci başarı ve motivasyonu üzerinde pozitif bir etkiye sahip olduğu gösterilmektedir (Billstein & Williamson, 2003; Chapell, 2003).



Ayrıca, bazı araştırmalarda matematikte cinsiyete bağlı bir farklılığın olmadığı görülmüştür. Örneğin, Çelik ve Bindak (2005) ve Başer ve Yavuz 'lara (2003) göre, sınıf öğretmeni adaylarının matematiğe yönelik tutumlarının cinsiyete göre farklılık göstermediği belirtilmektedir. Diğer bir ifadeyle bayan ve erkek sınıf öğretmeni adaylarının matematiğe karşı olan tutumları paralellik göstermektedir.

Kısaca matematik öğretme ve öğrenmede öğrenci başarısında cinsiyet değişkenin önemli bir faktör olduğu ve bu alanda yapılan araştırmalarda da farklı sonuçlara ulaşıldığı görülmektedir.

## 2.6. VAN HIELE KURAMI

Öğrencilerde geometrik düşünmenin gelişmesine ilişkin çalışmalardan biri Hollandalı eğitimciler Dina Van Hiele-Geldof ve eşi Pierre Marie Van Hiele tarafından yapılmıştır. Van Hiele Geometrik Düşünme Kuramı, Hollandalı matematik öğretmenlerinin Utrecht Üniversitesi'nde 1957 yılında tamamladıkları doktora tezinin bir ürünüdür. Dina 1958 yılında doktora tezini tamamladıktan hemen sonra öldüğü için kuramı eşi Piere geliştirmiştir (Olkun ve Toluk, 2003: 163).

Van Hiele kuramında geometrik düşünmenin gelişimi beş düzeyde gösterilmiştir. Bu beş düzey Piaget'in verdiği gelişme basamakları gibi sıralıdır. Her çocuk aynı yaşlarda olmasa bile bu basamaklardan sırayla geçmektedir. Bir basmaktaki etkinliklerle uğraşma diğer basamağa geçişi kolaylaştırmaktadır. Bu düzeyler yaşlarla doğrudan bağlantılı değildir. Ancak her insan geometrik gelişmeyi bu sıraya göre gösterir. Öğretmenin bu basmakları bilmesi eğitim-öğretim etkinliklerinin düzenlemede kolaylık sağlar (Altun, 1997: 319).

Bu kuram uzunca bir süre sadece Sovyetler Birliği'nin dikkatini çekmiştir. Sovyetler Birliği Hiele'ın çalışmalarından etkilenerek 1960'da kendi geometri programlarında büyük bir reforma gitmiştir. Amerika ve diğer batı ülkeleri ise 1970'lerin ortalarında kuramdan haberdar olmuşlardır. Kuram 1984 yılında ilk defa İngilizceye çevrilmiştir. Kuramın İngilizceye çevrildiği tarihten itibaren tüm dünyada tanınır hale gelmiş olup halen geçerliliğini korumaktadır (Olkun ve Toluk, 2003: 163; Duatepe, 2000: 10).

Van Hiele kuramı, geometrik anlamayı sağlama ve geometrik anlamının gelişimi için oluşturulmuş bir modeldir. Bu model, sınıf içi çalışmalarla geliştirilmiştir. Modelde, öğrencilerin istenilen amaçlara ulaşmaları için belirlenen etkinliklere katılmaları ve geometrik kavramlarla ilgili özellikleri keşfetmeleri gerekmektedir. Van Hiele kuramı iki bölümden oluşmaktadır (Gutierrez, 1992):

1. Düşünme düzeyleri: Düşünme düzeyleri öğrencilerin geometrideki düşünme yollarını tanımlar. Van Hiele kuramına göre bir öğrenci öğrenme sürecinde birkaç düşünme aşamasından geçer. Van Hiele kuramındaki en önemli nokta, bir düzeyden diğerine geçiştir ve bu önemli noktadaki gelişim verilen eğitimin niteliğine bağlıdır.

2. Öğrenmenin aşamaları: Van Hiele kuramına göre öğrencilerin geometrik kavramları öğrenirken geçirdiği çeşitli aşamalar vardır. Öğrencilerin bir aşamadan diğerine geçmesinde ve aşamalar arasındaki geçişi kolaylaştırılmasında öğretmen çok önemli bir faktördür.

### **2.6.1. “I” Düzeyi (Görsel dönem)**

Van Hiele kuramına göre geometrik düşünmenin ilk düzeyi “görsel dönem”dir. Çocuklar geometrik şekil ve cisimleri bir bütün olarak algılar. Şekilleri görünüşleri itibarıyla belirler, isimlendirir, karşılaştırır. Düzey-I (görsel dönem)’deki düşünme nesnelere “şekiller ve bu şekillerin neye benzedikleridir”. Öğrenciler bu düzeyde, geometrik şekil ve benzerleri ile deneyim kazandıkça şekiller hakkındaki yargıları da değişir. Öğrencilerin geometrik şekillerin özel parçaları ve özellikleri hakkında fikir yürütmesi beklenemez. Öğrenci için şekli tanımlayan şeklin görünüşüdür. Şekiller tanımlanırken ve isimlendirilirken gestalt yaklaşımına benzer bir yaklaşım gösterilir.

Bu düzey, bir anlamda “sözsüz düşünme” ile başlamaktadır. Bu durum, ilköğretim birinci sınıf öğrencilerinin harflerin bir kelime oluşturmak için nasıl bir araya geldiklerini öğrenmeden önce, onları görünüşlerinden tanıyabilmelerine benzetilebilir. Şekilleri görünüşlerine göre sınıflayan öğrenciler şekiller hakkında detaylı bilgiler veremezler.

Geometrik şekillerin özelliklerini ancak gözle tanıyabilir; bu özellikleri yazılı ve sözlü olarak açıklayamaz. Örneğin, bu düzeyde çocuklar için kare karedir, karenin

tanımı ve özelliklerini tanıma bağı olarak kavrayamazlar. Ayrıca, karenin aynı zamanda bir dikdörtgen olduğunu anlayamazlar. Kimi öğrenciler ise tepesi aşağı doğru olan bir üçgeni, üçgen olarak tanımazlar. Dikdörtgen bir şekil için bu dikdörtgendir. Çünkü kapıya benziyor gibi açıklamalar yaparlar. Bu düzeyde geometrik şekil ve benzerleri ile deneyim kazandıkça şekiller hakkındaki yargıları da değişir. Örneğin dönemin sonuna doğru dikdörtgenin kareden farkı biraz daha geniş ve uzun olmasıdır. Öğrencinin geometrik şekillerin özel parçaları ve özellikleri hakkında bir fikir yürütmesi henüz olanaksızdır. Öğrenciye karenin dört kenarı eşittir ya da açıları diktir gibi ifadeler anlamlı gelmez. Böylece, bu düzeydeki öğrencilere bu tür bilgilerin verilmesi onları ezberlemeye iter. Bu düzeyde çocuklar özellik ve ayrıntıları bütüne yapışık olarak algırlarlar.

Öğrenciler bu düzeyde, özellik ve ayrıntıları bütüne yapışık olarak algılamaktadırlar. Öğrencilerin düzey-I (görsel dönem)'den düzey II (analiz)'ye geçişlerini kolaylaştırmak ve desteklemek için;

- Çalışılan şekillerin rastlanabilen örneklerine yer verilmelidir.
- Çocukların geometrik eşya ve şekilleri çizmeleri ve yapmaları için fırsatlar verilmelidir.
- Geometrik eşya ve şekillerle ilgili gözlem ve düşüncelerini anlatmaları için ortamlar hazırlanmalıdır.
- Formal tanımlardan kaçınılmalı, çocukların geometrik cisim ve şekillere örnek göstermeleri önemsenmelidir.

Öğrenciler çevrelerinde yaptıkları gözlemlere dayanarak geometrik cisim ve şekillerle ilgili yorum yapabilmektedirler. Bu düzeydeki çocuklar şekillerin özelliklerini, tanımlanan özellikler olarak anlamazlar. Geometrik düşünmenin I düzeyinde (görsel dönem) bulunan öğrenciler için yapılacak etkinlikler ve öneriler şu şekilde sıralanabilir:

- Şekilleri sınıflandırma, tanımlama ve tasvir etme etkinlikleri.
- Geometrik şekiller içeren eşyalarla oynama ve ara-bul etkinlikleri.
- Fiziksel modelleri manipüle etme.

- Geometrik şekilleri eşleştirme etkinlikleri.
- İnşa etme, çizme, yapma, aynı yere koyma ve farklı yere alma.
- Aynı şeklin farklı boyutlardaki ve farklı yönlerdeki duruşunu anlama ve bu şekillerde ilgili olan veya olmayan görünüş özelliklerini ayırt etme.
- Geometrik şekillerden çeşitli desenler yapma.
- Geometrik şekillere gerçek hayattan örnekler verme.

(Altun, 1998: 331–333; Çelebi, 2006: 13-16; Duatepe, 2000: 3–7; Erdoğan, 2006: 23-32; Güven, 2006: 9-15; Hiele, 1986: 40–48; Hoffer, 1983; Kılıç, 2003: 33–38; Olkun ve Toluk, 2003: 163–167; Pesen, 2003: 330–331)

### 2.6.2. “II” Düzeyi (Analiz)

Van Hiele kuramına göre geometrik düşünmenin ikinci düzeyindeki öğrenci “analiz” döneminde. Bu düzeyde çocuklar, şekillerin özelliklerini analiz etmeye başlarlar ve şekillerin özelliklerini tümüyle açıklayabilirler. Bu düzeyin düşünme nesnelere “yalnız başına şekillerden ziyade şekil sınıflarıdır”. Öğrenci bu düzeyde şekle ait özellikleri ve kuralları katlama, ölçme gibi etkinliklerle keşfeder ve onları deneysel yollarla kanıtlar. Bu özelliklerin belirlenmesi daha sonra şekillerin sınıflandırılmasında temel oluşturmada kullanılır. Bu düzey, bir çeşit soyut tanıma aşaması ya da özellikleri tanıma ve adlandırma aşaması olarak tanımlanabilir. Örneğin, “yamuğun dört kenarı vardır, dört açısı vardır, iki kenarı birbirine paraleldir” gibi bir kavramın bir takım özellikler demeti, bu özelliklerin bir araya gelmesi hali olduğunu anlarlar.

Öğrenci bu düzeyde, geometrik şekilleri birbirine benzer kılan ya da birbirinden farklı duruma getiren özellikleri tanır ve onları adlandırabilir. Örneğin, dikdörtgenin bütün açılarının dik olması, karşılıklı kenarlarının eşit olması, hatta köşegenlerinin birbirine eşit olması nedeniyle öteki dörtgenlerden ayrıldığını bilir, bunu söz ve yazıyla açıklayabilir.

Özellikleri yönünden şekiller hakkında genellemelerde bulunabilirler. Fakat sınıflar arasındaki ilişkiler bu düzeydeki çocuklar tarafından henüz açıklanamaz. Örneğin kare ve yamuğun özelliklerini ayrı ayrı söyleyebildikleri halde karenin açıları

dik olan bir yamuk olduğunu söyleyemezler. Bu düzeydeki çocuklar özellikleri gözleyebilir ve analiz edebilirler fakat şekiller arasındaki ilişkileri görmeye yarayan ve sonuç çıkarmaya yönelik akıl yürütme yapamazlar.

Bu düzeyde geometrik düşünmenin ürünleri “şekillerin özellikleridir”. Öğrenciler şekillerle ilgili özellikleri ifade edebilirler ancak şekillerin birbirinin alt sınıfları olduğunu, yani bütün karelerin dikdörtgen ve bütün dikdörtgenlerin de paralelkenar olduğunu göremezler. Bu düzeydeki öğrencilerin geometrik düşüncelerini geliştirmek ve desteklemek için;

- Bir önceki düzeydeki çalışmaların devamı olarak; yararlanılan eşya ve şekillerin değişik özellikleri üzerinde konuşma, anlatma, bunların listesini çıkarma çalışmaları yapılmalıdır.
- Kullanılan geometrik eşya ve şekilleri ölçme, tanımlama, şekli bozarak başka bir şekle çevirme çalışmaları yapılmalıdır.
- Eşya ve şekilleri göz önünde tutarak sınıflandırma ve adlandırma, bunun yanı sıra bu şekiller üstüne problem çözme çalışmaları yapılmalıdır.
- Öğrencilerin geometrik şekillerle ilgili topladığı verileri tablo halinde düzenleme ve tablodan çıkarımlarda bulunma çalışmaları yapılmalıdır.

Analiz düzeyindeki öğrenciler için yapılacak etkinlikler ve öneriler şu şekilde sıralanabilir:

- Şekillerle ilgili özellikler listesi yapma.
- Kibrit çöplerinden geometrik şekiller yapma.
- Geometrik şekillerin boyutlarını ölçme.
- Basit tanımlamadan şekillerin özelliklerine somut ve gerçek modelleri kullanarak geçme.
- Çivili tahtada verilen bir şekli oluşturma.
- Simetri ve döndürme etkinlikleri yapma.
- Özellikleri kullanarak şekilleri sınıflama.
- Şekillerin önemli öğeleri üzerine yoğunlaşma.

- Üç boyutlu geometrik şekillerin açınımlarını inceleme.
- Geometrik şekilleri karşılaştırma.
- Geometrik şekillerin benzerlik ve farklılıklarını ifade etme.

(Altun, 1998: 331–333; Çelebi, 2006: 13–16; Duatepe, 2000: 3–7; Erdoğan, 2006: 23–32; Güven, 2006: 9-15; Hiele, 1986: 40–48; Hoffer, 1983; Kılıç, 2003: 33–38; Olkun ve Toluk, 2003: 163–167; Pesen, 2003: 330–331)

### 2.6.3. “III” Düzeyi (Yaşantıya Bağlı Çıkarım, Sıralama)

Bu düzey, şekil sınıfları arasında bağ kurabilmenin geliştiği evredir. Bu düzeyde öğrenciler, şekilleri özelliklerine göre sıralayabilir ve gruplandırabilir. Öğrenciler, özel bir nesnenin sınırlamaları olmadan geometrik şekillerin özellikleri hakkında düşünebilmeye başladıklarında, bu özellikler arasında ikili ve çoklu ilişkiler geliştirebilirler. “Eğer dört açının hepsi dik açı ise, bu şekil dikdörtgen olmalıdır. Eğer şekil bir kare ise, bütün açılar diktir. Eğer şekil kare ise, bir dikdörtgen olmalıdır.” Eğer öyleyse... gibi akıl yürütme gerektiren cümlelerle geometrik şekilleri sınıflandırabilirler.

Bu düzeydeki öğrenciler artık geometrik şekillerin özelliklerini rahatlıkla hatırlar ve kullanabilirler. İnfomal söylemler kullanılarak bilinen ilişkilerden diğer ilişkilere çıkarımlar sağlanabilir. Örneğin “bir paralelkenarın bir açısı dik ise diğer üç açısı da diktir” veya “kare bir dikdörtgendir, çünkü karşılıklı kenarları diktir ve açıları diktir” gibi çıkarımlar sağlanabilir. Bir başka örnek verecek olursak, çocuklar dikdörtgenin açıları dik olan bir paralelkenar olduğunu kavrayabilirler, açıları dik olduğundan bütün karelerin birer dikdörtgen ve birer paralel kenar olduğunu anlayabilirler.

Düzeyin düşünme ürünleri “geometrik nesnelere özellikleri arasındaki ilişkilerdir”. Öğrenciler geometrik şekillerle ilgili yapılan ispatı izleyebilir fakat ispat yapamazlar. Bu düzeyde öğrenciler, özelliği ve ayırıtı bütünden ayrı olarak düşünebilirler. Bu düzeydeki öğrencilerin geometrik düşünmelerini geliştirmek ve desteklemek için;

- Öğrenciler, kullandıkları geometrik eşya ve şekillerin neden faydalı oldukları, hangi özelliklerinin ne işe yaradığı üzerinde konuşturulmalıdır.

- Şekiller ve eşyalar üstüne gözleme dayalı konuşmalar için ortam hazırlanmalıdır.
- Şekil ve modellerle ilgili çizim yapma, şekil sınıflarının ortak özelliklerini söyleme, genellemeye varma, hipotez kurma, hipotez test etme gibi çalışmalara yer verilmelidir.

Çocuklar şekilleri, onların karakteristik özelliklerini kullanarak sınıflayabilirler fakat aksiyomatik sistemi kullanamaz ve usule uygun çıkarım yapamazlar. Geometrik bir ispatı takip edebilir ama kendi kendilerine ispat yapamazlar. Bu safhada çocuklar özelliği veya ayrıtı bütünden ayrı olarak düşünebilmektedirler. Düzey-III (sıralama)'teki öğrenciler için yapılabilecek etkinlikler ve öneriler şunlardır:

- Şekillerle ilgili hipotez kurma ve test etme etkinlikleri.
- Model ve çizimleri, genelleme yapma ve zıt örnekler verme için kullanma.
- Çıkarımlarla ilgili konuşma etkinlikleri (informal dil).
- Bir şekil için yeterli ve gerekli şartları belirleme etkinlikleri.
- Model ve özellikler listesini kullanma.
- Çokgenlerin özellikleri ile çokgenler arasında geçerli zıtlıklar kurma.
- Özellikleri bir şekli tanımlamak için kullanma ya da özel bir şekli verilen şekiller arasından belirleme.

(Altun, 1998: 331–333; Altun 2002; Baykul 2000; Baykul 2002; Crowley 1987; Çelebi, 2006: 13-16; Duatepe, 2000: 3–7; Erdoğan, 2006: 23-32; Güven, 2006: 9-15; Hiele, 1986: 40–48; Hoffer, 1983; Kılıç, 2003: 33–38; Olkun ve Toluk, 2003: 163–167; Pesen, 2003: 330–331; Van De Walle, 1989: 267)

#### **2.6.4. “IV” Düzeyi (Sonuç Çıkarma)**

Bu düzeyde öğrenciler, artık geometrik şekillerin özelliklerinden öte şeyleri sorgulama ve inceleme yeteneğine sahiptirler. Bu düzeydeki öğrenciler tümevarım yoluyla akıl yürütme süreçlerini başarabilirler ve bu sistem içinde kendilerine ispat

yapabilirler. Düzey-IV (sonuç çıkarma)'teki düşünme nesneleri “nesnelerin özellikleri arasındaki ilişkilendirir”. Bir teoremin farklı uygulamalarını görebilirler. Aynı teoreme ilgili farklı iki mantıksal yürütmeyi fark edebilir ve birbirinden ayırabilirler.

Bu düzeyde öğrenciler için, şekillerin özellikleri şekil ve cisimden bağımsız bir nesne haline gelir. Geometrinin tündengelimli yapısıyla ilk deneyimlerini kazanırlar. Bir problemde neyin varsayıldığını ve neyin ispatlandığını kesinlikle bilir, ispatın hangi adımlardan oluştuğunu görür, benzer yöntemleri kendisine verilen yöntemlerde uygulayabilirler.

Tanımlanmış terimlerin, aksiyomların, önerilerin, tanımların, teoremlerin ve ispatların ilişkileri ve rolleri görülür. Çocuk ispatları sadece ezberleme ispat geliştirme olasılığı oluşur, gerekli ve yeterli şartların etkileşimi anlaşılır. Öğrenciler, geometrik özelliklerle ilgili soyut ifadelerle çalışabilir ve sezgiden ziyade mantığa dayalı sonuçlar çıkarabilirler. Bu düzeydeki öğrenci geometrik cisim ve şekillerle ilgili yapılan bir ispatın anlam ve önemini kavrayabilir ve kendisi de bir ispat yapabilir.

Düzey-IV (sonuç çıkarma)'te olan öğrenciler, daha önce kanıtlanmış teoremlerden ve aksiyomlardan yararlanarak tündengelimle başka teoremleri ispatlarlar. Öğrenciler bu düzeyde aksiyomatik yapıyı kullanabilirler. Bu düzeydeki çocuk için şekillerin özellikleri şekil ve cisimden bağımsız bir obje haline gelir. Aynı teoreme ilgili farklı iki mantıksal akıl yürütmeyi fark edebilirler ve birbirinden ayırt edebilirler. Bu düzeyde, dikdörtgenlerin köşegenlerinin birbirini eşit olarak kestiği rahatlıkla gözlemlenebilir. Bu düzey geometrik düşünmenin ürünleri “geometri için tündengelimsel aksiyomatik sistemlerdir”.

(Altun, 1998: 331–333; Çelebi, 2006: 13-16; Duatepe, 2000: 3–7; Erdoğan, 2006: 23-32; Güven, 2006: 9-15; Hiele, 1986: 40–48; Hoffer, 1983; Kılıç, 2003: 33–38; Olkun ve Toluk, 2003: 163–167; Pesen, 2003: 330–331)

#### **2.6.5. “V” Düzeyi (Eleştiri, Rigor)**

Bu düzeydeki öğrenciler farklı aksiyomatik sistemlerin farklılıklarını ve aralarındaki ilişkileri fark edebilirler. Değişik aksiyomatik sistemler içerisinde teoremler ortaya atar ve sistemleri analiz ve karşılaştırma yaparlar. Öklid dışı geometri çalışabilir



ve farklı sistemleri karşılaştırabilirler. Geometri soyut görünür. Bu düzeyin düşünme nesnelere “geometri için sonuç çıkarıcı aksiyomatik sistemlerdir”.

Bu düzeydeki öğrenciler, geometriyi çalışılacak bir matematik alanı olarak görebilir. Hatta geometriyi bir bilim olarak ele alıp çalışabilirler. Bu düzeyde öğrenci, sözgelimi, paralellik aksiyomunun düşünülmemesi durumunda, üçgende iki kenarın ortadikmelerinin kimi zaman kesişmeyeceğini, ancak iki ortadikmenin bir noktada kesişmesi durumunda üçüncü ortadikmenin de aynı noktadan geçeceğini anlayabilir.

Van Hiele hiyerarşisinin en üst düzeyinde, dikkat nesnelere, sadece bir sistem içerisindeki sonuç çıkarmalar değil aksiyomatik sistemlerin kendileridir. Farklı aksiyomatik sistemler arasındaki farklılıklar ve ilişkilerin anlaşılması bu düzeydedir. Örneğin; küresel geometri bir düzlem veya normal uzaydan ziyade bir küre üzerinde çizilen çizgilere dayalıdır. Bu geometri kendi aksiyomlar ve teoremler setine sahiptir. Bu üniversite düzeyinde matematik öğrencisi olup geometri alanını okuyan bir öğrenci düzeyidir. Bu düzey geometrik düşünmenin ürünleri “geometrinin farklı aksiyomatik sistemlerinin karşılaştırılması ve farklılıklarıdır”

(Altun, 1998: 331–333; Çelebi, 2006: 13–16; Duatepe, 2000: 3–7; Erdoğan, 2006: 23–32; Güven, 2006: 9-15; Hiele, 1986: 40–48; Hoffer, 1983; Kılıç, 2003: 33–38; Olkun ve Toluk, 2003: 163–167; Pesen, 2003: 330–331)

#### **2.6.6. Van Hiele Düzeylerinin Özellikleri**

Van Hiele düzeylerinin özellikleri şöyle sıralanabilir (Altun, 1998: 331–333; Baykul, 2000: 457–458; Crowley, 1987; Çelebi, 2006: 17; Duatepe, 2000, Hiele, 1986: 40–48; Hoffer, 1983; Kılıç, 2003: 35–38; Olkun ve Toluk, 2003: 163–167).

1. Düzeyler art arda gelen hiyerarşik bir yapıya sahiptir. Van Hiele düşünme düzeylerine göre öğrencinin bir üst düzeye geçebilmesi için önceki düzeyi başarı ile tamamlaması gerekir. Bir düzeyin geçilebilmesi için, o düzeye uygun geometrik düşünme becerilerinin kazanılması gerekir. Öğrenciler bir düzeyi atlayarak diğer düzeye geçemezler.
2. Düzeyler arası geçişte en önemli etken tecrübedir: öğrencide tecrübenin oluşumu, öğretimin konusuna, niteliğine ve öğretim yöntemine bağlıdır.

Bir ilköğretim üçüncü sınıf öğrencisi ile lise ikinci sınıf öğrencisi aynı düzeyde bulunabilirler veya birçok lise öğrencisi birinci düzeye ulaşmamış olabilir. Bu sebeple kazanılan tecrübe önemlidir.

3. Düzeylerin öğretiminde öğretmenin kullandığı dil oldukça önemlidir. Kullanılan dil öğrencinin seviyesine uygun olması gerekir. Her düzeyin kendine ait dil sembolleri ve bu semboller arası ilişkileri vardır. Bir şeklin düzey-I (görsel dönem)'deki tanımı ile düzey-II (analiz)'deki tanımı farklıdır. Örneğin, kare aynı zamanda bir dikdörtgen ve paralelkenardır. "I" düzeyindeki (görsel dönem) bir öğrenci bunun ne anlama geldiğini anlamazken düzey-II (analiz)'deki bir öğrenci bunu kolaylıkla anlamaktadır.
4. Öğrencinin bulunduğu düzeyle öğretimin yapıldığı düzey aynı olmalıdır. Öğretmenin kullandığı öğretim materyalleri, işlenen konu, kullanılan kelimeler öğrencinin seviyesinden daha üst bir seviyede ise öğrenme gerçekleşmez. Öğrencilerin bulunduğu düzeye uygun öğretim yapılması bir üst düzeye geçişteki transferi kolaylaştırır. Bunun gerçekleştirilememesi öğrencinin bulunduğu düzeyde kalmasına yol açar.

### 2.6.7. Düzeyler Arası Geçiş

Van Hiele kuramında, aşamalar yoluyla ilerleme yaş ve olgunluktan çok alınan eğitime bağlıdır. Van Hiele tarafından öğrencilerin geometrik düşüncelerinin bir düzeyden diğer düzeye geçişini sağlamak için beş aşamadan oluşan bir öğretim planı geliştirilmiştir. Öğretmen, öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerine uygun olarak bu aşamaları uygulayarak öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerinin gelişmesine katkı sağlayabilir (Baykul, 2000: 457–458; Crowley, 1987; Çelebi, 2006: 13–16; Erdoğan, 2006: 23–32; Hiele, 1986: 40–48; Hoffer, 1983: 208; Kılıç, 2003: 35–37; Olkun ve Toluk, 2003: 166–167):

1. Araştırma: Bu aşama öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin belirlendiği aşamadır. Geometrik şekillerin kesin yapıları keşfedilir, materyaller kullanılmaya başlanır. Öğretmen öğrencilerin düzeylerini uygun bir dille sorular yöneltir, kavramlar ve sembolleri tanıtır.

Öğretmen sorduğu sorularla öğrencinin düzeyini belirlemeye çalışır. Öğretim sırasında öğretmen öğrencilerin materyalleri keşfetmelerini sağlamalı ve kavram eğitimine önem verilmelidir.

2. Yöneltilme: Araştırma evresinde yapılan etkinlikler sonucu alınan cevaplara göre öğretmen, öğrencilerin yapacakları araştırmalar doğrultusunda onları yönlendirir, görevler verir. Öğretmenin görev vermesindeki amaç, öğrencilerin araştırma yaparak konuyla ilgili yapıları keşfetmelerini sağlamaktır. Bunun yanında, oyunlar ve bulmacalar yardımıyla öğrencilerin şekilleri bulmaları ve hissetmeleri sağlanır. Ayrıca, geometrik şekillerin temel yapılarının öğrencilerde görülmeye başlandığı evredir.
3. Netleştirme: Öğrenciler önceki deneyimlerine dayanarak belirlenen konuyla ilgili görüşlerini ifade eder ve tartışır. Öğretmen bu aşamada öğrencilerin konuyla ilgili doğru ve uygun dili kullanmaları için rehberlik eder. Yeni öğrenilen konuyla ilgili merak uyandırır, tartışma ortamı yaratır.
4. Serbest Çalışma: Öğrenciler bu aşamada çok aşamalı problemlerin değişik çözüm yolları üzerinde uğraşır. Çalışılan konudaki yapının değişik nesnelere arasındaki ilişkileri ortaya çıkarırlar. Öğrenciler bu evrede kendi yöntemlerini bularak, soruları çözerek deneyim kazanırlar.
5. Bütünleştirme: Bu evrede öğrenciler kendi yapacakları etkinliklerle o ana kadar yapılan etkinlikler arasındaki transferi sağlamaya çalışır. Öğrenciler zihinlerinde yeni bir şema açarak bilgiyi içselleştirirler. Öğretmen öğrencilerin hangi aşamada olduklarını belirlemek için onlara çeşitli sorular sorar. Öylece, öğrenciler öğrendikleri konularla ilgili özetleme yapma şansına sahip olurlar.

## 2.7. YAPILAN BAZI ARAŞTIRMALAR

Van Hiele kuramıyla ilgili en önemli araştırmalardan biri Usiskin (1982) tarafından yapılmıştır. Usiskin, öğrencilerin Van Hiele kuramına göre geometrik düşünme düzeylerini belirlemek için çoktan seçmeli bir test geliştirmiştir. Bu test Van Hiele düzeyleri ile ilgili yapılan birçok araştırmada kullanılmıştır ve halen kullanılmaktadır. Usiskin 10. Sınıf öğrencileri ile yaptığı çalışmada, geliştirdiği testlerden biri ile öğrencilerin geometrideki başarısını ve diğeri test ile de öğrencilerin van Hiele düşünme düzeylerini belirlemiştir. Usiskin, testi 2900 onuncu sınıf öğrencisi üzerinde uygulamış ve bu öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerini incelemiştir. Araştırmaya katılan öğrencilerin büyük çoğunluğunun geometrik düşünme düzeyleri I (gözünde canlandırma) ve II (analiz) olarak bulmuştur. Araştırmanın sonucunda, öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin düşük olduğunu ve yüksek okul geometrisine hazır olmadıklarını ileri sürmüştür. Daha sonra Senk (1983) yukarıda bahsedilen öğrencilerden elde edilen veriler üzerinde çalışarak, öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri ile ispat yapabilme başarıları arasında bir ilişki olup olmadığını araştırmıştır. Araştırma sonucunda van Hiele geometri düşünme düzeyi ile ispat yapabilme becerisi arasında anlamlı bir ilişki olduğu sonucuna varmıştır. Bundan dolayı da, Van Hiele geometri testi ile öğrencilerin ispat yapabilme becerisini tahmin etmede kullanılabileceğini ifade etmiştir.

Yukarıda bahsedilenlere ek olarak, Bobango (1987) tarafından yapılan “Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri, Standart İçerikte ve İspat Yazmada Aşamalı Öğretimin Öğrenci Başarısına Etkisi” adlı araştırmada, öğrencilerin aşamalı öğretimin sonunda Van Hiele düzeylerine göre ispat yazma başarısı ile test başarısı arasındaki ilişki araştırılmıştır. Çalışma kırsal bir kesimde, 2 düzenli geometri sınıfından, 2 normal sınıftan oluşan 72 öğrenciyle yapılmıştır. 20 gün boyunca bilgisayar, geometrik programlar, araştırmacı dizaynli programlar geometri sınıfında kullanılmıştır. Öğrenci başarısı ve Van Hiele geometrik düzeyleri: Aşamalı eğitim öncesi ve sonrası, Van Hiele testi, matematik testi, ispat oluşturma testi (CDASSG) ve öğretmen deney testi yoluyla görüşme yöntemi uygulanarak karşılaştırılmıştır. Araştırma sonunda, Van Hiele düzeylerinin geometri öğretiminde aşamalılığı sağladığı, aşamalı öğretimin geometri sınıfındaki öğrencilerin, Van Hiele düşünme düzeylerini yükselttiği saptanmıştır. Ayrıca, görüşmelerde değerlendirilen ve deney testiyle belirlenen öğrenci seviyeleri

arsında önemli bir fark olduğu saptanmıştır.

Stover (1990) tarafından yapılan “Öğrencilerin Mantığını Kullanma Yeteneğinin ve Van Hiele Düzeylerinin Geometride İspat Yapma Başarısı ile Bağlantısı” adlı çalışmada, düzlem geometri dersi alan öğrencilerinin ispat yapma başarıları ile Van Hiele düzeyleri arasındaki ilişkiye bakılmıştır. 104 lise öğrencisine ispat yapma başarılarını ölçmek için araştırmacı tarafından hazırlanan açık uçlu sorular ve geometrik düşünme düzeylerini ölçmek için de Van Hiele testi kullanılmıştır. Araştırmanın sonucuna göre, öğrencilerin başarı testinden aldıkları puanlar ile Van Hiele testinden aldıkları puanlar arasında önemli bir fark olduğu görülmüştür.

Mayberry (1983) tarafından yapılan “Aday Öğretmenlerin Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri” adlı çalışma, öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeyleri üzerine yapılan ilk çalışmadır. Araştırma sonuçları öğretmen adaylarının geometri dersleri için hazır olmadıklarını göstermiştir. Bu çalışmanın amacı, Van Hiele geometrik düşünme düzeylerinin hiyerarşik bir yapıya sahip olup olmadığını belirlemektir. Araştırma sonucunda; Van Hiele geometrik düşünme düzeylerinin hiyerarşik bir yapıya sahip olduğu belirlenmiştir. Benzer şekilde, Kay (1987) tarafından yapılan “Kare Bir Dikdörtgen midir? İlköğretim I. Sınıf Öğrencilerinin Dörtgenleri Şekillerle Anlamasının Gelişimi” adlı çalışmada ilköğretim birinci sınıf öğrencilerinin geometri konularını nasıl anladıkları araştırılmıştır. Çalışmada geometri öğretiminin özelden genele doğru yapılması durumunda geometrik kavramların hiyerarşik biçimde öğrenilebileceğinin Van Hiele kuramı ile açıklanabileceği sonucuna varılmıştır. Bunlara ek olarak, Soon (1989) tarafından yapılan “Singapur’daki Lise Öğrencilerinin Dönüşüm Geometrisi Dersindeki Van Hiele Düzeylerini Öğrenmeleri Üzerine Bir Çalışma” adlı çalışmada, Van Hiele düzeylerinin hiyerarşik bir yapıya sahip olup olmadığı dönüşüm geometrisinde araştırılmıştır. Lise öğrencileriyle yapılan çalışmada, yansıtma, dönme, dönüşüm ve genişleme ile ilgili sorular hazırlanmıştır. 20 öğrenciyle bu sorularla ilgili görüşmeler yapılmıştır. Öğrencilerin verdikleri cevapların analizleri sonucunda Van Hiele düzeylerinin hiyerarşik bir yapıya sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca, Moran (1993) tarafından yapılan “Günlük Yazma Yöntemi ile Yedinci sınıf öğrencilerinin Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeylerinin Belirlenmesi” adlı çalışmada, bir düzeyden diğer düzeye geçişte Van Hiele düzeylerinin beş evresinin geçerli olup olmadığı araştırılmıştır. Çalışma yedinci sınıf öğrencilerine

uygulanmıştır. Araştırma nitel bir araştırmadır. Üç düzey belirlenmiş ve 78 konu bu düzeylere göre hazırlanmıştır. Öğrencilerle 15 oturum yapılmış ve öğrencilerin sorulan sorulara verdikleri cevaplar kaydedilmiştir. Değerlendirme sonunda, bir düzeyden diğer bir düzeye geçişte bu beş evreden sırayla geçilmesi gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

Assaf (1986) tarafından yapılan “ Geometri Öğretiminde Kullanılan Logo Turtle Grafik Programının Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Düşünme Düzeylerine, Geometriye İlişkin Tutumlarına ve Geometri Bilgilerine Etkisi” adlı araştırmada, farklı geometrik düşünme düzeylerindeki öğrencilerin sorulan sorulara nasıl cevap verdikleri ve bunun sonucunda da Logo Turtle grafik programını kullanmanın etkileri araştırılmıştır. Aynı zamanda bu çalışma, öğrencilerin geometriye ve matematiğe karşı olan tutumlarını araştırmıştır. Deneysel olarak yapılan araştırma, 4 haftalık bir süreçte deney ve kontrol grubu olmak üzere 8. sınıf öğrencilerinden oluşan iki gruba yürütülmüştür. Deney grubunda bulunan öğrencilere, Logo Turtle programına göre öğretim, kontrol grubundaki öğrencilere ise ders kitabına bağlı kalınarak öğretim yapılmıştır. Araştırma sonunda, deney grubunda bulunan öğrencilerin Van Hiele düzeylerine yüksek seviyede cevap verme eğilimi gösterdikleri görülmüştür. Ayrıca bu gruptaki öğrencilerin geometrik şekillerin özelliklerini çıkardıkları görülmüştür. Logo Turtle yöntemiyle, öğrencilerin geometriye ve matematiğe olan tutumlarının arttığı, geometrik şekilleri daha iyi anladıkları, şekiller arası ilişkileri daha rahat kurabildikleri saptanmıştır. Benzer şekilde Scally (1991) tarafından yapılan “Ergenlerde Açının Anlaşılmasında Logonun Etkisi: Bir Van Hiele Temelli Klinik Değerlendirme” adlı araştırmada, 10. sınıf öğrencilerinin üçgenleri anlama konusunda logo programının etkililiği araştırılmıştır. Bir dönem boyunca öğrencilere logo kursu verilmiş ve kursun sonunda Van Hiele kuramına dayalı öğrencilerle klinik görüşmeler yapılmıştır. Görüşmelerde ayrıca logo programının etkiliği saptanmıştır. Yapılan analiz sonuçlarına göre, öğrencilerin üçgenleri anlama konusunda bazı eksikliklerinin olduğu belirlenmiştir. Ayrıca logo programına göre öğretim yapıldığında I (görsel dönem) ve II (analiz) düzeyinde bulunan öğrencilerin bazılarının düzeylerinde artış olduğu gözlenmiştir.

Fakat Han (1987) tarafından yapılan “Standart Geometri Kitabının ve Van Hiele Kuramına Uygun Olan Kitabın Başarı ve Tutumlar Üzerine Etkileri” adlı araştırmada, standart bir geometri kitabına bağlı kalınarak yapılan öğretim ile Van Hiele kuramına uygun olarak hazırlanan geometri kitabına bağlı kalınarak yapılan öğretimin

öğrencilerin geometrideki başarılarına ve geometriye karşı olan tutumlarına olan etkisi incelenmiştir. Bu çalışma için 478 öğrenciden oluşan iki lise seçilmiştir. Bu okullardan biri standart geometri kitabına göre öğretimin yapıldığı kontrol grubunu, diğeri ise Van Hiele kuramına uygun hazırlanan geometri kitabına göre öğretimin yapıldığı deney grubunu oluşturmuştur. Çalışma sonunda, her iki grubun Van Hiele düşünme düzeylerinin ve Van Hiele düzeyleri ile ispat yapabilme ve geometriye ilişkin tutumları arasında önemli bir fark bulunamamıştır. Kontrol grubunda olan öğrencilerin ispat yapma başarısı ve geometriye ilişkin tutumlarında artmalar olduğu görülmüştür. Deney grubunda bulunan öğrenciler yılsonunda geometriyi daha zor bulurken, kontrol grubundaki öğrenciler daha kolay bulmuşlardır. Benzer şekilde, Corley (1990) tarafından yapılan “Öğrencilerin Geometrik Düşünme Düzeyleri İle Geometrideki Başarıları Arasındaki İlişki” adlı araştırmada, geleneksel öğretim uygulanan lise öğrencileri ile özel öğretim yöntemlerine göre öğretim yapan lise öğrencilerinin, geometrideki başarıları ile geometrik düşünme düzeyleri arasındaki ilişkiye bakılmıştır. Van Hiele geometri testi, öğrencilere bir yıl boyunca 3 kez uygulanmıştır. Bu testteki öğrenci sonuçları, öğrencilerin geometriyi anlama düzeylerini ölçmek için kullanılmıştır. Öğrencilerin bu testten aldıkları sonuçlar ile geometri notları yılsonunda karşılaştırılmıştır. Araştırma sonunda, geleneksel öğretimin yapıldığı öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinde artış olduğu görülmüştür. Özel etkinliklere göre öğretim yapılan deney grubunda bulunan öğrencilerin Van Hiele düzeylerinde bir değişiklik olamadığı görülmüştür. Kontrol grubunda bulunan öğrencilerde ise testten aldıkları puanlar ile geometri notları arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

Denis (1987) tarafından yapılan “Portorikolu Lise Öğrencilerinin Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyi ile Bilişsel Gelişim Aşamaları Arasındaki İlişki” adlı araştırmada, lisede geometri dersinde kullanılan öklid geometrisinde bulunan konular ve özel okullarda kullanılan konular belirlenmiştir. Konular somut ve biçimsel işlemlerin gelişme seviyeleri olarak sınıflandırılmıştır. Belirlenen konuların sadece %36’sı biçimsel işlemler gelişim düzeyinde bulunmuştur. Her gruptan 20 öğrenci seçilmiş ve onların Van Hiele düzeyleri belirlenmiştir. Araştırma sonunda, Van Hiele düşünme düzeyleri ile bilişsel gelişim aşamaları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Lise öğrencilerinin %74’ünün geleneksel öklid geometrisinin gerekliliğini yerine getirmediği belirtilmiştir.

Lowry (1988) tarafından yapılan “Dokuz Yaşındaki Çocukların Alan ve Çevre Kavramları Üzerine Araştırma” adlı çalışmada, Van Hiele kuramının dokuz yaşındaki çocukların alan ve çevre kavramalarını anlamalarını değerlendirmede ve öğretime yol göstermede yarar sağlayıp sağlamadığı araştırılmıştır. Araştırmada 18 öğrenci yer almıştır. Öğrencilerle önce klinik görüşmeler yapılarak Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri belirlenmiştir. Öğretim Van Hiele kuramının beş evresine göre yapılmıştır. Araştırma sonunda, alan ve çevre ile ilgili kavramların öğretilmesinde Van Hiele etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Mc Clendon (1990) tarafından yapılan “Sınıf Öğretmenlerinin Geometrik Kavramları Anlamalarını Değerlendirmede Van Hiele Kuramı ve Geometri Öğretimine Karşı Tutumlarını Geliştirme” adlı çalışmada, sınıf öğretmenlerinin geometrik kavramları anlama ve geometri öğretimine ilişkin tutumlarına, Van Hiele kuramına göre uygulama yapılarak bakılmıştır. 28 öğretmenin katıldığı bu çalışmada, öğretmenlere Van Hiele testi ve tutum ölçeği, ön test ve son test uygulamaları yapılmıştır. Öğretim yapılırken Van Hiele kuramının beş evresi dikkate alınmış ve etkinlikler bu beş evreye göre düzenlenmiştir. Van Hiele kuramına uygun olarak yapılan uygulama sonunda sınıf öğretmenlerinin ön test-son test puanları ve geometri öğretimine ilişkin tutumları arasında anlamlı bir fark ortaya çıkmıştır.

Molina (1991) tarafından yapılan “Van Hiele Kuramının Dönüştürme Geometrisine Uygulanabilirliği” adlı çalışmada, öğrencilerin dönüştürme geometrisinde Van Hiele kuramının etkisinin olup olmadığı araştırılmıştır. Araştırmaya kolej öğrencileri katılmış ve öğrencilere Van Hiele geometri testi uygulanmıştır. Dönüşümsel geometri ile ilgili hazırlanan test ile Van Hiele testi karşılaştırılmıştır. Araştırmanın sonucunda, öğrencilerin Van Hiele düzeylerine göre normal düzeyde oldukları ve dönüşüm geometrisinde Van Hiele kuramının uygulanabilirliği görülmüştür. Ayrıca, Smyser (1994) tarafından yapılan “Geometrik Supposer Yazılım Programının Uzaysal Yetenek, Van Hiele Düzeyleri ve Başarıları Üzerine Etkileri” adlı çalışmada bu programın Van Hiele düşünme düzeylerine, başarıya ve yeteneğe etkisi araştırılmıştır. 39 konunun işlendiği bu deneysel çalışmanın analiz sonuçlarına göre, uzamsal yetenek, Van Hiele düzeyleri ve başarıları arasında bir fark bulunamamıştır. Farklı olarak Van Hiele düşünme düzeyi ile başarıları arasında bir ilişkinin olduğu sonucuna varılmıştır.



Gutierrez, Jaime ve Fortuny (1991) tarafından yapılan “Van Hiele Düzeylerine Erişilip Erişilmediğinin Değerlendirilmesine Yönelik Alternatif Bir Örnek” adlı araştırmada öğrencilerin geometrik düşüncelerine ilişkin Van Hiele düzeylerinin analizine yönelik alternatif bir yol ele alınmaktadır. Araştırma, fen bilimleri alanında okuyan 3. sınıf 20 öğretmen adayı, okul öncesi alanında okuyan 3. sınıf 13 öğretmen adayı ve bir devlet okulunda aynı sınıfta okuyan 9 sekizinci sınıf öğrencisi üzerinde yapılmıştır. Araştırmada, öğrencilerin üç boyutlu geometriye ilişkin düşünme yeteneklerinin değerlendirilmesi amacıyla uzamsal geometri testinden yararlanılmıştır ve öğrencilerin vermiş oldukları bazı yanıtlar ve bu yanıtların Van Hiele düzeylerine göre sınıflandırılması yapılmıştır. Uzamsal geometri testi, öğrencilerin üç boyutlu geometriye ilişkin Van Hiele düşünme düzeylerini değerlendirmek amacıyla beş farklı şekilde öğrencilere ve öğretmen adaylarına uygulanmıştır. Araştırma sonucunda, elde edilen sonuçların ve farklı öğrenciler arasında ortaya çıkan farklılıkların, Van Hiele düzeylerinin değerlendirilmesine yönelik olarak önerilen yöntemin tutarlı ve uygulanabilir olduğunu gösterdiği belirtilmiştir. Bu çalışmada açıklanmış olan, düşünme düzeylerinin değerlendirilmesine ilişkin yöntem, bir öğrencinin aynı zamanda arka arkaya gelen iki düzeyde olabileceğini ancak bu durumda düşük düzeyin elde edilme derecesinin yüksek düzeyden daha fazla olduğunu göstermektedir. Ortaya çıkan sonuca göre, testteki yanlışlardan, değerlendirme yönteminin sınırlılıklarından ya da kullanılan öğretim yönteminden kaynaklanma olasılığının belirlenmesi amacıyla bu konuda derinlemesine çalışmalar yapılması önerilmiştir.

Duatepe (2000) tarafından yapılan “Öğretmen Adaylarının Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri ile Demografik Değişkenler Arasındaki İlişkiler Üzerine Bir Araştırma” adlı araştırmada, ilköğretim okullarında görev yapacak öğretmen adaylarının Van Hiele düşünme düzeylerine ve bu düzeylerle adayların demografik değişkenleri arasındaki ilişkiye bakılmıştır. Araştırma, 478 öğretmen adayı üzerinde yapılmış ve öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeylerini belirlemek için Van Hiele geometri testi, demografik değişkenleri ölçmek için ise araştırmacı tarafından hazırlanan “Demografik Araştırma Anketi” kullanılmıştır. Analiz sonuçları, öğretmen adaylarının Van Hiele geometri testinden aldıkları puanlara karşılık gelen geometrik düşünme düzeylerinin düşük olduğunu göstermiştir. Ayrıca öğretmen adaylarının yaşları, liseden mezun oldukları yıl, anne ve babaların eğitim durumlarına göre

gruplandıklarında, grupların Van Hiele geometri testindeki başarıları arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Bunun yanında, öğretmen adaylarının Van Hiele testinden aldıkları puanlar, cinsiyetleri ve üniversitede buldukları yıl dikkate alınarak analiz edildiğinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmüştür. Analiz sonuçları erkeklerin kızlardan, birinci sınıfların ise ikinci sınıflardan daha başarılı olduğunu ortaya çıkarmıştır. Bunun yanında adayların okudukları lisenin bulunduğu coğrafi bölge, üniversitedeki bölümleri, lise türü, lisede alınan geometri dersi sayısı gibi değişkenler dikkate alındığında öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeyleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklar ortaya çıkmıştır.

Elchuck (1992) tarafından yapılan “ Geometrik Tahmin Yeteneğinde, Van Hiele Seviyelerinin, Bağımsız Zaman Araştırmasının, Matematik Başarısının, Uygulanan Program Çeşidinin, Uzaysal Görünümün ve Kontrolün Etkileri” adlı araştırmada, tahmin yapabilme yeteneğinde farklı geometrik programların etkilerinin olup olmadığı araştırılmıştır. Araştırmada 157 9. sınıf öğrencisi kullanılmış ve öğrenciler dinamik ve statik olmak üzere 2 gruba ayrılmıştır. Eğitimden önce öğrencilere matematik başarıları, uzaysal görünüm becerileri ve Van Hiele geometrik düşünme düzeylerini belirlemek için tüm konulardan test yapılmıştır. 2 grupta aynı geometri konularında eğitim almışlardır. Araştırmanın sonunda, uygulanan program ile tahmin yapabilme becerisi arasında ilişki olmadığı, aynı şekilde uzaysal görünüm becerisi ile Van Hiele düzeyleri ve tahmin yapabilme becerisi arasında ilişki olmadığı saptanmıştır. Çalışma matematik becerisinin ve bağımsız zaman araştırmasının, tahmin yapabilme becerisinin önemli bir parçası olduğunu göstermiştir. Benzer şekilde Frerking (1995) tarafından yapılan “Dinamik Geometri Dersinde Tahmin Etme ve İspat Yapma” adlı araştırmada, öğrencilerin Van Hiele düşünme düzeyleri, ispat ve tahmin yapabilme başarıları arasındaki ilişki incelenmiştir. Araştırma deneysel olarak gerçekleştirilmiş ve 58 ilköğretim ikinci kademe öğrencisine uygulanmıştır. Bu öğrencilerden 29’u kontrol, diğer 29’u ise deney grubunu oluşturmuştur. Deney grubundaki öğrencilerden Geometer Sketchpad veya Geometer Supposer yazılım programları yardımıyla geometrik şekillerin özellikleri hakkında tahmin yapmaları ve bu tahminleri neye göre yaptıklarını açıklamaları istenmiştir. Kontrol grubundaki öğrencilerle ise geleneksel yöntemle çalışılmıştır. Öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerini ölçmek için Van Hiele geometri testi ve geometri başarı testi öğrencilere hem ön test hem de son test olarak

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

Massey (1994) tarafından yapılan “Öğrencilerin Kelime Bilgisine Uygun Van Hiele Kuramı ile Birebir Öğrenme Modeli Çalışması” adlı araştırmada, lise öğrencilerinin geometri kelime bilgisine göre gruplara ayrılarak Van Hiele düzeyleri ışığında birebir öğretim modelinin etkileri araştırılmıştır. Öğrenciler kelime bilgilerine göre üç gruba ayrılmışlardır. Her öğrenci geometri kelime bilgisini kullanarak geometri bilgisini geliştirmeye çalışmıştır. Öğretimin sonunda öğrencilere Van Hiele Geometri testi uygulanmıştır. Sonuç olarak, 1. en fazla kelime bilgisine sahip ilk grup düzey 3’e, orta düzeyde kelime bilgisine sahip ikinci grup düzey 2’ye yükselmiş, ancak en az kelime bilgisine sahip üçüncü grupta ise bir üst düzeye geçiş gerçekleşmemiştir. Bu sonuç ışığında, Van Hiele kuramının ve birebir öğretimin işlerliği görülmüştür.

Wu (1994) tarafından yapılan “Çin Halk Cumhuriyeti ve Tayvan’da Görev Yapan İlköğretim Okulu Öğretmenlerinin Öklid Dışı Geometri Öğretiminde Van Hiele Kuramını Öğrencilere Uygulama Düzeyleri” adlı araştırmada, öğrenciler iki gruba ayrılmışlardır. Kontrol grubundaki öğrencilerle klasik öğrenme metotları, deney

grubundaki öğrencilerle ise Van Hiele kuramına göre öğretim yapılmıştır. Araştırmada, Van Hiele kuramına uygun öğretim yapılan grupta, öklid dışı geometriyi anlamada, klasik öğrenme metotları uygulanan gruba göre daha başarılı olduğu görülmüştür. Geometri öğretiminde ilköğretim öğretmenlerinin Van Hiele düzeylerini göz önünde bulundurarak öğretim yapmaları önerilmiştir.

Saads ve Davis (1997) tarafından yapılan “Uzamsal Yetenekler, Van Hiele Düzeyleri ve Üç Boyutlu Geometride Dil Kullanımı” adlı araştırmada, bir grup hizmet öncesi ortaokul öğretmenin, üç boyutlu geometride Van Hiele düzeylerine ve uzamsal yeteneklerine bakılmıştır. Araştırma, 25 hizmet öncesi ortaokul öğretmeni üzerinde yapılmıştır. Öğretmenlerin Van Hiele düzeylerini ve uzamsal algılarını belirlemek için bir test (PGCE) verilmiştir. İki gruptan da bir öğretmen ile görüşme yapılmış ve bu görüşmeler kaydedilerek analizler yapılmıştır. Araştırma sonucunda, öğretmenlerin geometrik şekillerle ilgili tanımlamalarının geometrik düşünme düzeylerine dayandığı ve geometrik düşüncelerinin gelişiminde hem uzamsal yeteneklerin hem de dilin önemli olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

De Willers (1996) tarafından yapılan “Orta Öğretimdeki Geometri Dersinin Geleceği” adlı araştırmada, geometri ile ilgili gelişmelere, betimsel bir çalışmayla değinilmiştir. Araştırmada, modern geometrideki gelişmeler, geometri eğitiminde Van Hiele kuramı, ilk ve ortaokul geometri programları, dinamik geometri uygulamaları, çeşitli yaklaşım, teori ve etkinlikler üzerinde durulmuştur. Araştırma sonucunda, geometri eğitiminde görülen gelişmeler içerik, yöntem ve öğretmen eğitimi olmak üzere üç başlık altında toplanmıştır. Bu başlıklardan da en önemlisi gelişen içerik ve yöntemler ışığında öğretmen eğitimi olarak görülmüştür. Öğretmen eğitiminin, çağdaş bir geometri eğitimi için yeterli ve etkin bir şekilde verilmesi gerektiği vurgulanmıştır. Benzer şekilde Swafford ve Jones (1997) tarafından yapılan, öğretmenlerin geometri konuları hakkındaki bilgilerini geliştirmek ve öğretmenlerin öğrencilerdeki geometri bilgilerinin farkında olmalarını sağlamak için bir öğretmen enstitüsü kurmuşlardır ve buradaki çalışmalar 4 hafta sürmüştür. Araştırmada, öğretmenlere, içerik bilgilerinin ne derece geliştiğini değerlendirmek için bir başarı testi, geometrik düşünme düzeylerinin ne derece geliştiğine ilişkin Van Hiele geometri testi ilk ve son test olarak verilmiştir. Bunların yanında öğretmenlerle yapılan görüşmeler ve öğretmenlerin uygulamalarıyla ilgili yapılan gözlemler veri olarak kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, verilen eğitimin

öğretmenlerin geometrik düşünme düzeylerini geliştirdiği ve öğretmenlerin içeriği anlamalarını kolaylaştırdığı belirlenmiştir.

Mistretta (1997) tarafından yapılan “8. Sınıf Öğrencilerinin Van Hiele Düzeylerini Yükseltmek İçin Yeni Bir Geometri Ünitesi Geliştirme Çalışması” adlı araştırmada, 8. Sınıf öğrencilerinin Van Hiele düzeylerini yükseltmek için ek bir ünite uygulamak ve geliştirmek amaçlanmıştır. Araştırmaya 23 8. sınıf öğrencisi katılmıştır. Öğrencilere geometri öğretimi verilmeden önce düşünme düzeylerini belirlemek amacıyla Van Hiele geometri testi, araştırmacı tarafından geliştirilen ünite öncesi test ve klinik görüşmesi öğretim yapılmadan önce uygulanmıştır. Geometri ünitesinin bitiminde Van Hiele geometri testi, araştırmacı tarafından geliştirilen ünite öncesi test ve klinik görüşmesi bir kez daha son test olarak uygulanmıştır. Araştırma sonucunda, Van Hiele düzeylerine göre belirlenen ünitenin konularının öğrencilerin geometrik düşünme seviyelerini yükselttiği ve geometriden daha çok zevk aldıkları belirlenmiştir. Ek olarak, Regina (2000) tarafından yapılan “Geometrik Düşünmeyi Geliştirme” adlı araştırmada, sekizinci sınıf düzeyinde 23 kişilik bir grubun geometrik düşünme düzeylerinin geliştirilmesi amacıyla, tamamlayıcı bir geometri ünitesi üzerinde yapılan deneme çalışması ele alınmıştır. Bu denemede, öğrencilerin yüksek düzey düşünme becerilerini kullanma konusunda uzmanlaşmaları sağlanmaya çalışılmıştır. Araştırmada, Van Hiele düşünme düzeylerini belirleyen ve geometriye yönelik tutumları ölçen örnek sorular ve bunun yanı sıra sunulmuş olan etkinlikler olumlu sonuçlar ortaya koymuştur. Sekizinci sınıf öğrencilerinin Van Hiele düzeylerine göre geometrik düşüncelerini değerlendirmek için çoktan seçmeli ve kısa cevaptan oluşan bir ön test uygulanmıştır. Testteki sorular Van Hiele’in geometrik düşünme düzeylerine göre hazırlanmıştır. Ayrıca araştırmada, öğrencilerin geçmişteki geometri performanslarına yönelik tutumlarını, geometriyi nasıl öğrendiklerini ve geometrinin amacı ile ilgili görüşlerini belirlemek için bir anket uygulanmış ve öğrencilerle görüşmeler yapılmıştır. Araştırma sonucunda uygulanan son testle, geometri ünitesinin öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerini geliştirdiği belirlenmiştir. Geometrik düşünme ile ilgili olarak öğrencilerin gelişimi incelendiğinde, gelişimin 0 düzeyindeki (yarı gözünde canlandırma) sorularda yoğunlaştığı ancak I (görsel dönem) ve II. (analiz) düzey soruların cevaplandırılmasında da öğrencilerin gelişim gösterdiği saptanmıştır. Uygulama sonrası verilen ankette ise öğrencilerin, geometriyi daha eğlenceli ve zevkli gördükleri ve geometrik kavramları

daha kolay anlayabildikleri sonucu ortaya çıkmıştır. Öğrencilerle yapılan görüşmelerde ise öğrencilerin uygulama sonrasında geometrik kavramları daha kolay ve anlamlı olarak ifade ettikleri belirlenmiştir.

Altun ve Kırçal (1999) tarafından yapılan “3–7 Yaş Çocuklarında Geometrik Düşünmenin Gelişimi” adlı araştırmada, okulöncesi çocukların geometrik düşünmelerinin nasıl geliştiğine ve bu yaş grubundaki çocukların geometrik düşünme düzeylerini belirlemeye yarayacak bir ölçeğin geliştirilip geliştirilemeyeceğine bakılmıştır. Araştırmada betimsel yöntem kullanılmıştır. 105 çocuğa bir kısmı sözlü, bir kısmı yazılı, bir kısmı da uygulamalı yanıtlar vermeyi gerektiren toplam 7 soru yöneltilmiş, çocukların verdiği yanıtlarla ilgili ayrıntılı notlar alınmıştır. Çocukların sorulara verdiği cevaplar analiz edildiğinde, farklı yaşlarda olan çocukların geometrik düşünme düzeylerinin de farklılık gösterdiği ve çocukların geometrik düşünme becerilerini ölçmek için bir ölçeğin geliştirilebileceği sonuçlarına ulaşılmıştır. Ayrıca, Lonnie (2002) tarafından yapılan “Güney Afrika’daki Bir İlköğretim Okulunda Öğrencilerin Geometriyi Öğrenmelerinde Bir Öğretim Yönteminin Etkisinin Değerlendirilmesi” adlı araştırmada, belirli bir yönteme dayanarak sınıfta yapılan uygulamalar aracılığıyla ilköğretim öğrencilerinin geometrik düşünmelerinde nasıl bir ilerleme olduğunun belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada, altı haftalık bir süreç içerisinde öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinde meydana gelen değişim dikkate alınmıştır. Araştırma, 6. sınıflarda biri deney diğeri kontrol olmak üzere iki grupta yapılmıştır. Ayrıca, 7. sınıf düzeyindeki öğrencilerden de kontrol grubu olarak yararlanılarak öğretim yılının başında ve sonunda öğrencilerin gelişim düzeylerini karşılaştırmak ve doğrulamak amaçlanmıştır. Araştırmada uygulanan program; farklı geometrik kavramların uygulamalı bir şekilde öğrenci merkezli, çeşitli öğretim stratejilerinden yararlanılarak ve bireysel çalışma, sınıf tartışmaları ve grup çalışmalarıyla desteklenmesini temel alan bir yaklaşımı içermektedir. Araştırmada; anket, görüşme ve gözlemlerden yararlanılmıştır. Uygulanan programın etkililiğini belirlemek için 24 maddeden oluşan bir test, ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Testteki maddeler Van Hiele düzeylerinin ilk ikisini belirlemek amacıyla seçilmiştir. Araştırma sonucunda, uygulanan programın öğrencilerin geometrik kavramlarla ilgili bilgilerini ve geometrik düşünme düzeylerini geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Ubuz (1999) tarafından yapılan “ 10. ve 11. Sınıf Öğrencilerinin Temel

Geometri Konularındaki Hataları ve Kavram Yanılgıları” adlı araştırmada, öğrencilerin geometrideki açılar konusundaki öğrenme düzeyleri, hataları ve kavram yanılgıları cinsiyete bağlı olarak incelenmiştir. Öğrencilere 11 açık uçlu sorudan oluşan sınav yapılmıştır. Erkeklerin çoğunlukla soruları doğru çözdükleri ya da çözümsüz bıraktıkları, kız öğrencilerin ise erkek öğrencilerle karşılaştırıldığında daha başarılı oldukları görülmüştür. Öğrencilerin yapmış olduğu hataların en önemli nedeninin Van Hiele kuramının ilk düzeyi olan görsellik ile ilgisi olduğu belirtilmiştir. Öğrencilerin geometri kavramlarını fiziksel açıdan açıklamada Van Hiele kuramının yetersiz kaldığı; ancak öğretimin özelden genele doğru yapılması durumunda öğrencilerin geometrik kavramları hiyerarşik bir biçimde öğrendiklerinin Van Hiele kuramı ile açıklanabileceği vurgulanmıştır.

Moody (1997) tarafından yapılan “Öğrencilerin Geometri Bilgilerinin Van Hiele Düzeylerine Göre Farklılıkları” adlı araştırmada, geometri dersi alan 169 lise öğrencisi kullanılmıştır. Öğrencilere Van Hiele geometri testi ve araştırmacı tarafından geliştirilen Moody testi uygulanmıştır. İlk uygulamadan 14 gün sonra aynı testler 29 öğrenciye tekrar uygulanmıştır. Araştırma sonucunda, yaşı ve cinsiyete bağlı olarak öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinde önemli bir farklılığın olmadığı gözlenmiştir.

Durmuş, Toluk ve Olkun (2002) tarafından yapılan “Matematik Öğretmenliği Birinci Sınıf Öğrencilerinin Geometri Alan Bilgi Düzeylerinin Tespiti, Düzeylerinin Geliştirilmesi İçin Yapılan Araştırma ve Sonuçları” adlı araştırmada, geometri dersinde, geometriye temel teşkil eden aksiyomları anlama ve aksiyomlara dayalı teoremleri ispatlamada değişik modelleri bir grup çalışması içinde kullanmanın öğrencilerin bilgi düzeylerini geliştirmeye etkisi olup olmadığına bakılmıştır. Araştırmaya matematik öğretmenliği 1. sınıf öğrencilerinden 78 öğrenci katılmıştır. Araştırmada, deney gruplarına geometri dersinde işbirlikli öğrenme ortamı oluşturularak kavram ve aksiyomlar verilirken kontrol grubunda ise aynı derste geleneksel yöntemle eğitim verilmiştir. Araştırmanın başında ve sonunda deney ve kontrol gruplarına Van Hiele Geometrik Düşünme Testi ve araştırmacı tarafından geliştirilmiş beş soruluk bir geometri testi uygulanmıştır. Araştırmanın başında öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri düşük bulunmuştur. Araştırma sonucunda ise, deney ve kontrol gruplarına verilen 14 haftalık eğitim sonunda grupların Van Hiele geometri testi ve geometri testi puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark ortaya çıkmamıştır. Fakat Olkun,

Toluk ve Durmuş (2002) tarafından yapılan “Matematik ve Sınıf Öğretmenliği Birinci Sınıf Öğrencilerinin Geometrik Düşünme Düzeyleri” adlı araştırmada, ilköğretim bölümü sınıf öğretmenliği ve matematik öğretmenliği programlarına gelen öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine ve bu düzeylerle bu programlara seçme ölçütleri arasındaki ilişkiye bakılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin düşük olduğu ve birkaç düzeyde dağıldıkları görülmüştür. Öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri ile ÖSS matematik netleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişkiler bulunmuştur. Ayrıca kız ve erkek öğrencilerin geometri puanları erkeklerin lehine olmak üzere anlamlı düzeyde farklılıklar göstermiştir.

Toluk, Olkun ve Durmuş (2002) tarafından yapılan “Problem Merkezli ve Görsel Modellerle Destekli Geometri Öğretiminin Sınıf Öğretmenliği Öğrencilerinin Geometrik Düşünme Düzeylerinin Gelişimine Etkisi” adlı araştırmada, problem merkezli ve görsel modellerle destekli geometri öğretiminin öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeylerine etkisine bakılmıştır. Araştırmada, Sınıf Öğretmenliği Programı Temel Matematik II dersinin dört grubu örneklem olarak seçilmiştir. Gruplardan birine geleneksel yöntemle üçüne ise problem merkezli ve görsel modellerle destekli bir eğitim verilmiştir. Araştırmada katılımcılara Van Hiele geometri testi ön test ve son test olarak verilmiştir. Araştırmanın başlangıcında öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeyleri düşük bulunmuştur. Beş haftalık bir eğitim sonunda, deney gruplarının geometrik düşünme düzeylerinde anlamlı bir gelişme görülmüş fakat kontrol grubunda böyle bir gelişme gözlenememiştir. Ayrıca kontrol ve deney gruplarının geometrik düşünme düzeyleri arasında deney grubu lehine istatistiksel açıdan anlamlı bir fark ortaya çıkmıştır.

Kılıç (2003) tarafından yapılan “İlköğretim 5. Sınıf Matematik Dersinde Van Hiele Düzeylerine Göre Yapılan Geometri Öğretiminin Öğrencilerin Akademik Başarıları, Tutumları ve Hatırda Tutma Düzeyleri Üzerindeki Etkisi” adlı araştırmada, Van Hiele düzeylerine göre yapılan geometri öğretiminin, öğrencilerin akademik başarıları, tutumları ve hatırda tutma düzeyleri üzerindeki etkilerine bakılmıştır. Araştırma, biri deney diğeri kontrol olmak üzere iki grupta yapılmıştır. Verilerin toplanmasında tutum ölçeği, Van Hiele geometri testi ve araştırmacı tarafından geliştirilen geometri başarı testi kullanılmıştır. Araştırma sonunda, Van Hiele



düzelelerine göre öğretimin yapıldığı deney grubu ile Van Hiele düzelelerine göre eğitimin yapılmadığı kontrol grubunun akademik başarıları ve hatırdı tutma düzeleleri arasında deney grubu lehine istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmuştur. İki grup arasındaki tutum puanları arasında ise istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmamıştır. Başer ve Yavuz (2003) tarafından yapılan “Öğretmen Adaylarının Matematik Dersine Yönelik Tutumları” adlı araştırmada, ilköğretim okullarında görev alacak öğretmenlerin matematiğe karşı olan tutumları araştırılmıştır. Araştırmada 132 matematik, 49 fen bilgisi, 138 sınıf öğretmeni adayları örneklemini oluşturmuştur. Araştırmanın sonuçlarına göre; tutum puanlarına göre branşlar arasında farklılık görülmüştür. En yüksek tutum puanınının matematik, en düşük tutum puanınının ise sınıf öğretmenliği adayları almıştır. Matematik dersi verecek öğretmen adaylarının matematiğe yönelik tutumlarında cinsiyete, bölümü tercih etme sırasına, lise mezuniyet derecesine, anne ve baba eğitimine bağlı olarak farklılaşma olmadığı görülmüştür. Ancak, bitirilen lise türüne, branşa göre öğretmen adaylarının matematiğe yönelik tutumlarında farklılaşma olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Fakat Eldemir (2006) tarafından yapılan “Sınıf Öğretmeni Adaylarının Matematik Kaygısının Bazı Psiko-Sosyal Değişkenler Açısından İncelenmesi” adlı araştırmada, sınıf öğretmeni adaylarının matematik kaygısının hangi psiko-sosyal değişkenlerle ilgili olduğu araştırılarak bu konuda neler yapılması gerektiği konusunda çözüm önerileri sunulmuştur. Araştırmada 182 sınıf öğretmeni adayları yer almıştır. Adayların matematik kaygı düzeylerini belirlemek amacıyla matematik kaygısını derecelendirme ölçeği ile kişisel bilgi formu kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, sınıf öğretmeni adaylarının matematik kaygılarının cinsiyete, liseden mezun olunan program türüne, lisedeki matematik başarısına, ÖSS’de yaptıkları matematik soru netine, kendilerini algıladıkları zeka düzeyine bağlı olarak değiştiği görülmüştür.

Çetin ve Dane (2004) tarafından yapılan “Sınıf Öğretmenliği III. Sınıf Öğrencilerinin Geometrik Bilgilere Erişimi Düzeyleri Üzerine” adlı araştırmada, Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Sınıf Öğretmenliği Programı 3. Sınıfta okuyan öğrencilerin geometrik bilgilere erişimi düzeylerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Öğretmen adaylarına, geometriyle ilgili konu ve kavramları içeren 7 sorudan oluşan açık uçlu bir test uygulanmıştır. Araştırma 65 öğretmen adayları üzerinde yapılmıştır. Araştırma sonucunda, öğretmen adaylarının %65’lik kısmınının geometride geçen temel kavramları

tanımlayamadıkları ve uygulayamadıkları tespit edilmiştir. Ayrıca araştırmaya katılan adayların, birbirine bağımlı olarak tanımlanan matematiksel kavramları birbirinden bağımsız gibi kullandıkları belirlenmiştir ve bunun önlenmesi için amacına uygun çalışma yapraklarının kullanılması önerilmiştir.

Özsoy ve diğerleri (2004) tarafından yapılan “Onuncu Sınıf Öğrencilerinin Öğrenme Stilleri ve Geometrik Düşünme Düzeyleri” adlı çalışmada, onuncu sınıf öğrencilerinin öğrenme stilleri ile geometrik düşünme düzeyleri arasındaki ilişkiye bakılmıştır. Araştırma 79 onuncu sınıf öğrencisi üzerinde yapılmıştır. Araştırmada, öğrencilerin öğrenme stillerini belirlemek için Kolb Öğrenme Stili Envanteri ve geometrik düşünme düzeylerini belirlemek için ise araştırmacılar tarafından hazırlanan geometri testi kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin II (analiz) ve III. (sıralama) düzeyde olduğu ve bu düzeylerle öğrenme stilleri arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Araştırma ile öğrenme stillerine ve Van Hiele’in geometrik düşünme düzeylerine uygun bir öğretim sürecinin, öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerine etkisinin araştırılması önerilmiştir.

Dindyal (2005) tarafından yapılan “Geometri Dersinde Öğrencilerin Düşünme Düzeyleri: Kapsamlı Bir Yapıya Duyulan Gereksinim” adlı çalışmada, öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerine ve cebirsel düşünme süreçlerini geometride kullanmalarına bakılmıştır. Araştırma, yüksek okulun bir yarıyılında üç aylık süre içerisinde yapılmıştır ve araştırma için biri 18, diğeri 21 öğrenciden oluşan iki geometri sınıfı seçilmiştir. Öğrencilere ilk aşamada, araştırmacı tarafından hazırlanan cebir testi ve Van Hiele geometri testi verilmiştir. Bu testlerin sonuçlarına göre her iki sınıftan da seçilen üçer öğrenciyle, geometrik düşünceleri ve cebirsel düşünme süreçlerini geometride kullanmalarıyla ilgili 40’ar dakikalık görüşmeler yapılmıştır. Ayrıca her iki sınıfta da üç aylık gözlem yapılmış ve 12 ders saati videoya kaydedilmiştir. Her iki sınıfın öğretmeniyle de 30’ar dakikalık görüşme yapılmıştır. Araştırma sonucunda, öğrencilerin geometrideki cebirsel düşünme süreçlerinde sembollerin kullanımı, cebirsel ilişkiler ve geometrik kavramlardaki genellemeler olmak üzere üç başlık altında yoğunlaştığı belirtilmiştir. Araştırmada, cebir ile geometri arasında güçlü bir ilişkinin olduğu öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri ile cebirsel problemleri çözme başarıları arasındaki ilişkiye bakılarak ifade edilmiştir. Geometrik düşünme düzeyi düşük

olan öğrencilerin cebirsel düşünme becerilerinin de düşük olduğu, düşünme düzeyi yüksek olan öğrencilerin de cebirsel düşünme düzeylerinin aynı oranda yüksek olduğu ortaya konmuştur.

Erdoğan (2006) tarafından yapılan “Van Hiele Modeline Dayalı Öğretim Sürecinin Sınıf Öğretmenliği Öğretmen Adaylarının Yeni Geometri Konularına Yönelik Hazırbulunuşluk Düzeylerine Etkisi” adlı araştırmada, sınıf öğretmenliği adaylarının yeni ilköğretim programındaki geometri konularına yönelik hazırbulunuşluk düzeylerini belirlemek ve geliştirilmesini sağlamak amaçlanmıştır. Araştırma için Sınıf Öğretmenliği Anabilim Dalı son sınıfında yer alan öğrencilerden oluşan 4 grup seçilmiştir. Gruplardan ikisi deney grubu diğer ikisi ise kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Deney gruplarına, matematik dersi yeni öğretim programındaki geometri konularına yönelik hazırbulunuşluk düzeylerini geliştirmek için Van Hiele’in geometrik düşünme düzeylerine göre eğitim verilirken, kontrol gruplarına ise geleneksel yöntemle eğitim verilmiştir. Deney ve kontrol gruplarının yeni matematik programındaki geometri konularına yönelik hazırbulunuşluk düzeylerini belirlemek için verilen eğitimden önce ve sonra “Van Hiele Geometri Testi” ve araştırmacı tarafından geliştirilen “Geometri Başarı Testi” uygulanmıştır. Araştırmada, deney ve kontrol gruplarına yeni matematik programındaki geometri konularıyla ilgili 6 haftalık (18 ders saati) eğitim verilmiştir. Van Hiele’in geometrik düşünme düzeylerine göre eğitim gören deney gruplarına, öğrenci merkezli, etkinlik temelli ve oluşturmacı anlayışa uygun eğitim verilirken; kontrol gruplarında eğitim öğretmen merkezli olarak yürütülmüştür. Araştırma sonucunda, Van Hiele’in geometrik düşünme düzeylerine göre eğitim gören öğretmen adaylarının verilen eğitimle, hem geometrik düşünme düzeylerinin hem de matematik dersi yeni öğretim programındaki geometri konularına yönelik hazırbulunuşluk düzeylerinin geliştiği gözlenmiştir. Bunun yanında geleneksel yöntemle eğitim gören öğretmen adaylarının, matematik dersi yeni öğretim programındaki geometri konularına yönelik hazırbulunuşluk düzeyleri gelişirken, geometrik düşünme düzeylerinde gelişme görülmemiştir.

Çelebi (2006) tarafından yapılan “Van Hiele Düzeylerine Göre Hazırlanan Etkinliklerin İlköğretim 6. Sınıf Öğrencilerinin Tutumuna ve Başarısına Etkisi” adlı araştırmada, ilköğretim 6. sınıfta okuyan iki grup seçilmiştir. Gruplardan birisi deney grubu diğeri kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Deney gruplarına geometrik düşünme

düzeylerini geliştirmek için Van Hiele'in geometrik düşünme düzeylerine göre eğitim verilirken, kontrol gruplarına ise geleneksel yöntemle eğitim verilmiştir. Deney ve kontrol gruplarının geometrik düşünme düzeylerini ve bu derse karşı tutumlarını belirlemek için Van Hiele Geometri Testi, Geometri Başarı Testi ve Geometri Tutum Ölçeği uygulanmıştır. Aynı testler öğrencilere verilen eğitimden sonra da tekrar uygulanmıştır. Araştırmada, deney ve kontrol gruplarına açılar ve üçgenler konusyla ilgili 3 haftalık (12 ders saati) eğitim verilmiştir. Van Hiele'in geometrik düşünme düzeylerine göre eğitim gören deney grubunda öğrenci merkezli, etkinlik temelli ve oluşturmacı anlayışa uygun eğitim verilirken, kontrol grubunda eğitim öğretmen merkezli olarak yürütülmüştür. Araştırmanın sonucunda, Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine göre eğitim gören öğrencilere verilen eğitimle geometrik düşünme düzeyleri, geometri dersindeki açılar ve üçgenler konusundaki başarılarının ve geometri dersine yönelik tutumlarının geliştiği sonucuna ulaşılmıştır. Bunun yanında geleneksel yöntemle eğitim gören öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri, başarıları ve bu derse yönelik tutumlarında gelişme görülmemiştir. Araştırma bulgularından hareketle Van Hiele'in geometrik düşünme düzeylerine göre verilen eğitimin, geleneksel yöntemle göre öğrencilerin başarılarında ve tutumlarını geliştirmede daha etkili olduğu vurgulanmıştır. Benzer şekilde, Güven (2006) tarafından yapılan "Farklı Geometrik Çizim Yöntemleri Kullanımının Öğrencilerin Başarı, Tutum ve Van Hiele Geometri Anlama Düzeylerine Etkisi" adlı araştırmada, İlköğretim 7. ve 8. sınıf öğrencileri ile geometrik çizimler konusu 7. sınıf öğrencileri ile açıölçer ve katlama, 8. sınıf öğrencileri ile pergel ve cetvel kullanılarak 8 hafta süren bir çalışma yürütülmüştür. 6 hafta sonunda her iki gruptan rasgele seçilen 4'er öğrenci ile klinik mülakatlar yapılarak öğrencilerin Van Hiele düzeyleri belirlenmiştir. Ayrıca 10 sorudan oluşan geometrik çizimler konusu başarı testi bu iki gruba ve geometrik çizimler konusunu hiç görmemiş olan bir gruba uygulanarak başarıları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığına bakılmıştır. Araştırma sonucunda deney grubu öğrencilerinin geometrik çizimler konusundaki başarılarının, konuya karşı tutumlarının ve Van Hiele geometri anlama düzeylerinin kontrol grubu öğrencilerine göre daha yüksek çıkmıştır.

Özetle, Pusey (2003) ve Usiskin (1980) nin de ifade ettiği gibi, Van Hiele kuramının eğitim ve öğretim programlarında, öğretmen eğitiminde ve sınıf uygulamalarında etkili olduğu belirtilmiştir. Ayrıca, National Council of Teachers of

Mathematics (NCTM) (2000) van Hiele kuramının geometri öğretiminde kullanılmasını ve bu kuram ile ilgili yapılan çalışmalardan matematik öğretmenlerinin faydalanmasını tavsiye etmektedir.

## BÖLÜM III

### METOT

Bu bölümde araştırmanın yöntemi, evren ve örnekleme, veri toplama aracı, veri toplama, toplanmış olan verilerin analizi ve veri analizinde kullanılan istatistiksel yöntem ve teknikler üzerinde durulmuştur.

#### 3.1. Araştırmanın Yöntemi

Bu çalışmada, nicel araştırmanın tarama (survey) yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntem, çok sayıda elemandan oluşan bir evrende, evren hakkında genel bir çıkarımda bulunmak amacı ile evrenin tümü ya da ondan alınacak bir grup örneklem üzerinde yapılan tarama çalışmalarıdır (Karasar, 2005). Bu amaçla sınıf öğretmenleri adayları ve sınıf öğretmenlerine Van Hiele geometri testi verilerek Van Hiele düşünme düzeyleri belirlenmiştir.

#### 3.2. Evren ve Örneklem

Bu araştırmanın evrenini Afyonkarahisar'da çalışan öğretmenler ve Afyon Kocatepe Üniversitesinde okuyan öğrenciler oluşturmaktadır. Örneklemini ise, Afyonkarahisar merkez, ilçe ve köylerde bulunan rasgele seçilen 19 ilköğretim okulunda çalışan toplam 104 sınıf öğretmeni ve Afyon Kocatepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi sınıf öğretmenliği bölümü 3. sınıf öğrencilerinden 82'si oluşturmaktadır. Bu evren içinden, tesadüfi örnekleme yöntemlerinden olan sistematik örneklem alma yöntemi kullanılarak örneklem seçilmiştir. Orhunbilge'ye (1997) göre, ana kütle birimlerinin hepsine eşit seçilme şansı verildiği örnekleme türü rasgele örneklemdir. Sistematik örnekleme ise araştırmalarda çok sık kullanılan bir tesadüfi seçim yöntemidir. Bu araştırmada, katılımcıların tümüne eşit seçilme şansı verilmesi amaçlandığı için bu örneklem yöntemi tercih edilmiştir.

Bu çalışmaya toplamda 186 kişi olmak üzere 104 sınıf öğretmeni ve 82 sınıf öğretmeni adayı katılmıştır. Tablo 1 incelendiğinde sınıf öğretmenlerinin cinsiyete göre dağılımları şu şekilde görülecektir; örnekleme alınan sınıf öğretmenlerinin 43'ü bayan (%41.3), 61'i erkek (%58.7)'tir. Benzer şekilde tablo 2'de sınıf öğretmeni adaylarının cinsiyete göre dağılımları görülmektedir. Bu tabloya göre, sınıf öğretmeni adaylarının 48'i bayan (%58.5), 34'ü erkek (%41.5)'tir. Ayrıca yukarıda bahsedilen bilgilere ek olarak sınıf öğretmenlerinin öğretmenlikteki tecrübesini gösteren kıdem tablosu aşağıda verilmiştir. Tablo 3'e göre, sınıf öğretmenlerinin kıdem dağılımı şöyledir: 1-2 yıllık öğretmen sayısı 10 (%9.6), 3-5 yıllık öğretmen sayısı 26 (%25), 6-10 yıllık öğretmen sayısı 33 (%31.7), 11-20 yıllık öğretmen sayısı 20 (%19.2) ve 21 ve üzeri yıllık öğretmen sayısı 15 (%14.4)'tir.

**Tablo 1. Örnekleme Oluşturan Sınıf Öğretmenlerinin Cinsiyete Göre Dağılımı**

<b>Cinsiyet</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
<b>Bayan</b>	43	41.3
<b>Erkek</b>	61	58.7
<b>Toplam</b>	104	100

**Tablo 2. Örnekleme Oluşturan Sınıf Öğretmeni Adaylarının Cinsiyete Göre Dağılımı**

<b>Cinsiyet</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
<b>Bayan</b>	48	58.5
<b>Erkek</b>	34	41.5
<b>Toplam</b>	82	100

**Tablo 3. Örnekleme Oluşturan Sınıf Öğretmenlerinin Kıdeme Göre Dağılımları**

<b>Kıdem Yılı</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
<b>1-2</b>	10	9.6
<b>3-5</b>	26	25
<b>6-10</b>	33	31.7
<b>11-20</b>	20	19.2
<b>21 ve Üzeri</b>	15	14.4
<b>Toplam</b>	104	100

### **3.3. Veri Toplama Aracı**

Bu araştırmada, sınıf öğretmenlerinin ve sınıf öğretmeni adaylarının geometrik düşünme düzeylerini belirlemek amacıyla Van Hiele geometri testi (Usiskin, 1982) kullanılmıştır (Bkz. Ek-1). Bu testin Türkçeye uyarlanması ve geçerlik-güvenirlik çalışmaları Duatepe (2000) tarafından yapılmıştır. Bu geometri testi, Van Hiele kuramında geçen geometrik düşünme düzeylerine göre hazırlanmış, Türkiye ve dünyanın değişik ülkelerinde yüksek lisans, doktora tez ve araştırma çalışmalarında çok sayıda araştırmacı tarafından kullanılmıştır (Duatepe, 2000; Halat, 2006/2007; Knight, 2006). Van Hiele geometri testinde her bir düşünme düzeyine ait 5 soru olmak üzere toplamda 25 soru bulunmaktadır.

### **3.4. Veri Toplama**

Veri toplama aracı olarak Van Hiele geometri testini uygulamaya koymadan önce testin belirlenen okullarda uygulanabileceğine dair gerekli çalışmalar yapılarak izin alınmıştır. İzin Belgesi Ek-2’de verilmiştir. Araştırmacı okullara bizzat giderek, okul müdürlerinin de desteğiyle Van Hiele geometri testini öğretmenlere dağıtmıştır. Bu çalışmaya katılmak isteyen gönüllü öğretmenlere yapılan araştırma hakkında bilgi



verilmiş ve testi nasıl cevaplayacakları açıklanmıştır. Van Hiele geometri testi öğretmenlere verilen 40 dakikalık sürenin ardından toplanmış, dağıtılan 170 testten 104 tanesi değerlendirmeye alınmıştır. Geri kalan testlerin bir kısmı yanlış bir kısmı eksik doldurulduğu için değerlendirmeye alınmamıştır. Sınıf öğretmeni adaylarına ise Van Hiele geometri testi gerekli açıklamalar yapıldıktan sonra dağıtılmış ve 40 dakikalık sürenin ardından toplanmıştır. Dağıtılan 96 testten 82 tanesi değerlendirmeye alınmıştır. Geri kalan testlerin bir kısmı yanlış bir kısmı eksik doldurulduğu için değerlendirmeye alınmamıştır. Veri toplama çalışmaları bahar 2006 yarıyılında yapılmıştır.

### 3.5. Veri Analizi

Sınıf öğretmenleri ve sınıf öğretmeni adaylarının Van Hiele geometri testi sonuçları değerlendirilirken Van Hiele düzeyleri 0-IV yerine I-V şeması kullanılmıştır ve literatür kısmında çalışmalar bu şemaya bağlı olarak uyarlanmıştır. Bu araştırmada, Van Hiele tarafından belirlenen düzeylerde hiçbir şekilde fonksiyon göstermeyen “0” düzeyinin (yarı gözünde canlandırma) sınıf öğretmenlerinde ve sınıf öğretmeni adaylarında var olduğu ortaya çıkmıştır. Bunun sebebi ise katılımcılardan bazılarının Van Hiele geometri testine verdiği cevapların yeterli olmamasıdır. Bu araştırmada 0- düzeyi (yarı gözünde canlandırma) olarak Clements&Batista (1990) tarafından tanımlanan bu düzey, en düşük temel düzey olarak kullanılmıştır. Bu araştırma için, sınıf öğretmenlerinin ve sınıf öğretmeni adaylarının Van Hiele geometri testine verdiği cevaplar göz önünde bulundurularak, ilk 5 sorudan 4'üne cevap veremeyen katılımcıların düzeyleri düzey-0 (yarı gözünde canlandırma) olarak adlandırılmıştır. Düzey belirlemede ölçüt olarak, her bir grup için en az 4 doğru cevap aranmıştır.

Ayrıca düzey atamalarında, katılımcıların Van Hiele geometri testine verdiği cevaplar doğrultusunda, Usiskin (1982: 22) tarafından geliştirilen puanlama anahtarından yararlanılmıştır.

Van Hiele geometri testi için belirlenen puanlama anahtarı şöyledir:

- 1-5 arasındaki cevaplar için 1 puan (Düzey I, Görsel dönem)
- 6-10 arasındaki cevaplar için 2 puan (Düzey II, Analiz)
- 11-15 arasındaki cevaplar için 4 puan (Düzey III, Sıralama)

- 16-20 arasındaki cevaplar için 8 puan (Düzy IV, Sonuç çıkarma)
- 21-25 arasındaki cevaplar için 16 puan (Düzy V, Eleştiri, Rigor)

Sınıf öğretmeni ve sınıf öğretmeni adaylarının Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine ait veriler betimsel istatistik yöntemleriyle analiz edilmiş, frekans (f), yüzde (%) ve aritmetik ortalama ( $\bar{X}$ ) kullanılmıştır. Ayrıca, sınıf öğretmenleri ve sınıf öğretmeni adaylarının geometrik düşünme düzeyleri arasındaki ilişkiler  $\alpha= 0,05$  anlamlılık düzeyine göre t-testiyle analiz edilmiştir. Benzer şekilde geometrik düşünme düzeyleri arasındaki ilişki cinsiyet değişkenine göre analiz edilirken  $\alpha= 0,05$  anlamlılık düzeyine göre t-testi kullanılmıştır. Sınıf öğretmenlerinin geometrik düşünme düzeyleri arasındaki ilişki tecrübe değişkenine göre analiz edilirken ise tek yönlü varyans analizi (One-Way ANOVA) kullanılmıştır.

## BÖLÜM IV

### BULGULAR

Bu bölümde araştırmada elde edilen bulgulara yer verilmektedir. Araştırma sonunda Van Hiele geometri test'i ile toplanan veriler betimsel istatistik, t-test ve tek-yönlü varyans analizi ile değerlendirilmiş ve sonuçlar aşağıda tablolar halinde düzenlenmiştir.

Aşağıda araştırma soruları ve bu sorulara ilişkin bulgular görülmektedir.

#### 4.1. Sınıf öğretmenlerinin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri nedir?

**Tablo 4. Sınıf Öğretmenlerinin Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeylerini Gösteren Betimsel İstatistik Bilgileri**

	N	Düzyey-0	Düzyey-I	Düzyey-II	Düzyey-III	Düzyey-IV	Düzyey-V
		n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
<b>Sınıf Öğretmeni</b>	104	21 (20,2)	29 (27,9)	39 (37,5)	11 (10,6)	4 (3,8)	0 (0)

**Not:** Tabloda verilen düzeyler şunlardır: **Düzyey-0:** Yarı gözünde canlandırma, **Düzyey-I:** Görsel dönem, **Düzyey-II:** Analiz, **Düzyey-III:** Sıralama, **Düzyey-IV:** Sonuç Çıkarma, **Düzyey-V:** Eleştiri, Rigor (Clements&Batista, 1990; Halat, 2006/2007; Mason, 1997).

Tablo 4'e göre sınıf öğretmenlerinin ilk dört klasik Van Hiele düşünme düzeylerinde (görsel dönem, analiz, sıralama, sonuç çıkarma) oldukları anlaşılmaktadır. Katılımcıların düşünme düzeyleri ve yüzdeleri şöyledir: %27,9' düzey-I (görsel dönem), %37,5'i düzey-II (analiz), %10,6'sı düzey-III (sıralama), % 3,8'i düzey-IV (sonuç çıkarma). Fakat burada sınıf öğretmenlerinden % 20,2'sinin düzey-0'da (yarı gözünde canlandırma) olduğu ve katılımcılardan hiçbirinin düzey-V (eleştiri, rigor)' de olmadığı görülmektedir. Sınıf öğretmenlerinden en üst düzeyde (eleştiri, rigor) olmaları beklenilmemektedir (NCTM, 2000;YÖK, 2007). Çünkü sınıf öğretmenlerinin üniversite düzeyinde aldığı geometri eğitimi ve bu derslerde neler öğretildiği farklı matematik öğretim kitapları ve diğer kaynaklardan belirlenebilir (Altun, 2006; Gür, 2006; Olkun

ve Toluk, 2007). Bu noktada sınıf öğretmenleri için III. düzey (sıralama) veya IV. düzeyde (sonuç çıkarma) bulunmaları ilköğretim I. kademedeki yeterli geometri öğretimi yapılabileceğini göstermektedir.

Fakat bu çalışmada ilginç olan, katılımcılardan beşte birinin (%20) yarı gözünde canlandırma düzeyinde olduğunun bulunmasıdır. Yarı gözünde canlandırma düzeyi öğretmenler için değil de daha çok okul öncesi veya ilköğretim 1. sınıf öğrencileri için uygun olduğu düşünülmektedir (MEB, 2006). Yarı gözünde canlandırma düzeyinde bulunan bir öğrenci geometrik şekilleri görsel olarak algılamakta fakat üçgen ile dörtgeni ayırt edebilirken dörtgenler arasında bir fark görmemektedir. Diğer bir ifadeyle, herhangi bir dörtkenarlıyı görselliğine bağlı olarak belirtememekte, bu karedir veya paralelkenardır diyememektedir (Clement & Batista, 1990; Mason, 1997).

Sınıf öğretmenlerinden beklenen düzeylere göre, bu çalışmaya katılan sınıf öğretmenlerinin büyük çoğunluğunun düzey-II (analiz) (% 37,5)'de olduğu görülmektedir. Elde edilen sonuç, "Sınıf öğretmenlerinin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri düzey-II (analiz) ve altındadır." hipotezimizi desteklemektedir. Diğer bir ifadeyle, sınıf öğretmenlerinin kendilerinden beklenen düzeyde olmadıkları görülmektedir.

#### ***4.2. Sınıf öğretmenliği bölümünde okuyan sınıf öğretmeni adaylarının Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri nedir?***

**Tablo 5. Sınıf Öğretmeni Adaylarının Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeylerini Gösteren Betimsel İstatistik Bilgileri**

	N	Düzye-0 n (%)	Düzye-I n (%)	Düzye-II n (%)	Düzye-III n (%)	Düzye-IV n (%)	Düzye-V n (%)
<b>Sınıf Öğretmeni Adayı</b>	82	2 (2,4)	28 (34,1)	31 (37,8)	21 (25,6)	0 (0)	0 (0)

**Not:** Tabloda verilen düzeyler şunlardır: **Düzyey-0:** Yarı gözünde canlandırma, **Düzyey-I:** Görsel dönem, **Düzyey-II:** Analiz, **Düzyey-III:** Sıralama, **Düzyey-IV:** Sonuç Çıkarma, **Düzyey-V:** Eleştiri, Rigor (Clements&Batista, 1990; Halat, 2006/2007; Mason, 1997).

Benzer şekilde tablo 5 incelendiğinde sınıf öğretmeni adayları da farklı yüzdelerle oranlar ile ilk üç Van Hiele düşünme düzeylerinde (görsel dönem, analiz, sıralama) oldukları görülmektedir. Bu oranlar şöyledir: sınıf öğretmeni adaylarının % 34,1 'inin düzey-I (görsel dönem)' de, % 37,8'inin düzey-II (analiz)' de, % 25,6'sının düzey-III (sıralama)'te olduğu görülmektedir. Bu çalışmaya katılan sınıf öğretmeni adaylarından % 2,4 gibi küçük bir gurubun yarı gözünde canlandırma düzeyinde olduğu ve sınıf öğretmeni adaylarından hiçbirisinin düzey-IV (sonuç çıkarma) ve -V (eleştiri, rigor)'e ulaşamadıkları anlaşılmaktadır.

Sınıf öğretmeni adaylarından küçük bir grupta olsa yarı gözünde canlandırma düzeyinde olması çok şaşırtıcı bulunmaktadır. Çünkü yukarıda da belirtildiği üzere bu düzey daha çok okul öncesi veya birinci sınıf düzeyindeki bir öğrencinin sahip olacağı geometri bilgi düzeyine karşılık gelmektedir (MEB, 2006). Benzer şekilde hiçbir sınıf öğretmeni adayının geometri testi üzerinde düzey-V (eleştiri, rigor) geometri bilgisi gösterememesi anlaşılır bir durum olmasına rağmen hiçbir sınıf öğretmeni adayının düzey-IV(sonuç çıkarma)'te olmaması düşündürücü bulunmaktadır. Çünkü sınıf öğretmeni adaylarının mezun olduklarında hangi düzeyde geometri bilgisine sahip olmaları gerektiği YÖK (2006) tarafından sınıf öğretmenliği yetiştirme programı matematik programından anlaşılabilir. Temel Matematik II dersinde, geometrinin temel bilgileri, geometrik şekillerin özellikleri, alan ve çevre hesaplamaları, Matematik Öğretimi II dersinde ise çocukta geometrik düşünmenin gelişimi, 2 ve 3 boyutlu geometri konuları ve bunların öğretimi boyut, alan, hacim ölçümleri yer almıştır. NCTM (2003) standartlarına göre ise sınıf öğretmeni adayları 2 ve 3 boyutlu şekillerin özelliklerini, geometrik modellemeyi kullanmayı, simetriyi ve benzerliği bilmelidir. Aynı zamanda öklid ve öklid dışı geometri hakkında bilgi sahibi olmalıdır. Buradan hareketle Van Hiele kuramına göre sınıf öğretmeni adaylarının düzey-IV (sonuç çıkarma) geometri bilgi düzeyine sahip yeterlilikte mezun olmaları beklenmektedir (Altun, 2006).

Araştırmaya katılan sınıf öğretmeni adaylarının önemli bir kısmının düzey-II (analiz) (% 37,8) ve düzey-I (görsel dönem) (% 34,1)'de oldukları görülmektedir. Elde

edilen sonuç, “Sınıf öğretmeni adaylarının Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri düzey-II (analiz) ve altındadır.” hipotezimizi desteklemektedir. Diğer bir ifadeyle, sınıf öğretmeni adaylarının Van Hiele düşünme düzeylerinin kendilerinden beklenen düzeyde olmadıkları görülmektedir.

**4.3. Sınıf öğretmeni ile aday öğretmenlerin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri arasında bir farklılık var mıdır?**

**Tablo 6. Sınıf Öğretmeni ve Sınıf Öğretmeni Adaylarının Geometrik Düşünme Düzeylerini Gösteren t-test Bilgileri**

Gruplar	Denek Sayısı (N)	Aritmetik Ortalama ( $\bar{X}$ )	Standart Sapma (S)	t Değeri (t)	Serbestlik Derecesi (Sd)	Anlamlılık Düzeyi (P)
Sınıf Öğrt.	104	1,5	1,052			
Aday Sınıf Öğrt.	82	1,87	0,828	2,65	184	0,14
<b>Toplam</b>	<b>186</b>					

Tablo 6 incelendiğinde, sınıf öğretmenlerinin Van Hiele düşünme düzey ortalamalarının  $\bar{X}= 1,5$ , sınıf öğretmeni adaylarının Van Hiele düşünme düzey ortalamalarının ise  $\bar{X} = 1,87$  olduğu görülmektedir. Buradan sınıf öğretmeni adaylarının Van Hiele düşünme düzey ortalamaları sayısal olarak sınıf öğretmenlerinin Van Hiele düşünme düzey ortalamalarından yüksek olduğu görülmektedir. Fakat bu fark t-test sonuçlarına göre istatistiksel olarak anlamlı bulunmamaktadır [ $t_{(184)}= 2,65, p= 0,14 > \alpha =0,05$ ]. Diğer bir ifadeyle sınıf öğretmenleri ile sınıf öğretmeni adaylarının Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri birbirine çok yakın görsel ve analiz düzeyleri arasındadır.

Yukarıdaki ortalamalara baktığımızda sınıf öğretmeni ve adaylarının düzey-I (görsel dönem)’i tamamladıkları fakat düzey-II (analiz)’ye ulaşamadıkları

görülmektedir. Burger ve Shaughnessy (1986)' e göre, bazı öğrenciler tam olarak bir Van Hiele düşünme düzeyine ulaşabileceği gibi, bazı öğrenciler iki geometrik düşünme düzeyi arasında olabilir. Böyle durumlar için ise Gutierrez, Jaime & Fortuny (1991); iki düzey arasında düşünen öğrencilerin Van Hiele düzeylerini belirlemek için 100 puanlık nümerik bir cetvel oluşturmuşlardır ve bu nümerik ölçüyü beş bölüme ayırmışlardır. Bu ölçülere göre %0 - %15 arası düzeyde hiçbir düzey kazanımı olmadığını, %15 - %40 arasında düşük düzeyde bir kazanım olduğunu, %40 - %60 arasında orta düzeyde bir kazanım olduğunu, %60 – %85 arasında yüksek düzeyde bir kazanım olduğunu, %85 - %100 arasındaki değerlerde ise düzeyin tamamlanmış olduğunu belirtmektedirler. Bu çalışmaya baktığımızda sınıf öğretmenlerinin Van Hiele düşünme düzey ortalamalarının  $\bar{X}=1,5$  olduğu bununda I. düzeyin (görsel dönem) tamamlandığı fakat II. düzeyin (analiz) ise tam olarak kazanılmadığı ve orta düzeyde tamamlandığı görülmektedir. Benzer şekilde, sınıf öğretmeni adaylarının Van Hiele düşünme düzey ortalamaları ise  $\bar{X}=1,87$  olduğu görülmekte ve bununda sınıf öğretmeni adaylarının II. düzey (analiz) için son dilime girdikleri yani II. düzey (analiz) kazanımını tamamladıkları anlaşılmaktadır.

Elde edilen bu sonuç; “Sınıf öğretmenleri ile sınıf öğretmeni adaylarının Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri arasında anlamlı bir fark vardır.” hipotezimizi desteklememektedir. Diğer bir ifadeyle, sınıf öğretmeni ile sınıf öğretmeni adaylarının Van Hiele düşünme düzeyleri arasında rakamsal olarak fark bulunmasına rağmen bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamaktadır.

**4.4. Sınıf öğretmenlerinin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri arasında cinsiyete bağlı bir farklılık var mıdır?**

**Tablo 7. Sınıf Öğretmenlerinin Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeylerinin Cinsiyete Göre Dağılımını Gösteren Betimsel İstatistik Bilgileri**

Cinsiyet	N	Düzyey-0 n (%)	Düzyey-I n (%)	Düzyey-II n (%)	Düzyey-III n (%)	Düzyey-IV n (%)	Düzyey-V n (%)
<b>Erkek</b>	61	15 (24,6)	18 (29,5)	20 (32,8)	5 (8,2)	3 (4,9)	0 (0)
<b>Bayan</b>	43	6 (14)	11 (25,6)	19 (44,2)	6 (14)	1 (2,3)	0 (0)
<b>Toplam</b>	104						

**Not:** Tabloda verilen düzeyler şunlardır: **Düzyey-0:** Yarı gözünde canlandırma, **Düzyey-I:** Görsel dönem, **Düzyey-II:** Analiz, **Düzyey-III:** Sıralama, **Düzyey-IV:** Sonuç Çıkarma, **Düzyey-V:** Eleştiri, Rigor (Clements&Batista, 1990; Halat, 2006/2007; Mason, 1997).

**Tablo 8. Sınıf Öğretmenlerinin Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeylerinin Cinsiyete Bağlı t-test Bilgileri**

Cinsiyet	Denek Sayısı (N)	Aritmetik Ortalama ( $\bar{X}$ )	Standart Sapma (S)	t Değeri (t)	Serbestlik Derecesi (Sd)	Anlamlılık Düzeyi (P)
<b>Erkek</b>	61	1,39	1,10	1,26	102	0,21
<b>Bayan</b>	43	1,65	0,97			
<b>Toplam</b>	104					



Tablo 7 incelendiğinde erkek sınıf öğretmenlerinin %24,6'sının düzey-0 (yarı gözünde canlandırma), % 29,5 'inin düzey-I (görsel dönem), % 32,8'inin düzey-II (analiz), % 8,2'sinin düzey-III (sıralama), % 4,9'unun ise düzey-IV (sonuç çıkarma)'te olduğu görülmektedir. Fakat çalışmada erkek sınıf öğretmenlerinin hiçbirisinin düzey-V (eleştiri, rigor)'e ulaşamadıkları görülmektedir. Bayan öğretmenlerin ise, %14'ünün düzey- 0 (yarı gözünde canlandırma), % 25,6 'sının düzey- I (görsel dönem), % 44,2'sinin düzey-II (analiz), % 14'ünün düzey-III (sıralama), % 2,3'ünün ise düzey- IV (sonuç çıkarma)'te olduğu görülmektedir. VHGT üzerinde en üst düzey olarak belirtilen V. düzeyde (eleştiri, rigor) hiçbir bayan sınıf öğretmeni geometri görülmemektedir. Erkek ve bayan sınıf öğretmenlerinin büyük bir çoğunluğunun düzey-II (analiz) (Erkek %32.8, Bayan %44.2)'de olduğu görülmektedir.

Tablo 8'i incelediğimizde erkek sınıf öğretmenlerinin Van Hiele düşünme düzey ortalamalarının  $\bar{X}=1,39$ , bayan sınıf öğretmenlerinin Van Hiele düşünme düzey ortalamalarının  $\bar{X}=1,65$  olduğu görülmektedir. Bayan sınıf öğretmenlerinin düzey ortalaması sayısal olarak erkek sınıf öğretmenlerinin düzey ortalamalarından yüksek olduğu görülmesine rağmen t-test sonuçlarına göre bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir [ $t_{(102)}= 1,26, p=0,21 > \alpha=0,05$ ]. Yani, erkek sınıf öğretmenleri ile bayan sınıf öğretmenlerinin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu ortalamalar Gutierrez, Jaime & Fortuny (1991)'nin belirlediği ölçüye göre değerlendirildiğinde: bayan sınıf öğretmenlerinin Van Hiele düşünme düzey ortalamaları I. düzeyin (görsel dönem) tamamlandığı ve II. düzeyin (analiz) ise yüksek oranda kazanıldığı ama tamamlanamadığı, erkek sınıf öğretmenlerinin Van Hiele düşünme düzey ortalamaları ise I. düzeyin (görsel dönem) tamamlandığı fakat II. düzeyin (analiz) düşük düzeyde kazanıldığı görülmektedir.

Elde edilen bu sonuç; “Sınıf öğretmenlerinin cinsiyet değişkenine bağlı olarak Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık vardır.” hipotezimizi desteklememektedir. Diğer bir ifadeyle, erkek sınıf öğretmenleri ile bayan sınıf öğretmenlerinin Van Hiele düşünme düzeyleri arasında cinsiyete bağlı bir fark bulunmamaktadır.

**4.5. Sınıf öğretmeni adaylarının Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri arasında cinsiyete bağlı bir farklılık var mıdır?**

**Tablo 9. Sınıf Öğretmeni Adaylarının Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeylerinin Cinsiyete Göre Dağılımını Gösteren Betimsel İstatistik Bilgileri**

Cinsiyet	N	Düzyey-0 n (%)	Düzyey-I n (%)	Düzyey-II n (%)	Düzyey-III n (%)	Düzyey-IV n (%)	Düzyey-V n (%)
<b>Erkek</b>	34	0 (0)	9 (26,5)	13 (38,2)	12 (35,3)	0 (0)	0 (0)
<b>Bayan</b>	48	2 (4,2)	19 (39,6)	18 (37,5)	9 (18,8)	0 (0)	0 (0)
<b>Toplam</b>	82						

**Not:** Tabloda verilen düzeyler şunlardır: **Düzyey-0:** Yarı gözünde canlandırma, **Düzyey-I:** Görsel dönem, **Düzyey-II:** Analiz, **Düzyey-III:** Sıralama, **Düzyey-IV:** Sonuç Çıkarma, **Düzyey-V:** Eleştiri, Rigor (Clements&Batista, 1990; Halat, 2006/2007; Mason, 1997).

**Tablo 10. Sınıf Öğretmeni Adaylarının Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeylerinin Cinsiyete Bağlı t-test Bilgileri**

Cinsiyet	Denek Sayısı (N)	Aritmetik Ortalama $\bar{X}$	Standart Sapma (S)	t Değeri (t)	Serbestlik Derecesi (Sd)	Anlamlılık Düzeyi (P)
<b>Erkek</b>	34	2,09	0,793	2,10	80	0,03
<b>Bayan</b>	48	1,71	0,824			
<b>Toplam</b>	82					

Tablo 9 incelendiğinde erkek sınıf öğretmeni adaylarının % 26,5 ‘inin düzey-I (görsel dönem), % 38.2’sinin düzey-II (analiz), % 35.3’ünün düzey-III (sıralama)’te olduğu görülmektedir. Fakat çalışmaya katılan erkek sınıf öğretmeni adaylarının hiçbirisinin düzey-IV (sonuç çıkarma) ve -V (eleştiri, rigor)’e ulaşamadıkları anlaşılmaktadır. Bayan sınıf öğretmeni adaylarının ise, %4,2’sinin düzey-0 (yarı gözünde canlandırma), % 39,6 ‘sının düzey-I (görsel dönem), % 37,5’inin düzey-II (analiz), % 18,8’inin düzey-III (sıralama)’te olduğu görülmektedir. Benzer şekilde bayan sınıf öğretmeni adaylarının da düzey-IV (sonuç çıkarma) ve -V (eleştiri, rigor) geometrik düşünme düzeylerine ulaşamadıkları görülmektedir.

Betimsel istatistik bilgilerine göre, erkek sınıf öğretmeni adaylarının büyük çoğunluğunun düzey-II (analiz) (%38,2)’de, bayan sınıf öğretmeni adaylarının büyük çoğunluğunun ise düzey-I (görsel dönem) (%39,6)’de olduğu görülmektedir. Tablo 10’u incelediğimizde erkek sınıf öğretmeni adaylarının Van Hiele düşünme düzey ortalamalarının  $\bar{X}=2,09$ , bayan sınıf öğretmeni adaylarının Van Hiele düşünme düzey ortalamalarının ise  $\bar{X}= 1,71$  olduğu görülmektedir. Sayısal değerlerden den anlaşılacağı gibi, erkek sınıf öğretmeni adaylarının Van Hiele düşünme düzey ortalamaları bayan sınıf öğretmeni adaylarının Van Hiele düşünme düzey ortalamasından yüksek görülmektedir. T-test sonuçlarına göre bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmakta ve erkek sınıf öğretmeni adayları tarafından [t<sub>(80)</sub>= 2,10, p= 0,03 < α =0,05]. Yani erkek sınıf öğretmenleri bayan sınıf öğretmenlerine göre Van Hiele geometri testi üzerinde daha iyi bir geometri performansı sergilemişlerdir.

Yukarıda belirtilen grup düzey ortalamaları Gutierrez, Jaime & Fortuny (1991)’nin belirlediği cetvele göre değerlendirildiğinde, erkek sınıf öğretmeni adaylarının düzey-II (analiz)’yi tamamladıkları ancak, düzey-III (sıralama)’ten bir kazanım yapamadıkları anlaşılmaktadır. Bayan sınıf öğretmeni adaylarının ise düzey-I (görsel dönem)’i tamamladıkları fakat II. düzeyden (analiz) de yüksek edinime ulaştıkları görülmektedir.

Elde edilen bu sonuç; “Sınıf öğretmeni adaylarının cinsiyet değişkenine bağlı olarak Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık vardır.” hipotezimizi desteklemektedir. Diğer bir ifadeyle, erkek sınıf öğretmeni adayları bayan

sınıf öğretmeni adaylarına göre Van Hiele geometri testi üzerinde daha başarılı olmuşlardır.

**4.6. Sınıf öğretmenlerinin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri arasında tecrübeye bağlı bir farklılık var mıdır?**

**Tablo 11. Sınıf Öğretmenlerinin Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeylerinin Tecrübeye Bağlı Olarak Tukey HSD İstatistik Bilgileri**

Bağımlı Değişken	Tecrübe	Farkların Ortalaması	Standart Hata	P
A	B(26)	0,31	0,38	0,93
	C(33)	0,42	0,37	0,785
	D(20)	0,75	0,4	0,336
	E(15)	1	0,42	0,131
B	A(10)	-0,31	0,38	0,930
	C(33)	0,12	0,27	0,993
	D(20)	0,44	0,31	0,602
	E(15)	0,69	0,33	0,241
C	A(10)	-0,42	0,37	0,785
	B(26)	-0,12	0,27	0,993
	D(20)	0,33	0,29	0,799
	E(15)	0,58	0,32	0,384
D	A(10)	-0,75	0,4	0,336

	B(26)	-0,44	0,31	0,602
	C(33)	-0,33	0,29	0,799
	E(15)	0,25	0,35	0,954
E	A(10)	-1	0,42	0,131
	B(26)	-0,69	0,33	0,241
	C(33)	-0,58	0,32	0,384
	D(20)	-0,25	0,35	0,954

**Not:** Tabloda verilen harflerin her biri öğretmenlerin mesleki tecrübelerini temsil etmektedir. **A:** 1-2 yıllık; **B:** 3-5 yıllık; **C:** 6-10 yıllık; **D:** 11-20 yıllık; **E:** 21 ve Üzeri yıllık.

**Tablo 12. Sınıf Öğretmenlerinin Tecrübeye Göre Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeylerini Gösteren Tek Yönlü Varyans Analizi İstatistik Bilgileri**

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik		F	P
		Derecesi (Sd)	Kareler Ortalaması		
<b>Gruplararası</b>	8.651	4	2.163		
<b>Gruplarıçi</b>	105.349	99	1.064	2.032	.096
<b>Toplam</b>	114.000	103			

Tablo 11 ve 12’u incelediğinde 1–2 yıllık tecrübeye sahip sınıf öğretmenleri ile 3–5 yıllık tecrübeye sahip sınıf öğretmenleri arasında [ $F_{(4-103)} = 2.032$ ,  $p = 0,93$ ,  $\alpha = 0,05$ ,  $p > \alpha$ ] olduğundan 1–2 yıllık sınıf öğretmenlerinin düşünme düzeyleri ile 3–5 yıllık tecrübeye sahip sınıf öğretmenleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark

görülmemektedir. Benzer şekilde 1–2 yıllık sınıf öğretmenleri ile 6–10 yıllık tecrübeye sahip sınıf öğretmenleri arasında [ $F_{(4-103)} = 2.032, p = 0,785, \alpha = 0,05, p > \alpha$ ] olduğundan 1–2 yıllık sınıf öğretmenlerinin düşünme düzeyleri ile 6–10 yıllık tecrübeye sahip sınıf öğretmenleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark görülmemektedir.

Aynı şekilde 3–5 yıllık sınıf öğretmenleri ile 6–10 yıllık tecrübeye sahip sınıf öğretmenleri arasında [ $F_{(4-103)} = 2.032, p = 0,993, \alpha = 0,05, p > \alpha$ ] olduğundan 3–5 yıllık sınıf öğretmenlerinin düşünme düzeyleri ile 6–10 yıllık tecrübeye sahip sınıf öğretmenleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark görülmemektedir. Benzer şekilde, 6–10 yıllık sınıf öğretmenleri ile 11–20 yıllık tecrübeye sahip sınıf öğretmenleri arasında [ $F_{(4-103)} = 2.032, p = 0,799, \alpha = 0,05, p > \alpha$ ] olduğundan 6–10 yıllık sınıf öğretmenlerinin düşünme düzeyleri ile 11–20 yıllık tecrübeye sahip sınıf öğretmenleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark görülmemektedir.

Kısaca, tablo 8 ve 9'daki gruplar arasında tecrübeye bağlı istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır. Tukey-HSD ve tek-yönlü varyans sonuçlarına göre, sınıf öğretmenlerinin Van Hiele düşünme düzey kazanımlarında tecrübenin önemli bir değişken olmadığı görülmektedir.

Elde edilen bu sonuç; “Sınıf öğretmenlerinin tecrübeye bağlı olarak Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık vardır.” hipotezimizi desteklememektedir. Diğer bir ifadeyle, sınıf öğretmenlerinin yıllara bağlı geometri öğretimi yapmalarının kendilerinin Van Hiele geometri düşünme düzeyleri üzerinde bir etkiye sahip olmadığı anlaşılmaktadır. Sınıf öğretmenlerine uygulanan Van Hiele geometri testinin sonuçlarına göre düşünme düzeylerinde tecrübenin etkisinin olmadığı görülmektedir.

## BÖLÜM V

### TARTIŞMA VE SONUÇLAR

Bu bölümde, araştırma sonucunda elde edilen bulgulara dayalı olarak tartışma ve yorumlar yapılmış ve daha sonra araştırma sonuç ve önerilerine yer verilmiştir.

#### 5.1. TARTIŞMA VE SONUÇLAR

Bu çalışmaya katılan sınıf öğretmeni ve sınıf öğretmeni adayları Van Hiele geometri testi üzerinde farklı yüzdelik dilimlerde ilk üç düşünme düzeyine karşılık gelen geometri performansı sergilemişlerdir. Katılımcılardan büyük çoğunluğu düzey-I (görsel dönem), düzey-II (analiz) ve düzey-III (sıralama)'tedirler. YÖK (2007) ve Hoffer'a (1988) göre, ilköğretim düzeyinde geometri öğretiminde başarılı olabilmek için sınıf öğretmenlerinden beklenen Van Hiele geometrik düşünme düzeyi düzey-III (Sıralama) veya üzeridir. Bu çalışmada, hemen hemen sınıf öğretmeni adaylarından % 74'nün ve sınıf öğretmenlerinden % 86'sının Van Hiele düşünme düzeyi düzey-III (Sıralama)'ün altında olduğu görülmektedir.

Sınıf öğretmeni adaylarının Van Hiele düşünme düzey dağılımları bu alanda yapılmış bazı araştırma sonuçları ile benzerlikler göstermektedir. Örneğin; Duatepe'nin (2000) yaptığı çalışmada, sınıf öğretmeni adaylarının büyük çoğunluğunun Van Hiele geometrik düşünme düzeylerinin %5 düzey-I (görsel dönem), %46, düzey-II (analiz), %29 düzey-III (sıralama) olarak belirlemiştir. Benzer şekilde, Olkun, Toluk ve Durmuş'un (2002) yaptığı çalışmada sınıf öğretmeni adaylarının Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri %23,3 düzey-I (görsel dönem), %41,2 düzey-II (analiz), %25,7 Düzey-III (sıralama) olarak saptanmıştır. Ek olarak, Toluk, Olkun, Durmuş'un (2002) yaptığı çalışmaya göre ise sınıf öğretmeni adaylarının Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri %24,5 düzey-I (görsel dönem), %42,7 düzey-II (analiz), %24,5 düzey-III (sıralama) olarak ifade etmişlerdir.

Bu çalışmada, geometrik düşünme düzey ortalamalarına göre sınıf öğretmeni ve sınıf öğretmeni adaylarının düzey-I (görsel dönem)'i tamamladıkları, düzey II

(analiz)'nin ise kazanılmaya çalışıldığı görülmektedir. Bu sonuçlardan sınıf öğretmeni ve sınıf öğretmeni adaylarının ilköğretim düzeyinde başarılı bir geometri öğretimi yapabilecek geometri bilgisine sahip olmadıkları anlaşılmaktadır. Ek olarak, sınıf öğretmenlerinden beşte-birlik bir dilim ise ilginç bir şekilde yarı gözünde canlandırma düzeyinde (düzey-0) olduğu görülmektedir. Bu geometrik düşünme düzeyi ilköğretim birinci sınıf veya anaokulu öğrencilerden beklenen geometrik düşünme düzeyidir (NCTM, 2000; Altun, 2005).

Bu sonuç Usiskin'in (1982) ve Hoffer'un (1988) argümanlarını desteklemektedir. Bu araştırmacılara göre, Amerika'da öğrencilerin ve büyüklerin büyük bir kısmının Van Hiele geometri düşünme düzeyleri düzey-I (görsel dönem) ve düzey-II (analiz)'dir.

Bu araştırmada yukarıdakilere ek olarak, sınıf öğretmenlerinin ve sınıf öğretmeni adaylarının geometrik düşünme düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Diğer bir ifadeyle, sınıf öğretmenleri ve sınıf öğretmeni adayları Van Hiele geometri testi üzerinde hemen hemen benzer geometri performansı göstermişlerdir. Bu katılımcıların Van Hiele düşünme düzeyleri kendilerinden beklenen geometrik düşünme düzeylerinden daha düşük olduğu bulunmuştur. Sınıf öğretmenleri ve sınıf öğretmeni adaylarının sahip oldukları düşük Van Hiele düzeylerinin çeşitli sebepleri olabilir. Örneğin, bireysel öğrenme farklılıkları, öğrenme ortamı, cinsiyet, aile desteği, öğretmen desteği, öğrenciler arası etkileşim, motivasyon, müfredat, öğretmenin bilgi yeterliliği bu nedenlerden bazılarıdır (Usiskin, 1982; Ethington, 1992; Grossman ve Grossman, 1994; Stipek, 1998; Alderman, 1999; Middleton, 1999 ).

Temel nedenlerden bir tanesi katılımcıların üniversite yıllarında iken yeterli düzeyde geometri bilgisi almamış olmaları olabilir. Benzer şekilde sınıf öğretmenleri bazı geometri konu ve formüllerini unutmuş olabilirler. Diğer bir neden de bireysel farklılıklardan kaynaklanıyor olabilir. Bazı öğrenciler matematiğe karşı negatif tutuma sahip olabilirler.

Bu araştırmanın önemli sorularından biri de sınıf öğretmeni ve sınıf öğretmeni adaylarının geometrik düşünme düzeylerinin cinsiyet bağlı dağılımının incelenmesidir. Çalışmada bayan sınıf öğretmenlerinin geometrik düşünme düzey ortalaması erkek sınıf öğretmeni geometrik düşünme düzey ortalamasından daha yüksek olmasına rağmen bu



farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı tespit edilmiştir. Diğer bir ifadeyle, cinsiyet değişkeninin sınıf öğretmenlerinin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri üzerinde etkili olmadığı görülmüştür. Elde edilen bu sonuç bazı araştırma bulguları ile paralellik göstermektedir (Başer & Yavuz, 2003; Friedman, 1994; Fennema & Hart, 1994; Halat, 2006). Bu araştırmacılara göre, son yıllarda erkek ve bayanlar arasında matematik başarısında ve matematiğe karşı olan tutumlarında cinsiyetler arası farkta gözle görülür bir azalmanın olduğunun altı çizilmektedir.

Fakat bu çalışmada sınıf öğretmeni adayları arasında cinsiyete bağlı bir farkın bulunduğu ve bu farkın erkekler yönünde olduğu bulunmuştur. Diğer bir ifadeyle, erkek sınıf öğretmeni adayları Van Hiele geometri testi üzerinde bayan sınıf öğretmeni adaylarına göre daha iyi bir performans sergilemişlerdir. Elde edilen bu bulguda bazı araştırma sonuçları ile tutarlılık göstermektedir (Duatepe, 2000; Eldemir, 2006; Erdoğan, 2006; Jones, 1989; Grossman & Grossman, 1994; Lloyd, Walsh & Yailagh, 2005; Olkun, Toluk & Durmuş, 2002). Bu araştırmacılara göre, erkek ile bayanların matematik başarıları arasında birçok matematik öğrenme alanlarında cinsiyete bağlı belirgin bir fark bulunmaktadır ve bu fark erkekler yönündedir.

Bu araştırmanın diğer bir bulgusu da, sınıf öğretmenlerinin (1–2) yıllık, (3–5) yıllık, (6–10) yıllık, (11–20) yıllık ve (21–üzeri) yıllık öğretim tecrübesine sahip olmaları onların Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri üzerinde önemli olmamıştır. Yani, matematik veya geometri öğretim tecrübesinin sınıf öğretmenlerinin geometrik düşünme düzeyleri üzerinde etkili bir değişken olmadığı görülmüştür.

Özetle, bu çalışmayla, sınıf öğretmeni ve sınıf öğretmeni adaylarının Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri belirlenmiştir. Ayrıca sınıf öğretmeni ve sınıf öğretmeni adaylarının cinsiyete bağlı olarak Van Hiele düşünme düzeyleri arasında anlamlı bir farkın olup olmadığı ve geometri öğretim tecrübesinin sınıf öğretmenlerinin Van Hiele düşünme düzeylerine etkisinin olup olmadığı veriler doğrultusunda değerlendirilmiştir. Değerlendirme ile aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır:

Sınıf öğretmeni ve sınıf öğretmeni adaylarının Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Ek olarak, sınıf öğretmeni ve sınıf öğretmeni adaylarının sahip oldukları geometri bilgi düzeyleri ilköğretim I. kademedeki başarılı bir geometri öğretimi için yeterli değildir.

Bayan sınıf öğretmenlerinin Van Hiele düşünme düzey ortalaması erkek öğretmenlerin geometrik düşünme düzey ortalamasından yüksek olmasına rağmen her iki gurubun düşünme düzeyleri arasından istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur. Fakat sınıf öğretmeni adayları arasında erkeklerin bayanlara göre daha yüksek Van Hiele düşünme düzeyine sahip oldukları tespit edilmiştir.

Yukarıdaki sonuçlara ek olarak, tecrübenin sınıf öğretmenlerinin Van Hiele düşünme düzeyleri üzerinde etkili olmadığı bulunmuştur. Diğer bir ifadeyle, sınıf öğretmenlerinin (1–2) yıllık, (3–5) yıllık, (6–10) yıllık, (11–20) yıllık ve (21–üzeri) yıllık öğretim tecrübesine sahip olmaları onların geometrik düşünme düzeylerini etkilememiştir.

## 5.2. ÇIKARIM VE TAVSİYELER

Araştırma bulgularından farklı çıkarımlar ve çıkarımlara bağlı olarak bazı tavsiyeler aşağıda verilmiştir:

Sınıf öğretmeni ve sınıf öğretmeni adaylarının Van Hiele düşünme düzey ortalamalarına bakıldığında her iki gurubunda düzey-I (görsel dönem)'i tamamladıkları fakat düzey-II (analiz)'i tam olarak tamamlayamadıkları görülmektedir. Her iki gurubun sahip oldukları bilgi düzeyleri ilköğretim I. kademedeki başarılı bir geometri eğitimi yapmalarını mümkün kılmamaktadır. Bundan dolayı, sınıf öğretmenleri için hizmet içi eğitim seminerlerinde Van Hiele kuramı ve geometrik düşünme düzeyleri üzerinde uzman akademisyenler tarafından bilgilendirme çalışmaları yapılabilir ve öğretmenlerin geometri bilgi düzeylerini artırıcı mahiyette yine hizmet içi eğitimi verilebilir.

Benzer şekilde sınıf öğretmeni adaylarının da geometri bilgisinde yetersiz olduğu düşünüldüğünde, Eğitim Fakültelerinde Sınıf Öğretmeni ABD matematik ders programları kontrol edilerek matematik öğretimi dersleri sınıf öğretmeni adaylarının geometrik düşünme düzeylerine artırıcı şekilde yoğunlaştırılabilir. Ayrıca, sınıf öğretmeni adaylarının belirlenen amaçlar doğrultusunda öğrencilere kazandıracığı davranışlar Van Hiele düzeylerine göre yeniden düzenlenerek, sınıf öğretmenliği yetiştirme programındaki geometri konuları geliştirilebilir. Ek olarak, sınıf öğretmeni adaylarına derslerde bu noktada öğrencilerin matematiğe veya geometriye karşı olumlu tutum ve davranışlar kazandıracak çalışmalara ağırlık verilebilir.

Bu araştırmada elde edilen bulgulara göre, cinsiyetin sınıf öğretmenleri üzerinde etkili bir faktör olmadığı veya iş hayatında sınıf öğretmenleri için cinsiyetin ayırt edici bir değişken olmadığı görülürken, sınıf ğretmeni adayları arasında ise cinsiyetin erkekler yönünde belirleyici bir değişken olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Sınıf ğretmeni adayları arasındaki bu fark, niversite düzeyinde bayanlara karşı pozitif bir ayrımcılıkla kapatılabilir. Bayan sınıf ğretmeni adaylarının paneller veya seminerler aracılığıyla matematiğe karşı olan tutum ve davranışlarındaki negatif tutumları olumlu yönde değiştirmeleri için bilgilendirebilirler.

### 5.3. İLERİ ARAşTIRMA ÖNERİLERİ

Bu araştırma Afyonkarahisar il örneklemini ve Kocatepe niversitesi ile sınırlı olduğu için Türkiye'nin diğer illerinde görev yapan sınıf öğretmenleri ve diğer üniversitelerde eğitilen sınıf ğretmeni adayları üzerinde de yapılarak sınıf ğretmeni ve sınıf ğretmeni adaylarının Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri ile ilgili daha detaylı bilgilere ulaşarak daha genel bir değerlendirme yapılabilir.

Bu alışma sınıf ğretmeni ve sınıf ğretmeni adayları ile yapılmış olup, ilköğretim I. kademedeki olan 1–5 ğrencilerinin geometrik düşünme düzeyleri veya geometri bilgi düzeyleri üzerinde çalışmalar yapılarak, sınıf öğretmenleri bu noktada bilgilendirilebilir.

Bu araştırmada elde edilen bir diğer önemli noktada cinsiyet ile ilgili bulgulardır. Yukarıda da bahsedildiği gibi, bayan ve erkek sınıf ğretmenlerinin geometrik düşünme düzeyleri arasında bir farkın bulunmağı fakat lisans düzeyinde sınıf ğretmeni adayları arasında erkekler tarafında bir farkın olduğu ifade edilmiştir. Bu noktada sınıf ğretmeni adayları arasındaki farkın sebepleri nitel çalışmalar ile daha detaylı incelenip nedenler ortaya çıkarılabilir. Ayrıca sınıf öğretmenleri arasında cinsiyete bağlı bir farkın olmamasındaki sebeplerde incelenerek belirlenebilir.

## KAYNAKÇA

- Alderman, K. M., 1999, Motivation for Achievement. Possibilities for Teaching and Learning. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Altun, M., 1997, Matematik Öğretimi, Erkam Matbaacılık, Bursa.
- Altun, M., 1998, Matematik Öğretimi, Erkam Matbaacılık, Bursa.
- Altun, M., 2001, Matematik Öğretimi, Alfa Kitabevi, Bursa.
- Altun, M., 2002, Matematik Öğretimi, Erkam Matbaacılık, Bursa.
- Altun, M., 2005, Matematik Öğretimi, Alfa Akademi Basın Dağıtım, Bursa.
- Altun, M., 2006, Matematik Öğretimi, Alfa Akademi Basın Dağıtım, Bursa.
- Altun, M. ve Kırçal, H., 1999, 3–7 Yaş Çocuklarında Geometrik Düşüncenin Gelişimi  
4. Ulusal Sınıf Öğretmenliği Sempozyumu Bildirileri, 15–16 Ekim 1998,  
Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, cilt: 6, Denizli.
- Armstrong, J. M., 1981, Achievement and Participation of Women in Mathematics:  
Results of Two National Surveys. Journal for Research in Mathematics  
Education, 12(5), 356-372.

- 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 Abstract Index, 46(10), 2925A.
- Baki, A. ve Gökçek, T., 2005, Türkiye ve Amerika Bileşik Devletleri'ndeki İlköğretim Matematik(1-5) Program Geliştirme Çalışmalarının Karşılaştırılması, Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi, s.559-578.
- Başer, N., 1996, Ders Geçme ve Kredi Sisteminde Lise Öğrencileri İçin Bir Matematik Başarı Testi Tasarımı ve Uygulanabilirliğinin Araştırılması, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Başer, N., & Yavuz, G., 2003, Öğretmen Adaylarının Matematik Dersine Yönelik Tutumları, <http://www.matder.org.tr/Default.asp?id=121>, 15.11.2007.
- Baykul, Y., 1994, İlköğretim Okullarındaki Matematik Öğretimine Bir Bakış, Türk Eğitim Derneği Yayınları, Ankara.
- Baykul, Y., 2000, İlköğretimde Matematik Öğretimi, PegemA Yayıncılık, Ankara.
- Baykul, Y., 2002, İlköğretimde Matematik Öğretimi, PegemA Yayıncılık, Ankara.
- Baykul, Y., 2005, İlköğretimde Matematik Öğretimi 1-5. Sınıflar İçin, PegemA Yayıncılık, Ankara.
- Baykul, Y. ve Aşkar, P., 1987, Matematik Öğretimi, Editör: Özer, B., Meteksan, Ankara.

- Billstein, R., & Williamson, J., 2003, Middle Grades MATH Thematics: The STEM Project. In S. L. Senk & D. R. Thompson (Eds.), Standards-based School Mathematics Curricula. What are they? What do Students Learn? (pp. 251-284). Lawrence Erlbaum Associates: NJ.
- Bloom, S.B., 1976, Human Characteristics and School Learning, McGraw-Hill Book Company, New York.
- Bobango, J. C., 1987, Van Hiele Levels of Geometric Thought and Student Achievement in Standart Content and Proof Writing: The Effect of Phase-Based Instruction, Dissertation abstract Index, 48(10) 2566A.
- Bulut, S. ,1998, İnsan ve Matematik, Delta Bilim Yayınları, İzmir.
- Burger, W. F., & Shaughnessy, J. M., 1986, Characterizing the Van Hiele Levels of Development in Geometry, Journal for Research in Mathematics Education, 17, 31-48.
- Chappell, M.F., 2003, Keeping Mathematics Front and Center: Reaction to Middle-grades Curriculum Projects Research. In S. L. Senk & D. R. Thompson (Eds.), Standards-based School Mathematics Curricula. What are they? What do Students Learn? (pp. 285-298). Lawrence Erlbaum Associates: NJ.
- Clements, D., & Battista, M., 1990, The Effects of Logo on Children's Conceptualizations of Angle and Polygons, Journal for Research in Mathematics Education, 21(5), 356-371.

- Corley, T. L., 1990, Student Levels of Thinking as Related to Achievement in Geometry, Dissertation abstract Index, 51(07) 2301A.
- Crowley, M. L., 1987, The Van Hiele Model of the Development of Geometric Thought, Learning Teaching Geometry K-12, Edited by: Mary M. Lindquist and Albert P. S., Reston:NTCM, p. 1-16.
- Çelebi, S., 2006, Van Hiele Düzeylerine Göre Hazırlanan Etkinliklerin İlköğretim 6. Sınıf Öğrencilerinin Tutumuna ve Başarısına Etkisi , Yüksek Lisans Tezi. Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu.
- Çetin, Ö. F. ve Dane, A., 2004, Sınıf Öğretmenliği III. Sınıf Öğrencilerinin Geometrik Bilgilere Erişi Düzeyleri Üzerine, Kastamonu Eğitim Dergisi, Cilt:12, No:2, s.427–436.
- Denis, L., 1987, Relationships Between Stage of Cognitive Development and Van Hiele Level of Geometric Thought Among Puerto Rican Adolescents, Dissertation Abstract Index, 48 (04) 837 A.
- De Villiers, M., 1996, The Future of Secondary School Geometry, Mathematics Education University of Durban-Westville, Slightly Adapted Version of Plenary Presented at the SOSI Geometry Imperfect Conference, UNISA, Pretoria.
- Dindyal, J., 2005, Students' Thinking in School Geometry: The Need For an Inclusive Framework, National Institute of Education, Nanyang Technological University, Online, Singapore.

- Duatepe, A., 2000, An Investigation on the Relationship Between Van Hiele Geometric Level of Thinking and Demographic Variables for Preservice Elementary School Teachers, Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Orta Öğretimde Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Bölümü, Ankara.
- Duatepe, A. ve Ubuz, B., 2004, Drama Temelli Geometri Ders Planlarının Geliştirilmesi ve Uygulanması,  
[www.erg.sabanciuniv.edu/iok2004/bildiriler/Behiye%20Ubuz.doc](http://www.erg.sabanciuniv.edu/iok2004/bildiriler/Behiye%20Ubuz.doc) , 13.09.2006.
- Durmuş, S., Toluk, Z. ve Olkun, S., 2002, Matematik Öğretmenliği 1. Sınıf Öğrencilerinin Geometri Alan Bilgi Düzeylerinin Tespiti, Düzeylerin Geliştirilmesi İçin Yapılan Araştırma ve Sonuçları, 5. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiriler, cilt 2, s. 982–987, Ankara.
- Elchuck, L. M., 1992, The Effects of Soft Ware Type, Mathematics Achievement, Spatial Visualization, Locus of Control, Independent Time of Investigation and Van Hiele Level on Geometric Conjecturing Ability, Dissertation Abstracts Index, 53 (05), 1435A.
- Eldemir, H. H., 2006, Sınıf Öğretmeni Adaylarının Matematik Kaygısının Bazı Psiko-Sosyal Değişkenler Açısından İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sivas.
- Erdoğan, T., 2006, Van Hiele Modeline Dayalı Öğretim Sürecinin Sınıf Öğretmenliği Öğretmen Adaylarının Yeni Geometri Konularına Yönelik Hazırbulunuşluk Düzeylerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu.



- Ethington, C. A., 1992, Gender Differences in a Psychological Model of Mathematics Achievement. *Journal for Research in Mathematics Education*, 23(2), 166-181.
- Fennema, E., & Hart, L. E., 1994, Gender and the JRME, *Journal for Research in Mathematics Education*, 25(6), 648-659.
- Forgasız, H., 2005, Gender and Mathematics: Re-igniting the Debate. *Mathematics Education Research Journal*, 17 (1), 1-2.
- Fox, L. H., & Cohn, S. J., 1980, Sex Differences in Development of Precocious Mathematical Talent. In L. H. Fox, L. Brody & D. Tobin (Eds.). *Women and the Mathematical Mystique* (pp. 94-111). Baltimore, MD: Johns Hopkins University Press.
- Frerking, B., 1995, Conjecturing and Proof-Writing in Dynamic Geometry, *Dissertation Abstract Index*, 55(12) 3772A.
- Friedman, L., 1994, Visualization in Mathematics: Spatial Reasoning Skill and Gender Differences. In D. Kirshner (Ed.), *Proceedings of the Sixteenth Annual Meeting North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, (Vol.1, pp.211-217). Baton Rouge, LU, USA.
- Gömleksiz, M. N. & Bulut, İ., 2007, Yeni Matematik Dersi Öğretim Programının Uygulamadaki Etkililiğinin Değerlendirilmesi, *KUYEB Uluslararası ve Hakemli Eğitim Bilimleri Dergisi*, cilt 7, sayı 1.
- Grossman, H., & Grossman, S. H., 1994, *Gender Issues in Education*, Needham Heights, MA: Allyn & Bacon.

- Gutierrez, A., 1992, Exploring The Links Between Van Hiele And 3-Dimensional Geometry, Departamento de Didactica de la, Matematica, Universidad de Valencia, Structural Topology.
- Gutierrez, A., Jaime A. &Fortuny, J.M., 1991, An Alternative Paradigm to Evaluate the Acquisition of the Van Hiele Levels, Journal for Research in Mathematics Education, cilt: 22, sayı: 3, s.237-251.
- Gür, H. (Ed.), 2006, Matematik Öğretimi, Lisans Yayıncılık, İstanbul, s. 271-209.
- Güven, Y., 2006, Farklı Geometrik Çizim yöntemleri Kullanımının Öğrencilerin Başarı, Tutum ve Van Hiele Geometri Anlama Düzeylerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Halat, E., 2006, Sex-Related Differences In The Acquisition Of The Van Hiele Levels And Motivation In Learning Geometry, Asia Pacific Education Review, 7(2), 173-183.
- Halat, E., 2007, Reform-based Curriculum & Acquisition of the Levels. Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education.vol.3(1):41-49.
- Hannibal, M.A.Z., 1999, Young Children's Developing Understanding of Geometric Shapes, Teaching Children Mathematics, cilt:5, sayı: 6, s.353-359.
- Han, T., 1987, The Effect on Achievement and Attitude of a Standart Geometry Textbook and a Textbook Consistent With the Van Hiele Theory, Dissertation abstracts Index, 47(10) 3690.

- Hoffer, A., 1981, Geometry is More Than Proof Mathematics Teacher, 74(1).
- Hoffer, A., 1983, Van Hiele Based Research, Acquisition of Mathematics Concepts and Process, 205–27, USA, Academic Press.
- Hoffer, A., 1988, Geometry and Visual Thinking. In T. R. Post (Ed.), Teaching Mathematics in Grades K-8: Research Based Methods (pp.233-261). Newton, MA: Allyn and Bacon.
- Jones, C. O., 1989, The Mathematics Report Card- Are We Measuring Up? Trends and Achievement Based on the 1986 National Assessment [Abstract]. In Carolyn A. M., Gerald A. G., & Robert B. D. (Eds.), Proceedings of the Eleventh Annual Meeting. North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, (vol.2, pp.149). New Brunswick, NJ, USA.
- Karasar, N., 2005, Bilimsel Araştırma Yöntemi, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.
- Kay, C. S., 1987, Is a Square a Rectangle? The Development of First Grade Student Understanding of Quadrilaterals With Implications Fort the Van Hiele Theory of the Development of Geometric Thought, Dissertation Abstract Index, 47(8) 2934A.
- Kemankaşlı, N., 2004, Ortaöğretim Öğrencilerinin Çember Konusundaki Temel Hataları ve Kavram Yanılgıları, TOJET, Cilt 3, Sayı 4.
- Kılıç, Ç., 2003, İlköğretim 5. Sınıf Matematik Dersinde Van Hiele Düzeylerine Göre Yapılan Geometri Öğretiminin Öğrencilerin Akademik Başarıları, Tutumları ve

Hatırda Tutma Düzeyleri Üzerindeki Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

Knight, K.C., 2006, An Investigation Into the Change in the Van Hiele Level of Understanding Geometry of Pre-service Elementary and Secondary Mathematics Teachers. Unpublished Masters Thesis. University of Main.

Lloyd, J.E.V, Walsh, J & Yailagh, M.S. (2005). Sex Differences in Performance Attributions, Self-Efficacy, and Achievement in Mathematics: if I'm so Smart, Why don't I Know It? Canadian Journal of Education, 28 (3), 384-408.

Lonnie, C.C. K., 2002, Assessing The Effect Of An Instructional Intervention On The Geometric Understanding of Learners In A South African Primary School, University of Port Elizabeth, Conference code KIN 01220, Department of Science, Mathematics and Technology Education.

Lowry, J. A., 1988, An Investigation of Nine-Year Olds Geometric Concept of Area and Perimeter, Dissertation Abstracts Index, 48(08) 1971A.

Mason, M. M., 1997, The Van Hiele Model of Geometric Understanding and Mathematically Talented Students, Journal for the Education of the Gifted, 21(1), 39-53.

Massey, J. E., 1994, The Study of a Learning Situation Modeled on the Van Hiele Theory With Emphasis on the Vocabulary of the Student, Dissertation Abstracts Index, 55(02) 235A.

- Mayberry, J., 1983, The Van Hiele Levels of Geometric Thought in Undergraduate Preservice Teachers, *Journal for Research in Mathematics Education*, Cilt:14, s. 58–69.
- Mc Clendon, M. E., 1990, Application of the Van Hiele Model in Evaluating Elementary Teachers' Understanding of Geometric Concepts and Improving Their Attitudes Toward Teaching Geometry, *Dissertation Abstracts Index*, 55: (5).
- MEB, 2000, İlköğretim Okulu Matematik Dersi Öğretim Programı 5. Sınıflar, Milli Eğitim Basımevi, İstanbul.
- MEB, 2004, İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programı, Devlet Kitapları Müdürlüğü, Ankara.
- MEB, 2004, İlköğretim Okulu Matematik Öğretmenliği Yeterlik Taslağı, Temel Eğitime Destek Programı, “Öğretmen Eğitimi Bileşeni”, Ankara.
- MEB, 2005, İlköğretim Matematik Dersi 1–5. Sınıflar Öğretim Programı, Devlet Kitapları Müdürlüğü, Ankara.
- Middleton, J. A., 1999, Curricular Influences on the Motivational Beliefs and Practice of Two Middle School Mathematics Teachers: A follow-up study. *Journal for Research in Mathematics Education*, 30(3), 349-358.
- Mistretta, R. G., 1997, A Supplemental Geometry Unit to Enhance Eight Grade Student Van Hiele Thinking Levels, *Dissertation Abstracts Index*, 57(07) 2925A.

- Molina, D. D., 1991, The Applicability of the Van Hiele Theory to Transformational Geometry, Dissertation Abstracts Index, 52(02) 457A.
- Moody, A., 1997, Discreteness of the Van Hiele Levels of Student Insight Into Geometry, Dissertation Abstracts Index, 57(08) 3451A.
- Moran, G. J. W., 1993, Identifying the Van Hiele Levels of Geometric Thinking in Seventh-Grade Students Through the use of Journal Writing, Dissertation Abstracts Index, 54(2) 464A.
- NCTM, 2000, Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics, Online.
- NCTM, 2003, Teaching Mathematics Through Problem Solving, K-5, Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics Pub.
- Okur, T., 2006, Geometri Dersindeki Başarısızlıkların Nedenleri, Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sakarya.
- Olkun, S., Sinoplu, N. B. ve Deryakulu, D., 2005, Geometric Explorations With Dynamic Geometry Applications Based on Van Hiele Levels, International Journal for Mathematics Teaching and Learning, ISSN 1473-0111, <http://www.cimt.plymouth.ac.uk/journal/olkun.pdf>, 25.11.2006.
- 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.
- Olkun, S. ve Toluk, Z., 2003, Matematik Öğretimi, Anı Yayıncılık, Ankara.

- Olkun, S. ve Toluk, Z., 2007, İlköğretimde Etkinlik Temelli Matematik Öğretimi, Maya Akademi Yayınları, Ankara.
- Orhunbilge, N., 1997, Örneklemeye Yöntemleri ve Hipotez Testleri, Avcıol Matbaası, İstanbul.
- Özsoy, N. ve Diğerleri, 2004, Onuncu Sınıf Öğrencilerinin Öğrenme Stilleri ve Geometrik Düşünme Düzeyleri, Eurasian Journal of Educational Research, 16, pp: 50–63.
- Pesen, C., 2003, Matematik Öğretimi, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.
- 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, Look Smart Find Articles, Online, Summer.
- Saads, S ve Davis, G., 1997, Spatial Abilities, Van Hiele Levels & Language Use in Three Dimensional Geometry, University of Southampton, United Kingdom, <http://www.crme.soton.ac.uk/publications/gdpubs/PME1997.html>, 17.02.2007.
- Savaş, E., 1999, Matematik Öğretimi, Ankara.

- Scally, S. P., 1991, The Impact of Experience in a Logo Learning Environment on Adolescent Understanding of Angle: A Van Hiele-Based Clinical Assessment, Dissertation Abstracts Index, 52(03) 372A.
- Senk, S. L., 1983, Proof-Writing Achievement and Van Hiele Levels Among Secondary Geometry Students, Dissertation Abstract Index, 44 (2).
- Smith, S. E., & Walker, W. J., 1982, Sex Differences on New York State Regents Examinations: Support for the Differential Course-taking Hypothesis. Journal for Research in Mathematics Education, 81-85.
- Soon, Y., 1989, An Investigation of Van Hiele Like Level of Learning in Transformation Geometry of Secondary School Students in Singapore, Dissertation Abstracts Index, 50(03) 619A.
- Stipek, D., 1998, Motivation to Learn From Theory to Practice, (3<sup>rd</sup>ed.). Needham Heights, MA: Allyn & Bacon A Viacom Company.
- Stover, N. F., 1990, An Exploration of Students Reasoning Ability and Van Hiele Levels as Correlates of Proof-Writing Achievement in Geometry, Dissertation Abstracts Index, 51(03) 776A.
- Smyser, E. M., 1994, The effects of the geometric supposer: spatial ability, Van Hiele Levels and achievement, Dissertation abstracts Index, 55(05) 1498A.
- Swafford, J. O., Jones, G. A. ve Thornton, C. A., 1997, Increased Knowledge in Geometry and Instructional Practice, Journal for Research in Mathematics



Education, cilt:28, sayı:4, s. 467–483.

TIMSS, 1999, International Achievement Reports,

<http://timss.bc.edu/timss1999i/publications.html> , 21.04.2007.

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.

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.

Üstün, I. ve Ubuz, B., 2004, Geometrik Kavramların Geometer's Sketchpad Yazılımı ile Geliştirilmesi,

[www.erg.sabanciuniv.edu/iok2004/bildiriler/Isil%20Ustun.doc](http://www.erg.sabanciuniv.edu/iok2004/bildiriler/Isil%20Ustun.doc) 19.03.2007.

Van de Walle, J. A., 1989, Elementary and Middle School Mathematics, Fifth Edition, Virginia Common Wealth University .

Van Hiele, P. M., 1986, Structure and Insight: A Theory of Mathematics Education, Florida: Academic Press.

Yükseköğretim Kurulu (YÖK), 2006, Eğitim Fakültelerinde Uygulanacak Yeni Programlar – Sınıf Öğretmenliği Lisans Programı,

[http://www.yok.gov.tr/egitim/ogretmen/sinif\\_ogretmenligi.doc](http://www.yok.gov.tr/egitim/ogretmen/sinif_ogretmenligi.doc) 12.10.2007.

Yükseköğretim Kurulu (YÖK), 2007, Öğretmen Yetiştirme ve Eğitim Fakülteleri (1982-2007), Yükseköğretim Kurulu Yayını, Ankara.

Wu, D., 1994, A Study of the use the Van Hiele Model in the Teaching of Non-Euclidean Geometry to Prospective Elementary School Teachers in Taiwan, the Restate China, Dissertation abstracts Index, 55(05) 1215A.

<http://nrich.maths.org> , 12.09.2006.

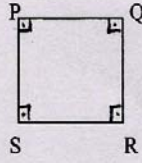
**EKLER**

**EK-1**

**VAN HIELE GEOMETRI TESTİ**

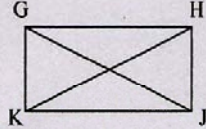
**VAN HİELE GEOMETRİ DÜZEY ÇALIŞMASI**

1. PQRS bir karedir. Aşağıdaki ilişkilerden hangisi bütün kareler için doğrudur?



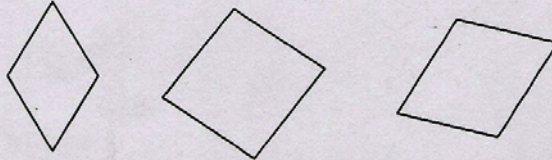
- A) PR ve RS eşit uzunluğa sahiptir.  
 B) QS ve PR birbirlerine diktir.  
 C) PS ve QR birbirlerine diktir.  
 D) PS ve QS eşit uzunluğa sahiptir.  
 E) Q açısının ölçüsü R açısının ölçüsünden büyüktür.

2. GJ ve HK, HGJK dikdörtgeninde köşegenlerdir. Aşağıdakilerden hangisi bazı dikdörtgenler için yanlıştır?



- A) Dört dik açıya sahiptir.  
 B) Dört kenarlıdır.  
 C) Köşegenler eşit uzunluğa sahiptir.  
 D) Karşılıklı kenarlar eşit uzunluğa sahiptir.  
 E) A-D seçeneklerinden bazıları bütün dikdörtgenler için doğrudur.

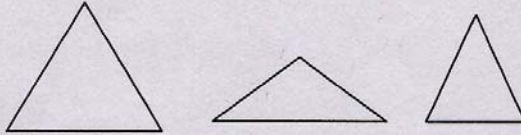
3. Eşkenar dörtgen 4-kenarlı ve kenar uzunlukları birbirine eşit olan bir geometrik şekildir. Aşağıda üç örnek görülmektedir.



Aşağıdaki özelliklerden hangisi bütün eşkenar dörtgenler için doğru değildir?

- A) Köşegenler eşit uzunluğa sahiptir.  
 B) Her bir köşegen geçtiği iki açıyı da iki eşit parçaya böler.  
 C) Köşegenler dik kesişir.  
 D) Karşılıklı açılar eşit ölçüye sahiptir.  
 E) A-D seçeneklerinden bazıları bütün eşkenar dörtgenler için doğrudur.

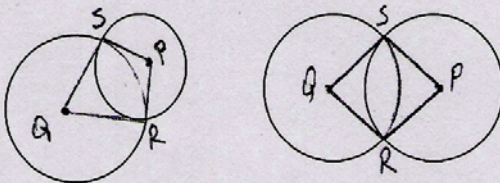
4. İki kenar uzunluğu eşit olan üçgenlere ikizkenar üçgen denir. Üç örnek görülmektedir.



Aşağıdaki özelliklerden hangisi bütün ikizkenar üçgenler için doğrudur?

- A) Üç kenarın uzunluğu birbirine eşit olmalıdır.  
 B) Bir kenarın uzunluğu diğer kenarın uzunluğunun iki katı olmalıdır.  
 C) En az iki açısının ölçüsü eşit olmalıdır.  
 D) Üç açının ölçüsü eşit olmalıdır.  
 E) Hiçbiri doğru değildir.

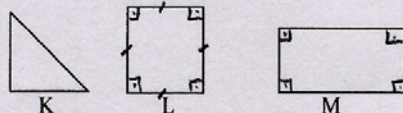
5. P ve Q merkezli iki çember R ve S noktalarında kesişerek, bu noktaların birleşmesinden 4-kenarlı PRQS şekli oluşmaktadır ve iki örnek alta görülmektedir.



Aşağıdakilerden hangisi her zaman doğru değildir.

- A) PRQS' de  $PS = PR$  ve  $QS = QR$   
 B) PRQS' de en az iki açının ölçüsü birbirine eşittir.  
 C) PQ ve RS doğruları birbirine diktir.  
 D) P ve Q açılarının ölçüleri eşittir.  
 E) A-D seçeneklerinden bazıları doğrudur.

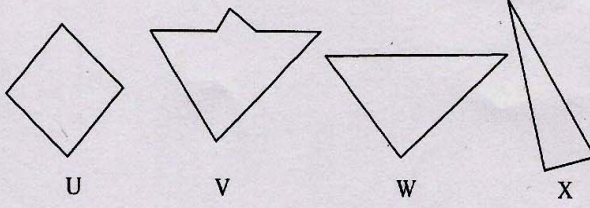
6. Aşağıdakilerden hangisi/hangileri kare'dir?



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

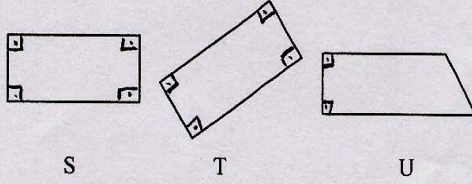


7. Aşağıdakilerden hangisi/hangileri üçgen'dir?



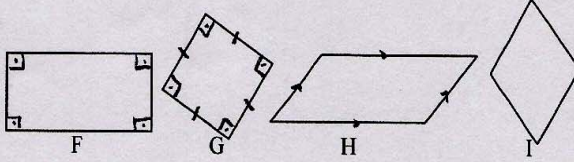
A) Hiçbiri B)V C)W D)W ve X E)V ve W

8. Aşağıdakilerden hangisi/hangileri dikdörtgen'dir?



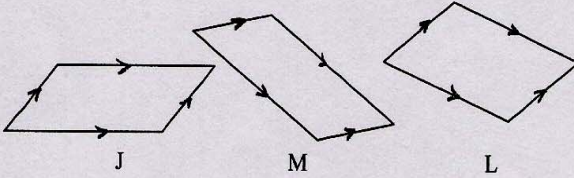
A) S B)T C) S ve T D) S ve U E)Hepsi

9. Aşağıdakilerden hangisi/hangileri kare'dir?



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

10. Aşağıdakilerden hangisi/hangileri paralelkenar'dır?



A) J B)L C) J ve M D) Hiçbiri E)Hepsi

11. I. İfade: F geometrik şekli bir dikdörtgendir.

II. İfade: F geometrik şekli bir üçgendir.

Yukarıda verilen iki ifade için aşağıdaki seçeneklerden hangisi doğrudur?

- A) I doğru ise II de doğrudur.
- B) I yanlış ise II doğrudur.
- C) Her iki ifade birlikte doğru olamaz.
- D) Her iki ifade birlikte yanlış olamaz.
- E) Hiçbiri doğru değildir.

12. S: ABC üçgeninde üç kenarın uzunluğu birbirine eşittir.

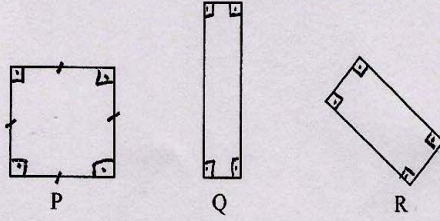
T: ABC üçgeninde B ve C açılarının ölçüleri eşittir.

Yukarıda verilen S ve T ifadeleri için aşağıdaki seçeneklerden hangisi doğrudur?

- A) Her iki ifade birlikte doğru olamaz.
- B) S doğru ise T de doğrudur
- C) T doğru ise S de doğrudur.
- D) S yanlış ise T de yanlıştır.
- E) Hiçbiri doğru değildir.



13. Aşağıdaki şekillerden hangisi/hangilerine dikdörtgen denilebilir?



- A) Hepsi  
B) Q  
C) R  
D) P ve Q  
E) Q ve R

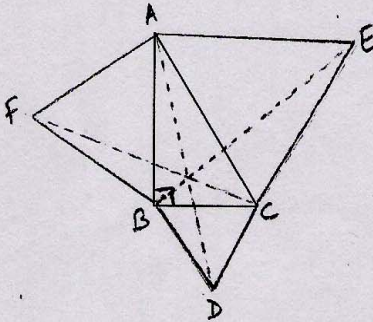
14. Aşağıdaki seçeneklerden hangisi doğrudur?

- A) Dikdörtgenlerin bütün özellikleri kareler içinde geçerlidir.  
B) Karelerin bütün özellikleri dikdörtgenler içinde geçerlidir.  
C) Dikdörtgenlerin bütün özellikleri paralelkenarlar içinde geçerlidir.  
D) Karelerin bütün özellikleri paralelkenarlar içinde geçerlidir.  
E) Hiçbiri doğru değildir.

15. Aşağıdakilerden hangisi bütün dikdörtgenler için geçerli, bazı paralelkenarlar için geçerli olmayan bir özelliktir.

- A) Karşılıklı kenar uzunlukları eşittir.  
B) Köşegen uzunlukları eşittir.  
C) Karşı kenarlar paraleldir.  
D) Karşı açılar eşittir.  
E) Hiçbiri

16. ABC bir dik üçgendir. ACE, ABF ve BCD eşkenar üçgenleri, ABC dik üçgenin bir kenarı kullanılarak oluşturulmuştur. Verilen bu bilgiden yola çıkarak AD, BE ve CF doğrularının bir noktada kesiştikleri kanıtlanabilir.



**Bu ispat size ne söyleyebilir?**

- A) Sadece bu şartlar altında oluşturulan şekilde AD, BE ve CF doğruları ortak bir noktadan geçerler.  
B) Bütün dik üçgenlerde değil fakat bazı dik üçgenlerde AD, BE ve CF doğruları ortak bir noktadan geçerler.  
C) Her dik üçgende AD, BE ve CF doğruları ortak bir noktadan geçerler.  
D) Her üçgende AD, BE ve CF doğruları ortak bir noktadan geçerler.  
E) Her eşkenar üçgende AD, BE ve CF doğruları ortak bir noktadan geçerler.

17. Bir geometrik şeklin üç özelliği aşağıda verilmiştir.

Özellik D: Köşegen uzunlukları eşittir.

Özellik S: Şekil bir karedir.

Özellik R: Şekil bir dikdörtgendir.

**Seçeneklerden hangisi doğrudur?** ("→", "ise" işaretinin sembolüdür).

- A)  $D \rightarrow S \rightarrow R$  (D, R'yi gerektiren S'yi gerektirir.)  
B)  $D \rightarrow R \rightarrow S$  (D, S'yi gerektiren R'yi gerektirir.)  
C)  $S \rightarrow R \rightarrow D$  (S, D'yi gerektiren R'yi gerektirir.)  
D)  $R \rightarrow D \rightarrow S$  (R, S'yi gerektiren D'yi gerektirir.)  
E)  $R \rightarrow S \rightarrow D$  (R, D'yi gerektiren S'yi gerektirir.)

18. I: Bir şekil dikdörtgen ise köşegenler birbirini ortalar.

II: Bir şekilde köşegenler birbirini ortalyor ise bu şekil bir dikdörtgendir.

Yukarıda verilen ifadelere bağlı olarak aşağıdaki seçeneklerden hangisi doğrudur?

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



19. Aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur? Geometride;

- A) Her terim tanımlanabilir ve her doğru ifadenin doğruluğu ispatlanabilir.  
 B) Her terim tanımlanabilir, fakat bazı ifadelerin doğru olduğunu kabul etmek gerektir.  
 C) Bazı terimler tanımsız bırakılmalıdır, fakat her doğru ifadenin doğruluğu ispatlanabilir.  
 D) Bazı terimler tanımsız bırakılmalıdır. Doğruluğu kabul edilen ifadelerin olması gereklidir.  
 E) Hiçbiri doğru değildir.

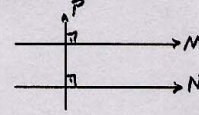
20. Aşağıdaki üç ifadeyi inceleyiniz.

I: Aynı doğruya dik olan iki doğru birbirine paraleldir.

II: İki paralel doğrudan birine dik olan doğru, diğerinde diktir.

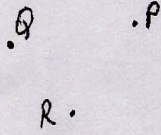
III: Eşit uzaklıkta olan iki doğru birbirine paraleldir.

Aşağıdaki şekilde M ve N doğrularının P ye dik oldukları verilmiştir. Yukarıdaki ifadelerden hangisi / hangileri M' nin N' ye paralel olmasının sebebi olabilir?



- A) I    B) II    C) III    D) I ve II    E) II ve III

21. Alışık olduğumuz geometriden (öklid) farklı bir geometrik sistem olan F-geometrisinde, tam olarak 4 nokta ve 6 doğru bulunmaktadır. Her doğru tam olarak iki noktaya sahiptir. Noktalar P, Q, R ve S, doğrular  $\{P;Q\}$ ,  $\{P;R\}$ ,  $\{P;S\}$ ,  $\{Q;R\}$ ,  $\{Q;S\}$  ve  $\{R;S\}$ .



“kesişmek” ve “paralel” lik F-geometrisinde şu şekilde kullanılmaktadır.

-  $\{P;Q\}$  ve  $\{P;R\}$  doğruları P noktasında kesişirler. Çünkü bu doğrular P noktasından geçerler.

-  $\{P;Q\}$  ve  $\{R;S\}$  doğruları paraleldir. Çünkü bu doğrular ortak bir noktadan geçmezler.

Yukarıda verilen bilgilere bağlı olarak, aşağıdaki seçeneklerden hangisi doğrudur?

- A)  $\{P;R\}$  ve  $\{Q;S\}$  doğruları kesişirler.  
 B)  $\{P;R\}$  ve  $\{Q;S\}$  doğruları paraleldir.  
 C)  $\{Q;R\}$  ve  $\{R;S\}$  doğruları paraleldir.  
 D)  $\{P;S\}$  ve  $\{Q;R\}$  doğruları kesişirler.  
 E) Hiçbiri doğru değildir.

22. 1847' de P.L. Wantzel açıları yalnızca bir pergel ve işaretlenmemiş bir cetvel kullanarak üç eşit parçaya ayırmanın imkansız olduğunu ispatlamıştır. Onun bu ispatından aşağıdaki sonuçlardan hangisine ulaşılabilir?

- A) Bir açıyı yalnızca bir pergel ve işaretlenmemiş bir cetvel ile iki eşit parçaya bölmek imkansızdır.  
 B) Bir açıyı yalnızca bir pergel ve işaretlenmiş bir cetvel ile üç eşit parçaya bölmek imkansızdır.  
 C) Bir açıyı herhangi bir çizim aleti kullanarak üç eşit parçaya bölmek imkansızdır.  
 D) Gelecekte açıları yalnızca bir pergel ve işaretlenmemiş bir cetvel kullanarak üç eşit parçaya bölebilenin bir yolunun bulunması hala mümkündür.  
 E) Bir açıyı yalnızca bir pergel ve işaretlenmemiş bir cetvel ile üçe bölmenin bir metodu hiçbir zaman bulunamaz

23. Bir matematikçi tarafından icat edilen bir geometrik sistemde, aşağıda verilen ifade doğrudur

“Bir üçgende iç açıların toplamı 180 den daha azdır.”

Aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Matematikçi üçgenin iç açılarını ölçerken hata yapmıştır.  
 B) Matematikçi mantıksal düşünme hatası yapmıştır.  
 C) Matematikçi “doğru” kelimesinin ne anlama geldiği hakkında yanlış bir düşünceye sahiptir.  
 D) Matematikçi bilinen (öklid) geometrisindeki varsayımlar dışında farklı varsayımlarla yola çıkmıştır.  
 E) Hiçbiri doğru değildir.

24. “Dikdörtgen” kelimesi iki geometri kitabında farklı biçimlerde tanımlanmaktadır. Aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Kitaplardan biri hatalıdır.  
 B) Tanımlardan biri yanlıştır. Dikdörtgen için iki farklı tanım olamaz.  
 C) Kitaplardan birindeki dikdörtgenler, diğer kitapta bahsedilen dikdörtgenlerden farklı özelliklere sahip olmalıdır.  
 D) Kitaplardan birindeki dikdörtgenler diğer kitaptakilerle aynı özelliklere sahip olmalıdır.  
 E) İki kitapta yer alan dikdörtgenlerin özellikleri farklı olabilir.

25. Aşağıda verilen I ve II ispat ettiğinizi varsayınız. Önerme I ve II den hangi sonuca gidilir? (“ $\rightarrow$ ” “ise” sembolü).

I:  $p \rightarrow q$

II:  $s \rightarrow q'$

(“ $\vee$ ” “veya” sembolü)

(“ $\neg$ ” “değili” sembolü)

- A)  $p \rightarrow q$   
 B)  $p' \rightarrow q'$   
 C)  $(p \vee q) \rightarrow s$   
 D)  $s \rightarrow p'$   
 E)  $s' \rightarrow p$



**EK-2**  
**İZİN BELGESİ**



T.C.  
AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ  
Personel Dairesi Başkanlığı

Sayı :B.30.2.AKÜ.0.70.71.02.242/1506

Konu :Çalışma İzni

0 1959 \*18.04.2006

AFYON EĞİTİM FAKÜLTESİ DEKANLIĞINA

İlgi :Afyonkarahisar Valiliği İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nün 10.04.2006 tarih ve 9047 sayılı yazısı.

Fakülteniz Öğretim Üyesi Yrd.Doç.Dr.Erdoğan HALAT'ın Milli Eğitim Bakanlığı'nun geliştirmiş olduğu "Yeni İlköğretim Matematik Müfredat Programının" incelenmesi, ilköğretim ve ortaöğretimde görevli " Matematik Öğretmenlerinin Geometri Düzey" çalışmalarının, Afyonkarahisar merkez ve ilçelerde yürütülebilmesi ile ilgili izin isteği ilgi yazı ile uygun görülmüştür.

Bilgilerinize saygılarımla arz ederim.

Mehmet TAŞAK  
Genel Sekreter

19.04.2006

Dasya

Yrd.Doç. Doç. E. Halat'ı,

bilgilendirilm

*(Handwritten signature)*

Gazlıgöl Yolu A.N. Sezer Kampüsü 03200 AFYONKARAHİSAR

Tel : (272) 228 12 54 / 444 03 03

Fax : (272) 228 14 17

e-posta : [personel@aku.edu.tr](mailto:personel@aku.edu.tr)