

T.C
DİCLE ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
EĞİTİM BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

İLKÖĞRETİM VE ORTAÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMEN
ADAYLARININ GEOMETRİK DÜŞÜNME DÜZEYLERİNİN ÇEŞİTLİ
DEĞİŞKENLER AÇISINDAN İNCELENMESİ

Dicle Üniversitesi Örneği

Mustafa İLHAN

TEZ DANIŞMANI

Doç. Dr. Behçet ORAL

Diyarbakır

2011

T.C
DİCLE ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
EĞİTİM BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

İLKÖĞRETİM VE ORTAÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMEN
ADAYLARININ GEOMETRİK DÜŞÜNME DÜZEYLERİNİN ÇEŞİTLİ
DEĞİŞKENLER AÇISINDAN İNCELENMESİ

Dicle Üniversitesi Örneği

Mustafa İLHAN

TEZ DANIŞMANI

Doç. Dr. Behçet ORAL

Diyarbakır

2011

ÖZET

Bu araştırmada ilköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının Van Hiele geometrik düşünme düzeylerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaca uygun olarak araştırmada tarama modeli kullanılmıştır.

Araştırma 2010-2011 öğretim yılı bahar döneminde yapılmıştır. Araştırmanın çalışma evrenini Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi'nde öğrenim gören ilköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmen adayları oluşturmaktadır. Araştırmada çalışma evreninin tamamına ulaşılması hedeflendiğinden örneklem seçimine gidilmemiştir. Araştırma verilerinin toplanmasında Usiskin (1982) tarafından geliştirilen geometrik düşünme testi kullanılmıştır. Bu test, geometrik düşünme düzeylerinin her biri ile ilgili beş soru olmak üzere toplam 25 sorudan oluşmaktadır. Araştırmadan elde edilen verilerin çözümlenmesinde öğretmen adaylarının geometrik düşünme testinden aldıkları puanlar dikkate alınmıştır. İlköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeylerinin belirlenmesinde yüzde ve frekans hesapları kullanılmıştır. Araştırmanın verileri parametrik varsayımları yerine getirmediğinden cinsiyet, sınıf ve mezun olunan lise parametrelerinin ilköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeyleri üzerinde etkili birer değişken olup olmadığı, non-parametrik testler ile belirlenmiştir. Karşılaştırmalarda anlamlılık 0.05 düzeyinde test edilmiştir. İlköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeylerinin cinsiyete göre farklılaşp farklılaşmadığını belirlemek için Mann Whitney U testi kullanılmıştır. Mezun olunan lise türünün ve devam edilen sınıfın geometrik düşünme üzerinde etkili bir değişken olup olmadığının belirlenmesinde ise Kruskal Wallis Varyans analizi kullanılmıştır. Kruskal Wallis varyans analizi sonucunda fark bulunduğu takdirde farkın hangi gruplar arasında anlamlı olduğunu belirlemek için Bonferroni düzeltilmeli Mann Whitney U testi uygulanmıştır.

Araştırma bulgularına göre, ilköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının büyük bir bölümü bulunması gereken geometrik düşünme düzeyine ulaşamamıştır. İlköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeyleri arasında anlamlı bir fark görülmemiştir. Cinsiyetin ve mezun olunan

lise türünün geometrik düşünme üzerinde etkili birer değişken olmadıkları tespit edilmiştir. Araştırmada ayrıca, ilköğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeylerinin sınıf değişkenine göre 0.05 düzeyinde anlamlı fark gösterdiği, bu anlamlı farkın 1.-3. sınıfa devam eden öğrenciler arasında olduğu belirlenmiştir. Bu farkın büyüklüğüne karar vermek için etki değerine bakılmıştır. Hesaplanan etki değeri 0.38 olup 1. ve 3.sınıfa devam eden ilköğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeyleri arasında görülen farkın orta düzeyde olduğu belirlenmiştir. Ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının ise geometrik düşünme düzeylerinin devam ettikleri sınıfa göre anlamlı farklılık göstermediği saptanmıştır. Bu sonuçlara dayalı olarak, uygulamaya ve araştırmaya yönelik öneriler sunulmuştur.

Anahtar kelimeler: Geometri, Geometri Öğretimi, Geometrik Düşünme, İlköğretim ve Ortaöğretim Matematik Öğretmen Adayı

ABSTRACT

This research aims to determine Van Hiele geometric thinking levels of candidate math teachers of primary and secondary schools. Survey method is used with this aim.

The research was done in spring semester of 2010 – 2011 academic year. Research universe consists of candidate primary and secondary school math teachers studying at Ziya Gökalp Faculty of Education of Dicle University. Since reaching the whole research universe was aimed, any sampling was not chosen. In collection of data during the research, the geometric thinking test developed by Usiskin (1982) was used. The test consists of total 25 questions of which each 5 questions are about each geometric thinking levels. During the analysis of the datum obtained in the research, the points of the candidate teachers from the geometric thinking test were taken into consideration. Percentage and frequency calculations were done while obtaining geometric thinking level of candidate primary and secondary school math teachers. Since data of the research don't meet the parametric hypothesis, whether gender, class and graduated high school parameters are effective variables on geometric thinking levels of candidate primary and secondary school math teachers were obtained with non-parametric tests. Meaningfulness was tested as 0.05 level in comparisons. Mann Whitney U test was used in order to determine whether geometric thinking levels of candidate primary and secondary school math teachers is changing according to gender. Kruskal Wallis Variance analysis was used to determine whether graduated high school and present class are effective variables on geometric thinking level. If difference was determined as a result of Kruskal Wallis variance analysis, Mann Whitney U test adjusted by Bonferroni was used in order to determine groups in which difference is meaningful.

According to research findings, most of the candidate primary and secondary school math teachers couldn't reach the required geometric thinking level. There weren't any meaningful difference between geometric thinking levels of candidate primary and secondary school math teachers. It is determined that gender and type of graduated high school are not effective variables on geometric thinking. During the research, it is determined that geometric thinking levels of candidate primary and

secondary school math teachers differ in relation with class variable and the difference is meaningful between students of first and third classes. The efficacy value was checked to decide the level of difference. As a result of this, it is determined that efficacy value is 0.38 and the difference between geometric thinking levels of candidate primary school math teachers of first and third classes is in medium level. It is also determined that geometric thinking levels of candidate secondary school math teachers don't differ in relation with their present class. Suggestions for practices and researches were presented based upon these results.

Key words: Geometry, Geometry Education, Geometric Thinking, Candidate Primary and Secondary School Math Teacher

Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğüne

Bu çalışma jürimiz tarafından Eğitim Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Doç. Dr. Behçet ORAL/Danışman

Üye : Yrd. Doç. Dr. Bayram AŞILIOĞLU

Üye : Yrd. Doç. Dr. Mehmet AYDIN

ONAY

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

...../...../2011

.....
Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ

Geometri günlük yaşamda, mühendislikte ve diğer bilim alanlarında, matematiksel model oluşturmada ve problem çözümede yaygın olarak kullanılan bir disiplindir. Geometri konuları öğrencilerin nesnel ve eleştirel düşünme, neden-sonuç ilişkilerini kurabilme ve problem çözüme becerilerini geliştirmede önemli rol oynar. Ancak bu olumlu özelliklerine rağmen geometri pek çok öğrenci tarafından sevimsiz bir ders olarak algılanmakta ve öğrenciler geometri dersinde zorlanmaktadır. Bu durumun nedenlerinden biri geometri öğretimi sırasında öğrencilerin buldukları geometrik düşünme düzeylerinin dikkate alınmaması olabilir. Bu bağlamda öğrencilerin buldukları geometrik düşünme düzeyine uygun bir eğitim verilmesi, etkili bir geometri öğretimi için büyük önem arz etmektedir. Öğretmenlerin, geometrik düşünme düzeylerine uygun bir öğrenme ortamı oluşturabilmeleri, geometrik düşünme düzeyleri hakkında yeterince bilgi sahibi olmaları ve kendi geometrik düşünme düzeylerini geliştirmeleri ile mümkün olabilir. Bu kapsamda araştırmada, ilköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi amaçlanmıştır. Elde edilen bulguların ve getirilen önerilerin araştırmacılara ve eğitimcilere katkı sağlayacağını umduğum bu çalışma birçok değerli kişinin yardımları ile şekillenmiştir.

Öncelikli olarak araştırmamın her aşamasında görüş ve önerileriyle bana destek olan, hiçbir zaman desteğini esirgemeyen değerli danışman hocam Doç. Dr. Behçet ORAL'a, yüksek lisans eğitimim boyunca derslerini takip ederek bilgi ve deneyimlerinden istifade ettiğim Sayın Prof. Dr. Hasan AKGÜNDÜZ'e, Sayın Yrd. Doç. Dr. Bayram AŞILIOĞLU'na ve Sayın Yrd. Doç. Dr. Mikail SÖYLEMEZ'e, yapıcı eleştirileri ile çalışmama ışık tutan Yrd. Doç. Dr. Taha YALAR'a, araştırma süresince bana yol gösteren, yaptığı yorumlarla tezimin olgunlaşmasını sağlayan Arş. Gör. Meral ÖNER SÜNKÜR'e, hayatım boyunca maddi ve manevi desteklerini benden esirgemeyen, sabır, hoşgörü ve şefkatleriyle her zaman yanımda olan aileme teşekkür etmeyi bir borç bilirim.

Arş. Gör. Mustafa İLHAN

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT.....	iii
ONAY	v
ÖNSÖZ	vi
İÇİNDEKİLER	vii
TABLolar LİSTESİ.....	xi
KISALTMALAR.....	xi

BÖLÜM I

GİRİŞ

1.1. Problem durumu	1
1.2. Araştırmanın Amacı.....	4
1.3. Araştırmanın Önemi	5
1.4. Sayıtlar.....	6
1.5. Sınırlılıklar	6
1.6. Tanımlar.....	6

BÖLÜM II

KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. KURAMSAL ÇERÇEVE.....	7
2.1.1. Geometri ve Geometri Öğretimi	7
2.1. 2. Geometri Öğretiminde Öğretmenin Rolü.....	11
2.1. 3. Van Hiele Geometrik Düşünme Teorisi.....	12
2.1. 3. 1. Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri.....	13
2.1.3.1.1 Düzey 1 (Görsel dönem).....	14
2.1.3.1.2. Düzey 2 (Analitik düzey).....	15
2.1.3.1.3. Düzey 3 (İnformal Tümden Gelim/Yaşantıya Bağlı Çıkarım)	16
2.1.3.1.4. Düzey 4 (Formal Tümdengelim/Çıkarım)	17
2.1.3.1.5. Düzey 5 (En ileri dönem/İlişkileri Görebilme/Rigor).....	17
2.1.3.2. Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeylerinin Özellikleri	18
2.1.3.3. Van Hiele Teorisine Göre Düzeyler Arası Geçiş	19
2.1.3.3.1.Araştırma (Görüşme) evresi.....	20
2.1.3.3.2. Yönelme evresi	20
2.1.3.3.3. Netleştirme evresi.	20
2.1.3.3.4. Serbest çalışma evresi.	20
2.1.3.3.5. Bütünleme evresi	21
2.1.3.4. Piaget ve Vygotsky'nin Bilişsel Gelişim Teorilerinin Van Hiele Geometrik Düşünme Teorisiyle İlişkisi.....	21
2.2. İLGİLİ ARAŞTIRMALAR	24
2.2.1. Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri İle İlgili Öğrenciler Üzerinde Yapılan Çalışmalar.....	24
2.2.2. Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri İle İlgili Öğretmenler ve Öğretmen Adayları Üzerinde Yapılan Çalışmalar	32

BÖLÜM III

YÖNTEM

3.1. Araştırma modeli	40
3.2. Evren ve örneklem	40
3.3. Veri Toplama Aracı	43
3.4. Verilerin Analizi	44

BÖLÜM IV

BULGULAR

4.1. İlköğretim ve Ortaöğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Geometrik Düşünme Düzeyleri.....	47
4.2. İlköğretim ve Ortaöğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Geometrik Düşünme Düzeylerinin Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular	48
4.3. “Cinsiyet” Değişkeninin İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Geometrik Düşünme Düzeylerine Etkisine İlişkin Bulgular	49
4.4. “Cinsiyet” Değişkeninin Ortaöğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Geometrik Düşünme Düzeylerine Etkisine İlişkin Bulgular	50
4.5. “Devam Edilen Sınıf” Değişkeninin İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Geometrik Düşünme Düzeylerine Etkisine İlişkin Bulgular	51
4.6. “Devam Edilen Sınıf” Değişkeninin Ortaöğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Geometrik Düşünme Düzeylerine Etkisine İlişkin Bulgular	56
4.7. “Mezun Olunan Lise Türü” Değişkeninin İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Geometrik Düşünme Düzeylerine Etkisine İlişkin Bulgular	57

4.8. “Mezun Olunan Lise Türü” Değişkeninin Ortaöğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Geometrik Düşünme Düzeylerine Etkisine İlişkin Bulgular	58
---	----

BÖLÜM V

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. TARTIŞMA VE SONUÇLAR	59
5.1.1. Araştırmaya Katılan İlköğretim ve Ortaöğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Geometrik Düşünme Düzeylerine İlişkin Tartışma ve Sonuçlar	59
5.1.2. Araştırmaya Katılan İlköğretim ve Ortaöğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Geometrik Düşünme Düzeylerinin Karşılaştırılmasına İlişkin Tartışma ve Sonuçlar.....	60
5.1.3. Araştırmaya Katılan İlköğretim ve Ortaöğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Cinsiyetlerinin Geometrik Düşünme Düzeylerini Nasıl Etkilediğine İlişkin Tartışma ve Sonuçlar	60
5.1.4. Araştırmaya Katılan İlköğretim ve Ortaöğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Devam Ettikleri Sınıfın Geometrik Düşünme Düzeylerini Nasıl Etkilediğine İlişkin Tartışma ve Sonuçlar.....	61
5.1.5. Araştırmaya Katılan İlköğretim ve Ortaöğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Mezun Oldukları Lise Türünün Geometrik Düşünme Düzeylerini Nasıl Etkilediğine İlişkin Tartışma ve Sonuçlar.....	62
5.2. ÖNERİLER.....	63
5.2.1. Uygulamaya Yönelik Öneriler	63
5.2.2. Araştırmacılara Yönelik Öneriler.....	63
KAYNAKÇA.....	65
EKLER.....	76

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1: Geometri Öğrenme Alanına Ait Kazanım Sayısının Matematik Programında Yer Alan Toplam Kazanım Sayısına Oranı	8
Tablo 2: Araştırma Grubundaki Öğretmen Adaylarının Branşa Göre Dağılımları	40
Tablo 3: Araştırma Grubundaki İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Cinsiyetlerine Göre Dağılımı	41
Tablo 4: Araştırma Grubundaki Ortaöğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Cinsiyetlerine Göre Dağılımı	41
Tablo 5: Araştırma Grubundaki İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Devam Ettikleri Sınıfa Göre Dağılımı.....	41
Tablo 6: Araştırma Grubundaki Ortaöğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Devam Ettikleri Sınıfa Göre Dağılımı.....	42
Tablo 7: Araştırma Grubundaki İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Mezun Oldukları Lise Türüne Göre Dağılımı.....	42
Tablo 8: Araştırma Grubundaki Ortaöğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Mezun Oldukları Lise Türüne Göre Dağılımı.....	43
Tablo 9: Normal Dağılıma Uygunluk Analizi Sonuçları	45
Tablo 10: İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Geometrik Düşünme Düzeyleri	47
Tablo 11: Ortaöğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Geometrik Düşünme Düzeyleri	48
Tablo 12: İlköğretim Ve Ortaöğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Geometrik Düşünme Düzeyleri Arasındaki Farkı Gösteren Mann Whitney U Testi Bilgileri	49
Tablo 13: İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Geometrik Düşünme Düzeylerinin Cinsiyete Göre Dağılımını Gösteren Mann Whitney U Testi Bilgileri	50
Tablo 14: Ortaöğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Geometrik Düşünme Düzeylerinin Cinsiyete Göre Dağılımını Gösteren Mann Whitney U Testi Bilgileri	50

Tablo 15: İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Devam Ettikleri Sınıfa Göre Geometrik Düşünme Düzeylerini Gösteren Kruskal-Wallis Varyans Analizi Bilgileri	51
Tablo 16: 1.Sınıfa Devam Eden İlköğretim Matematik Öğretmen Adayları İle 2.Sınıfa Devam Eden İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Geometrik Düşünme Düzeylerini Gösteren Mann Whitney U Testi Bilgileri	52
Tablo 17: 1.Sınıfa Devam Eden İlköğretim Matematik Öğretmen Adayları İle 3.Sınıfa Devam Eden İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Geometrik Düşünme Düzeylerini Gösteren Mann Whitney U Testi Bilgileri	53
Tablo 18: 1.Sınıfa Devam Eden İlköğretim Matematik Öğretmen Adayları İle 4.Sınıfa Devam Eden İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Geometrik Düşünme Düzeylerini Gösteren Mann Whitney U Testi Bilgileri	54
Tablo 19: 2.Sınıfa Devam Eden İlköğretim Matematik Öğretmen Adayları İle 3.Sınıfa Devam Eden İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Geometrik Düşünme Düzeylerini Gösteren Mann Whitney U Testi Bilgileri	54
Tablo 20: 2.Sınıfa Devam Eden İlköğretim Matematik Öğretmen Adayları İle 4.Sınıfa Devam Eden İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Geometrik Düşünme Düzeylerini Gösteren Mann Whitney U Testi Bilgileri	55
Tablo 21: 3.Sınıfa Devam Eden İlköğretim Matematik Öğretmen Adayları İle 4.Sınıfa Devam Eden İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Geometrik Düşünme Düzeylerini Gösteren Mann Whitney U Testi Bilgileri	55
Tablo 22: Ortaöğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Devam Ettikleri Sınıfa Göre Geometrik Düşünme Düzeylerini Gösteren Kruskal-Wallis Varyans Analizi Bilgileri	56
Tablo 23: İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Mezun Oldukları Lise Türüne Göre Geometrik Düşünme Düzeylerini Gösteren Kruskal-Wallis Varyans Analizi Bilgileri.....	57
Tablo 24: Ortaöğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Mezun Oldukları Lise Türüne Göre Geometrik Düşünme Düzeylerini Gösteren Kruskal-Wallis Varyans Analizi Bilgileri.....	58

KISALTMALAR**f:** Frekans**MEB:** Milli Eğitim Bakanlığı**p:** Anlamlılık değeri**s.d.:** Serbestlik derecesi**s.s.:** Standart sapma**TIMSS:** 3. Uluslararası Fen ve Matematik Bilgisi Çalışması**% :** Yüzde \bar{X} : Aritmetik ortalama

BÖLÜM I

GİRİŞ

Bu bölümde araştırmanın problemi, amaç ve önemi, sınırlılıkları, sayıltıları ve tanımları yer almaktadır.

1.1. Problem durumu

Matematik hayatımızın önemli ve vazgeçilmez bir parçasını oluşturmaktadır. Yaşamın her alanında matematiğe gereksinim duyulmaktadır. Örneğin, gidilecek bir yere vaktinde varabilmek için sabah kaçta kalkılması gerektiğini hesaplamakla başlayan ve gün boyu evde, yolda, alışverişte, TV izlerken süren dört işlemli hesaplamalar ya da sayma işlemleri gibi günlük hayatta karşılaştığımız pek çok problemin çözümünde matematiğe başvururuz (Umay, 1996: 145). Çünkü matematik bilimde olduğu kadar günlük yaşamımızdaki problemlerin çözümünde de kullandığımız önemli araçlardan biridir. Bu ifadedeki problem kelimesi sadece sayısal problemleri değil, genel olarak “sorun” kelimesiyle adlandırdığımız problemleri de kapsamaktadır. Bu öneminden dolayı matematikle ilgili davranışlar ilköğretimin başından hatta okul öncesi eğitim programlarından yüksek öğretim programlarına kadar her düzeyde ve her alanda yer alır (Baykul, 2009: 33).

İnsan hayatında önemli bir yeri olan matematiğin alt dallarından biri de geometridir (Şahin, 2008: 1). Geometri matematiğin; nokta, doğru, düzlem, düzlemsel şekiller, uzay, uzaysal şekiller ve bunlar arasındaki ilişkilerle geometrik şekillerin uzunluk, açı, alan, hacim ölçülerini konu edinir (Baykul, 1998: 257). Kısacası, geometrinin uğraş alanı şekiller ve cisimlerdir. İnsan hayatında çok önemli yeri olan bu iki kavram günlük hayatta sıkça karşımıza çıkmaktadır. Kullandığımız ve satın aldığımız eşyalar içinde geometrik şekil, desen ve biçimler yer almaktadır. Bunu nedeni ise eşyanın ergonomik olmasının ve görevini daha iyi yapmasının sağlanmasıdır. Bu durum eşyaya bir estetik ve görünüş güzelliği de kazandırmaktadır. Benzer şekilde bir duvarı boyama, çerçeve yapma şeklinde günlük hayatta karşımıza çıkan pek çok problemin çözümünde geometri bir materyal olarak kullanılmaktadır (Altun, 2005: 65; Altun, 2008: 351, Pesen, 2003: 325).

Geometri konuları öğrencilerin nesnel ve eleştirel düşünme, problem çözme, neden-sonuç ilişkilerini kurabilme ve sayısal düşünme becerilerini geliştirmede önemli rol oynar. Ayrıca matematiğin diğer konularının öğretiminde de yardımcı bir içerik olarak kullanılır. Geometri şekiller ve cisimleri içerdiğinden dolayı öğrencilerin yaşadığı dünyayı daha yakından tanımalarına ve değerini takdir etmelerine yardımcı olur. Bununla birlikte, geometri konuları öğrencilerin hoş vakit geçirmelerini ve matematiği sevmelerini de sağlar (Hacısalıhoğlu, Mirasyedioğlu ve Akpınar, 2004: 38; Pesen, 2003:330).

Geometrinin matematik öğrenmeye ve matematiği sevdirmeye olan bu katkısı göz önüne alındığında, erken yaşlardan itibaren okutulması ve ayrı bir konu olarak sunulması yerine sayı ve ölçme gibi diğer matematik konularıyla bütünleşmiş olarak verilmesinin daha yararlı olacağı düşünülmektedir. Çünkü matematik sayı, geometri, ölçme, veri gibi farklı konular altında işlense de bu konular birbirinden bağımsız parçacıklar değildir. Aksine matematik birbirine son derece bağlı ilişkiler ağıdır. Öğrencilerin bu ilişkilendirmeleri yapabilmeleri onların matematiği daha iyi anlamalarına ve aradaki bağı daha iyi kurabilmelerine olanak sağlar. Matematiksel ilişkilendirme sadece matematik konularının birbiriyle ilişkilendirilmesinden ibaret değildir. Matematiğin farklı disiplinler ve günlük hayatla ilişkilendirilmesini de içerir (Olkun ve Toluk, 2007: 44). Bu amaca en iyi şekilde hizmet etmek için bazen ders çevreye, bazen çevre sınıfa taşınmalıdır (Altun, 2008: 63). Okul matematiğinde yer alan hemen her konuyu diğer derslerle ve hayatla ilişkilendirmek hem mümkün hem de gereklidir. Böylece öğrenciler hem matematiksel kavramları birbirleriyle ilişkilendirerek daha sağlam bir matematiksel anlayış geliştirmiş olurlar hem de matematiğin güçlü yanlarından biri olan işe yararlılık yanını tanımış olurlar. Örneğin, bir üçgenin alanını bir paralelkenarın ve dolayısıyla dikdörtgenin alanı ile ilişkilendirerek bulmak formül ezberlemekten çok akıl yürütmeyi gerekli kılmaktadır. Böylece öğrenme hafızaya dayalı olarak değil daha çok mantığa dayalı olarak gerçekleşmektedir (Olkun ve Toluk, 2007: 44).

Geometri öğretimini ezberden kurtarıp mantığa dayalı olarak gerçekleştirmenin en etkili yollarından biri de somut materyaller kullanmaktır. Örneğin, küçük yaşlardan itibaren küp prizma, silindir gibi oyuncaklarla oynayan çocuk öğrendiklerini kelimelere

dökemese de geometri hakkında çok şey öğrenir. İlerleyen yaşlarda verilen geometri eğitimi ile öğrencinin sahip olduğu bu deneyimlerin işlerlik kazanması beklenir (Baykul, 1998: 270).

Yapılan çalışmalar öğrenci daha okula gelmeden geometri ile ilgili pek çok deneyim kazanmasına rağmen geometriye karşı olan tutumunun olumsuz ve geometri başarısının düşük olduğunu göstermektedir. Bu durumun en belirgin olarak görüldüğü yerlerden biri ulusal ve uluslararası yarışmalardır. İktisadi İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı (OECD) tarafından uygulanan uluslararası öğrenci başarısını belirleme programı PISA (Program For International Student Assessment), 3. Uluslar arası fen ve matematik bilgisi çalışması TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) ve ülkemizde İlköğretim Genel Müdürlüğü ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün ortaklaşa hazırladığı Öğrenci Başarısının Belirlenmesi Sınavı (ÖBBS) bu yarışmalardan bazılarıdır. Bunlar arasında en kapsamlı ve en geniş olanı TIMSS'dir. Eğitim politikasını belirleyenlerin, öğretim programlarını hazırlayan uzmanların ve araştırmacıların kendi eğitim sistemlerinin işleyişini daha iyi anlayabilmelerini sağlamak amacıyla dört yılda bir düzenlenen bu yarışma ilk olarak 1995 yılında gerçekleştirilmiştir. 1999 yılında gerçekleşen ve sekiz sınıf öğrencilerinin fen ve matematik başarılarının belirlendiği TIMSS 3. Uluslar arası fen ve matematik bilgisi çalışmasına 38 ülkeyle birlikte Türkiye ilk defa katılmıştır. TIMSS'de okullardaki öğretim programlarında ele alınan konulardan oluşan matematik ve fen başarı testleri uygulanmaktadır. Matematik başarı testinde yer verilen alanlardan biri de geometridir. 1999 yılında yapılan testlerin sonuçlarına göre Türkiye 38 ülke arasında matematikte 31., geometride ise 34. sırada yer almıştır (Koca ve Şen, 2002; MEB, 2003). 2003 yılında düzenlenen TIMSS'e katılmayan Türkiye, 2007'de ikinci kez katıldığı yarışmadan benzer sonuçlar alarak matematikte 57 ülke arasında 37. olmuştur (Yayan ve Berberoğlu, 2009). TIMSS 2007'de matematik alanında yer alan soruların 63 (%29,30) tanesi kesirler ve sayı hissi, 64 (%29,76) tanesi cebir, 47 (%21,86) tanesi geometri, 41 (%19,06) tanesi veri ve olasılık alanları ile ilgilidir (Uzun, Bütüner ve Yiğit, 2010). Türkiye'nin başarısının en düşük olduğu alan, soruların %33'ünü doğru cevaplayarak 411 puan aldığı geometridir (Martin, Mullis ve Foy, 2008: 121).

TIMSS 1999 ve TIMSS 2007'nin sonuçlarına bakıldığında Türkiye'nin matematikte başarısının en düşük olduğu alanın geometri olduğu görülmektedir. Bu

sonucun Türkiye’de matematik programının çok yoğun olması nedeniyle son konular arasında bulunan geometri konularına gereken önemin verilmeyişinden kaynaklandığı düşünülebilir. Ancak Türkiye’nin matematik sıralamasına bakıldığında da benzer olumsuz sonuçlar görülmektedir. Bu durum Türkiye’nin geometrideki başarısızlığının yukarıda belirtilenlerin dışında farklı nedenlerinin olabileceğini de düşündürmektedir (Kılıç, 2003: 22). Düşünülen bu farklı nedenlerden biri öğretmenin eğitsel yaklaşımı olabilir. Çünkü eğitim sürecinin en önemli öğelerinden biri de öğretmendir (Sönmez, 2009: 148). Eğitim süreci sonunda ortaya çıkacak ürün her şeyden önce öğretmenin eğitsel yaklaşımına ve matematik anlayışına bağlıdır. Bu eğitsel yaklaşım ve matematik anlayışını öğretmenin nitel özellikleri şeklinde ifade eden Yıldırım (2010) bu nitel özelliklerinden birinin de “matematiği bir düşünme yöntemi olarak kendine özgü niteliğiyle kavrayış” olduğunu belirtmiştir. Dindyal’a göre, bu ifadedeki matematiksel düşünme matematiğin aritmetik, cebir, geometri, olasılık gibi değişik alanlarında kullanılan matematiksel tekniklerin doğasına bağlı olarak farklı biçimler almaktadır (Çelik, 2007: 6). Bu alanlardan geometri söz konusu olduğunda öğrencilerin bulunduğu düşünce seviyesine göre geometri öğretimi yapılmasını savunan geometrik düşünme kavramı karşımıza çıkmaktadır. Bu nedenle geometri öğretimi hakkında yapılan çalışmaların geometrik düşünme kavramı üzerinde yoğunlaştığı görülmektedir (Usiskin, 1982; Mayberry, 1983; Burger ve Shaugnessy, 1986; Gutierrez, 1992; Symser, 1994; Duatepe, 2000; Durmuş, Olkun ve Toluk, 2002; Kılıç, 2003; Bayram, 2004; Halat, 2006; Dindyal, 2007; Atebe, 2008; Şahin, 2008; Fidan ve Türnüklü, 2010). Geometrik düşünme ile ilgili yapılan önemli çalışmalardan biri 1950’li yıllarda Hollandalı matematik öğretmenleri Hiele ve Hiele’nin yaptıkları çalışmadır. Bu çalışmanın ürünü olan “Van Hiele geometrik düşünme modeli” günümüzde Türkiye de dâhil pek çok ülkenin matematik programlarının hazırlanmasında dikkate alınmıştır. Bu çalışmaya göre, öğrencilerin geometri dersinde zorlanmalarının nedenlerinden biri, geometri öğretimi sırasında öğrencilerin buldukları geometrik düşünme düzeylerinin dikkate alınmamasıdır (Usiskin, 1982: 1).

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, ilköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının Van Hiele geometrik düşünme düzeylerini çeşitli değişkenler açısından incelemektir. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki alt problemlere yanıt aranmıştır.

- 1) İlköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri nasıldır?
- 2) İlköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- 3) İlköğretim matematik öğretmen adaylarının Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri cinsiyetlerine göre farklılaşmakta mıdır?
- 4) Ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri cinsiyetlerine göre farklılaşmakta mıdır?
- 5) İlköğretim matematik öğretmen adaylarının, Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri devam etkileri sınıfa göre farklılaşmakta mıdır?
- 6) Ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının, Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri devam ettikleri sınıfa göre farklılaşmakta mıdır?
- 7) İlköğretim matematik öğretmen adaylarının, Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri mezun olunan lise türüne göre farklılaşmakta mıdır?
- 8) Ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının, Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri mezun olunan lise türüne göre farklılaşmakta mıdır?

1.3. Araştırmanın Önemi

Eğitim sisteminin amacına uygun öğrenciler yetiştirebilmesi, iyi yetişmiş ve mesleğinde söz sahibi öğretmenlerle mümkün olmaktadır. Öğretmenlerin iyi birer eğitici olabilmeleri için mesleği hakkında yeterince bilgilenmiş, alanındaki konuları ve bu konular arasındaki ilişkileri kavramış ve eğitici yeterlilikleri kazanmış olmaları gerekmektedir (Özden, 2008: 25; Özden, 2010: 15). Shantz'a göre, öğretmenlerin bu nitelikleri kazanabilecekleri ilk yer hizmet öncesi eğitimi aldıkları eğitim fakülteleridir. Bu bağlamda, hizmet öncesi eğitim programlarının günümüz okullarında uygulanan yöntem, teknik ve yaklaşımları öğretmen adaylarına tanıtması beklenmektedir. Bununla birlikte öğretmen adaylarının zihinsel bilgilerini ve alan becerilerini istenilen düzeye ulaştırması hizmet öncesi eğitim programlarından beklenen bir diğer özelliktir (Gökçe ve Demirhan, 2005). Örneğin, Matematik dersinin öğrenimi ve öğretimi için gerekli olan cebirsel düşünme, geometrik düşünme gibi özellikler açısından ileride bu dersin öğreticileri olacak öğretmen adaylarının öğreteceği sınıf düzeyinin en az bir ya da iki düzey ilerisinde olacak şekilde alan bilgisine sahip olmaları beklenmektedir (Olkun,

Toluk ve Durmuş, 2002). Bu amacın gerçekleştirilebilmesi ise öncelikle öğretmen adaylarının aranan bu özellikler açısından hangi düzeyde olduklarının tespitine bağlıdır. Bu sebeple; ilköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının Van Hiele geometrik düşünme düzeylerinin tespiti önem kazanmaktadır.

1.4. Sayıtlar

- 1) İlköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmen adayları Van Hiele geometri testini cevaplarken gerçek bilgilerini yansıtmışlardır.
- 2) İlköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeylerinin belirlenmesinde kullanılan Van Hiele geometri testi yeterince geçerli ve güveniliridir.

1.5. Sınırlılıklar

- 1) Araştırma, 2010-2011 eğitim-öğretim yılında Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi ilköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmenliği programlarına kayıtlı öğretmen adaylarından elde edilen verilerle sınırlıdır.
- 2) Yapılan bu araştırma öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeyleri ile sınırlıdır.

1.6. Tanımlar

Van Hiele Kuramı: Geometri düşünmenin beş basamağının olduğunu, bu basamakların yaşlarla doğrudan bağlantılı olmayıp bireyin tecrübeleriyle ve öğretimin niteliğiyle ilişkili olduğunu ve bireyin bulunduğu düşünce seviyesine göre geometri öğretimi yapılması savunan kuramdır (Altun, 2008: 357; Baykul, 1998: 267).

Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri: Van Hiele teorisi ile ortaya çıkan, birbirini sistematik olarak takip eden ve hiyerarşik bir yapıya sahip beş düzeydir.

İlköğretim Matematik Öğretmen Adayı: Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Matematik Öğretmenliği Anabilim Dalı öğrencileri.

Ortaöğretim Matematik Öğretmen Adayı: Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Orta Öğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Matematik Öğretmenliği Anabilim Dalı öğrencileri.

BÖLÜM II

KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. KURAMSAL ÇERÇEVE

2.1.1. Geometri ve Geometri Öğretimi

Matematik ilk gelişen bilim dallarından biridir. Matematiğin gelişiminde ve matematiğin içinden bazı disiplinlerin ortaya çıkışında karşılaşılan bir takım problemlere çözüm getirme isteği etkili olmuştur. Örneğin, ticaretin başlaması ve vergilendirme sisteminin gelmesi matematiksel hesaplamalara duyulan ihtiyacı arttırmış ve Cebirin gelişimini sağlamıştır. Yeryüzünün ölçümüne ihtiyaç duyulması, bir yüzey parçasını işlevsel ve estetik şekilde bölme ihtiyacı ise geometrinin gelişimine katkıda bulunmuştur (Olkun ve Yeşildere, 2007: 1). Geometrinin geliştiği ilk yerlerden biri Mısır'dır. M.Ö 5000-4000 yıllarında Nil nehrinin suladığı topraklarda yaşayan Mısırlılar sulak ve verimli toprakları olduğundan tarımla uğraşmışlardır. Ancak zaman zaman meydana gelen Nil taşkını ekili alanların sular altında kalmasına neden olmuştur. Mısırlılar Nil taşkınının zararlarından korunmak için sulama kanalları yapmaya yönelmişlerdir. Bu durum arazi ölçme zorunluluğu doğurmuştur. Arazi ölçme nedeniyle ilk geometrik kavramlar bu ülkede ortaya çıkmıştır (Gözen, 2006: 22).

İnsanlık geliştikçe günlük hayatta geometriye duyulan ihtiyaç daha da artmıştır. Örneğin, bir evin kullanışlı olabilmesi için oda, mutfak, banyo gibi bölümlerin ne kadar büyüklükte olması ve nasıl düzenlenmesi gerektiğini hesaplamada, bir otoparka maksimum sayıda arabanın yerleşebilmesi için otoparkın nasıl bir şekle sahip olması gerektiğini belirlemede, bir karayolunu trafiğin akışına en uygun şekilde düzenleyebilmek için kaldırım ve refüjlerin nasıl düzenlenmesi gerektiğini tespit etmede, bir bahçeye estetik bir görünüm kazandırmak için yapılacak çalışmalarda geometri bilimine ihtiyaç duyulmaktadır.

Kısacası geometri günlük yaşamda, mühendislikte ve diğer bilim alanlarında, matematiksel model oluşturmada ve problem çözmede yaygın olarak kullanılan bir disiplindir (Aksu, 2005: 26). Bundan dolayı matematiğin en önemli öğrenme alanlarından birinin geometri olduğu söylenebilir. Amerika'daki Ulusal Matematik

Öğretmenleri Konseyi (NCTM), okul matematiğinde ilkeleri ve standartları belirlediği raporunda, geometrinin önemi üzerinde durmuş ve geometrinin öğrencilerin muhakeme ve ispatlama becerilerini geliştirdiğinden söz etmiştir (Erdoğan, 2006: 4). Benzer şekilde ülkemizde de geometri öğrenme alanı matematik programları içerisinde önemli bir yer tutmaktadır. Ülkemizde 2005 yılından itibaren uygulanmaya başlanan “İlköğretim Matematik Programı”nda geometri konuları matematik ders saati içerisinde 1. Sınıftan 8. sınıfa kadar öğretilmektedir İlköğretim matematik programında geometri öğrenme alanına ait kazanım sayısının programda yer alan toplam kazanım sayısına oranı Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1

Geometri Öğrenme Alanına Ait Kazanım Sayısının Matematik Programında Yer Alan Toplam Kazanım Sayısına Oranı

SINIF	Matematik Programında Yer Alan Toplam Kazanım Sayısı	Geometri Öğrenme Alanında Yer Alan Kazanım Sayısı	Geometri Öğrenme Alanına Ait Kazanım Sayısının Matematik Programında Yer Alan Toplam Kazanım Sayısına Oranı
1.Sınıf	44	7	%15
2.Sınıf	59	10	%14
3.Sınıf	69	19	%19
4.Sınıf	84	17	%19
5.Sınıf	93	22	%18
6.Sınıf	83	17	%20
7.Sınıf	79	23	%21,5
8.Sınıf	71	21	%25

Lise programlarında ise geometri ayrı bir ders olarak okutulmaktadır. 2005–2006 öğretim yılında liselerin 4 yıla çıkarılması ile Geometri-1 Dersi Öğretim Programı 10. sınıfta; Geometri-2 Dersi Öğretim Programı 11. sınıfta; Geometri-3 ve Analitik Geometri (1-2) Dersi Öğretim Programı da 12. sınıfta okutulmaya başlanmıştır (MEB, 2010).

Bu bilgilerden yola çıkarak, ülkemizde 2005-2006 yılından itibaren uygulanmaya başlanan yeni matematik öğretim programlarında geometrinin oldukça önemli bir yer tuttuğu söylenebilir. Geometri konularına verilen önemin nedenlerinden biri geometri öğretiminin bireye kazandırdığı aşağıdaki özellikler olabilir:

- Geometri akıl yürütme (muhakeme) ve ispat yazma becerilerini geliştirmede önemli bir araçtır.
- Geometri hakkında, okuma, yazma ve dinleme öğrencilerin iletişim becerilerinin gelişmesine katkı sağlar.
- Geometri çalışmaları, öğrencilerin eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme, bakma, kıyaslama, tahmin etme, genelleme, problem çözme ve uzamsal algılama becerilerinin geliştirilmesine önemli katkıda bulunur (MEB, 2010).
- Geometri matematiğin diğer alt dallarında uygulama alanına sahiptir. Örneğin, kesir sayıları ve ondalık sayılarla ilgili kavramların kazandırılmasında dikdörtgensel, karesel bölgelerden ve daireden büyük ölçüde yararlanılmaktadır.
- Geometri matematiğin günlük hayatta kullanılan önemli parçalarından biridir. Örneğin, odaların şekli, binalar, süslemelerde kullanılan şekiller geometriktir.
- Geometri bilim ve sanatta çok sık kullanılan bir araçtır. Geometrik şekiller ve özellikler mühendislikte, mimarlıkta, fizikte, kimyada ve diğer bilim dallarında sıklıkla kullanılmaktadır.
- Geometri öğrencilerin içinde yaşadıkları dünyayı daha yakından tanımalarına ve değerini takdir etmelerine yardım eder. Örneğin, kristallerin ve gök cisimlerinin biçimleri ve yörüngeleri birer geometrik şekildir.
- Geometri öğrencilerin hoş vakit geçirmesinde ve matematiği sevmesinde önemli bir araçtır. Örneğin, geometrik şekillerle yırtma, döndürme, yapıştırma ve öteleme şeklinde eğlenceli oyunlar oynanabilir (Baykul, 1998: 267).

Görüldüğü gibi geometri öğretiminin bireye kazandırdığı pek çok olumlu özellik bulunmaktadır. Ancak bütün bu olumlu özelliklerine rağmen geometri pek çok öğrenci tarafından sevimsiz bir ders olarak algılanmaktadır (Çelebi Akkaya, 2006: 10). Hoffer'a (1981, s.11-13) göre, bunun temelinde geometri öğretiminde öğrencilere kazandırılması gereken temel becerilerin kazandırılmayışı yatmaktadır. Bu temel becerileri; görüş

becerileri, söz becerileri, çizim becerileri, mantık becerileri ve uygulama becerileri olmak üzere beş kategoride toplamak olanaklıdır.

Görüş becerileri (Visual Skills) : Geometri gözle ilgili bir konudur. Bu kapsamda tanıma, gözlemlene, harita okuma, farklı açılardan görme şeklindeki görsel becerilerinin öğrencilere kazandırılması oldukça önemlidir.

Söz Becerileri (Verbal Skills): Diğer tüm alanlarda olduğu gibi matematikte ve matematiğin bir alt alanı olan geometride de dil önemlidir. Öğrencilerin geometrik kavramları ve bu kavramlar arasındaki ilişkileri tanımlarken doğru terminolojiyi kullanmaları, etkili bir geometri öğretimi için önem arz etmektedir.

Çizim Becerileri (Drawing Skills): Geometri öğrencilerin düşüncelerini şekillerle aktarmalarına olanak sağlamaktadır. İki ve üç boyutlu geometrik şekilleri çizebilme, çizimlerle iletişim kurabilme, ölçek diyagramları oluşturabilme, izometrik şekiller çizebilme, etkili bir geometri öğretimi için öğrencilere kazandırılması gereken beceriler arasında yer almaktadır.

Mantık Becerileri (Logical Skills): Öğrencinin bir probleme ilişkin yeterli ve gerekli koşulları tanımlayabilmesi, hipotez kurup kurduğu hipotezleri sınavabilmesi, şekilleri sınıflandırabilmesi, karşılaştığı problemleri doğru biçimde yorumlayabilmesi için mantık becerilerini kazanmış olması gerekmektedir.

Uygulama Becerileri (Applied Skills): Geometrik özellikler günlük yaşamda sıklıkla karşımıza çıkmaktadır. Örneğin, odaların şekilleri, arı kovanındaki hücrelerin düzgün altıgen kesitleri geometrinin günlük hayatta karşımıza çıkan somut örneklerinden bazılarıdır. Geometri öğretiminde gerçek yaşamdan örneklerin sunulması, öğrencilerin geometriye ilişkin kazanımlarını günlük yaşamda kullanabilmesi açısından önem teşkil etmektedir.

Bu beş temel beceri öğrencilere kazandırılmadan öğrencinin geometri dersine karşı olumlu tutum geliştirmesi ve geometri dersinde başarılı olması oldukça zordur (Hoffer, 1981: 11-13). Bu temel becerilerin öğrenci tarafından kazanılabilmesinde öğretmenlere büyük sorumluluk düşmektedir.

2.1. 2. Geometri Öğretiminde Öğretmenin Rolü

Eğitimin öğrenci, öğretmen ve eğitim programı olmak üzere üç temel ögesi bulunmaktadır (Arslan ve Özpınar, 2008: 3). Öğrenci, eğitim sonucunda belirlenen kazanımlara ulaşacak birey; öğretmen, öğrenciye öğrenme ortamını hazırlayan, bu ortamı düzenleyen ve eğitim sürecinde öğrenciye rehber olması beklenen kişi; eğitim programı ise öğrencilerin belirlenen kazanımlara ulaşması sağlamak amacıyla yapılan öğretimi planlama ve değerlendirme çalışmalarıdır (Erdoğan, 2006: 17; Yılmaz, Keşan Turgut ve Kaya, 2005: 263). Eğitim sürecinde belirlenen amaçlara ulaşılabilmesi ve nitelikli bireyler yetiştirilebilmesi bu üç öğenin etkili bir şekilde işe koşulması ile mümkün olmaktadır (Arslan ve Özpınar, 2008: 3; Yılmaz ve diğerleri, 2005: 263).

Günümüzde meydana gelen hızlı değişim eğitim sürecinin tüm öğelerini etkilemiştir. Öğrencilerden artık öğretim sürecine zihinsel ve fiziksel olarak aktif katılımcı, konuşan, soru soran, sorgulayan, düşünen, tartışan, problem çözen ve kuran ve kendi öğrenme sorumluluklarını alan bireyler olmaları beklenmektedir. Öğrencilerden belirlenen bu davranışları kazabilmeleri için öğretmenler öğrencilerin düşünmelerine, soru sormalarına, yorum yapmalarına, tartışmalarına, değişik örnekler arasında ilişki kurmalarına, problem kurma ve çözmelerine yardımcı olmaları gerekmektedir (MEB, 2005: 8). Kısacası, eğitim sürecinde öğrencilerin kazanmaları beklenen davranışlardaki değişiklik öğretmenin sorumluluklarında da değişimi de beraberinde getirmiş ve sanılanın aksine öğretmenin eğitim sürecindeki sorumluluğunu arttırmıştır. Örneğin, çok eski yıllardan beri *tanım, formül, örnek, uygulama, alıştırma* şeklinde yürütülen geleneksel matematik eğitimi öğrenci için sıkıcı ve zor fakat öğretmen için kolay olmuştur. Bunun yerine çağımızda *problem, keşfetme, varsayımda bulunma, doğrulama, ilişkilendirme, genelleme* döngüsüne göre matematik eğitimi yapılması beklenmektedir. Bu durum eğitim sürecinde öğretmene öğretici yerine ortam düzenleyici, yönlendirici ve kolaylaştırıcı roller yüklemektedir (Baki, 2006: 289). Dolayısıyla günümüz eğitim sisteminde öğretmene düşen rol çok daha büyük olmaktadır. Öğretmenin üstlendiği bu rolü başarıyla icra edebilmesi için sabırlı olma, disiplinli olma, bağışlayıcı olma, genel kültürü olan çağdaş bir insan olma gibi sahip olması gereken bir takım nitelikler vardır. Bu niteliklerden biri de alana hâkimiyettir. Öğretmenin anlatacağı konuyu matematiğin bütünlüğü içine yerleştirebilmesi ve

matematiğin yaşama dönük yanını öğrencilere sunabilmesi için konusunda güçlü olması gerekmektedir (Gözen, 2006: 314-319).

Öğretmenin alanına hâkimiyetiyle birlikte eğitsel yaklaşımı, öğretimde kullandığı yöntem, teknik ve materyaller, bu materyallerin öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeylerine uygunluğu öğrencinin başarılı olabilmesinde ve derslere karşı oluşacak tutumun şekillenmesinde büyük önem arz etmektedir.

Ülkemizde öğrencilerin matematik dersinde yer alan geometri konularını sevmemeleri ve bu konularda başarısız olmalarının nedenlerinden biri de öğretmenlerin matematik öğretiminde kullandıkları yaklaşımların öğrencilerin gelişim düzeylerine uygun olmamasıdır. Örneğin, ilköğretim I. kademede dikdörtgen yüzeyinin öğretimine tanım verilerek başlanması, bu yaştaki öğrencilerin somut işlemler döneminde olduğu düşünülürse öğrenci için soyut, anlaşılmaz ve hayalde canlandırılmaz bir şey olabilir. Bu durumda geometri eğitimi, öğrencilerin günlük yaşamıyla ilişki kurularak ve somut modellerle desteklenerek verilmelidir. Öğrencilere dikdörtgene benzer eşyaların gösterilmesi, dikdörtgen yüzeylere dikkat çekilmesi bu amaçla yapılabilecek etkinliklerdir. Bu etkinlikler sayesinde öğrencinin dikdörtgen kavramına ilişkin kendi tanımını oluşturması sağlanabilir (Ergün ve Özdaş, 2010). Fakat öğrencilerin sadece bilişsel gelişim düzeylerini dikkate alarak yapılan bir öğretim, eğitim sürecinde belirlenen amaçlara ulaşmak için yeterli olamamaktadır. Yalnızca bilişsel gelişim düzeylerine göre yapılan eğitimin eksik kalacağını gösteren çalışmalardan biri de Hollandalı matematik öğretmenleri Hiele ve Hiele tarafından yapılmıştır. Hiele'ler birçok öğrencinin bilişsel açıdan üst düzeyde olmasına rağmen geometri dersinde zorlandıklarını ifade etmişlerdir. Bu problemi doktora çalışmalarına konu edinen Hiele'ler durumu açıklamak üzere yaptıkları çalışmalar sonucunda Van Hiele geometrik düşünme teorisini geliştirmişlerdir (Usiskin, 1982: 1).

2.1. 3. Van Hiele Geometrik Düşünme Teorisi

Bireyde geometrik düşüncenin gelişimine ilişkin çalışmalardan biri Hollandalı matematikçiler Hiele ve Hiele tarafından yapılmıştır. Hiele'ler matematik öğretmenliği yaptığı sınıflarda öğrencilerin bilişsel açıdan üst düzeyde olmalarına rağmen geometri dersinde özellikle ispat yazma becerilerinde bazı sorunlarla karşılaştığını görmüşler ve bu sorunları anlamak, sorunların nedenlerini ortaya koymak için farklı girişimlerde

bulunmuşlardır. İlk olarak ders anlatma stilini değiştirmişler ancak sorunların tekrarlandığını görmüşlerdir (Kılıç 2003: 32; Usiskin, 1982: 1).

Bunun üzerine çalışmalarına devam eden Dina Van Hiele Geldof ve eşi Pierre Marie Van Hiele doktora tezlerinde bu problemi ele almışlardır. Hiele'ler 1957'de doktora çalışmalarını tamamlamışlardır. Dina doktora tezini tamamladıktan hemen sonra (1958) öldüğü için çalışmaları eşi Pierre sürdürmüştür ve bu çalışmaların sonucunda günümüzde de geçerliliğini koruyan Van Hiele geometrik düşünme teorisini geliştirmiştir. Bu teoriye göre, öğrencilerin geometri dersini öğrenirken yaşadıkları zorlukların en önemli nedenlerinden biri, dersin öğrencilerin buldukları düzeyin daha üzerinde bir seviyede anlatılmasıdır. Van Hiele geometrik düşünme teorisi ile geometri öğretiminde karşılaşılan sorunların nedenleri ortaya konulmakla kalmamış, bunun yanı sıra bu sorunlara çözümler de önerilmiştir. Buna göre, geometri öğretimi sırasında geometrik düşünme düzeyleri dizisi boyunca ilerlenmesi tavsiye edilmiştir (Usiskin, 1982: 3).

Bu modele göre, insanlarda geometrik düşünmenin gelişimi beş düzeyden geçmektedir ve bu düzeyler hiyerarşik bir yapıya sahiptir. Bilgi bir düzeyden diğerine geçişte önemli bir rol oynamaktadır (Altun, 2005: 165; Baki, 2006: 471; Pesen, 2008: 272).

2.1. 3. 1. Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri

Van Hiele geometrik düşünme teorisine göre çocukta geometrik düşüncenin gelişimi beş evreden geçmektedir. Bunlar; görsel düzey, analitik düzey, informal tündengelim (yaşantıya bağlı çıkarım), formal tündengelim (çıkartım) ve en ileri düzeydir. Bu düzeyler Van Hiele Geldof tarafından 0-4 olarak belirtilmiştir (akt; Usiskin, 1982). Ancak daha sonra bu düzeylerin 1-5 şeklinde ifade edildiği çalışmalar da olmuştur (Hoffer, 1981; Senk, 1989; Aksu, 2005; Dindyal, 2007; Mateya, 2008; Fidan, 2009; Pandiscio ve Knight, 2011). Geometrik düşünme düzeylerinin 1-5 şeklinde düzenlenmesi, düzeylerin ilk basamağı olan görsel döneme atanamayan bireyler için "0" düzeyinin kullanılmasına olanak tanımaktadır (Senk, 1989: 310). İlköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesinin amaçlandığı bu çalışmada düzeyler 1-5 olarak belirtilmiş ve hiçbir düzeye atanamayanlar için de Clements ve Battista (1990)

tarafından gözünde yarı canlandırma/tanıma öncesi dönem şeklinde ifade edilen 0. düzey kullanılmıştır.

2.1.3.1.1 Düzey 1 (Görsel dönem): Van Hiele kuramına göre geometrik düşünmenin ilk düzeyi “görsel dönem”dir. Çocuklar bu düzeyde şekilleri görünüşleri itibariyle belirler ve bir bütün olarak tanırlar (Clement & Battista, 1990: 356; Usiskin, 1982: 4). Geometrik şekilleri tanıma bağlı olarak kavrayamazlar, çevrelerinde yaptıkları gözlemlere dayanarak günlük hayattaki örneklerden de yararlanıp isimlendirir ve karşılaştırırlar (Pesen, 2008: 372). Örneğin; bu düzeydeki bir öğrenci “Bu bir dikdörtgendir çünkü kapıya ve pencereye benziyor.” gibi açıklamalar yapabilir (Clements & Battista, 1990: 356; Battista ve Clements, 1995). Öğrenciler bu düzeyde kare ve dikdörtgeni tanımalarına rağmen karenin aynı zamanda bir dikdörtgen olduğunu anlamazlar. Bu düzeydeki öğrenciler bir şeklin duruşu gibi kendisiyle ilgili olmayan özelliklerinden de etkilenirler. Örneğin; bazı öğrenciler tepesi aşağı doğru olan bir üçgeni üçgen olarak tanımazlar. Yine bu düzeydeki çocuklar şekilleri görünüşlerine göre sınıflayabilirler. Örneğin; “Bunları aynı gruba koydum; çünkü hepsi şişman ve hepsi eve benziyor.” biçiminde sınıflamalar yaparlar (Baykul, 2009: 355).

Bu düzeydeki öğrenci geometrik şekil ve benzerleri hakkında deneyim kazandıkça şekiller hakkındaki yargıları değişir. Örneğin, dönemin sonuna doğru öğrenci “Dikdörtgenin kareden farkı biraz daha geniş ve uzun olmasıdır” şeklinde ayrımlar yapar. Öğrencinin geometrik şekillerin özel parçaları ve özellikleri hakkında bir fikir yürütmesi henüz olanaksızdır. Örneğin; karenin dörtkenarı eşittir, dikdörtgenin açıları diktir gibi ifadeler bu düzeydeki öğrencilere anlamlı gelmez. Bu düzeydeki öğrencilere bu tür bilgilerin verilmesi onları ezberlemeye iter (Olkun ve Toluk, 2007; 224).

Hiele’ye göre, bu düzey, bir anlamda “sözsüz düşünme” ile başlamaktadır (Oflaz, 2010: 10). 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 (Şahin, 2008: 21).

I. düzeyde (görsel dönem) bulunan öğrenciler için yapılacak etkinlikler şu şekilde sıralanabilir:

- Geometrik cisim, şekil örneklerinin günlük hayattan olmasına dikkat edilmelidir (Pesen, 2008: 273).
- Geometrik kavram, özellik ve ilişkiler fiziksel araç-gereçler sunularak verilmelidir. Çocukların bu araç-gereçlerle oyunlar oynamaları sağlanmalıdır (Altun, 2008: 357). Bu düzeydeki öğrencilerin somut işlemler döneminde olduğu düşünülürse somut materyal sunmanın önemi daha iyi anlaşılır.
- Geometrik eşya ve şekillerle ilgili gözlem ve düşüncelerini anlatmaları için ortam hazırlanmalıdır (Altun, 2008: 357).
- Öğrencinin bir grup geometrik nesne içerisinde kendine göre benzer gördüğü şekil veya cisimleri arayıp bulması ve sınıflandırmasına yönelik ara-bul oyunları oynatılmalıdır.
- Çivili tahtada çeşitli geometrik şekil ve desenler oluşturma, bu desenleri kâğıda aktarma şeklinde etkinlikler hazırlanmalıdır (Olkun ve Toluk, 2007:224).
- Geometrik cisimleri veya şekilleri bir araya getirerek veya ayırarak ortaya çıkacak sonuçlar analiz ettirilmelidir. Bu ayrıştırma ve birleştirme etkinliklerinde de günlük hayattan materyallerin kullanılmasına özen gösterilmelidir (Baykul, 2009: 357).

Bu etkinlikler I. düzey, yani ilköğretim 1., 2., 3.sınıflar için uygun etkinliklerdir. Diğer sınıflarda da yeni kavramların (Örneğin, 5.sınıfta koni) tanıtılmasında bu tür etkinliklere başvurulabilir (Altun, 2008: 358). Öğrenciler şekilleri tanıma ve belirlemede yeterli deneyim kazandıktan sonra vurgu geometrik şekillerin özelliklerine doğru kaydırılmalıdır. Örneğin, şekillerin kenar sayıları, açıları, kenar uzunlukları, köşe sayıları gibi özellikleri sorgulanmalıdır. Böylece öğrencinin bir üst geometrik düşünme düzeyine geçmesine yardımcı olunur (Olkun ve Toluk, 2007: 224).

2.1.3.1.2. Düzey 2 (Analitik düzey): Bu düzeydeki çocuklar, geometrik şekillerin özelliklerini analiz etmeye başlarlar (Burger & Shaughnessy, 1986: 31; Clements & Battista, 1990: 357; Crowley, 1987: 2). Bu düzeyde, geometrik cisimleri ve şekilleri özelliklerine göre adlandırma, karşılaştırma ve sınıflama çalışmaları ön plana çıkar (Pesen, 2008: 273). Dolayısıyla bu düzeydeki çocuklar şekillerin her birinin özelliğini ayrı ayrı değil bütünü birlikte düşünürler. Örneğin; belli bir dikdörtgenin özelliği yerine bütün dikdörtgenlerin özelliklerini birlikte düşünürler (dörtkenarlı

olmalarını, karşılıklı kenarlarının eş olduğunu, açılarının dik olduğunu). Öğrenciler bu düzeyde bir sınıfa ait şeklin özelliklerinin bu şeklin bulunduğu sınıfı temsil ettiğini anlayabilirler. Bir başka deyişle, bir şeklin özelliklerini ait olduğu sınıfa genelleyebilirler. Örneğin, bir karenin özelliklerini bütün karelere genelleyebilirler (Baykul, 2009: 355). Fakat sınıflar arasındaki ilişkileri göremezler (Crowley, 1987: 2). Sözelimi, dikdörtgen ve paralelkenarın özelliklerini ayrı ayrı söyleyebildiği halde dikdörtgenin açıları dik bir paralelkenar olduğunu göremezler (Altun, 2008: 358).

Eğitim öğretimde bu safhada bir önceki düzeyin devamı olarak;

- Yararlanılan eşya ve şekillerin değişik özellikleri üzerinde konuşma, anlatma, bunların listesini çıkarma
- Kullanılan geometrik eşya ve şekilleri ölçme, tanımlama, şekli bozarak bir başka şekle çevirme
- Eşya ve şekilleri göz önünde tutarak sınıflandırma ve adlandırma, bunun yanı sıra bu şekiller üstüne problem çözme çalışmaları (Altun, 2005: 267)
- Öğrencilerin geometrik şekillerle ilgili topladığı verileri tablo halinde düzenleme ve tablodan çıkarımlarda bulunma
- Alan, simetri ve döndürme etkinlikleri yapma
- Kibrit çöplerinden geometrik şekiller yapma
- Verilen bir şekli çivili tahtada oluşturma
- Üç boyutlu geometrik cisimlerin açılımlarını inceleme etkinlikleri yaptırılabilir (Olkun ve Toluk, 2007: 224).

2.1.3.1.3. Düzey 3 (İnformal Tümden Gelim/Yaşantıya Bağlı Çıkarım): Bu düzeyde şekillerin sınıfları arasında ilişki kurulması mümkündür (Altun, 2008: 358; Crowley, 1987: 3; Usiskin, 1982: 4). Bu düzeydeki öğrenciler şekilleri özelliklerine göre analiz ederek sınıflandırabilirler (Clements & Battista, 1995). Örneğin, öğrenciler dikdörtgenin açıları dik bir paralelkenar olduğunu, açıları dik olduğundan bütün karelerin birer dikdörtgen ve birer paralelkenar olduğunu kavrayabilirler. Bir tanım için gerekli ve yeterli şartların neler olabileceğini araştırırlar (Örneğin, bir kare için bütün kenarlarının eşit, bir açısının 90 derece olması yeterli görülür (Burger ve Shaugnessy, 1986: 31; Olkun ve Toluk, 2007: 224). Bu düzeydeki öğrenciler şekiller arasında ilişkilerin kurulmasında formal olmayan, yaşantıya bağlı akıl yürütmeye (informal tümdengelim) başvururlar. Bu dönemin belki de en önemli özelliği budur. Bu düzeydeki

öğrenciler bir ispatı izleyebilirler fakat kendileri ispat yazamazlar (Pesen, 2008: 274; Usiskin, 1982: 4). Öğrencinin aldığı eğitime göre değişmekle birlikte, ilköğretimin ikinci kademesi çoğunlukla bu basamağa denk gelmektedir (Olkun ve Toluk, 2007: 225). Bu düzeyde;

- Çocuklar, kullandıkları geometrik eşya ve şekillerin neden faydalı oldukları, hangi özelliklerinin ne işe yaradığı üstüne konuşturulmalı
- Şekiller ve eşyaların üstüne gözleme dayalı konuşmalar için ortam hazırlanmalı
- Şekil ve modellerle ilgili çizim yapma, şekil sınıflarının ortak özelliklerini söyleme, genellemeye varma, hipotez kurma ve test etme şeklindeki etkinliklere yer verilmelidir (Altun, 2005: 267).

2.1.3.1.4. Düzey 4 (Formal Tümdengelime/Çıkarım): Bu düzeydeki bir öğrenci aksiyom, teorem ve tanımlara dayalı olarak yapılan bir ispatın anlam ve önemini kavrayabilirler (Crowley, 1987: 3; Usiskin, 1987: 4). Daha önce tanımlanmış teorem ve aksiyomlardan yararlanarak tümdengelime başka teoremleri ispatlayabilirler (Olkun ve Toluk, 2007: 225). Tümevarım yoluyla akıl yürütme süreçlerini başarabilirler (Pesen, 2008: 274). Aynı teoremle ilgili iki farklı mantıksal akıl yürütmeyi fark edebilirler ve birbirlerinden ayırabilirler (Burger ve Shaugnessy, 1986: 31). Geometrik şekillerin özellikleriyle ilgili soyut ilişkiler kurabilirler, sezgiden öteye akıl yürütmeye dayalı sonuç çıkarabilirler (Baykul, 2009: 355). Bu düzeydeki öğrenciler için şekillerin özellikleri şekil ve cisimden bağımsız bir nesne haline gelir (Altun, 2008: 359).

2.1.3.1.5. Düzey 5 (En ileri dönem/İlişkileri Görebilme/Rigor): Beşinci ve en ileri düşünme seviyesindeki bir kişi değişik aksiyomatik sistemlerin ayrımlarını ve aralarındaki ilişkileri fark edebilirler (Altun, 2008: 359; Baykul, 2009: 356). Değişik aksiyomatik sistemler içerisinde teoremler ortaya atar ve bu sistemler arasında analiz ve karşılaştırma yapabilirler (Olkun ve Toluk, 2007: 225). Hiperbolik ve eliptik geometriyi konu edinen öklid dışı geometriyi çalışabilirler (Usiskin, 1987: 4). Geometrik düşünme açısından en ileri düzeyde bulunan ve geometriye karşı ilgisi bulunan bir öğrenci geometriyi çalışabileceği bir matematik alanı olarak görebilir. (Baykul, 2009: 356; Crowley, 1987: 3). Bu düzey lisans ve lisansüstü yıllarına karşılık gelmektedir (Pesen, 2008: 274).

2.1.3.2. Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeylerinin Özellikleri

Van Hiele geometrik düşünme modeli incelendiğinde düzeylerin özellikleri aşağıdaki gibi sıralanabilir.

1. Van Hiele geometrik düşünme teorisine göre, düzeyler art arda gelen hiyerarşik bir yapıya sahiptir. Bir başka deyişle, bir düzey başarı ile tamamlanmadan bir üst düzeye geçilemez. Dolayısıyla belli bir düzeydeki özelliklere sahip olabilmek, önceki bütün düzeylerdeki özelliklere sahip olunmasını gerektirir. Örneğin, bir öğrenci 2. düzeyde bulunuyorsa 1. düzeyin özelliklerine, 3. düzeyde bulunuyorsa 2. düzeyin özelliklerine sahip olmak zorundadır (Baykul, 2009: 356).
Özetle, Van Hiele geometrik düşünme kuramına göre, $(n-1)$. düzeyi geçemeyen öğrenci n . düzeyde $(n \geq 2)$ olamaz (Gutierrez, 1992: 32; Usiskin, 1982: 5).
2. Düzeyler zihinsel gelişimle ilgilidir; ancak yalnızca yaşa veya Piaget'in bilişsel gelişim stratejisine bağlı değildir. Bir ilköğretim ikinci sınıf öğrencisi ile lise ikinci sınıf öğrencisi aynı düzeyde bulunabilirler; hatta birçok lise öğrencisi birinci düzeye ulaşmamış olabilir. Genellikle; ana sınıfı ve ilköğretim ikinci sınıf arasındaki öğrencilerin 0 düzeyinde olduğu, İlköğretim ikinci sınıf öğrencileri ile sekizinci sınıf arasındaki öğrencilerin "1 ve 2" düzeyinde olduğu kabul edilebilir (Baykul, 2009:356) Ancak bu gelişim büyük ölçüde verilen eğitime bağlıdır. Özellikle uygun eğitim verilmedikçe 3, 4 ve 5. düzeye ulaşmak neredeyse imkânsız görülmektedir (Olkun ve Toluk, 2007: 225).
3. Bir düzeyden diğerine geçiş doğal bir süreç değildir ve öğretimin konusuna, öğretimin niteliğine ve öğrencilerin tecrübelerine bağlıdır. Öğrencileri keşfetmeye, eleştirici düşünmeye, tartışmaya ve bir sonraki düzeyde yer alan kavramlarla etkileşime sevk eden eğitim, öğrencilerin bu düzeylerdeki gelişimini sağlar, hatta bir sonraki düzeylere geçişlerini hızlandırabilir (Baykul, 1998: 269; Baykul, 2009: 356).
4. Her düzeyin kendine ait sembolleri ve bu semboller arası ilişkileri vardır (Usiskin, 1982: 5). Bir şeklin 1 düzeyindeki tanımı ile 2 düzeyindeki tanımı, 2 düzeyindeki tanımı ile 3 düzeyindeki tanımı birbirinden farklıdır. Örneğin, "Dikdörtgen açıları dik bir paralelkenardır." ifadesi 1 düzeyindeki bir öğrenci için anlamsızken; 3 düzeyindeki bir öğrenci için kolaylıkla anlaşılacak bir

ifadedir (Crowley, 1987: 4). Bu bağlamda geometri öğretirken kullanılan dilin öğrencinin bulunduğu seviyeye uygun olması oldukça önemlidir (Kılıç 2003: 36). Sözelimi, ispat kavramı için Düzey-2’de “doğrulama”, Düzey-3’de “informal tümdengelim”, Düzey-4’de ise “formal tümdengelim” ifadeleri tercih edilmelidir (Gutierrez, 1992: 32).

5. Van Hiele’ye göre iki ayrı düzeyde konuşarak iletişim kurmaya çalışan insanın birbirini anlaması mümkün değildir. Bundan dolayı bir öğrencinin bulunduğu düzey ile öğretimin yapıldığı düzey farklıysa öğretim gerçekleşmez. Örneğin; tüm öğretmenler öğrencilerin “Öğretmenim siz ispatları sınıfta yaparken sizi takip ediyorum ve anladığımı düşünüyorum; fakat evde ispat yapamıyorum” şeklindeki serzenişlerine şahit olmuşlardır. Bu serzenişin nedeni; öğrenci 3. düzeyde iken öğretmenin 4. düzeye göre ders işleme olabilir (Usiskin, 1982:5). Bu nedenle öğrencinin bulunduğu düzeye göre bir eğitim verilmelidir. Öğrencinin bulunduğu düzeye ve geometri konusuna uygun olmayan bir eğitim öğrenmenin gerçekleşmesine engel olur (Baykul, 1998: 269).
6. Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri birbirinden bağımsız ve kesikli değildir (Baykul, 2009: 357); aksine sürekli bir yapıya sahiptir (Baykul, 2009: 357; Gutierrez, 1992: 32). Öğrenciler tam olarak bir Van Hiele düşünme seviyesinde bulunabilecekleri gibi iki geometrik düşünme düzeyi arasında da olabilir (Burger ve Shaugnessy, 1986). Çünkü bir düzeyden diğerine geçiş kademeli olarak ve uzun sürede gerçekleşmektedir (Gutierrez, 1992: 32).

2.1.3.3. Van Hiele Teorisine Göre Düzeyler Arası Geçiş

Van Hiele bir düzeyden bir sonrakine geçiş konusunda Piaget’e göre daha iyimser olup daha fazla çalışıp daha kısa sürede daha çok şey öğrenilerek geometrik düşünme gelişiminin hızlandırılabilirliğini savunmuştur (Usiskin; 1982: 5). Öğrencinin bir düzeyden diğerine geçişinde yapılan öğretim önemlidir dolayısıyla öğretmenin bu konudaki rolü büyüktür (Olkun ve Toluk, 2007: 226). Hiele’ler öğretmenin, bir öğrencinin bir düzeyden diğerine geçişine yardımcı olmak için neler yapabileceğini ayrıntılı olarak bir öğretim planı şeklinde açıklamıştır. Bu öğretim planı araştırma, yöneltme (Directed orientation), netleştirme (Explanation), serbest çalışma (Free Orientation), bütünleştirme (İntegration) olmak üzere beş aşamadan oluşmaktadır. Öğrencilerin bir düzeyden diğerine geçişlerinin nasıl sağlanacağını anlatan ve beş

aşamadan oluşan bu öğretim planı Van Hiele geometrik düşünme modelinin bir diğer özelliği olarak kabul edilebilir (Usiskin, 1982: 6).

Bu aşamalar ve her bir aşamada yapılması gerekenler şöyledir (Crowley, 1987: 5-6; Olkun ve Toluk, 2007: 226):

2.1.3.3.1. Araştırma (Görüşme) evresi: Bu evrede öğretmen ve öğrenciler işlenecek konu hakkında diyaloga girerler. Bu aşamada kullanılan terim ve kavramlar büyük önem teşkil etmektedir. Öğretmenin sorduğu sorularla öğrencinin düzeyini belirlemeye çalıştığı bu aşamada öğrencinin konuya ilgisi çekilir.

Örnek soru: Kare nedir? Dikdörtgen nedir? Benzerlik ve farklılıkları nelerdir? Kare aynı zamanda bir dikdörtgen midir?

2.1.3.3.2. Yönelme evresi: Öğretmen aldığı yanıtlar doğrultusunda öğrencilere çeşitli görevler verir. Bu görevlerin amacı öğrencilerin çalışılan konuyu araştırıp keşfetmelerine olanak sağlamaktır.

Örnek soru: Çivili tahtada bir paralelkenar yapınız. Ardından daha büyük ve daha küçük paralelkenarlar oluşturunuz.

2.1.3.3.3. Netleştirme evresi: Öğrenciler önceki deneyimlerine dayanarak belirlenen konuyla ilgili görüşlerini ifade eder ve tartışırlar. Öğretmen bu aşamada öğrencilerin öğrenilen yapıyı tartışmada kullandıkları sözcükleri rafine eder. Bir başka deyişle; öğretmen, öğrencilerin konuyla ilgili doğru ve uygun dili kullanmaları için rehberlik eder.

Örnek soru: Kare ve dikdörtgen ile ilgili bulduğunuz özellikleri karşılaştırınız. Farklılık ve benzerlikleri belirleyiniz.

2.1.3.3.4. Serbest çalışma evresi: Bu aşamada öğrenciler çok aşamalı problemler ve değişik çözüm yolları ile uğraşırlar. Çalışılan konudaki yapının değişik nesnelere arasındaki ilişkileri ortaya çıkarırlar.

Örnek soru: Bir defter yaprağı büyüklüğünde kâğıt çıkarıp kâğıdı ortadan ikiye bölün. Daha sonra önceki katlamaya dikey olarak tekrar ikiye katlayın. Katlamalar sonucu oluşan köşeden kesin. Kesme işleminin ardından nasıl bir şekil oluşur? Değişik kesimlerde ne gibi değişik şekiller meydana gelir? Yanıtlarınızı destekleyecek şekiller bulunuz.

2.1.3.3.5. Bütünleme evresi: Bu evrede öğrencilere çeşitli etkinlikler verilir. Öğrencinin kendisinin yapacağı bu etkinliklerle öğrenci o ana kadar öğrendiklerini toparlama fırsatına sahip olur. Bu evrenin sonunda öğrenciler zihninde yeni bir şema açarak yeni bir düşünce seviyesine erişir. Başka bir ifadeyle, öğrenciler öğrendiklerini yeni bir düşünce yapısı olarak içselleştirirler. Öğretmen öğrencilerin hangi aşamaya geldiklerini belirlemek için onlara çeşitli sorular sorar. Sorulan sorular sayesinde öğrenciler öğrendikleri konularla ilgili özetleme yapma şansına sahip olurlar.

Usiskin'e (1982) göre, bu öğretim planı uygulanırken öğrencinin bir saatlik bir dersin sonunda veya bir ünitenin ardından bir düzeyden diğerine geçeceği umulmamalıdır. Örneğin; Dina 12 yaşındaki öğrenciler üzerine yaptığı çalışmada; 20 saatlik bir der sonunda 1 düzeyinden 2 düzeyine, 50 saatlik bir ders sonunda 2 düzeyinden 3 düzeyine geçişlerini sağlamayı başarabilmiştir. Bu çalışmanın aralıksız devam ettiği düşünülürse böyle bir sonucun yaklaşık yarım yılda (bir dönem) alındığı anlaşılacaktır (Usiskin, 1982: 6).

2.1.3.4. Piaget ve Vygotsky'nin Bilişsel Gelişim Teorilerinin Van Hiele Geometrik Düşünme Teorisiyle İlişkisi

Piaget'e göre bilişsel gelişim, duyuşsal motor dönemi, işlem öncesi dönem, somut işlemler dönemi ve soyut işlemler dönemi olmak üzere dört gelişim dönemini kapsamaktadır (Arı, 2009: 56). Bilişsel gelişim kalıtım ve çevirinin etkileşimi ile şekillendiğinden, bireyin bir dönemden diğerine geçişinde olgunlaşmanın yanı sıra içsel ve çevresel değişkenler de etkili olmaktadır (Bee ve Boyd, 2009: 317; Yöndem ve Taylı, 2010: 75). Bu bağlamda, bireyin yaşını bilmek onun hangi dönemde olduğu yordamak için kesin bir ölçü değildir (Erden ve Akman, 2011: 64). Piaget'e göre, bilişsel gelişim dönemleri hiyerarşik bir yapıya sahiptir. Çocukların gelişim dönemlerini sırasıyla geçmesi gerekir. Bir gelişim döneminin atlanarak diğerine geçilmesi mümkün değildir (Bacanlı, 2010: 62). Piaget'in bilişsel gelişim kuramının öğrenme-öğretme sürecine yansımaları aşağıdaki gibi ifade edilebilir.

- Öğretmenlerin, öğrencilerin bireysel farklılıklarını bilişsel gelişim açısından da dikkate almaları gerekir. Öğrencilerden bilişsel gelişim düzeyleri üstündeki etkinliklerde başarılı olmaları beklenmemelidir.

- Özellikle soyut kavramların somut materyallerle desteklenerek işlenmesi her öğretim düzeyinde ve bilişsel gelişimin her basamağında önem teşkil etmektedir (Erden ve Akman, 2011: 69).
- Öğrencinin öğrenme sürecinde aktif olması, öğrenme sürecindeki öğrenci-öğrenci etkileşimi, bireyin bilişsel gelişimini olumlu yönde etkilemektedir (Olkun ve Toluk, 2007: 11).

Bilişsel gelişimle ilgilenen bir diğer araştırmacı Vygotsky'dir. Vygotsky'a göre bilişsel gelişim hayat boyu devam eden karmaşık bir süreçtir. Bu karmaşık sürecin tam olarak anlaşılması bilişsel gelişimin sosyal sistemlerle bir arada değerlendirilmesine bağlıdır. Bu bağlamda bilişsel gelişim mekanizmasının kökleri toplumda ve kültürde aranmalıdır. Özellikle yazılı ve sözlü iletişimin en önemli unsuru olan dilin etkili kullanımı bilişsel gelişimde büyük önem arz etmektedir (Yöndem, 2010: 91; Olkun ve Toluk, 2007: 12).

Piaget ve Vygotsky'nin bilişsel gelişim kuramları incelendiğinde bu kuramların bazı yönleriyle geometrik düşünme teorisiyle benzerlik gösterdiği, bazı özellikler açısından ise geometrik düşünme teorisinden farklılaştığı görülmektedir.

Örneğin; hem Piaget'in bilişsel gelişim kuramına göre hem de Hiele'lerin geometrik düşünme teorisine göre:

- Düzeyler hiyerarşik bir yapıya sahiptir. Bir düzeye ulaşılabilmesi önceki düzeylerin başarıyla geçilmiş olmasına bağlıdır (Battista & Clements, 1995).
- Öğrenci öğretim sürecinde aktif olmalı, kendi öğreniminden sorumlu olmalı kendi bilgilerini kendileri oluşturmalıdır. Bu sayede öğrencilerin kavramların adlarını ve kuralları ezberlemek yerine kavramlar arasındaki ilişkileri görebilir ve kuralları kendileri keşfedebilirler (Clements & Battista, 1992).
- Öğrencilerin teoremleri ve aksiyomatik sistemleri anlayabilmesi için düşünme özellikleri açısından son düzeye ulaşmış olması gerekir (Battista & Clements, 1995).

Geometrik düşünme teorisine göre, yeni karşılaşılan geometrik kavramların öğretiminde geometrik düşünmenin ilk düzeyine uygun etkinliklere yer verilmesi etkili

bir geometri öğretimi için önem teşkil etmektedir. Bu durum, her düzeyde ve eğitimin her basamağında somut materyallere yer verilmesinin öğrenmeye katkı sağlayacağını savunan Piaget'in bilişsel gelişim teorisiyle benzerlik göstermektedir.

Piaget'in bilişsel gelişim kuramına göre, ilköğretim birinci kademe öğrencilerinin büyük bir bölümü soyut işlemler dönemine henüz ulaşamamış olup somut işlemler dönemindedir (Bacanlı, 2010: 67; Senemoğlu; 2005: 47). Bu durum ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin büyük bir bölümünün geometrik düşünme açısından 2. düzeyde olduğunu savunan Van Hiele teorisinin bulgularıyla (Baykul, 1998; 269; Baykul, 2009: 357; Olkun ve Toluk, 2007: 225) örtüşmektedir. Ancak Piaget'in bilişsel gelişim basamakları ile Van Hiele'nin geometrik düşünme düzeyleri her zaman birbirine paralel ilerlememektedir. Örneğin, bir ilköğretim birinci kademe öğrencisi ile bir lise öğrencisi Piaget'in bilişsel gelişim teorisi açısından karşılaştırıldığında yüksek ihtimal lise öğrencisi soyut işlemler döneminde, ilköğretim birinci kademe öğrencisi somut işlemler dönemindedir. Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri açısından karşılaştırıldığında ise bir ilköğretim birinci kademe öğrencisi ile bir lise öğrencisi aynı düzeyde olabilir, hatta almış oldukları eğitime bağlı olarak ilköğretim öğrencisi geometrik düşünme yönüyle lise öğrencisinden daha üst düzeyde bulunabilir. Çünkü geometrik düşünme bilişsel gelişimin yanı sıra geometri bilgisine de bağlıdır.

Piaget ve Van Hiele teorisinin bir düzeyden diğerine geçişin nasıl gerçekleştiğiyle ilgili görüşleri de farklılık göstermektedir. Van Hiele teorisine göre bir düzeyden diğerine geçiş doğal bir süreç değildir, uygun bir eğitim verilmeden bir düzeyden diğerine geçiş sağlanamadığı gibi verilen öğretimin niteliğinin artırılması, öğrencinin daha fazla çalışıp daha kısa sürede daha çok şey öğrenmesi bir düzeyden diğerine geçişi hızlandırılabilir (Dindyal, 2007: 74; Usiskin, 1982). Piaget'e göre ise düzeyler daha çok yaşa bağlı olup dönemlerin hızlı geçilmesini sağlamak pek fazla mümkün değildir (Küçükkaragöz, 2006: 89).

Van Hiele geometrik düşünme teorisi ile Vygotsky'nin bilişsel gelişim teorisi ile benzerlik gösterdiği temel nokta, her iki teoriye göre de öğretimde dil önemli bir araçtır. Van Hiele geometrik düşünme teorisine göre geometrik düşünme birbirine takip eden beş düzey şeklinde gelişirken; Vygotsky bilişsel gelişimi dönemlere ayırarak incelememiştir. Bu yönüyle Van Hiele geometrik düşünme teorisi ile Vygotsky'nin bilişsel gelişim teorisi birbirinden ayrılmaktadır.

2.2. İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Geometri öğretimi ve geometriyi anlama ile ilgili çalışmaların büyük bir bölümü Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri üzerine yapılmıştır. Bu bölümde Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri ile ilgili yurt içi ve yurt dışında yapılan yayın ve araştırmalara yer verilmiştir. Bu araştırmalar iki başlıkta incelenmiştir. Birinci başlıkta Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri ile ilgili öğrenciler üzerinde yapılmış çalışmalara yer verilmiştir. İkinci başlıkta Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri ile ilgili öğretmenler ve öğretmen adayları üzerine yapılan çalışmalar sunulmuştur.

2.2.1. Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri İle İlgili Öğrenciler Üzerinde Yapılan Çalışmalar

Usiskin (1982) tarafından yapılan çalışma Van Hiele kuramıyla ilgili en önemli araştırmalardan biridir. Bu çalışmada, araştırmaya katılan öğrencilerin büyük çoğunluğunun geometrik düşünme düzeyleri I (gözünde canlandırma) ve II (analiz) olarak bulunmuştur. Araştırmanın sonucunda, öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin düşük olduğu ve yüksek okul geometrisine hazır olmadıkları belirtilmiştir.

Burger ve Shaughnessy (1986) tarafından yapılan “Geometride Van Hiele Düzey Gelişiminin Temel Özellikleri” adlı araştırmada,

- 1) Geometrik düşünme düzeylerini belirlemede Van Hiele teorisi kullanılabilir mi?
- 2) Geometrik düşünme düzeyleri öğrenci davranışları yardımıyla gözlenebilir mi?
- 3) Özel geometri çalışmalarında, geometrik düşünme düzeylerinden hangisi veya hangilerinin baskın olduğunu açıklamak için bir görüşme yöntemi geliştirilebilir mi?

sorularına yanıt aranmıştır. Araştırma sonucunda Van Hiele düzeylerinin, öğrencilerin geometrik düşünme yöntemlerini açıklamada oldukça yararlı olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca Van Hiele düzeylerinin öğrenci davranışları yardımıyla gözlenebildiği ve Van hiele düzeylerine uygun çalışma durumlarının geliştirilebileceği belirlenmiştir.

Senk (1989) tarafından yapılan araştırmada Van Hiele düzeyleri ile geometride ispat yazma başarısı arasındaki ilişki incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre Van Hiele düzeyleri ispat yazma başarısını etkilemektedir.

Gutierrez (1992) tarafından 6. sınıf öğrencileri üzerinde yapılan araştırmada Van Hiele düzeylerine göre yapılan eğitimin öğrencilerin üç boyutlu geometriyi öğrenme sürecine etkisine ve bu süreçte öğrencilerin uzamsal yeteneklerinin ne derece geliştiğine bakılmıştır. Araştırma sonunda, Van Hiele düzeylerine göre organize edilen öğrenme-öğretme sürecinin öğrencilerin 3 boyutlu geometriyle ilgili konuları öğrenmelerinde etkili olduğu ve öğrencilerin uzamsal yeteneklerini geliştirdiği belirlenmiştir.

Symser (1994) yaptığı çalışmada geometrik supposer programı kullanılarak yapılan geometri öğretiminin, öğrencilerin uzaysal görsellik yeteneğine, Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine ve geometri başarılarına etkisini incelemiştir. Araştırma sonucunda deney ve kontrol gruplarının uzamsal yetenek, Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri ve geometri başarıları arasında bir fark bulunmamıştır. Yalnızca öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri ile geometri başarıları arasında bir ilişkinin olduğu sonucuna varılmıştır.

De Willers (1996) tarafından yapılan “Orta Öğretimdeki Geometri Dersinin Geleceği” adlı araştırmada, modern geometrideki gelişmeler, geometri eğitiminde Van Hiele kuramı, ilk ve ortaokul geometri programları, dinamik geometri uygulamaları, çeşitli yaklaşım, teori ve etkinlikler üzerinde durulmuştur. Araştırmada, 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.

Altun ve Kırçal (1998) tarafından yapılan “3-7 Yaş Çocuklarında Geometrik Düşünmenin Gelişimi” adlı araştırmada, işlem öncesi dönemdeki çocukların geometrik düşüncelerinin nasıl geliştiğine ve bu yaş grubundaki çocukların geometrik düşünme düzeylerini belirlemeye yarayacak bir ölçeğin geliştirilip geliştirilemeyeceğine bakılmıştır. Araştırma sonucunda, farklı yaşlarda olan çocukların geometrik düşünme düzeylerinin de farklılık gösterdiği ve çocukların geometrik düşünme becerilerini ölçmek için bir ölçeğin geliştirilebileceği tespit edilmiştir.

Ubuz (1999) tarafından yapılan “10. ve 11. Sınıf Öğrencilerinin Temel Geometri Konularındaki Hataları ve Kavram Yanılgıları” isimli araştırmada öğrencilerin geometride açılar konusundaki öğrenme düzeyleri, hataları ve kavram yanılgıları

cinsiyet değişkeni açısından incelenmiştir. Elde edilen veriler sonucunda kızların erkek öğrencilere göre daha başarılı oldukları ve öğrenim düzeyleri yükseldikçe sorulara doğru yanıt verme oranında artış olduğu görülmüştür. Öğrencilerin yapmış olduğu hataların en önemli nedenin ise Van Hiele geometrik düşünme teorisinin ilk düzeyi olan görsellikle ilgili olduğu belirtilmiştir.

Pusey (2003) tarafından yapılan araştırmada, öğrencilerin geometrik düşünme süreçlerinde Van Hiele modelinin önemine, modelin diğer öğrenme teorileriyle ilişkilerine ve Van Hiele modelinin programlardaki, öğretmen eğitimindeki ve sınıf uygulamalarındaki etkisine bakılmıştır. Araştırma sonunda, Van Hiele geometrik düşünme modelinin programlarda, öğretmen eğitiminde ve sınıf uygulamalarında etkili olduğu belirlenmiştir.

Kılıç (2003) tarafından yapılan araştırmada matematik dersinde Van Hiele Düzeylerine göre yapılan geometri öğretiminin İlköğretim 5. Sınıf öğrencilerin akademik başarıları, tutumları ve hatırd tutma düzeyleri üzerindeki etkisi incelenmiştir. Araştırma sonunda, Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine göre öğretimin yapıldığı deney grubu ile geleneksel metotlara göre eğitimin yapıldığı kontrol grubunun akademik başarıları ve hatırd tutma düzeyleri arasında deney grubu lehine istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmuştur. Ancak deney ve kontrol gruplarının tutum puanları arasında anlamlı bir farka rastlanmamıştır.

Bayram (2004) yaptığı çalışmada somut modelle geometri öğretiminin sekizinci sınıf öğrencilerinin geometri başarısına ve geometriye yönelik tutumlarına etkisini araştırmıştır. Araştırma sonucunda geometri başarısı açısından somut modellerle öğretim alan öğrenciler ile geleneksel yöntem ile öğretim alan öğrencilerin ortalamaları arasında anlamlı fark tespit edilmiştir.

Özsoy, Yağdıran ve Öztürk (2004) çalışmalarında onuncu sınıf öğrencilerinin öğrenme stilleri ve geometrik düşünme düzeyleri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırmada öğrencilerin öğrenme stilleri ile geometrik düşünme düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

Alyeşil (2005) tezinde kavram haritaları destekli problem çözme yöntemiyle yapılan geometri öğretiminin 7. sınıf öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerine etkisini araştırmıştır. Araştırmada elde edilen verilere göre, kavram haritaları destekli problem çözme yönteminin uygulandığı deney grubu ile geleneksel yöntemin

uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin geometrik düşünme düzeyleri arasında, deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur.

Dindyal (2007) tarafından yapılan “Geometri Dersinde Öğrencilerin Düşünme Düzeyleri: Kapsamlı Bir Yapıya Duyulan Gereksinim” adlı çalışmada, öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerine bakılmış ve cebirsel düşünme süreçlerini geometride kullanma durumları incelenmiştir. Araştırma sonucunda, öğrencilerin cebirsel düşünme süreçlerinin; “sembollerin kullanımı”, “cebirsel ilişkiler” ve “geometrik kavramlardaki genellemeler” olmak üzere üç başlık altında yoğunlaştığı belirtilmiştir. Araştırmada, öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri ile cebirsel problemleri çözme başarısı arasındaki güçlü bir ilişkinin olduğu ifade edilmiştir.

Halat (2006) tarafından yapılan çalışmada öğrencilerinin Van Hiele düzeylerine ilişkin kazanımlarının ve geometri öğrenmedeki motivasyonlarının cinsiyete göre farklılaşıp farklılaşmadığı belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre kız ve erkek öğrencilerin motivasyonları ve Van hiele düzeylerine ilişkin kazanımları arasında anlamlı bir fark yoktur. Bir başka deyişle cinsiyet geometri öğreniminde etkili bir faktör değildir.

Güven (2006) yaptığı çalışmada farklı geometrik çizim yöntemleri kullanımının öğrencilerin başarı, tutum ve Van Hiele geometri anlama düzeylerine etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Bu kapsamda geometrik çizimler konusu, 7. sınıf öğrencileri ile yeni müfredat için geliştirilmiş bir modül yardımıyla genellikle açılma ve katlama, 8. sınıf öğrencileri ile pergel-cetvel kullanılarak işlenmiştir. Araştırma sonucunda deney grubu öğrencilerinin geometrik çizimler konusundaki başarılarının, konuya karşı tutumlarının ve Van Hiele geometri anlama düzeylerinin kontrol grubu öğrencilerine göre daha yüksek çıktığı belirlenmiştir.

Kılıç ve diğerleri (2007), yaptıkları çalışmada ilköğretim 5. Sınıf öğrencilerinin Van Hiele geometrik düşünme düzeylerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırma sonunda öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri açısından görsel veya analitik düzeyde buldukları tespit edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin matematik başarıları ile ilişkili olduğu saptanmıştır.

Kale (2007) çalışmasında drama temelli öğrenmenin, işbirlikli öğrenme ile karşılaştırıldığında yedinci sınıf öğrencilerinin geometri başarılarına (açılar ve çokgenler; daire ve silindir), Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine, geometriye

yönelik tutumlarına etkisini araştırmayı amaçlamıştır. Araştırma sonunda grupların başarı testi ve geometrik düşünme testinden almış oldukları puanlar karşılaştırılmış, drama grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Yapılan analizlerde drama ve işbirliği gruplarının geometriye yönelik tutumlarında anlamlı bir değişiklik gözlenmemiştir.

Halat (2007), yaptığı araştırmada yeni matematik programının Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırma deneysel olarak yürütülmüştür. Araştırma sonunda yeni matematik programının uygulandığı grup ile geleneksel matematik programının uygulandığı grubun geometrik düşünme düzeyleri arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Tutak ve Birgin (2008), yaptıkları araştırmada ilköğretim dördüncü sınıf geometri dersinde dinamik geometri yazılımı ile yapılan öğretimin öğrencilerin Van Hiele geometri anlama düzeylerine etkisini incelemişlerdir. Araştırma sonunda öğrencilerin Van Hiele geometri anlama düzeyleri bakımından dinamik geometri yazılımının kullanıldığı deney grubu lehine anlamlı bir fark saptanmıştır.

Yılmaz, Turgut ve Alyeşil Kabakçı (2008), tarafından yapılan “Ortaöğretim Öğrencilerinin Geometrik Düşünme Düzeylerinin İncelenmesi: Erdek Ve Buca Örneği” adlı çalışmada Buca ve Erdek’deki ortaöğretim öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırma sonunda ortaöğretim öğrencilerinin Van Hiele geometrik düşünme düzeylerinin oldukça düşük seviyede olduğu görülmüştür. Öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri arasında, Buca’da öğrenim görenlerin lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farka rastlanmıştır. Araştırmada öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeylerinin cinsiyete göre farklılaşmadığı belirlenmiştir.

Gül Toker (2008), yaptığı çalışmada dinamik geometri yazılımı destekli yönlendirmeli keşif yönteminin, kâğıt-kalem temelli yönlendirmeli keşif yöntemi ve geleneksel öğretim yöntemiyle karşılaştırıldığında altıncı sınıf öğrencilerinin Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine ve geometri başarılarına olan etkisini araştırmıştır. Araştırma sonucunda grupların geometri başarıları ve geometrik düşünme düzeyleri arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur.

Abdullah ve Mohamed (2008) tarafından yapılan araştırmada interaktif geometri yazılımı kullanımının geometrik dūřünme düzeylerine etkisi belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırma sonunda dinamik geometri yazılımı kullanılarak yapılan geometri öğretiminin öğrencilerin geometrik dūřünme düzeylerini önemli ölçüde geliştirdiği saptanmıştır.

Fidan (2009) tarafından yapılan “ilköđretim 5. Sınıf Öđrencilerinin Geometrik Dūřünme Düzeyleri ve Buluř Yoluyla geometri öđretiminin Öđrencilerin Geometrik Dūřünme Düzeylerine Etkisi” adlı çalıřma ile ilköđretim 5.sınıf öđrencilerinin geometrik dūřünme düzeylerinin çeřitli deđiřkenler açısından incelenmesi ve buluř yoluyla geometri öđretiminin öđrencilerinin geometrik dūřünme düzeylerine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıřtır. Arařtırma sonucunda öđrencilerin geometrik dūřünme düzeylerinde cinsiyet, bilgisayar kullanma, anaokuluna gitme, okullarının bulunduđu çevrenin sosyoekonomik düzeyi, ailelerinin eđitim düzeyi, ailelerinin çalıřma durumu deđiřkenlerine göre anlamlı farklılıklar ortaya çıkmıřtır. Ayrıca deney grubu öđrencilerinin geometrik dūřünme düzeylerinin kontrol grubuna göre anlamlı farklılık gösterdiđi tespit edilmiřtir.

Idris (2009) tarafından yapılan araştırmada geometri öğretiminde kullanılan geometri sketchpad programının öğrencilerin geometri başarısına ve geometrik dūřünme düzeylerine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Uygulama öncesinde deney ve kontrol gruplarının geometri başarıları ve geometrik dūřünme düzeyleri arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Uygulamanın ardından deney ve kontrol grubunun geometri başarıları ve geometrik dūřünme düzeyleri arasında deney grubu lehine anlamlı fark saptanmıştır.

Koçak (2009) yaptığı çalışmada süsleme etkinliklerinin ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin Van Hiele geometrik dūřünme düzeylerine etkisini saptamayı amaçlamıştır. Araştırma sonucunda, süsleme etkinliklerinin uygulandığı deney grubu ile programın gerektirdiği uygulamalara yer verilen kontrol grubunun geometrik dūřünme düzeyleri arasında küçük bir fark olduğu ancak bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlenmiştir.

Yıldırım (2009) tarafından yapılan “Euclidean Reality Geometri Etkinliklerinin İşitme Durumuna Göre Öğrencilerin Van Hiele Düzeylerine, Geometri Tutumlarına ve Başarılarına Etkisi” adlı çalışmada, altıncı sınıf düzeyinde dinamik geometri programı

Euclidean Reality ile bilgisayar ortamında oluşturulan etkinliklerin öğrencilerin geometri başarılarına, Van Hiele düzeylerine ve geometriye yönelik tutumlarına etkisi araştırılmıştır. Araştırmanın sonucunda, verilen bilgisayar destekli eğitimle gerek normal işiten öğrencilerin gerekse işitme engelli öğrencilerin geometri başarılarında ve geometriye yönelik tutumlarında olumlu gelişmeler sağlanmıştır. Buna karşın, işitme engelli öğrencilerin Van Hiele geometri düzeyleri açısından anlamlı bir fark elde edilmezken normal işiten öğrencilerde anlamlı bir fark elde edilmiştir.

Chew Cheng Meng (2009) yaptığı çalışmada geometri sketchpad programı kullanılarak yapılan geometri öğretimin öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerine etkisini incelemiştir. Araştırma ilköğretim ikinci kademe öğrencileri üzerinde yapılmıştır. Araştırmadan önce ve sonra öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri ölçülmüştür. Araştırmadan önce öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin 0 ve 2 arasında olduğu belirlenmiştir. Sketchpad programı kullanılarak yapılan öğretimin ardından öğrencilerin bir kısmının geometrik düşünme düzeylerinin arttığı bir kısmının ise aynı kaldığı saptanmıştır.

Fidan, Türnüklü (2010) tarafından yapılan “ilköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Geometrik Düşünme Düzeylerinin Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi” adlı çalışmada öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin cinsiyet, okul öncesi eğitime devam etme, bilgisayar kullanma ve ebeveynlerinin eğitim düzeylerine göre incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin %47.9’unun 0. düzeyde olduğu yani hiçbir düzeye atanamadığı, %29.3’ünün 1.düzeyde, %16.7’sinin 2.düzeyde, %6.1’inin 3.düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin cinsiyete, okul öncesi eğitime devam etme, bilgisayar kullanımına ve ebeveynlerinin eğitim düzeyine göre farklılaştığı belirlenmiştir.

Aslan, Aktaş ve Arnas (2010), çocukların geometrik şekilleri nasıl sınıflandırdıklarını belirlemek için yaptıkları çalışmada okul öncesi dönem 3- 6 yaş çocuklarının ve ilköğretim 1. ve 4.sınıf öğrencilerinin geometrik şekilleri tanıma düzeylerini ve şekilleri bir birinden ayırt ederken kullandıkları kriterleri belirlemeye çalışmıştır. Araştırma sonucunda küçük çocukların geometrik şekillerin tipik örneklerini tanımada başarılıyken, tipik olmayan örneklerini (örneğin, farklı boyut, konum ve basıklıktaki şekiller) tanımada yeterince başarılı olmadıkları belirlenmiştir. Aynı zamanda, küçük çocukların sınıflama işlemi sırasında çoğunlukla şekillerin görsel

özelliklerine dikkat ettikleri sonucuna ulaşılmıştır. Bunun aksine, daha büyük yaştaki çocukların şekillerin niteliksel özelliklere de dikkat ettikleri saptanmıştır.

Anapa, Bağdat, Girit ve Karakoca (2010) tarafından yapılan “Dinamik Geometri Yazılımı İle Geometri Öğretiminin Öğrencilerin Van Hiele Geometri Anlama Düzeylerine Etkisi” adlı araştırmada bilgisayar destekli geometri öğretiminin öğrencilerin Van Hiele geometri anlama düzeylerine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmanın sonucunda, dinamik geometri yazılımının kullanıldığı bilgisayar destekli öğretimin geleneksel öğretime göre öğrencilerin Van Hiele geometri anlama düzeyleri üzerinde anlamlı etkileri olduğu saptanmıştır.

Demir (2010), tarafından yapılan araştırmada Cabri 3d dinamik geometri yazılımının, geometrik düşünme ve akademik başarı üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Araştırma sonucunda Cabri 3d geometri yazılımının kullanıldığı deney grubu ile geleneksel metotlara göre öğretim yapılan kontrol gruplarının başarıları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri açısından ise deney ve kontrol grupları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farka rastlanmamıştır.

Geometrik düşünme düzeyleri ile ilgili ilköğretim ve ortaöğretim öğrencileri üzerinde yapılan çalışmalarda geometrik düşünme düzeylerinin özellikleri, düzeylerin hiyerarşik bir yapıya sahip olup olmadığı, öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin demografik özelliklerine göre değişip değişmediği, Van Hiele düzeylerine göre hazırlanan etkinliklerin öğrencilerin geometri başarılarına ve geometri dersine yönelik tutumlarına etkisi, Piaget’in bilişsel gelişim basamakları ile Van Hiele’nin geometrik düşünme düzeyleri arasında bir ilişki olup olmadığı, farklı öğretim yöntemlerinin (buluş yoluyla öğretim, aktif öğrenme, bilgisayar destekli öğretim..vb.) öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerine etkisi, ispat yazma ve problem çözme becerileri ile geometrik düşünme düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığı, Van Hiele geometrik düşünme teorisinin cebir öğretimi gibi geometri dışındaki alanlarda kullanılıp kullanılmayacağı belirlenmeye çalışılmıştır. Bu çalışmalarda öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin yaş, cinsiyet, sınıf gibi demografik özelliklere göre farklılaştığı, problem çözme becerileri ile geometrik düşünme düzeyleri arasında pozitif bir ilişki olduğu saptanmıştır. Bunların yanı sıra aynı problemin ele alındığı ancak birbirinden farklı sonuçların elde edildiği araştırmalar da vardır. Örneğin, ispat yazma becerisi ile

geometrik düşünme düzeyleri arasında bazı araştırmalarda pozitif ilişki bulunurken bazı araştırmalarda ilişki bulunmamıştır. Benzer şekilde Van Hiele düzeylerine göre yapılan etkinliklerin ve çağdaş öğretim yöntemleri kullanımının geleneksel öğretim yöntemlerine göre geometri başarısına, geometri dersine yönelik tutuma ve geometrik düşünme düzeylerine etkisini belirlenmenin amaçlandığı araştırmaların bazılarında anlamlı fark bulunmazken bazı araştırmalarda çağdaş öğretim yöntemlerinin kullanıldığı grubun lehine anlamlı fark bulunmuştur.

2.2.2. Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri İle İlgili Öğretmenler ve Öğretmen Adayları Üzerinde Yapılan Çalışmalar

Mayberry (1983) tarafından yapılan “Aday Öğretmenlerin Van Hiele Geometri Düşünme Düzeyleri” adlı araştırma, öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeyleri üzerine yapılan ilk araştırmadır. Bu araştırmanın amacı, geometrik düşünme düzeylerinin hiyerarşik bir yapıya sahip olup olmadığını ve aday öğretmenlerin geometri dersi için hazır olup olmadığını belirlemektir. Araştırma sonucunda; aday öğretmenlerin geometri dersi için hazır olmadıkları saptanmıştır. Ayrıca Van Hiele geometrik düşünme düzeylerinin hiyerarşik bir yapıya sahip olduğu belirlenmiştir.

Ahuja (1996) tarafından yapılan “Sınıf Öğretmeni Adaylarının Geometriyi Öğrenmelerine İlişkin Bir Araştırma” adlı araştırmada, Van Hiele modelinin öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeylerini tam olarak tanımlayıp tanımlamadığına bakılmıştır. Araştırma sonucunda, öğretmenlerin geometri ile ilgili aldığı eğitimin yeterli olmadığı, geometrik düşünme düzeylerinin düşük olduğu ve geometrik düşünme düzeyleri ile geçmişteki eğitimleri arasında anlamlı bir ilişki olduğu saptanmıştır. Ayrıca araştırmada, öğretmenlerin geometri ile ilgili ifadelerinin belirli kalıplarla sınırlı olduğu ve bazı geometrik kavramların ifadesinde çeşitli eksikliklerinin bulunduğu tespit edilmiştir.

Swafford ve Jones (1997) yaptıkları çalışmada, öğretmenlerin geometri konuları hakkındaki bilgilerini geliştirmek ve öğretmenlerin öğrencilerin geometri bilgilerinin farkında olmalarını sağlamak için bir öğretmen enstitüsü kurmuşlardır. Bu enstitüde, öğretmenlerle 4 hafta süren bir çalışma yapılmıştır. Araştırma sonucunda, verilen eğitimin öğretmenlerin geometrik düşünme düzeylerini geliştirdiği ve öğretmenlerin içeriği anlamalarını kolaylaştırdığı saptanmıştır.

Duatepe (2000) tarafından yapılan araştırmada ilköğretim okullarında görev yapacak öğretmen adaylarının Van Hiele düşünme düzeylerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bununla birlikte öğretmen adaylarının buldukları geometrik düşünme düzeyinin demografik özelliklere göre farklılaşp farklılaşmadığı incelenmiştir. Araştırma sonucunda erkeklerin kızlardan, birinci sınıfların ise ikinci sınıflardan daha başarılı olduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca öğretmen adayların geometrik düşünme düzeylerinin okudukları lise, buldukları coğrafi bölge, üniversitedeki bölümleri, lise türü, lisede alınan geometri dersi sayısı gibi değişkenlere göre anlamlı farklılık gösterdiği saptanmıştır.

Durmuş, Toluk ve Olkun (2002) tarafından yapılan “Matematik Öğretmenliği Birinci Sınıf Öğrencilerinin Geometri Alan Bilgi Düzeylerinin Tespiti, Düzeylerinin Geliştirilmesi İçin Yapılan Araştırma ve Sonuçları” adlı çalışmada matematik öğretmenliği bölümü öğrencilerinin almak zorunda oldukları geometri dersinde; geometriye temel teşkil eden aksiyomları anlama ve aksiyomlara dayalı teoremleri ispatlamada değişik modelleri (bir grup çalışması içerisinde) kullanmanın öğrencilerin bilgi düzeylerini artırmaya etkisinin olup olmadığına bakılmıştır. Araştırmada, deney gruplarına geometri dersinde işbirlikli öğrenme ortamı oluşturularak kavram ve aksiyomlar verilirken, kontrol grubunda ise aynı derste geleneksel yöntemle ders verilmiştir. Araştırmanın başında öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri düşük bulunmuştur. 14 haftalık eğitimin ardından deney grubu, kontrol grubu ile karşılaştırıldığında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark ortaya çıkmamıştır.

Toluk, Olkun ve Durmuş (2002) yaptıkları araştırmada problem merkezli ve görsel modellerle destekli geometri öğretiminin sınıf öğretmenliği öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerinin gelişimine etkisini incelemişlerdir. Araştırma sonuçlarına göre, problem merkezli ve görsel modellerle destekli eğitim alan deney gruplarının geometrik düşünme düzeylerinde anlamlı bir gelişme görülmüş fakat geleneksel yöntemle göre eğitim alan 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.

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 sonucunda, 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 analiz edildiğinde erkeklerin lehine olmak üzere anlamlı farklılık görülmüştür.

Duatepe ve Akkuş (2003) tarafından yapılan “Okul Öncesi Öğretmen Adaylarının Van Hiele Geometrik Düşünme Seviyelerinin Belirlenmesi” adlı araştırmada, okul öncesi öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeylerinin oldukça düşük olduğu belirlenmiştir. Ayrıca çalışmada, meslek lisesi mezunu öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeylerinin diğer liselerden mezun olan öğretmen adaylarına göre daha düşük olduğu sonucuna varılmıştır.

Çetin ve Dane (2004) tarafından yapılan araştırmada, Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Sınıf Öğretmenliği Programı 3. Sınıfta okuyan öğrencilerin geometrik bilgilere erişim düzeylerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırma sonucunda, aday öğretmenlerin %65’lik kısmının geometride geçen temel kavramları tanımlayamadıkları ve uygulayamadıkları belirlenmiştir. Ayrıca araştırmaya katılan aday öğretmenlerin, birbirine bağımlı olarak tanımlanan matematiksel kavramları birbirinden bağımsız gibi kullandıkları tespit edilmiştir ve bunun önlenmesi için amacına uygun çalışma yapraklarının kullanılması önerilmiştir.

Toluk ve Olkun (2004) tarafından yapılan “Sınıf Öğretmeni Adaylarının Geometrik Düşünme Düzeyleri” adlı araştırmada, ilişkisel anlamaya yönelik geometri öğretiminin hizmet öncesi sınıf öğretmenlerinin geometrik düşünme düzeyleri üzerine etkisine bakılmıştır. Araştırma deneysel olarak yapılmıştır. Kontrol grubundaki öğrencilere geleneksel yöntemle ve deney grubundaki öğrencilere ise ilişkisel anlamaya yönelik bir eğitim verilmiştir. Araştırma sonunda, deney gruplarının geometri düşünme düzeylerinde anlamlı bir gelişme görülmüş fakat kontrol grubunda böyle bir gelişme görülmemiştir. Ayrıca deney ve kontrol gruplarının geometrik düşünme düzeyleri arasında deney grubu lehine istatistiksel açıdan anlamlı bir fark ortaya çıkmıştır.

Erdoğan (2006) yaptığı araştırmada sınıf öğretmenliği programındaki öğretmen adaylarının yeni ilköğretim matematik (1-5. sınıflar) öğretim programındaki geometri

konularına yönelik hazır bulunuşluk düzeylerinin belirlenmesini ve bu hazır bulunuşluk düzeylerinin geliştirilmesini amaçlamıştır. Araştırma deneysel olarak yürütülmüştür. Deney gruplarına, Van Hiele'nin geometrik düşünme düzeylerine göre eğitim verilirken, kontrol gruplarına ise geleneksel yöntemle eğitim verilmiştir. Araştırma sonucunda, Van Hiele'nin geometrik düşünme düzeylerine göre eğitim gören öğretmen adaylarının verilen eğitimle, hem geometrik düşünme düzeylerinin hem de matematik dersi yeni öğretim programındaki geometri konularına yönelik hazır bulunuşluk düzeylerinin geliştiği belirlenmiştir. Bunun yanında geleneksel yöntemle eğitim gören öğretmen adaylarının, matematik dersi yeni öğretim programındaki geometri konularına yönelik hazır bulunuşluk düzeyleri gelişirken, geometrik düşünme düzeylerinde gelişme görülmemiştir. Ayrıca Van Hiele'nin geometrik düşünme düzeylerine göre verilen eğitimin, geleneksel yöntemle göre, öğretmen adaylarının matematik dersi yeni öğretim programındaki geometri konularına yönelik hazır bulunuşluk düzeylerini geliştirmede daha etkili olduğu tespit edilmiştir.

Mert Uyangör ve Üzel (2006), tarafından yapılan çalışmada ilköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeylerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Balıkesir Üniversitesi İlköğretim (154) ve Ortaöğretim (32) matematik öğretmenliği son sınıf öğrencileri bu çalışmanın örneklemini oluşturmuştur. Araştırma bulgularına göre ilköğretim matematik öğretmenliği öğrencilerinin %51'i 2. düzeyi, ortaöğretim matematik öğretmenliği öğrencilerinin %47'si 3. düzeyi başarıyla geçmiştir. Araştırmada ilköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeyleri arasında ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının lehine istatistiksel açıdan anlamlı bir fark tespit edilmiştir.

Gökbulut, Sidekli ve Yangın (2007) tarafından yapılan "Sınıf Öğretmeni Adaylarının Akademik Başarılarının Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeylerine Etkisi" adlı çalışmada sınıf öğretmenliği alanında öğrenim gören öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünce seviyelerinin belirlemesi amaçlanmıştır. Ayrıca bu seviyelerin mezun olunan lise türüne, lise mezuniyet alanına, lise mezuniyet ortalamasına, üniversite giriş puanına, üniversitedeki genel akademik not ortalamasına, temel matematik I dersi not ortalamasına, temel matematik II dersi not ortalamasına, matematik öğretimi I dersi not ortalamasına göre farklılaşıp farklılaşmadığı incelenmiştir. Araştırma sonucunda Van Hiele geometrik düşünce düzeylerinin mezun

olunan lise türüne, lise mezuniyet alanına, lise mezuniyet ortalamasına, üniversite giriş puanına, üniversitedeki genel akademik not ortalamasına, Temel Matematik I dersi not ortalamasına, Temel Matematik II dersi not ortalamasına, Matematik Öğretimi I dersi not ortalamasına göre farklılaştığı tespit edilmiştir. Bu durumdan yola çıkılarak öğrencilerin orta öğretimde ve lisansta almış oldukları matematik derslerinin Van Hiele geometrik düşünce düzeylerinde etkili olduğu yorumu yapılmıştır.

Şahin (2008) yaptığı çalışmada sınıf öğretmenlerinin ve sınıf öğretmeni adaylarının Van Hiele geometrik düşünme düzeylerini incelemiştir. Araştırmada 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. Sınıf öğretmenlerinin geometrik düşünme düzeylerinin cinsiyete göre farklılaşmadığı belirlenmiştir. Erkek ve bayan sınıf öğretmeni adaylarının Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri arasında erkeklerin lehine anlamlı fark bulunmuştur. Ek olarak, öğretim tecrübesinin sınıf öğretmenlerinin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri üzerinde etkili bir değişken olmadığı görülmüştür.

Halat (2008), tarafından yapılan “Webquest-Temelli Matematik Öğretiminin Sınıf Öğretmeni Adaylarının Geometrik Düşünme Düzeylerine Etkisi” adlı çalışmada webquest-temelli matematik öğretiminin etkinlik-temelli matematik öğretimine göre sınıf öğretmeni adaylarının Van Hiele düşünme düzeylerine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, webquest-temelli matematik öğretimi, etkinlik temelli matematik öğretimine göre, sınıf öğretmeni adaylarının geometrik düşünme düzeylerinin gelişmesine daha fazla katkı sağlamasına rağmen, deney gurubu ile kontrol gurubunun geometrik düşünme düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Ayrıca öğrencilerden hiçbirinin test üzerinde düzey-V (Rigor) geometri bilgisi gösteremediği saptanmıştır.

Üzel ve Özdemir (2009) tarafından yapılan “İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Geometrik Düşünme Düzeyleri” adlı çalışmada ilköğretim matematik öğretmen adaylarının Van Hiele'nin geometrik düşünme düzeylerinden başarıyla geçmiş olmaları gereken 4. düşünme seviyesini geçip geçemediklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırma 2008-2009 eğitim-öğretim yılında Balıkesir Üniversitesi

Necatibey Eğitim Fakültesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği programında öğrenim 4.sınıf öğrencileri ile yürütülmüştür. Araştırma sonuçlarına göre, ilköğretim matematik öğretmenliği 4. Sınıf öğrencilerinin %49'u bulunmaları gereken son seviyeye ulaşamamıştır.

Aksu (2010) tarafından yapılan araştırmada öğretmen adayları niteliklerinin Van Hiele geometrik düşünme düzeyine uygunluğunun değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Araştırmadan elde edilen verilere göre, bayan ve erkek öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeyleri arasında bay öğretmen adaylarının lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. Bunun yanı sıra geometrik düşünme düzeyleri açısından sosyal bilgiler öğretmen adaylarının 2.seviyede, Türkçe öğretmen adaylarının 2. ile 3. seviye arasında ve fen bilgisi, sınıf, okul öncesi öğretmen adaylarının ise 3. seviyede bulunduğu tespit edilmiştir.

Turgut ve Yılmaz (2010), yaptıkları araştırmada teknoloji destekli lineer cebir öğretiminin öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeylerine etkisini belirlemeye çalışmışlardır. Araştırma sürecinde, deney grubunda teknoloji destekli lineer cebir öğretimi, kontrol grubunda geleneksel öğretim yapılmıştır. Araştırma sonucunda kontrol ve deney grubundaki öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri arasında anlamlı bir farka rastlanmamıştır.

Oflaz (2010) tarafından yapılan “Geometrik Düşünme Seviyeleri ve Zekâ Alanları Arasındaki İlişki” adlı araştırmada öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeyleri ve zekâ alanları arasındaki ilişkinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırma sonucunda 1.sınıfta öğrenim gören öğretmen adaylarının büyük çoğunluğunun geometrik düşünme açısından 3.seviyede bulunduğu tespit edilmiştir. Ayrıca öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeylerinin bölümlerine, mezun oldukları liseye, ortaöğretimi tamamladıkları program türüne, orta öğrenimleri boyunca aldıkları geometri dersi yılına ve babalarının öğrenim durumuna göre farklılaştığı saptanmıştır. Buna karşın geometrik düşünme düzeyleri ile öğretim türleri, cinsiyetleri, yaşları, üniversite giriş puanları, annelerinin öğrenim durumu ve ailelerin ortalama aylık gelirleri arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Çalışmada baskın zekâ alanları matematiksel, görsel, müziksel, bedensel, doğa zekâsı olan öğrencilerin en çok 3.

seviyede; sözel, sosyal ve benlik zekâ alanında baskın olan öğrencilerin en çok 1. seviyede buldukları görülmüştür.

Bal (2010) tarafından yapılan “Oluşturmacı Öğrenme Ortamının Sınıf Öğretmenliği Öğrencilerinin Temel Matematik Dersinde Akademik Başarı ve Van Hiele Geometri Düşünme Düzeyine Etkisi” adlı araştırmada matematik dersinde oluşturmacı öğrenme yaklaşımına dayalı ortamların öğrencilerin geometri başarılarını ve Van Hiele geometri düşünme düzeylerini hangi derece etkilediğini ortaya çıkarmak amaçlanmıştır. Elde edilen verilerin analizi sonucunda oluşturmacı yaklaşıma dayalı öğrenim gören deney grubunda bulunan öğrenciler ile kontrol grubunda bulunan öğrencilerin geometri başarıları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Ancak, Van Hiele geometri düşünme düzeyleri açısından deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu saptanmıştır. Bu sonuçtan yola çıkarak oluşturmacı öğrenme ortamına dayalı eğitimin üniversite düzeyindeki öğrencilerin geometri düşünme düzeylerini olumlu yönde etkilediği ifade edilmiştir.

VHGD düzeyleri ile ilgili öğretmenler ve öğretmen adayları üzerinde yapılan araştırmalar incelendiğinde; öğretmen ve öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeyleri açısından hangi seviyede bulduklarını, demografik değişkenler ile geometrik düşünme düzeyleri arasındaki ilişkiyi, geometri öğretiminde bilgisayar yazılımı kullanımının geometrik düşünme düzeylerine ve geometri başarılarına etkisini, geometrik düşünme düzeyleri ile ispat yazma ve problem çözme becerileri arasındaki ilişkiyi, çağdaş öğretim yöntemleri kullanılarak yapılan öğretimin geleneksel öğretim metotlarıyla yapılan öğretime göre geometrik düşünme düzeylerini nasıl etkilediğini belirlemeye yönelik çalışmalar ön plana çıkmaktadır. Bu çalışmalarda öğretmen ve öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeylerinin cinsiyete, teknoloji kullanımına göre farklılaştığı, öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeylerinin sınıfa göre değiştiği, öğretmenlerin mesleki tecrübelerinin geometrik düşünme düzeylerini etkilediği, problem çözme ve ispat yazma becerileri ile geometrik düşünme düzeyleri arasında pozitif bir ilişki olduğu, ayrıca birçok öğretmenin ve öğretmen adayının bulunması gereken geometrik düşünme düzeyinin altında olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Kullanılan öğretim yönteminin geometrik düşünme düzeylerine, geometri başarısına ve geometriye yönelik tutuma etkisinin incelendiği araştırmalarda çağdaş öğretim

yöntemleri lehine anlamlı farkın bulunduğu çalışmalar olduğu gibi geleneksel öğretim yöntemlerinin kullanıldığı grup ile çağdaş öğretim yöntemlerinin kullanıldığı grup arasında anlamlı farkın görülmediği çalışmalar da olmuştur.

Van Hiele geometrik düşünme teorisi ile ilgili öğrenciler, öğretmen adayları ve öğretmenler üzerinde yapılan çalışmalar olduğu gibi matematik öğretim programlarının geometrik düşünme düzeyleri açısından incelendiği çalışmalarda bulunmaktadır.

Yıldız, Rıdvan, Altundağ, Köğce ve Aydın (2009) “1-5. Sınıf Matematik Öğretim Programlarının Geometri Anlama Düzeyleri Açısından İncelenmesi” adlı araştırmalarında 1-5. sınıf eski ve yeni matematik öğretim programlarındaki düzlem geometrisiyle ilgili davranış ve kazanımların Van Hiele geometri anlama düzeylerini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmanın sonunda, eski ve yeni 1-5. sınıf matematik öğretim programındaki davranış ve kazanımların görsel ve analiz düzeylerinde yoğunlaştıkları belirlenmiştir. Ayrıca 1-5. sınıf eski ve yeni matematik öğretim programlarındaki bazı davranış ve kazanımların ifade ediliş şekillerinden dolayı birden fazla geometrik düşünme düzeyine girebildiği tespit edilmiştir. Bu nedenle, program geliştirme uzmanlarının 1-5. sınıf yeni matematik öğretim programındaki düzlem geometrisiyle ilgili kazanımları daha açık ve sade bir dille, tek bir geometrik düşünme düzeyine girecek şekilde yazmaları önerilmiştir.

Yıldız, Aydın ve Köğce (2009) tarafından yapılan “6-8. Sınıf Matematik Öğretim Programlarının Geometri Anlama Düzeyleri Açısından İncelenmesi” adlı araştırmada 6-8. sınıf eski ve yeni matematik öğretim programlarındaki kazanımların Van Hiele geometri anlama düzeyleri açısından incelenmesi amaçlamıştır. Araştırma sonucunda yeni matematik programında düzlem geometrisiyle ilgili kazanımların eski matematik programına göre azaldığı tespit edilmiştir. Ayrıca hem eski matematik programında hem de yeni matematik programında yer alan bazı kazanımların 6.sınıf düzeyinin üzerinde olduğu belirlenmiştir.

VHGD teorisi ile ilgili öğretmenler, öğretmen adayları, öğrenciler ve matematik öğretim programları üzerinde yapılan çalışmalar genel olarak incelendiğinde, teorinin yurt dışında 1980’li yıllardan beri kullanıldığı ve günümüzde de kullanılmaya devam ettiği görülmektedir. Ülkemizde ise Van Hiele teorisi ile ilgili çalışmalar 2000’li yıllarda görülmeye başlamış ve günümüzde bu çalışmaların sayısı daha da artmıştır.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde araştırma modeli, evren ve örneklem, veri toplama araçları, verilerin analizinde kullanılan istatistik yöntem ve tekniklere ilişkin açıklamalara yer verilmiştir.

3.1. Araştırma modeli

İlköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının Van Hiele geometrik düşünme düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesinin amaçlandığı bu araştırmada tarama modeli kullanılmıştır. Tarama modelleri geçmişte ya da halen var olan bir durumu var olduğu şekliyle betimlemeyi amaçlayan araştırma yaklaşımlarıdır. Araştırmaya konu olan olay, birey ya da nesne, kendi koşulları içinde ve olduğu gibi tanımlanmaya çalışılır (Karasar, 2009: 77).

3.2. Evren ve örneklem

Araştırmanın evrenini 2010-2011 öğretim yılı bahar döneminde Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi'nde öğrenim gören İlköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmen adayları oluşturmaktadır. Araştırmada çalışma evreninin tamamına ulaşılması hedeflendiğinden örneklem seçimine gidilmemiştir. Araştırma grubunun özellikleri aşağıdaki tablolarda verilmiştir.

Tablo 2

Araştırma Grubundaki Öğretmen Adaylarının Branşa Göre Dağılımları

Branş	f	%
İlköğretim Matematik	171	57
Ortaöğretim Matematik	129	43

Tablo 2'de görüldüğü gibi bu araştırmaya toplam 300 öğretmen adayı katılmıştır. Bu öğretmen adaylarının %57'si (171 kişi) ilköğretim matematik öğretmen adayı, %43'ü (129 kişi) ortaöğretim matematik öğretmen adaydır.

Tablo 3

**Araştırma Grubundaki İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının
Cinsiyetlerine Göre Dağılımı**

Cinsiyet	f	%
Bayan	84	49.1
Erkek	87	50.9

Tablo 3’de görüldüğü gibi araştırmaya katılan 171 ilköğretim matematik öğretmen adayının %49.1’i (84 kişi) bayan, %50.9’u (87 kişi) erkektir.

Tablo 4

**Araştırma Grubundaki Ortaöğretim Matematik Öğretmen Adaylarının
Cinsiyetlerine Göre Dağılımı**

Cinsiyet	f	%
Bayan	60	46.5
Erkek	69	53.5

Tablo 4’de görüldüğü gibi araştırmaya katılan 129 ortaöğretim matematik öğretmen adayının %46.5’i (60 kişi) bayan, %53.5’i (69 kişi) erkektir.

Tablo 5

**Araştırma Grubundaki İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Devam
Ettikleri Sınıfa Göre Dağılımı**

Sınıf	f	%
1.sınıf	48	28.1
2.sınıf	43	25.1
3.sınıf	43	25.1
4.sınıf	37	21.6

Tablo 5’de görüldüğü gibi araştırmaya katılan 171 ilköğretim matematik öğretmen adayının %28.1’i (48 kişi) 1.sınıfa, %25.1’i (43 kişi) 2.sınıfa, %25.1’i (43 kişi) 3.sınıfa, %21.6’sı (37 kişi) 4.sınıfa devam etmektedir.

Tablo 6

Araştırma Grubundaki Ortaöğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Devam Ettikleri Sınıfa Göre Dağılımı

Sınıf	f	%
1.sınıf	31	24
2.sınıf	33	25.6
3.sınıf	34	26.4
4.sınıf	20	15.5
5.sınıf	11	8.5

Tablo 6’da görüldüğü gibi araştırmaya katılan 129 ortaöğretim matematik öğretmen adayının %24’ü (31 kişi) 1.sınıfa, %25.6’sı (33 kişi) 2.sınıfa, %26.4’ü (34 kişi) 3.sınıfa, %15.5’i (20 kişi) 4.sınıfa, %8.5’i (11 kişi) 5.sınıfa devam etmektedir.

Tablo 7

Araştırma Grubundaki İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Mezun Oldukları Lise Türüne Göre Dağılımı

Lise Türü	f	%
Fen Lisesi	5	2.9
Anadolu Öğretmen Lisesi	47	27.5
Anadolu Öğretmen Lisesi Dışındaki Anadolu Liseleri veya Süper Lise	51	29.8
Genel Lise	68	39.8

Tablo 7’de görüldüğü gibi araştırmaya katılan 171 ilköğretim matematik öğretmen adayının %2.9’u (5 kişi) fen lisesinden, %27.5’i (47 kişi) Anadolu öğretmen

lisesinden, %29.8'i (51 kişi) Anadolu öğretmen liseleri dışındaki Anadolu liseleri veya süper liseden, %39.8'i (68 kişi) genel liseden mezun olmuştur.

Tablo 8

Araştırma Grubundaki Ortaöğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Mezun Oldukları Lise Türüne Göre Dağılımı

Lise Türü	f	%
Fen Lisesi	7	5.4
Anadolu Öğretmen Lisesi	19	14.7
Anadolu Öğretmen Lisesi Dışındaki Anadolu Liseleri veya Süper Lise	43	33.3
Genel Lise	60	46.5

Tablo 8'de görüldüğü gibi araştırmaya katılan 129 ortaöğretim matematik öğretmen adayının %5.4'ü (7 kişi) fen lisesinden, %14.7'si (19 kişi) Anadolu öğretmen lisesinden, %33.3'ü (43 kişi) Anadolu öğretmen liseleri dışındaki Anadolu liseleri veya süper liseden, %46.5'i (60 kişi) genel liseden mezun olmuştur.

3.3. Veri Toplama Aracı

Bu araştırmada ilköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeylerini belirlemek amacıyla Usiskin (1982) tarafından geliştirilen "Van Hiele Geometri Testi" kullanılmıştır (Bkz. Ek-1). Bu testin Türkçe'ye uyarlanması ve geçerlik-güvenirlilik çalışmaları Duatepe (2000) tarafından yapılmıştır. Bu test Van Hiele kuramında geçen geometrik düşünme düzeylerine göre hazırlanmış ve birçok araştırmacı tarafından kullanılmıştır (Duatepe, 2000; Kılıç, 2003; Çelebi Akkaya, 2006; Gökbulut, Sidekli ve Yangın, 2007; Kale, 2007; Gül Toker, 2008; Halat, 2008; Tutak ve Birgin, 2008; Aydın ve Halat, 2009; Yıldırım, 2009; Bal, 2010; Oflaz, 2010). Van Hiele Geometri Testi'nde her bir düşünme düzeyine ait 5 soru olmak üzere toplam 25 soru bulunmaktadır.

3.4. Verilerin Analizi

İlköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının Van Hiele geometrik düşünme testi sonuçları değerlendirilirken 0-IV formatı yerine I-V formatı kullanılmıştır. Çalışmanın literatür kısmı da bu formata uygun olarak düzenlenmiştir.

Düzye atamalarında Usiskin (1982) tarafından geliştirilen puanlama anahtarından yararlanılmıştır. Usiskin'in Van Hiele geometrik düşünme testi için belirlediği puanlama anahtarı şöyledir:

- 1. Düzyeyle ilgili (1-5.sorular) kriter sağlandığı takdirde 1 puan
- 2. Düzyeyle ilgili (6-10. sorular) kriter sağlandığı takdirde 2 puan
- 3. Düzyeyle ilgili (11-15. sorular) kriter sağlandığı takdirde 4 puan
- 4. Düzyeyle ilgili (16-20 sorular) kriter sağlandığı takdirde 8 puan
- 5. Düzyeyle ilgili (21-25 sorular) kriter sağlandığı takdirde 16 puan

Burada ifade edilen kriter 5 sorunun en az 3'ünü ya da 5 sorunun en az 4'ünü doğru olarak cevaplayabilmektir. Seçilecek olan kriter araştırmada kontrol altına alınmak istenen hata türüne göre farklılık göstermektedir. Eğer araştırmada, I. Tip hata kontrol altına alınmak isteniyorsa 5 sorudan en az 4'ünü doğru cevaplamış olma kriteri aranmalıdır. Aksi takdirde bireyin bulunduğu geometrik düşünme seviyesinin üzerinde bir düzyeye atanması söz konusu olabilir. Araştırma II. Tip hata kontrol altına alınmak isteniyorsa, 5 sorudan en az 3'ünü doğru cevaplamış olma kriteri esas alınmalıdır. 5 sorudan en az 3'ünü doğru cevaplamış olma kriterinin tercih edilmesiyle, bireyin bulunduğu geometrik düşünme düzyesinin daha altında bir düzyeye atanması önlenabilir (Usiskin, 1982: 23).

İlköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzyelerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesinin amaçlandığı bu çalışmada, 5 sorunun en az 4'ünü doğru cevaplamış olma kriteri aranmıştır. Bu kriter ve Van Hiele geometrik düşünme düzyelerinin hiyerarşik yapısına göre, öğretmen adaylarının herhangi bir düzyeye atanabilmesi için o düzyeyle ilgili 5 sorudan en az 4'ünü doğru cevaplamış olması ve önceki düzyeleri başarıyla geçmesi olması gerekmektedir. Buna göre, hiç bir düzyede soruların en az 4'üne doğru yanıt veremeyen bir öğretmen adayı 0 puan alıp Clements ve Battista (1990) tarafından "gözünde yarı canlandırma/tanıma öncesi dönem" şeklinde ifade edilen 0. düzyeye, 1 puan alan öğretmen adayları 1.

düzeve, 3(1+2) puan alan öğretmen adayları 2 düzeve, 7(1+2+4) puan alan öğretmen adayları 3 düzeve, 15(1+2+4+8) puan alan öğretmen adayları 4.düzeve ve 31(1+2+4+8+16) puan alan öğretmen adayları 5. düzeve atanmıştır (Usiskin, 1982). Öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeyleri belirlendikten sonra ilgili veriler SPSS paket programından yararlanılarak analiz edilmiştir. İlköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının hangi geometrik düşünme düzeyinde olduğunun belirlenmesinde yüzde ve frekans hesapları kullanılmıştır. Diğer alt problemlerin analizi için uygun istatistiksel yöntemleri belirlemek amacıyla normal dağılıma uygunluk analizi yapılmıştır. Kolmogorov Smirnov Z testi sonucunda elde edilen veriler Tablo 9'da gösterilmiştir.

Tablo 9
Normal Dağılıma Uygunluk Analizi Sonuçları

Branşlar	N	\bar{X}	s.s	K.S.Z.	p
İMÖA	171	2.21	1.14	3.68	0.00
OMÖA	129	2.09	1.12	2.91	0.00
İMÖA ve OMÖA	300	2.16	1.13	4.69	0.00

İMÖA: İlköğretim Matematik Öğretmen Adayı, **OMÖA:** Ortaöğretim Matematik Öğretmen Adayı

Araştırma grubundaki ilköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeylerine ilişkin Kolgomorov-Smirnov Z testi sonuçlarına göre, (p) anlamlılık değerleri 0.00 olarak bulunmuştur. Bu değerler 0.05 anlamlılık seviyesinden küçüktür. Bu bakımdan ilköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeylerinin normal dağılıma sahip olmadığı söylenebilir.

İlköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeyleri normal dağılıma uymadığından parametrik varsayımlarını yerine getirmemektedir. Dolayısıyla toplanan verilerin analiz edilmesinde non-parametrik testlerden yararlanılmıştır. Buna göre, ilköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeyleri arasında bir farklılık olup olmadığının belirlenmesinde Mann Whitney U testi kullanılmıştır. İlköğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeylerinin cinsiyete göre farklılık gösterip

göstermediğini belirlemek için Mann Whitney U testi, devam edilen sınıfa ve mezun olunan lise türüne göre değişip değişmediğini belirlemek için Kruskal-Wallis varyans analizi kullanılmıştır. Benzer şekilde, ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeylerinin cinsiyete göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek için Mann Whitney U testi, devam edilen sınıfa ve mezun olunan lise türüne göre değişip değişmediğini belirlemek için ise Kruskal-Wallis varyans analizi kullanılmıştır. Kruskal Wallis varyans analizi sonucunda anlamlı bir fark bulunduğu takdirde farkın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek için Bonferroni düzeltilmeli Mann Whitney U testi uygulanmıştır. Karşılaştırmalarda anlamlılık 0.05 düzeyinde test edilmiştir.

Yapılan Mann Whitney U testi veya Kruskal-Wallis varyans analizi sonucunda anlamlı bir fark bulunduğu takdirde farkın büyüklüğüne karar vermek için etki değerine (effect size) bakılmıştır. Etki değeri ortalamalar arasındaki anlamlı farkın büyüklüğünü göstermektedir (Pallant, 2005: 201). Mann Whitney U testi için etki değeri hesaplanırken, analiz sonucunda elde edilen Z değeri, analize dâhil edilen kişi sayısının kareköküne bölünür. Kruskal-Wallis varyans analizi için ise analiz sonucunda elde edilen X^2 değeri analize dâhil edilen kişi sayısının kareköküne bölünür. Bu işlemler sonucunda elde edilen “r” değerine bakılarak anlamlı farkın büyüklüğüne karar verilir. Cohen’in sınıflamasına göre, bulunan “r”değeri 0.1 ile 0.3 arasında ise ortalamalar arasındaki anlamlı fark küçük, 0.3 ile 0.5 arasında ise ortalamalar arasındaki anlamlı fark orta düzeyde, 0.5 veya daha fazla ise ortalamalar arasındaki anlamlı fark büyüktür yorumu yapılır (Rusenthal, 1991: 19’den aktaran Field, 2009: 550).

BÖLÜM IV

BULGULAR

Bu bölümde araştırmada elde edilen bulgulara yer verilmektedir. Araştırma sonunda, Van Hiele geometrik düşünme testi ile toplanan veriler uygun istatistiksel yöntemlerle analiz edilmiştir. Bu analizler sonucunda elde edilen bulgular tablolaştırılmış ve tablolara ilişkin yorumlar sunulmuştur.

4.1. İlköğretim ve Ortaöğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Geometrik Düşünme Düzeyleri

Bu alt problem için ilköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeylerine ilişkin frekanslar hesaplanmıştır. İlköğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeyleri Tablo 10'da ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeyleri ise Tablo 11'de gösterilmiştir.

Tablo 10

İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Geometrik Düşünme Düzeyleri

Geometrik Düşünme Düzeyi	N	%
Düzyey-0 (Gözünde Yarı Canlandırma)	8	4.7
Düzyey-1 (Görsel Dönem)	54	31.6
Düzyey-2 (Analitik Dönem)	19	11.1
Düzyey-3 (İnformal Tümdengelim)	77	45.0
Düzyey-4 (Formal Tümdengelim)	10	5.8
Düzyey-5 (En ileri Düzey/Eleştiri/Rigor)	3	1.8
Toplam	171	100

Tablo 10'a göre, araştırmaya katılan ilköğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeyleri ve yüzdeleri şöyledir: %4.7'si (8 kişi) düzey-0

(gözünde yarı canlandırma), %31.6'sı (54 kişi) düzey-I (görsel dönem), %11.1'i (19 kişi) düzey-II (analitik dönem), % 45.0'ı (77 kişi) düzey-III (sıralama), % 5.8'i (10 kişi) düzey-IV (sonuç çıkarma), %1.8'i (3 kişi) düzey-V (eleştiri-rigor) seviyesindedir. Bulgulara dayanarak, ilköğretim matematik öğretmen adaylarının neredeyse tamamının bulunmaları gereken düzey-V seviyesine ulaşamadığı söylenebilir.

Tablo 11

Ortaöğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Geometrik Düşünme Düzeyleri

Geometrik Düşünme Düzeyi	N	%
Düzyey-0 (Gözünde Yarı Canlandırma)	8	6.2
Düzyey-1 (Görsel Dönem)	41	31.8
Düzyey-2 (Analitik Dönem)	20	15.5
Düzyey-3 (İnformal Tümdengelim)	52	40.3
Düzyey-4 (Formal Tümdengelim)	7	5.4
Düzyey-5 (En ileri Düzey/Eleştiri/Rigor)	1	0.8
Toplam	129	100

Tablo 11'e göre, araştırmaya katılan ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeyleri ve yüzdeleri şöyledir: %6.2'si (8 kişi) düzey-0 (gözünde yarı canlandırma), %31.8'i (41 kişi) düzey-I (görsel dönem), %15.5'i (20 kişi) düzey-II (analitik dönem), %40.3'ü (52 kişi) düzey-III (sıralama), % 5.4'ü (7 kişi) düzey-IV (sonuç çıkarma), %0.8'i (1 kişi) düzey-V (eleştiri-rigor) seviyesindedir. Bulgulardan hareketle, ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının neredeyse tamamının bulunmaları gereken düzey-V seviyesine ulaşamadığı söylenebilir.

4.2. İlköğretim ve Ortaöğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Geometrik Düşünme Düzeylerinin Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular

İlköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeyleri parametrik varsayımlarını yerine getirmediğinden bu alt probleme ilişkin

veriler Mann Whitney U testi ile analiz edilmiştir. Elde edilen bulgular Tablo 12’de gösterilmiştir.

Tablo 12

İlköğretim ve Ortaöğretim matematik Öğretmen Adaylarının Geometrik Düşünme Düzeyleri Arasındaki Farkı Gösteren Mann Whitney U Testi Bilgileri

	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	Z	P
İMÖA	171	154.06	26343.50	10421.50	-0.87	0.39
OMÖA	129	145.79	18806.50			

Tablo 12 incelendiğinde, ilköğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeylerine ilişkin sıra ortalamasının 154.06, ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeylerine ilişkin sıra ortalamasının ise 145.79 olduğu görülmektedir. Buradan ilköğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeylerine ilişkin puanlarının ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeylerine ilişkin puanlarından daha yüksek olduğu anlaşılmaktadır. Mann Whitney U testi sonuçlarına göre, $p=0.39>0.05$ olduğundan ilköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeyleri arasında görülen farkın istatistiksel açıdan anlamlı olmadığı söylenebilir.

4.3. “Cinsiyet” Değişkeninin İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Geometrik Düşünme Düzeylerine Etkisine İlişkin Bulgular

İlköğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeyleri, parametrik varsayımları yerine getirmediğinden bu alt probleme ilişkin veriler Mann Whitney U testi ile analiz edilmiştir. Elde edilen bulgular Tablo 13’de sunulmuştur.

Tablo 13

**İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Geometrik Düşünme Düzeylerinin
Cinsiyete Göre Dağılımını Gösteren Mann Whitney U Testi Bilgileri**

	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	Z	P
Bayan	84	82.82	6957.00	3387.00	-0.88	0.38
Erkek	87	89.07	7749.00			

Tablo 13 incelendiğinde, bayan ilköğretim matematik öğretmen adaylarının Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine ilişkin sıra ortalamasının 82.82, erkek ilköğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeylerine ilişkin sıra ortalamasının 89.07 olduğu görülmektedir. Mann Whitney U testi sonuçlarına göre, $p=0.38>0.05$ olduğundan ilköğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeyleri arasında cinsiyete göre anlamlı bir fark bulunmamaktadır. Bulgulara dayanarak, cinsiyetin ilköğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeyleri üzerinde etkili bir değişken olmadığı söylenebilir.

4.4. “Cinsiyet” Değişkenin Ortaöğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Geometrik Düşünme Düzeylerine Etkisine İlişkin Bulgular

Ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeyleri parametrik varsayımları yerine getirmediğinden bu alt probleme ilişkin veriler Mann Whitney U testi ile analiz edilmiştir. Elde edilen bulgular Tablo 14’de gösterilmiştir.

Tablo 14

**Ortaöğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Geometrik Düşünme Düzeylerinin
Cinsiyete Göre Dağılımını Gösteren Mann Whitney U Testi Bilgileri**

	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	Z	P
Bayan	60	65.33	3920.00	2050.00	-0.10	0.92
Erkek	69	64.71	4465.00			

Tablo 14 incelendiğinde, bayan ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine ilişkin sıra ortalamasının 65.33, erkek ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeylerine ilişkin sıra ortalamasının 64.71 olduğu görülmektedir. Mann Whitney U testi sonuçlarına göre, $p=0.92>0.05$ olduğundan ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeyleri arasında cinsiyete göre gözlenen bu farkın anlamlı olmadığı anlaşılmaktadır. Bulgulardan hareketle, cinsiyetin ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeyleri üzerinde etkili bir değişken olmadığı söylenebilir.

4.5. “Devam Edilen Sınıf” Değişkeninin İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Geometrik Düşünme Düzeylerine Ekisine İlişkin Bulgular

İlköğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeyleri parametrik varsayımlarını yerine getirmediğinden, bu alt problem için Kruskal-Wallis varyans analizi kullanılmıştır. Elde edilen veriler Tablo 15’de gösterilmiştir.

Tablo 15

İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Devam Ettikleri Sınıfa Göre Geometrik Düşünme Düzeylerini Gösteren Kruskal-Wallis Varyans Analizi Bilgileri

Sınıf	N	Sıra Ortalaması	sd	X ²	P
1.sınıf	48	71.66	3	13.06	0.00
2.sınıf	43	87.48			
3.sınıf	43	105.72			
4.sınıf	37	79.97			

Tablo 15 incelendiğinde, devam ettikleri sınıfa göre ilköğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeylerine ilişkin sıra ortalaması şöyledir: 1.sınıfa devam eden öğretmen adaylarının sıra ortalaması 71.66, 2.sınıfa devam eden öğretmen adaylarının sıra ortalaması 87.48, 3.sınıfa devam eden öğretmen adaylarının sıra ortalaması 105.72 ve 4.sınıfa devam eden öğretmen adaylarının sıra ortalaması 79.97’dir. Buna göre, 4.sınıfa devam eden öğretmen adayları hariç, ilköğretim

matematik öğretmen adaylarının devam ettikleri sınıf ilerledikçe geometrik düşünme düzeylerine ilişkin sıra ortalamasının arttığı görülmektedir. Kruskal-Wallis varyans analizi sonuçlarına göre, $p=0.00<0.05$ olduğundan ilköğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeyleri arasında devam ettikleri sınıfa göre istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmaktadır. Gruplar arasında gözlenen bu anlamlı farkın hangi gruplar arasında olduğunun belirlenmesi için Mann Whitney U testi ile ikili karşılaştırmaların yapılması gerekmektedir. Mann Whitney U testi ile ikili karşılaştırmalar yapılırken, ölçme işlemine karışabilecek I. tip hatanın önlenmesi için Bonferroni düzeltmesi uygulanmalıdır. Aksi takdirde karşılaştırılan gruplar arasında gerçekte anlamlı bir fark bulunmadığı halde anlamlı bir farkın olduğu yanılgısına düşülebilir. Bonferroni düzeltmesine göre, Mann Whitney U testi sonucunda elde edilen anlamlılık değeri (p), 0.05 düzeyinde test edilmemektedir. Karşılaştırmalarda 0.05 değerinin yerine, 0.05'in karşılaştırılacak ikili grupların sayısına bölünmesiyle elde edilen değer anlamlı farklılığın göstergesi olarak kabul edilmektedir (Connoly, 2007: 197; Field, 2009: 565). Bu alt problem için karşılaştırılacak ikili grupların sayısı 6 (1-2, 1-3, 1-4, 2-3, 2-4, 3-4) olduğundan, 0.05 değeri 6'ya bölünmüştür. Buna göre, ilköğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeylerine ilişkin devam ettikleri sınıfa göre ikili karşılaştırmalar yapılırken anlamlılık, 0.0083 düzeyinde test edilmelidir.

Tablo 16

1.Sınıfa Devam Eden İlköğretim Matematik Öğretmen Adayları İle 2.Sınıfa Devam Eden İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Geometrik Düşünme Düzeylerini Gösteren Mann Whitney U Testi Bilgileri

	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	Z	P
1.sınıf	48	42.03	2032.00	856.00	-1.50	0.14
2.sınıf	43	50.09	2154.00			

Tablo 16 incelendiğinde, 1. sınıfa devam eden ilköğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeylerine ilişkin sıra ortalamasının 42.03, 2.sınıfa devam eden ilköğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeylerine ilişkin sıra ortalamasının 50.09 olduğu görülmektedir. Mann Whitney U

testi sonuçlarına göre, $p=0.14 > 0.0083$ olduğundan 1. ve 2.sınıfa devam eden ilköğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeyleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmamaktadır.

Tablo 17

1.Sınıfa Devam Eden İlköğretim Matematik Öğretmen Adayları İle 3.Sınıfa Devam Eden İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Geometrik Düşünme Düzeylerini Gösteren Mann Whitney U Testi Bilgileri

	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	Z	P
1.sınıf	48	37.10	1781.00	605.00	-3.62	0.00
3.sınıf	43	55.93	2405.00			

Tablo 17 incelendiğinde, 1. sınıfa devam eden ilköğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeylerine ilişkin sıra ortalamasının 37.10, 3.sınıfa devam eden ilköğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeylerine ilişkin sıra ortalamasının 55.93 olduğu görülmektedir. Mann Whitney U testi sonuçlarına göre, $p=0.00 < 0.0083$ olduğundan 1. ve 3.sınıfa devam eden ilköğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeyleri arasında 3. Sınıfa devam eden öğretmen adaylarının lehine ($55.93 > 37.10$) istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmaktadır. Bu farkın büyüklüğüne karar vermek için etki değerinin hesaplanması gerekmektedir. Etki değeri hesalanırken Mann-Whitney U testi sonucunda elde edilen “Z” değeri analize dâhil edilen kişi sayısına bölünür. Buna göre, bulunan etki değeri 0.38 olup 1. ve 3.sınıfa devam eden ilköğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeyleri arasında gözlenen fark orta büyüklükte olduğu söylenebilir.

Tablo 18

1.Sınıfa Devam Eden İlköğretim Matematik Öğretmen Adayları İle 4.Sınıfa Devam Eden İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Geometrik Düşünme Düzeylerini Gösteren Mann Whitney U Testi Bilgileri

	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	Z	P
1.sınıf	48	41.22	1978.00	802.50	-0.82	0.41
4.sınıf	37	45.31	1676.00			

Tablo 18 incelendiğinde, 1. sınıfa devam eden ilköğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeylerine ilişkin sıra ortalamasının 41.22, 4.sınıfa devam eden ilköğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeylerine ilişkin sıra ortalamasının 45.31 olduğu görülmektedir. Mann Whitney U testi sonuçlarına göre, $p=0.41>0.0083$ olduğundan 1. ve 4. Sınıfa devam eden ilköğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeyleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmamaktadır.

Tablo 19

2.Sınıfa Devam Eden İlköğretim Matematik Öğretmen Adayları İle 3.Sınıfa Devam Eden İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Geometrik Düşünme Düzeylerini Gösteren Mann Whitney U Testi Bilgileri

	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	Z	P
2.sınıf	48	39.42	1695.00	749.00	-1.68	0.09
3.sınıf	37	47.58	2046.00			

Tablo 19 incelendiğinde, 2. sınıfa devam eden ilköğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeylerine ilişkin sıra ortalamasının 39.42, 3.sınıfa devam eden ilköğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeylerine ilişkin sıra ortalamasının 47.58 olduğu görülmektedir. Mann Whitney U testi sonuçlarına göre, $p=0.09>0.0083$ olduğundan 2. ve 3.sınıfa devam eden ilköğretim

matematik öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeyleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmamaktadır.

Tablo 20

2.Sınıfa Devam Eden İlköğretim Matematik Öğretmen Adayları İle 4.Sınıfa Devam Eden İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Geometrik Düşünme Düzeylerini Gösteren Mann Whitney U Testi Bilgileri

	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	Z	P
2.sınıf	48	41.97	1804.50	732.50	-0.652	0.51
4.sınıf	37	38.80	1435.50			

Tablo 20 incelendiğinde, 2. sınıfa devam eden ilköğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeylerine ilişkin sıra ortalamasının 41.97, 4.sınıfa devam eden ilköğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeylerine ilişkin sıra ortalamasının 38.80 olduğu görülmektedir. Mann Whitney U testi sonuçlarına göre, $p=0.51 > 0.0083$ olduğundan 2. ve 4.sınıfa devam eden ilköğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeyleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmamaktadır.

Tablo 21

3.sınıfa Devam Eden İlköğretim Matematik Öğretmen Adayları İle 4.Sınıfa Devam Eden İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Geometrik Düşünme Düzeylerini Gösteren Mann Whitney U Testi Bilgileri

	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	Z	P
3.sınıf	48	46.21	1987.00	550.00	-2.56	0.11
4.sınıf	37	33.86	1253.00			

Tablo 21 incelendiğinde, 3. sınıfa devam eden ilköğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeylerine ilişkin sıra ortalamasının 46.21, 4.sınıfa devam eden ilköğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik düşünme

düzelelerine ilişkin sıra ortalamasının 33.86 olduğu görülmektedir. Mann Whitney U testi sonuçlarına göre, $p=0.11 > 0.0083$ olduğundan 3. ve 4.sınıfa devam eden ilköğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeyleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmamaktadır.

Bonferroni düzeltmeli Mann Whitney U testi ile yapılan ikili karşılaştırmalar incelendiğinde, ilköğretim matematik öğretmen adaylarının devam ettikleri sınıfa göre geometrik düşünme düzeyleri arasında gözlenen farkın 1. ve 3.sınıfa devam eden öğrenciler arasında anlamlı olduğu, diğer gruplar (1-2, 1-4, 2-3,2-4, 3-4) arasında anlamlı olmadığı görülmektedir.

4.6. “Devam Edilen Sınıf” Değişkeninin Ortaöğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Geometrik Düşünme Düzeylerine Etkisine İlişkin Bulgular

Ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeyleri parametrik varsayımlarını yerine getirmediğinden bu alt probleme ilişkin veriler Kruskal-Wallis Varyans analizi ile test edilmiştir. Elde edilen veriler Tablo 22’de gösterilmiştir.

Tablo 22

Ortaöğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Devam Ettikleri Sınıfa Göre Geometrik Düşünme Düzeylerini Gösteren Kruskal-Wallis Varyans Analizi Bilgileri

Sınıf	N	Sıra Ortalaması	sd	X^2	P
1.sınıf	31	54.89			
2.sınıf	33	58.53			
3.sınıf	34	72.72	4	7.48	0.11
4.sınıf	20	70.40			
5.sınıf	11	79.23			

Tablo 22 incelendiğinde, devam ettikleri sınıfa göre ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeylerine ilişkin sıra ortalaması şöyledir: 1.sınıfa devam eden öğretmen adaylarının sıra ortalaması 54.89, 2.sınıfa devam eden öğretmen adaylarının sıra ortalaması 58.53, 3.sınıfa devam eden öğretmen adaylarının

sıra ortalaması 72.72, 4.sınıfa devam eden öğretmen adaylarının sıra ortalaması 70.40 ve 5.sınıfa devam eden öğretmen adaylarının sıra ortalaması 79.23'dür. Buna göre, 4.sınıfa devam eden öğretmen adayları hariç, ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının devam ettikleri sınıf ilerledikçe geometrik düşünme düzeylerine ilişkin sıra ortalamasının arttığı görülmektedir. Kruskal-Wallis varyans analizi sonuçlarına göre, $p=0.11>0.05$ olduğundan ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeyleri arasında devam ettikleri sınıfa göre istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmamaktadır.

4.7. “Mezun Olunan Lise Türü” Değişkeninin İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Geometrik Düşünme Düzeylerine Etkisine İlişkin Bulgular

İlköğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeyleri parametrik varsayımlarını yerine getirmediğinden bu alt problem için Kruskal-Wallis varyans analizi kullanılmıştır. Elde edilen veriler Tablo 23'de gösterilmiştir.

Tablo 23

İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Mezun Oldukları Lise Türüne Göre Geometrik Düşünme Düzeylerini Gösteren Kruskal-Wallis Varyans Analizi Bilgileri

Lise türü	N	Sıra Ortalaması	sd	X ²	P
Fen Lisesi	5	86.20	3	1.63	0.65
Anadolu Öğretmen Lisesi	47	92.88			
Diğer Anadolu Liseleri veya Süper Lise	51	85.37			
Genel Lise	68	81.70			

Tablo 23 incelendiğinde, ilköğretim matematik öğretmen adaylarının mezun oldukları lise türüne göre geometrik düşünme düzeylerine ilişkin sıra ortalaması şöyledir: Fen lisesinden mezun olanların 86.20, Anadolu öğretmen lisesinden mezun olanların 92.88, Anadolu öğretmen lisesi dışındaki Anadolu liselerinden veya süper liseden mezun olanların 85.37, genel liseden mezun olanların 81.70'dir. Kruskal-Wallis varyans analizi sonuçlarına göre, $p=0.65>0.05$ olduğundan ilköğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeyleri arasında mezun olunan lise türüne

göre anlamlı bir fark bulunmamaktadır. Bulgulara dayanarak, mezun olunan lise türünün ilköğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeyleri üzerinde etkili bir değişken olmadığı söylenebilir.

4.8. “Mezun Olunan Lise Türü” Değişkeninin Ortaöğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Geometrik Düşünme Düzeylerine Etkisine İlişkin Bulgular

Ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeyleri parametrik varsayımlarını yerine getirmediğinden, bu alt probleme ilişkin veriler Kruskal-Wallis varyans analizi ile test edilmiştir. Elde edilen veriler Tablo 24’de gösterilmiştir.

Tablo 24

Ortaöğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Mezun Oldukları Lise Türüne Göre Geometrik Düşünme Düzeylerini Gösteren Kruskal-Wallis Varyans Analizi Bilgileri

Lise türü	N	Sıra Ortalaması	sd	X ²	P
Fen Lisesi	7	75.71			
Anadolu Öğretmen Lisesi	19	51.92	3	6.78	0.08
Diğer Anadolu Liseleri veya Süper Lise	43	59.17			
Genel Lise	60	72.07			

Tablo 24 incelendiğinde, ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının mezun oldukları lise türüne göre geometrik düşünme düzeylerine ilişkin sıra ortalaması şöyledir: Fen lisesinden mezun olanların 75.71, Anadolu öğretmen lisesinden mezun olanların 51.92, Anadolu öğretmen lisesi dışındaki Anadolu liseleri veya süper liseden mezun olanların 59.17, genel liseden mezun olanların 72.07’dir. Kruskal-Wallis varyans analizi sonuçlarına göre, $p=0.08 > 0.05$ olduğundan ilköğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeyleri arasında mezun olunan lise türüne göre anlamlı bir fark bulunmamaktadır. Bulgulardan hareketle, mezun olunan lise türünün ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeyleri üzerinde etkili bir değişken olmadığı söylenebilir.

BÖLÜM V

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırmada elde edilen bulguların yorumları, araştırmanın alt problemleri ve ilgili literatür dikkate alınarak tartışılmıştır. Daha sonra tartışma ve sonuçlar doğrultusunda geliştirilen önerilere yer verilmiştir.

5.1. TARTIŞMA VE SONUÇLAR

5.1.1. Araştırmaya Katılan İlköğretim ve Ortaöğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Geometrik Düşünme Düzeylerine İlişkin Tartışma ve Sonuçlar

Araştırmaya katılan ilköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik düşünme açısından son düzeyde olması gerekirken, ilköğretim matematik öğretmen adaylarının yalnızca %1.8'i (3 kişi), ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının ise yalnızca %0.8'i (1 kişi) bulunmaları gereken düzey-V seviyesine ulaşabilmiştir. Araştırma sonucunda, beklenmedik bir şekilde, ilköğretim matematik öğretmen adaylarının %4.7'sinin (8 kişi), ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının ise %6.2'sinin (8 kişi) okul öncesi döneme denk gelen, yalnızca köşeli geometrik şekillerin köşeli olmayan geometrik şekillerden ayrılabilirdiği, gözünde yarı canlandırma (Düzy-0) seviyesinde olduğu saptanmıştır.

Bu bulgudan hareketle, ilköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının geometri ile ilgili alan bilgilerinin yeterli olmadığı söylenebilir. Bu durumun geometri öğretiminde, belirlenen hedeflere ulaşılmasında engel teşkil edeceği düşünülmektedir. İlköğretim ve ortaöğretim öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeyleri ile ilgili elde edilen bu bulgular, Üzel ve Özdemir'in (2009) 4.sınıfa devam eden ilköğretim matematik öğretmen adayları üzerinde yaptıkları araştırmanın sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir. Balıkesir Üniversitesi Necatibey Eğitim Fakültesinde gerçekleştirilen bu araştırmaya göre, ilköğretim matematik öğretmen adaylarının yaklaşık yarısı bulunmaları gereken son düzeye ulaşamamıştır.

5.1.2. Araştırmaya Katılan İlköğretim ve Ortaöğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Geometrik Düşünme Düzeylerinin Karşılaştırılmasına İlişkin Tartışma ve Sonuçlar

Araştırma sonuçlarına göre, ilköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeyleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmamaktadır. İlköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının okudukları bölümlere benzer puanlarla yerleşmeleri bu durumun nedeni olabilir. Gökbulut, Sidekli ve Yangın (2007) tarafından yapılan araştırmanın sonuçları bu görüşü destekler niteliktedir. Sınıf öğretmeni adayları üzerinde yapılan bu çalışmada üniversiteye giriş puanlarının sınıf öğretmeni adaylarının geometrik düşünme düzeyleri üzerinde etkili bir değişken olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlara benzer şekilde, Olkun, Toluk ve Durmuş (2002) tarafından yapılan çalışmada matematik ve sınıf öğretmeni adaylarının geometrik düşünme düzeyleri ile ÖSS matematik netleri arasında anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir.

Araştırmanın bulguları ile örtüşen bu çalışmaların yanısıra, literatürde araştırmanın bulgularından farklılık gösteren çalışmalar da mevcuttur. Mert Uyangör ve Üzel (2006) tarafından yapılan çalışmada ilköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeyleri incelenmiştir. Balıkesir Üniversitesi Necatibey Eğitim Fakültesi'nde gerçekleştirilen bu çalışmaya İlköğretim ve ortaöğretim matematik programlarının son sınıfına devam öğretmen adayları dâhil edilmiştir. Araştırma sonucunda, ilköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeyleri arasında ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının lehine istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmuştur.

5.1.3. Araştırmaya Katılan İlköğretim ve Ortaöğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Cinsiyetlerinin Geometrik Düşünme Düzeylerini Nasıl Etkilediğine İlişkin Tartışma ve Sonuçlar

Araştırmaya katılan ilköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeylerinin cinsiyete göre farklılık göstermediği tespit edilmiştir. Diğer bir ifadeyle, “cinsiyet” ilköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeyleri üzerinde etkili bir değişken değildir. Bu sonuç, Halat

(2006), Yılmaz, Turgut ve Alyeşil Kabakçı (2008) ve Oflaz (2010) tarafından yapılan çalışmaların sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir.

Geometrik düşünme düzeyleri ile cinsiyet değişkeni arasında anlamlı ilişkinin bulunmadığı bu çalışmaların yanı sıra, literatürde geometrik düşünme seviyelerinin cinsiyete göre farklılaştığını gösteren çalışmalar da mevcuttur (Duatepe, 2000; Olkun, Toluk ve Durmuş, 2002; Şahin, 2008; Aksu, 2010; Fidan ve Türnüklü, 2010).

5.1.4. Araştırmaya Katılan İlköğretim ve Ortaöğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Devam Ettikleri Sınıfın Geometrik Düşünme Düzeylerini Nasıl Etkilediğine İlişkin Tartışma ve Sonuçlar

Araştırma sonuçlarına göre, ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeyleri devam ettikleri sınıfa göre farklılaşmamaktadır. İlköğretim matematik öğretmen adaylarının ise geometrik düşünme düzeyleri arasında devam ettikleri sınıfa göre istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmaktadır. Yapılan ikili karşılaştırmalara göre, ilköğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeyleri arasında devam ettikleri sınıfa göre görülen bu fark 1. ve 3.sınıfa devam eden öğrenciler arasında anlamlı iken diğer gruplar (1-2, 1-4, 2-3, 2-4, 3-4) arasında anlamlı değildir.

İlköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeylerine ilişkin sıra ortalamalarına bakıldığında ise genel olarak sınıfları ilerledikçe geometrik düşünme testinden aldıkları puanların da arttığı görülmektedir. Buna göre, verilen lisans eğitiminin ilköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeylerini geliştirmede etkili olduğu söylenebilir. Ancak, ilköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeyleri açısından bulunmaları gereken son düzeyin altında olmaları, lisans süresince aldıkları eğitimin etkili olsa da yeterli olmadığını düşündürmektedir.

Elde edilen bu sonuçlar sınıf öğretmeni adayları üzerinde yapılan bazı çalışmaların sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir. Gökbulut, Sidekli ve Yangın (2007) tarafından yapılan “Sınıf Öğretmeni Adaylarının Akademik Başarılarının Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeylerine Etkisi” adlı çalışmada öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeylerinin Temel Matematik I dersi not ortalamasına, Temel Matematik II dersi not ortalamasına, Matematik Öğretimi I dersi not ortalamasına göre farklılaştığı tespit edilmiştir. Bu durumdan yola çıkılarak öğrencilerin lisansta almış

oldukları matematik derslerinin Van Hiele geometrik düşünme düzeylerinde etkili olduğu yorumu yapılmıştır.

Ahuja (1996) tarafından sınıf öğretmeni adayları üzerinde yapılan araştırma sonucunda öğretmen adaylarının geometri ile ilgili aldığı eğitimin yeterli olmadığı, geometrik düşünme düzeylerinin düşük olduğu saptanmıştır.

5.1.5. Araştırmaya Katılan İlköğretim ve Ortaöğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Mezun Oldukları Lise Türünün Geometrik Düşünme Düzeylerini Nasıl Etkilediğine İlişkin Tartışma ve Sonuçlar

İlköğretim matematik programına kayıtlı öğretmen adaylarının geometrik düşünme testinden aldıkları puanlar incelendiğinde, Anadolu Öğretmen Lisesinden mezun olan öğretmen adaylarının ilk sırada yer aldığı görülmektedir. Anadolu öğretmen lisesi mezunu ilköğretim matematik öğretmen adaylarını sırasıyla fen lisesi, diğer Anadolu liseleri veya süper lise ve genel lise mezunu ilköğretim matematik öğretmen adayları takip etmektedir. Ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik düşünme testinden aldıkları puanlar incelendiğinde ise, ilk sırada Fen lisesinden mezun olan öğretmen adaylarının yer aldığı görülmektedir. Fen lisesinden mezun olan ortaöğretim matematik öğretmen adaylarını sırasıyla genel lise, diğer Anadolu liseleri veya süper lise ve Anadolu öğretmen lisesi mezunu ortaöğretim matematik öğretmen adayları takip etmektedir. Araştırma sonucunda, farklı lise türlerinden mezun olan ilköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeyleri arasındaki farkın istatistiksel açıdan anlamlı olmadığı tespit edilmiştir. Diğer bir deyişle, mezun olunan lise türü ilköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeyleri üzerinde etkili bir değişken değildir. Geometri bilgisinin geometrik düşünme düzeyleri üzerinde etkili bir değişken olması, bu sonucun nedeni olabilir. Çünkü İlköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmen adayları, farklı lise türlerinden mezun olsalar da, öğrenim gördükleri programlara benzer puanlarla yerleşmişlerdir. Bu bağlamda farklı lise türlerinden mezun olan ilköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının geometri ile ilgili alan bilgileri arasında önemli bir fark olmadığı söylenebilir.

Araştırmadan elde edilen bulgular, mezun olunan lise türünün öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeylerine etkisinin incelendiği diğer araştırmaların

sonuçlarından farklılık göstermektedir (Duatepe, 2000; Duatepe ve Akkuş, 2003; Gökbulut, Sidekli ve Yangın, 2007; Oflaz, 2010).

5.2. ÖNERİLER

5.2.1. Uygulamaya Yönelik Öneriler

1. Bu araştırmada, ilköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının neredeyse tamamının bulunmaları gereken geometrik düşünme düzeyinin altında oldukları belirlenmiştir. Bu kapsamda öğretmen adaylarının eğitiminde geometrik düşünme düzeyleri belirlenmeli ve öğretmen adaylarına verilen eğitim bu düzeyler dikkate alınarak organize edilmelidir.
2. Öğretmen adaylarının geometri ile ilgili alan bilgilerini istenilen düzeye ulaştırmak ve geometrik düşünme düzeylerinin gelişimine katkıda bulunmak amacıyla, ilköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmenliği lisans programlarında yer verilen geometri dersinin sayısı artırılmalıdır.
3. Öğretmen adaylarının öğretmenlik mesleğiyle ilgili yeterlilikleri kazanacakları ilk yer olan hizmet öncesi eğitim kurumlarında geometri ile ilgili zengin yaşantılar sunulmalıdır.
4. Geometri eğitiminin bir bütünlük içerisinde verilebilmesi için eğitimin farklı kademelerindeki öğretim programları birbirini destekleyecek şekilde ve Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine uygun olarak düzenlenmelidir.

5.2.2. Araştırmacılara Yönelik Öneriler

1. Bu araştırmanın çalışma evreni, Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi'nde öğrenim gören ilköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmen adayları ile sınırlıdır. Diğer üniversitelerde öğrenim gören ilköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının Van Hiele geometrik düşünme düzeylerinin inceleneceği çalışmalarla daha genel bir değerlendirme yapılabilir.
2. Bu araştırma ilköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmen adayları ile yapılmış olup benzer bir çalışma ilköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmenleri üzerinde gerçekleştirilebilir.
3. Bu araştırma ilköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmen adayları ile yapılmıştır. İlköğretim ikinci kademe ve ortaöğretim öğrencilerinin geometrik

düşünme düzeyleri ile ilgili çalışmalar yapılarak öğretmenler ve öğretmen adayları bu konuda bilgilendirilebilir.

4. Bu araştırma ilköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmen adayları ile yapılmıştır. Bireyde geometrik düşüncenin gelişiminde, okul öncesi öğretmenleri ve sınıf öğretmenleri de etkili olduğundan, sınıf öğretmenliği ve okul öncesi öğretmenliği programlarında öğrenim gören öğretmen adayları ile benzer çalışmalar yapılabilir.
5. Bu çalışmada cinsiyet ve mezun olunan lise değişkenlerinin ilköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeyleri üzerinde etkili olmadığı belirlenmiştir. Ayrıca ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeylerinin devam ettikleri sınıfa göre farklılaşmadığı tespit edilmiştir. İlköğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeylerinin devam ettikleri sınıfa göre farklılaştığı ve bu farklılığın 1. ve 3.sınıfa devam eden öğrenciler arasında anlamlı olduğu saptanmıştır. Bu sonuçlar, daha önce yapılmış bazı çalışmaların bulgularıyla örtüşürken bazı çalışmaların bulgularından farklılık göstermektedir. Dolayısıyla geometrik düşünme düzeyleri ile ilgili araştırmaların bir araya getirileceği meta analiz çalışmalarıyla, söz konusu değişkenlerin geometrik düşünme düzeyleri üzerindeki etkisi hakkında genel bir değerlendirme yapılabilir.
6. Bu araştırma, ilköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeyleri ile sınırlıdır. Matematiksel düşünmenin matematiğin aritmetik, cebir, olasılık gibi değişik alanlarında farklı biçimler aldığı bilinmektedir. Bu kapsamda, cebirsel düşünme ve olasılıklı düşünme alanlarında benzer çalışmaların yapılması önerilebilir.

KAYNAKÇA

- Abdullah, A, H. & Mohamed, M. (2008). The Use Of Interactive Geometry Software (IGS) To Develop Geometric Thinking. **Jurnal Teknologi**, 49(E), 93–107.
- Ahuja, O, P. (1996). **An in the Geometric Understanding Among Elementary Preservice Teachers**. National Institute of Education. Nahyang Technological University. ERA-AARE Conference. Singapore.
- Aksu, H, H. (2005). **İlköğretimde Aktif Öğrenme Modeli ile Geometri Öğretiminin Başarıya, Kalıcılığa, Tutuma ve Geometrik Düşünme Düzeyine Etkisi**. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- _____.(2010). **Öğretmen Adayları Niteliklerinin Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyine Uygunluğunun Değerlendirilmesi**. IX. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. (23-25 Eylül 2010). İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi.
- Aktaş Arnas, Y. ve Aslan, D. (2010). Children's Classification Of Geometric Shapes. **Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, 19(1), 254-270.
- Altun, M. (2005). **İlköğretim İkinci Kademedeki Matematik Öğretimi** (4.Baskı). Bursa: Alfa Basım Yayım.
- _____.(2008). **Eğitim Fakülteleri ve Sınıf Öğretmenleri İçin Matematik Öğretimi** (14.Baskı). Bursa: Alfa Basım Yayım.
- Altun, M. ve Kırçal, H. (1998) **3-7 Yaş Çocuklarında Geometrik Düşünmenin Gelişimi**. 4.Sınıf Öğretmenliği Sempozyumu Bildirileri. (15-16 Ekim 1998). Denizli: Pamukkale Üniversitesi.
- Alyeşil, D. (2005). **Kavram Haritaları Destekli ve Problem Çözme Merkezli Geometri Öğretiminin 7. Sınıf Öğrencilerinin Geometrik Düşünme Düzeyleri Üzerindeki Etkileri**. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.

- Anapa, P., Bağdat, O., Girit, D., Karakoca, A. (2010). **Dinamik Geometri Yazılımı İle Geometri Öğretiminin Öğrencilerin Van Hiele Geometri Anlama Düzeylerine Etkisi**. IX. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. (23-25 Eylül 2010). İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi.
- Arı, R. (2009). **Eğitim Psikolojisi** (4.Baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Arslan, S., Özpınar, İ. (2008). Öğretmen Nitelikleri: İlköğretim Programının Beklentileri ve Eğitim Fakültelerinin Kazandırdıkları. **Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi**, 2(1), 38-63.
- Atebe, H. U. (2008). **Students' Van Hiele Levels of Geometric Thought and Conception in Plane Geometry: a Collective Case Study of Nigeria and South Africa**. Unpublished Doctoral Dissertation, Rhodes University.
- Aydın, N.ve Halat, E.(2009). The Impacts of Undergraduate Mathematics Courses on College Students' Geometric Reasoning Stages. **The Montana Mathematics Enthusiast**, 4(2), 151-164.
- Bacanlı, H. (2010). **Eğitim Psikolojisi** (15.Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayın Dağıtım.
- Baki, A. (2006). **Kuramdan Uygulamaya Matematik Eğitimi** (3.Baskı). Trabzon: Derya Kitabevi.
- Bal, A, P. (2010). **Oluşturmacı Öğrenme Ortamının Sınıf Öğretmenliği Öğrencilerinin Temel Matematik Dersinde Akademik Başarı ve Van Hiele Geometri Düşünme Düzeyine Etkisi**. 1.Ulusal Eğitim Programları ve Öğretim Kongresi. (13-15 Mayıs 2010). Balıkesir: Balıkesir Üniversitesi.
- Battista, M. T. & Clements, D. H. (1995). Geometry and Proof. **Mathematics Teacher**, 88(1), 48–54.
- Baykul, Y. (1998). **İlköğretim Birinci Kademedeki Matematik Öğretimi**. İstanbul: Milli Eğitim Yayınevi.

- _____.(2009). **İlköğretimde Matematik Öğretimi: 6-8. Sınıflar** (1.Baskı). Ankara PegemA Yayıncılık.
- Bayram, S. (2004). **The Effect Of Instruction With Concrete Models On Eighth Grade Students' Geometry Achievement and Attitudes Toward Geometry.** Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Bee, H. & Boyd, D. (2009). **Çocuk Gelişim Psikolojisi** (1. Baskı). (O. Gündüz, Çev.). İstanbul: Kaknüs Yayınları.
- Burger, W. & Shaughnessy, J.M. (1986). Characterizing the Van Hiele Levels of Development in Geometry. **Journal For Research in Mathematics Education**, 17(1), 31-48.
- Clements, D. H. & Battista, M. T. (1990). The Effects of Logo on Childrens' Conceptualizations of Angle and Polygons. **Journal For Research in Mathematics Education**, 21(5), 356-371.
- Clements, D. H. & Battista, M. T. (1992). Geometry and Spatial Understanding. Douglas A. Grouws (Ed). In **Handbook of Research Mathematics Teaching and Learning**. New York: McMillan Publishing Company.
- Connolly, P. (2007). **Quantitative Data Analysis in Education** (1st Ed.). New York: Routledge Taylor & Francis Group.
- Crowley, M. L. (1987). **The Van Hiele Model of the Development of Geometric Thought**. In M.M. Lindquist, Ed., Learning and Teaching Geometry, K-12 (1-16). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Çelebi Akkaya, S. (2006). **Van Hiele Düzeylerine Göre Hazırlanan Etkinliklerin İlköğretim Öğrencilerinin Geometri Başarısına ve Tutumuna Etkisi.** Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.
- Çelik, D. (2007). **Öğretmen Adaylarının Cebirsel Düşünme Becerilerinin Analitik İncelenmesi.** Yayınlanmamış Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.

- Çetin, Ö. F. ve Dane, A.(2004). Sınıf Öğretmenliği III. Sınıf Öğrencilerinin Geometrik Bilgilere Erişi Düzeyleri Üzerine Bir Araştırma. **Kastamonu Eğitim Fakültesi Dergisi**, 12 (2), 427-436.
- De Williers, M. D. (1996). **The Future of Secondary School Geometry**. Mathematics Education University of Durban-Westville. Slightly Adapted Version of Plenary Presented at the SOSI Geometry Imperfect Conference. UNISA. Pretoria.
- Demir, V. (2010). **Cabri 3d Dinamik Geometri Yazılımının, Geometrik Düşünme ve Akademik Başarı Üzerine Etkisi**. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi: İstanbul.
- Deniz Yöndem, D. ve Taylı, A. (2010). Bilişsel Gelişim ve Dil Gelişimi. Alim Kaya (Ed). **Eğitim Psikolojisi** (4.Baskı) içinde (71-112). Ankara: Pegem yayıncılık.
- Dindyal, J. (2007). Students' Thinking in School Geometry: The Need for an Inclusive Framework. **The Montana Mathematics Enthusiast**, 4(1), 73-83.
- Doğan Temur, Ö. (2007). **Öğretmenlerin Geometri Öğretimine İlişkin Görüşleri Ve Sınıf İçi Uygulamaların Van Hiele Seviyelerine Göre İrdelenmesi Üzerine Fenomenografik Bir Çalışma**. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi. Ankara.
- Duatepe, A. (2000). **An Investigation of The Relationship Between Van Hiele Geometric Level of Thinking and Demographic Variable for Pre-Service Elementary School Teacher**. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Durmuş, S., Toluk, Z., Olkun, S. (2002). **Matematik Öğretmenliği 1. Sınıf Öğrencilerinin Geometrik Alan Bilgi Düzeylerinin Geliştirilmesi İçin Yapılan Araştırma ve Sonuçları**. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. (16–18 Eylül 2002). Ankara: Ortadoğu Teknik Üniversitesi Kültür ve Kongre Merkezi.
- Erden, M. ve Akman, Y. (2011). **Gelişim ve Öğrenme** (19.Baskı). Ankara: Arkadaş Yayınevi.

- Erdoğan, Tolga. (2006). **Van Hiele Modeline Dayalı Öğretim Sürecinin Sınıf Öğretmenliği Öğretmen Adaylarının Yeni Geometri Konularına Yönelik Hazırbulunuşluk Düzeylerine Etkisi**. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.
- Ergün, M. ve Özdaş, A. **Özel Öğretim Metotları**. Türkiye Sanal Eğitim Bilimleri Kütüphanesi. Erişim tarihi: 25.11.2010, <http://www.egitim.aku.edu.tr/metod03.htm>
- Fidan, Y. (2009). **İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Geometrik Düşünme Düzeyleri ve Buluş Yoluyla Geometri Öğretiminin Öğrencilerin Geometrik Düşünme Düzeylerine etkisi**. Yayınlanmamış Doktora tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Fidan, Y. ve Türnüklü, E. (2010). İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Geometrik Düşünme Düzeylerinin Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi. **Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 27, 185- 197.
- Field, A. (2009). **Discovering Statics Using SPSS** (3rd Ed.). London: SAGE Publications Ltd.
- Erdoğan, T. (2006). **Van Hiele Modeline Dayalı Öğretim Sürecinin Sınıf Öğretmenliği Öğretmen Adaylarının Geometri Konularına Yönelik Hazırbulunuşluk Düzeylerine Etkisi**. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.
- Gökbulut, Y., Sidekli, S. Yangın, S. (2007). **Sınıf Öğretmeni Adaylarının Akademik Başarılarının Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeylerine Etkisi**. XVI. **Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi**. (5-7 Eylül 2007). Tokat: Gaziosmanpaşa Üniversitesi.
- Gözen, Şükran. (2006). **Matematik ve Öğretimi** (2.Baskı). İstanbul: Evrim Yayınevi.
- Gutierrez, A.(1992) Exploring The Links Between Van Hiele And 3-Dimensional Geometry. Departamento de Didactica de la, Matematica, Universidad de Valencia, Structural Topology.

- Gül Toker, Z. (2008). **The Effect of Using Dynamic Geometry Software While Teaching by Guided Discovery on Students' Geometric Thinking Levels and Achievement.** Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Güven, Y. (2006). **Farklı Geometrik Çizim Yöntemleri Kullanımının Öğrencilerin Başarı, Tutum Ve Van Hiele Geometri Anlama Düzeylerine Etkisi.** Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Hacısalıhoğlu, H.H., Mirasyedioğlu, Ş., Akpınar, A.(2004). **İlköğretim 6-8 Matematik Öğretimi: Matematikte İşbirliğine Dayalı Yapılandırıcı Öğrenme ve Öğretme** (1.Baskı). Ankara: Asil Yayın Dağıtım.
- Halat, E. (2006). Sex-related Differences in the Acquisition of the Van Hiele Levels and motivation in learning geometry. **Asia Pacific Education Review**, 7 (2), 173-183.
- _____. (2007). Reform- Based Curriculum and Acquisition of the Levels. **Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education**. 3(1), 41-49.
- _____. (2008). Webquest-Temelli Matematik Öğretiminin Sınıf Öğretmeni Adaylarının Geometrik Düşünme Düzeylerine Etkisi. **Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi**, (25), 115-30.
- Hoffer, A.(1981). Geometry is More Than Proof. **Mathematics Teacher**, 74(1), 11- 18.
- Idris, N. (2009). The Impact of Using Geometers' Sketchpad on Malaysian Students' Achievement and Van Hiele Geometric Thinking. **Journal of Mathematics Education**, 2(2), 94-107.
- Kale, N. (2007). **A Comparison of Drama-Based Learning and Cooperative Learning with Respect to Seventh Grade Students' Achievement, Attitudes and Thinking Levels in Geometry.** Yayınlanmamış Yüksek lisans tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Karasar, N. (2009). **Bilimsel Araştırma Yöntemi** (19.Baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

- 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**. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Kılıç, Ç., Köse, Y. N., Tanışlı, D., Özdaş, A. (2007). The Fifth Grade Students' Van Hiele Geometric Thinking Levels in Tessellation. **İlköğretim Online Dergisi**, 6(1),11-23, Erişim: 15.10.2010. <http://ilkogretim-online.org.tr/vol6say1/v6s1m2.pdf>.
- Koca- Özgün, S.Aslı ve Şen, A., İ. (2002). 3. Uluslararası Matematik ve Fen Bilgisi Çalışması- Tekrar Sonuçlarının Türkiye Açısından Değerlendirilmesi. **Hacettepe üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 23, 145-154.
- Koçak, B. B. (2009). **Süsleme Etkinliklerinin İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeylerine Etkisi**. Yayınlanmamış Yüksek lisans tezi. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir.
- Küçükkaragöz, H. (2006). Bilişsel Gelişim ve Dil Gelişimi. Binnur Yeşilyaprak (Ed). **Eğitim Psikolojisi: Gelişim-Öğrenme-Öğretim** (1.Baskı). içinde (s. 81-115). Ankara: PegemA yayıncılık.
- Mateya, M. (2008). **Using The Van Hiele Theory To Analyse Geometrical Conceptualisation In Grade 12 Students: A Namibian Perspective**. Unpublished Master Thesis. Rhodes University.
- Mayberry, J. (1983). The Van Hiele Levels of Geometric Thought in Undergraduate Preservice Teachers. **Journal for Research in Mathematics Education**, 14(1), 58- 69.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2003). **Timms 1999 Üçüncü Uluslar Arası Matematik ve Fen Bilgisi Çalışması: Ulusal Rapor**. Milli Eğitim Bakanlığı Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı.
- _____. (2005). **İlköğretim Matematik Dersi 1–5. Sınıflar Öğretim Programı**. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü.

- _____. (2009). **İlköğretim Matematik Dersi 6–8. Sınıflar Öğretim Programı**. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü
- _____. (2010). **Orta öğretim Geometri Dersi 9-10. Sınıflar Öğretim Programı**. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü.
- Meng, C, C. (2009). Enhancing Students' Geometric Thinking Through Phase-Based Instruction Using Geometer's Sketchpad: A Case Study. **Jurnal Pendidik dan Pendidikan**, 24, 89–107.
- Martin, M. O., Mullis, I. V. S. ve Foy, P. (with Olson, J. F., Preuschoff, C., Erberber, E., Arora, A. ve Galia, J.). (2008). **TIMSS 2007 International Mathematics Report. Findings from IEA's Trends in International Mathematics and Science Study at the Fourth and Eight Grades**. Chestnut Hill, MA: IEA TIMSS & PIRLS International Study Center.
- Oflaz, G. (2010). **Geometrik Düşünme Seviyeleri ve Zekâ Alanları Arasındaki İlişki**. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Cumhuriyet Üniversitesi, Sivas.
- Olkun, S. ve Aydoğdu, T. (2003). Üçüncü Uluslararası Fen ve Matematik Araştırması (TIMSS) nedir? Neyi sorgular? Örnek geometri soruları ve etkinlikler. **İlköğretim OnlineDergisi**, 12(1), 28-35. Erişim:28.11.2010, <http://ilkogretimonline.org.tr/vol2say1/v02s01d.pdf>
- Olkun, S.; Toluk, Z.; Durmuş, S. (2002). **Matematik ve Sınıf Öğretmenliği Birinci Sınıf Öğrencilerinin Geometrik Düşünme Düzeyleri**. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. (16–18 Eylül 2002). Ankara: Ortadoğu Teknik Üniversitesi Kültür ve Kongre Merkezi.
- Olkun, S. ve Toluk, Z. (2007). **İlköğretimde Etkinlik Temelli Matematik Öğretimi**. (3.Baskı). Ankara: Maya Akademi Yayın Dağıtım.
- Olkun, S. ve Yeşildere, S. (2007). **Sınıf Öğretmeni Adayları İçin Temel Matematik I**. (1.Baskı). Ankara: Maya Akademi Yayın Dağıtım.
- Özden, Y. (2010). **Öğrenme ve Öğretme** (10.Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayınları.

- _____. (2008). **Eğitimde Yeni Değerler** (6.Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Özsoy, N., Yağdıran, E. ve Öztürk, G. (2004). Onuncu Sınıf Öğrencilerinin Öğrenme Stilleri ve Geometrik Düşünme Düzeyleri. **Eurasian Journal of Educational Research**, 4(16), 50-63.
- Pandiscio, E.A. & Knight, K.C. (2011). An Investigation Into the Van Hiele Levels of Understanding Geometry of Preservice Mathematics Teachers. **Journal of Research in Education**, 21 (1), 45-53.
- Pallant, J. (2005). **SPSS Survival Manual: A Step by Step Guide to Data Analysis Using SPSS for Windows** (12rd Version). Australia: Australian Copyright.
- Pesen, C. (2003). **Eğitim Fakülteleri ve Sınıf Öğretmenleri İçin Matematik Öğretimi**. (1.Baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- _____. (2008). **Eğitim Fakülteleri ve Sınıf Öğretmenleri için Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımına Göre Matematik Eğitimi** (4.Baskı). Ankara. Pegem Akademi Yayınları.
- Pusey, E. L. (2003) **The Van Hiele Model of Reasoning in Geometry: A Literature Review**. Mathematics Education Raleigh. North Carolina State University.
- Senemoğlu, N. (2005). **Gelişim Öğrenme ve Öğretim** (12.Baskı). Ankara: Gazi Kitabevi.
- Senk, S. L. (1989). Van Hiele Levels and Achievement in Writing Geometry Proofs. **Journal for Research in Mathematics Education**, 20(3), 309-321.
- Shantz, D. (2005). Öğretmen Eğitiminde Yenilikçi Bir Yaklaşım mı Yoksa Geleneksel Bir Anlayış mı? (Çev: Erten Gökçe ve Canay Demirhan). **Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi**, 38 (2), 187-195.
- Sönmez, V. (2009). **Program Geliştirmede Öğretmen El Kitabı (15.Baskı)**. Ankara: Anı Yayıncılık.

- Swafford, J. O., Jones, G. A. & Thornton, C. A.(1997). Increased Knowledge in Geometry and Instructional Practice. **Journal for Research in Mathematics Education**, 28(4), 467–483.
- Şahin, O. (2008). **Sınıf Öğretmenlerinin ve Sınıf Öğretmeni Adaylarının Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri**. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Afyon Kocatepe Üniversitesi, Afyon.
- Toluk, Z. ve Olkun, S. (2004). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Geometrik Düşünme Düzeyleri. **Eğitim ve Bilim**, 134, 55-60.
- Toluk, Z., Olkun, S., Durmuş, S. (2002). **Problem Merkezli ve Görsel Modellerle Destekli Geometri Öğretiminin Sınıf Öğretmenliği Öğrencilerinin Geometrik Düşünme Düzeylerinin Gelişmesine Etkisi**, V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. (16–18 Eylül 2002). Ankara: Ortadoğu Teknik Üniversitesi Kültür ve Kongre Merkezi.
- Turgut, M. ve Yılmaz, S. (2010). Teknoloji Destekli Lineer Cebir Öğretiminin Öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerine etkisi. **e-Journal of New World Sciences Academy Education Sciences**, 5(3), 702-712.
- Tutak, T. ve Birgin, O. (2008). **Dinamik Geometri Yazılımı İle Geometri Öğretiminin Öğrencilerin Van Hiele Geometri Anlama Düzeylerine Etkisi**. 8. Uluslar arası Eğitim Teknolojisi konferansı. (6-8 Mayıs 2008). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.
- Ubuz, B. (1999). 10. ve 11. Sınıf Öğrencilerinin Temel Geometri Konularındaki Hataları ve Kavram Yanılgıları. **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 16(17), 95-104.
- Umay, A. (1996). Matematik Eğitimi ve Ölçülmesi. **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, cilt:12, 145-149.
- Usiskin, Z. (1982). **Van Hiele Levels and Achievement in Secondary School Geometry**. University of Chicago. ERIC Document Reproduction Service.

- Üzel, D. ve Özdemir, E. (2009) **İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Geometrik Düşünme Düzeyleri. XVIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı.** (1-3 Ekim 2009). İzmir: Ege Üniversitesi.
- Yayan, B. ve Berberoğlu, G. (2009). **Uluslararası Matematik ve Fen Çalışmasında (Tıms 2007) Türk Öğrencilerinin Matematik Başarısının Modellenmesi.** XVIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı. (1-3 Ekim 2009). İzmir: Ege Üniversitesi Eğitim Fakültesi.
- Yıldırım, A. (2009). **Euclidean Reality Geometri Etkinliklerinin, İşitme Durumuna Göre Öğrencilerin Van Hiele Geometri Düzeylerine, Geometri Tutumlarına ve Başarılarına Etkisi.** Yayınlanmamış Yüksek lisans tezi. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir.
- Yıldırım, C. (2010). **Matematiksel düşünme** (6.Baskı). İstanbul: Remzi Kitapevi.
- Yıldız, C., Altundağ, R., Köğce, D. ve Aydın, M. (2009). **1-5. Sınıf Matematik Öğretim Programlarının Geometri Anlama Düzeyleri Açısından İncelenmesi.** I. Uluslararası Eğitim Araştırmaları Kongresi. (1-3 Mayıs 2009). Çanakkale: On Sekiz Mart Üniversitesi.
- Yıldız, C., Aydın, M. ve Köğce, D. (2009). Comparing the old and new 6th-8th grade mathematics curricula in terms of Van Hiele understanding levels for geometry. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, 1(1), 731-736.
- Yılmaz, S., Keşan, C., Turgut, M. ve Kaya, D. (2005). **İlköğretim Matematik Öğretmenliği Programıyla Yeni İlköğretim II. Kademe Matematik Müfredat Programının Karşılaştırılması.** Yeni İlköğretim Programları Değerlendirme Sempozyumu. (14-16 Kasım 2005). Kayseri: Erciyes Üniversitesi.
- Yılmaz, S., Turgut, M. ve Alyeşil Kabakçı, D. (2008). Ortaöğretim Öğrencilerinin Geometrik Düşünme Düzeylerinin İncelenmesi: Erdek ve Buca Örneği. **Üniversite ve Toplum**, 8 (1).

EKLER

EK- 1: VAN HIELE GEOMETRİK DÜŞÜNME TESTİ

Değerli öğretmen adayları bu test geometrik düşünme düzeylerinizi belirlemeye yönelik çoktan seçmeli bir testtir. Test 25 sorudan oluşmakta ve her bir soru için 5 şık bulunmaktadır. Her sorunun yalnızca bir doğru cevabı vardır. Testi cevaplandırırken bütün soruları dikkatlice okumanız ve cevap kâğıdına doğru olduğunu düşündüğünüz seçeneği işaretlemeniz istenmektedir. Bu test için size verilecek süre 35 dk'dır. Testin bilimsel bir araştırma için uygulandığını göz önünde bulundurarak tüm soruları içtenlikle yanıtlamanız rica olunur. Yanıtlarınızın sizin gerçek bilgilerinizi içtenlikle yansıtması çalışmaya güvenilir veriler sağlaması bakımından oldukça önemlidir. Katılımlarınız için teşekkür ederim.

Arş. Gör. Mustafa İLHAN

Cinsiyetiniz

Bayan.....	<input type="checkbox"/>
Erkek.....	<input type="checkbox"/>

Bölümünüz

İlköğretim matematik öğretmenliği.....	<input type="checkbox"/>
Ortaöğretim matematik öğretmenliği.....	<input type="checkbox"/>

Sınıfınız

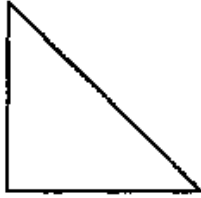
1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Mezun Olduğunuz Lise

Fen Lisesi.....	<input type="checkbox"/>
Anadolu Öğretmen Lisesi.....	<input type="checkbox"/>
Anadolu Öğretmen Liseleri Dışındaki Anadolu Liseleri veya Süper Lise..	<input type="checkbox"/>
Genel Lise.....	<input type="checkbox"/>
Diğer Liseler.....	<input type="checkbox"/>

VAN HIELE GEOMETRİ TESTİ

1- Aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri karedir?



K



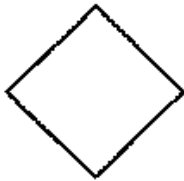
L



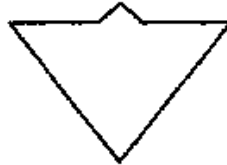
M

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

2- Aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri üçgendir?



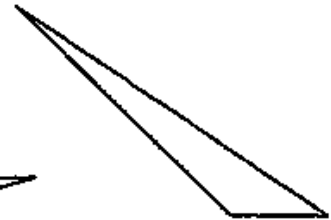
U



V



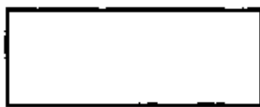
Y



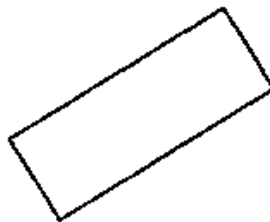
Z

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

3- Aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri dikdörtgendir?



S



T



U

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

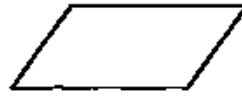
4- Aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri karedir?



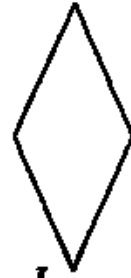
F



G



H



I

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

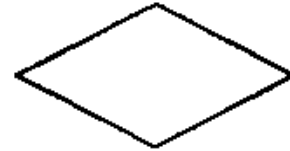
5- Aşağıdakilerin hangisi ya da hangileri paralel kenardır?



K



M



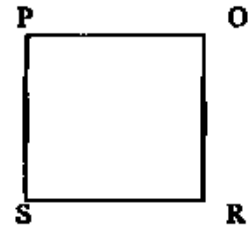
L

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

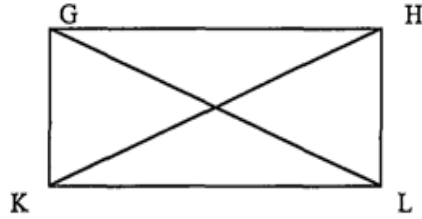
6- PQRS bir karedir.

Aşağıdakilerden hangi özellik her kare için doğrudur?

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

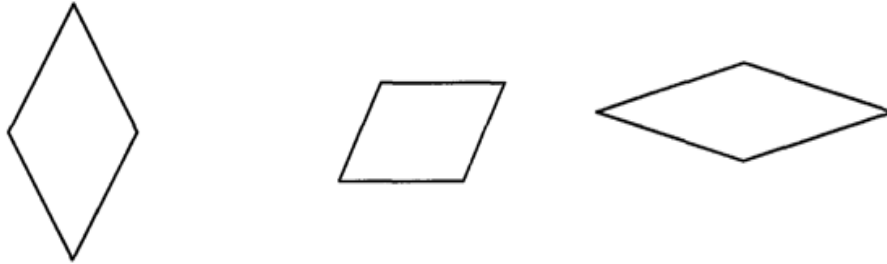


7- Bir GHJK dikdörtgeninde, [GL] ve [HK] köşegendir. Buna göre aşağıdakilerden hangisi her dikdörtgen için doğru değildir?



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

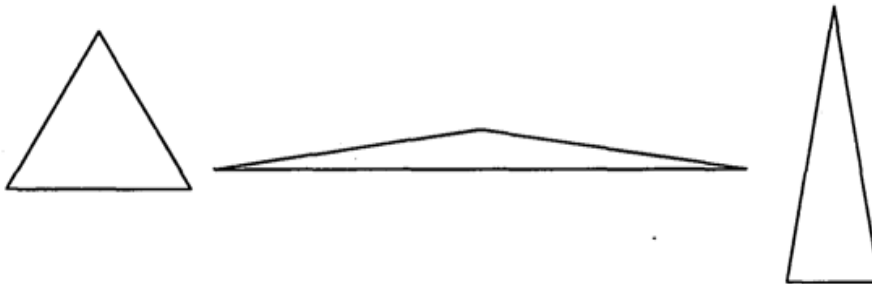
8- Eşkenar dörtgen tüm kenar uzunlukları eşit olan, 4 kenarlı bir şekildir. Aşağıda 3 tane eşkenar dörtgen verilmiştir.



Aşağıdaki seçeneklerinden hangisi her eşkenar için doğru değildir?

- İki köşegenin uzunlukları eşittir.
- Her köşegen, aynı zamanda açıortaydır.
- Köşegenleri birbirine diktir.
- Karşılıklı açılarının ölçüsü eşittir.
- Seçeneklerin hepsi her eşkenar dörtgen için doğrudur.

9- İkizkenar üçgen, iki kenarı eşit olan üçgendir. Aşağıda üç ikiz kenar üçgen verilmiştir.



Aşağıdaki seçeneklerinden hangisi her ikizkenar üçgen için doğrudur?

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

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



Aşağıdaki seçeneklerinden hangisi her zaman doğru değildir?

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

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

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

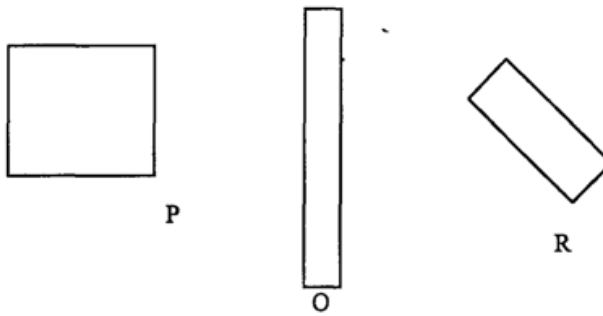
12. Önerme 1: F şekli bir dikdörtgendir.

Önerme 2: F şekli bir üçgendir.

Bu iki önermeye göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

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

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

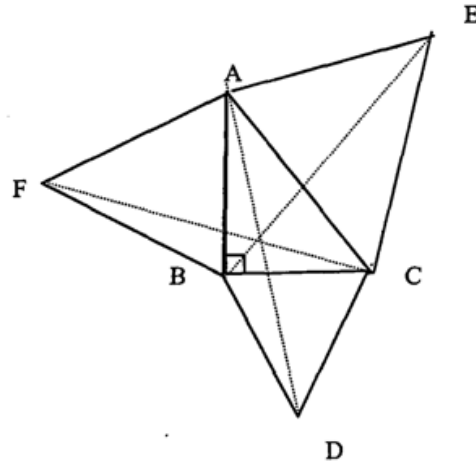


- Hepsi
- Yalnız O
- Yalnız R
- P ve O
- O ve R

14. Tüm dikdörtgenlerde olup, bazı paralel kenarlarda olmayan özellik nedir?
- Karşılıklı kenarları eşittir.
 - Köşegenler eşittir.
 - Karşılıklı kenarlar paraleldir.
 - Karşılıklı açıları eşittir.
 - Yukarıdaki seçeneklerin hiçbiri doğru değildir.

- 15- Aşağıdakilerden hangisi doğrudur?
- Dikdörtgenlerin tüm özellikleri, tüm kareler için geçerlidir.
 - Karelerin tüm özellikleri, tüm dikdörtgenler için de geçerlidir.
 - Dikdörtgenin tüm özellikleri, tüm paralel kenarlar için geçerlidir.
 - Karelerin tüm özellikleri, tüm paralel kenarlar için geçerlidir.
 - Yukarıdaki seçeneklerin hiçbiri doğru değildir.

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



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

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

- 17- Aşağıda iki önerme verilmiştir.

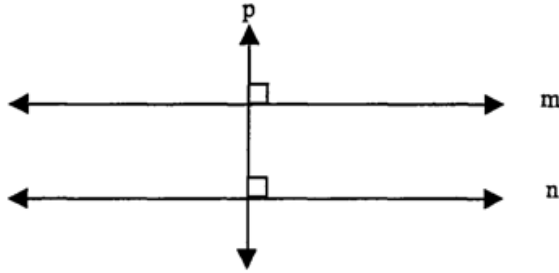
- I- Eğer bir şekil dikdörtgense, köşegenleri birbirini ortalayarak keser.
 II- Eğer bir şeklin köşegenleri birbirini ortalayarak kesiyorsa şekil dikdörtgendir.
 Buna göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- I'in doğru olduğunu kanıtlamak için, II nin doğru olduğunu kanıtlamak yeterlidir.
- II'nin doğru olduğunu kanıtlamak için, I in doğru olduğunu kanıtlamak yeterlidir.
- II'nin doğru olduğunu kanıtlamak için, köşegenleri birbirini ortlayan bir dikdörtgen bulmak yeterlidir.
- II nin yanlış olduğunu kanıtlamak için, köşegenleri birbirini ortlayan dikdörtgen olmayan bir şekil bulmak yeterlidir.
- Yukarıdaki seçeneklerin hiçbiri doğru değildir.

18- Aşağıdaki üç ifadeyi inceleyin.

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

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



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

19- Aşağıda bir şeklin üç özelliği verilmiştir.

Özellik D: Köşegenleri eşit uzunluktadır.

Özellik S: Bir karedir.

Özellik R: Bir dikdörtgendir.

Bu özellikler dikkate alındığında aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

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

20- Aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

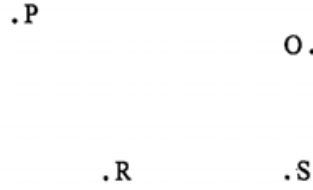
Geometride,

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

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

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

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



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

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

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

23- Ali adlı bir matematikçinin kendi tanımladığı geometriye göre, aşağıdaki önerme doğrudur.

Bir üçgenin iç açılarının ölçüsü toplamı 180 dereceden azdır.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

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

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

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

25- Varsayalım aşağıdaki önerme I ve II yi kanıtladınız.

I. Eğer p ise q dir.

II. Eğer s ise q dir.

Buna göre önerme I ve II den aşağıdakilerden hangisi çıkartılabilir?

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

EK- 2: ARAŞTIRMA İZİNİ

T.C.
DICLE ÜNİVERSİTESİ
Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dekanlığı
Öğrenci İşleri Şefliği



Sayı : B.30.2.DİC.0.12.72.00./.
Konu : Anket Çalışması

563 - 1088

07.04.2011

Sayın: Arş.Gör.Mustafa İLHAN
İlköğretim Bölümü Öğretim Elemanı

İlgi:05.04.2011 tarihli dilekçeniz.

“İlköğretim ve Ortaöğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Geometrik Düşünme Düzeylerinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi” konulu tez çalışmanızı Fakültemizin Ortaöğretim Matematik Öğretmenliği Anabilim Dalı ve İlköğretim Matematik Öğretmenliği Anabilim Dalı öğrencilerine uygulama talebiniz Dekanlığımızca uygun görülmüştür.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Yrd.Doç.Dr.Hüseyin Fazlı ERGÜL
Dekan a.
Dekan Yardımcısı

EK-3: YEMİN METNİ

Yüksek Lisans tezi olarak sunduğum “İlköğretim ve Ortaöğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Geometrik Düşünme Düzeylerinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi/ Dicle Üniversitesi Örneği” adlı çalışmanın tarafımdan bilimsel ahlak ve ilkelere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını, yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanmış olduğumu belirtir, aşırma yahut toplu intihal yapmadığımı, yazdıklarımın tümünden şahsımın sorumlu olduğunu beyan ve taahhüt ederim. 20/06/2011

Arş. Gör. Mustafa İLHAN

Dicle Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü

Eğitim Bilimleri Eğitimi/Eğitim Programları ve Öğretim Bilim Dalı

Yüksek Lisans Öğrencisi

EK-4: ÖZ GEÇMİŞ

- Adı ve Soyadı:** Mustafa İLHAN
- Sürekli Adresi:** Dicle Üniversitesi, Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, KAMPÜS/DİYARBAKIR
- İletişim Bilgileri:** milhan@dicle.edu.tr
- Yabancı Dili:** İngilizce
- İlköğretim:** Yeşilyuva İlköğretim Okulu, Seyhan/ADANA, 1993-1999
Fevzi Çakmak İlköğretim Okulu, Merkez/DİYARBAKIR, 1999-2001
- Ortaöğretim:** Diyarbakır Anadolu Lisesi, 2001-2005
- Lisans:** Dicle Üniversitesi, Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi, İlköğretim Matematik Öğretmenliği Programı, 2005-2009
- Yüksek Lisans:** Dicle Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Eğitimi, Eğitim Programları ve Öğretim Bilim Dalı, 2009-2011
- Çalışma Hayatı:** Üzümlü İlköğretim Okulu, 2009-2010 Eğitim Öğretim Yılı I. Dönem, Dicle/DİYARBAKIR
Dicle Üniversitesi, Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Matematik Öğretmenliği Anabilim Dalı Araştırma Görevlisi, 2010-Devam ediyor.

