

T.C.
DICLE ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
EĞİTİM BİLİMLERİ ANABİLİM DALI
EĞİTİM PROGRAMLARI VE ÖĞRETİM BİLİM DALI

TÜRKİYE'DE GEOMETRİK DÜŞÜNME ÜZERİNE YAPILAN
ARAŞTIRMALARA İLİŞKİN BİR META-SENTEZ

DOKTORA TEZİ

Mehtap SARAÇOĞLU

DIYARBAKIR - 2015

T.C.
DICLE ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
EĞİTİM BİLİMLERİ ANABİLİM DALI
EĞİTİM PROGRAMLARI VE ÖĞRETİM BİLİM DALI

TÜRKİYE'DE GEOMETRİK DÜŞÜNME ÜZERİNE YAPILAN
ARAŞTIRMALARA İLİŞKİN BİR META-SENTEZ

DOKTORA TEZİ

HAZIRLAYAN
Mehtap SARAÇOĞLU

TEZ DANIŞMANI
Doç. Dr. Bayram AŞILIOĞLU

DIYARBAKIR - 2015

DİCLE ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Bu çalışma jürimiz tarafından Eğitim Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalında
Doktora tezi olarak kabul edilmiştir. 25 / 02 / 2015

Başkan : Prof. Dr. Behçet ORAL

Tez Danışmanı : Doç. Dr. Bayram AŞILIOĞLU

Üye : Prof. Dr. Burhan AKPINAR

Üye : Doç. Dr. Mikail SÖYLEMEZ

Üye : Yrd. Doç. Dr. Mehmet AYDIN

Onay

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

Doç. Dr. Rıfat EFE

Enstitü Müdürü

BİLDİRİM

Tezimin içerdiği yenilik ve sonuçları başka bir yerden almadığımı ve bu tezi Dicle Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsünden başka bir bilim kuruluşuna akademik gaye ve unvan almak amacıyla vermediğimi; tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada kullanılan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yapıldığını, aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ediyorum.

Mehtap SARAÇOĞLU

25/02/2015

ÖNSÖZ

Bu çalışmanın gerçekleştirilmesinde; tez danışmanlığımı üstlenerek bana yön veren, her aşamada desteğini esirgemeyen, bilimsel kişiliği, düşünceleri ve tecrübelerinden istifade ettiğim bana çokça emeği geçen tez danışmanım Sayın Doç.Dr. Bayram AŞILIOĞLU'na, değerli vakitlerini ve bilgi birikimini hiçbir zaman esirgemeyen, bilimsel ve manevi katkılarını her zaman yanımda hissettiğim ve bu tezde büyük yardımları olan Sayın Prof.Dr. Behçet ORAL'a, doktora süresince aldığım derslerde sağladıkları katkılarla yetişmemi sağlayan değerli hocalarım Prof.Dr. Hasan AKGÜNDÜZ'e ve Sayın Doç.Dr. Mikail SÖYLEMEZ'e, yaptığı katkılarla tezimin olgunlaşmasını sağlayan Sayın Prof.Dr. Burhan AKPINAR'a ve Sayın Yrd.Doç.Dr. Mehmet AYDIN'a teşekkür ederim.

Mehtap SARAÇOĞLU

Diyarbakır 2015

İÇİNDEKİLER

KABUL ve ONAY	i
BİLDİRİM	ii
ÖNSÖZ	iii
İÇİNDEKİLER	iv
ÖZET	vi
ABSTRACT	vii
TABLolar LİSTESİ	viii
1. GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu	1
1.2. Amaç	4
1.3. Önem	5
1.4. Sayıtlar	5
1.5. Sınırlılıklar	5
1.6. Tanımlar	6
2. KURAMSAL ÇERÇEVE	7
2.1. Geometrik Düşünme	13
2.2. Van Hiele Geometrik Düşünme Teorisi	17
2.3. Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri	19
2.3.1. Düzey 0. Basic Level, Visualization, Görselleştirme.....	22
2.3.2. Düzey 1. Analysis, Analiz	25
2.3.3. Düzey 2. Informal Deduction, Yaşantıya Bağlı Çıkarım.....	28
2.3.4. Düzey 3. Deduction, Formal Tümdengelim.....	31
2.3.5. Düzey 4. Rigor, Dikkat, Bilinç, En İleri Dönem.....	32
2.4. Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeylerinin Özellikleri	33
2.5. Van Hiele Teorisine Göre Öğrenmenin Evreleri	36
2.6. Van Hiele Temelli Deneyimler Sağlanması	40
2.7. Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri İle İlgili Yurtdışında Yapılmış Çalışmalar	50
3. YÖNTEM	56
3.1. Araştırma Modeli	56
3.2. Verilerin Toplanması	61
3.3. Yorumlama, Kodlama ve Dönüştürme İşlemleri	61

3.4. Verilerin Analizi	64
3.5. Geçerlik Ölçütleri	65
4. BULGULAR	68
4.1. İlköğretim Düzeyinde Yapılan Araştırma Bulguları	68
4.2. Ortaöğretim Düzeyinde Yapılan Araştırma Bulguları	80
4.3. Lisans Düzeyinde Yapılan Araştırma Bulguları	81
5. TARTIŞMA	93
5.1. İlköğretim Düzeyinde Yapılan Araştırmalara Göre Tartışma.....	93
5.2. Ortaöğretim Düzeyinde Yapılan Araştırmalara Göre Tartışma.....	100
5.3. Lisans Düzeyinde Yapılan Araştırmalara Göre Tartışma.....	101
6. SONUÇLAR ve ÖNERİLER	106
6.1. SONUÇLAR	106
6.2. ÖNERİLER	109
7. KAYNAKLAR	111
EKLER	125
ÖZGEÇMİŞ	193

ÖZET

TÜRKİYE'DE GEOMETRİK DÜŞÜNME ÜZERİNE YAPILAN ARAŞTIRMALARA İLİŞKİN BİR META-SENTEZ

Bu araştırmada 1999-2014 yılları arasında Türkiye'de tüm öğretim kademelerinde "Van Hiele Geometrik Düşünme Düzey Belirleme Testi" içeren, dahil edilme ve hariç tutulma işlemleri çerçevesinde bu meta-sentez çalışmanın amacına hizmet edebilecek, nitel veya nicel araştırma yöntemlerini kullanarak hazırlanmış 36 yüksek lisans ve doktora tezi, 20 bilimsel makale araştırma kapsamına alınmıştır.

Bu çalışma, ülkemizde geometrik düşünmeye ilişkin ilgili literatürü ve bu alanda yapılmış araştırmaları gözden geçirmek, bulgularını incelemek, ayrışan ve benzeyen yönleriyle bir meta-senteze ulaşmak için planlanmıştır.

Bu araştırmanın amacı, Türkiye'de ilköğretim, ortaöğretim ve lisans öğrencilerinin geometrik anlama seviyelerinin mevcut durumunu, yapılan araştırma sonuçlarından yola çıkarak, meta-sentez yöntemi ile ortaya koymaktır. Bu çalışma ile, Türkiye'de geometrik düşünme alanında yapılmış araştırmaların sonuçlarının ortaya konulması amaçlanmıştır. Ülkemizde mevcut durumu geniş çerçevede ele alan ve bunu ortaya çıkaracak nitelikte bir çalışmanın yapılmamış olması açısından bu araştırma önemli görülmektedir.

Çalışmada ele alınan tüm örneklerdeki öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeylerinin oldukça düşük seviyede olduğu görülmektedir. İlköğretim, ortaöğretim ve yükseköğretim öğrencilerinin sahip olmaları gereken geometrik düşünme düzeylerine ulaşamadıkları tespit edilmiştir. Farklı öğretim kademeleri ve yaş grupları üzerinde yapılan çalışma bulguları, öğrencilerin geometri düşünme düzeylerinin yaşa veya olgunlaşmaya bağlı olmayabileceğini, daha çok geometri deneyimlerine bağlı olabileceğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Geometrik Düşünme, Van Hiele Geometrik Düşünme Teorisi, Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri, Van Hiele Geometrik Düşünme Testi, Meta-Sentez

ABSTRACT

A META-SYNTHESIS RELATED TO THE STUDIES WHICH ARE MADE ON GEOMETRIC THINKING IN TURKEY

In this study between 1999 and 2014 in all education stage Van Hiele Geometrical thinking placement test' has been included by in the way of inclusion, exclusion 36 post graduate, doctoral thesis and 20 scientific article prepared by using qualitative or quantitative research method which can serve to the aim of this meta-synthesis study.

This study has been planned to review the relate litreature about geometrical thinking and to review the studies which were made on this subject, to study the findings and to reach the meta-synthesis with all resembling and labile sides.

The aim of this study is to reveal by using the meta-synthesis method the geometrical level of the preschool, secondary education and licence graders on the basis of the studies which were performed. With this study, we aimed to reveal the results of research carried out in geometric thinking in Turkey. Addressing the broad framework of the current situation in our country and yet in terms of being in the nature of a study will reveal that this research shows significant.

The level of Van Hiele Geometrical thinking of the students in all samples has been estimated to be quite low. It has been determined that preschool, secondary and licence graders were faild to reach the level of geometrical thinking which they need to learn. It is needed to teach lesson according to the geometrical level of the student. So in order to do this students' level of geometrical thinkiing and preparedness must be considered in all grades and the education must be suitable to the level of the present geometrical thinking. The training which is not suitable for the level of the student hampers the learning, the findings on the different age and grades also show students' geometrical thinking level is related to geometrical experience more than age or maturation.

Key words: Geometric Thinking, Van Hiele Geometric Thinking Theory, Van Hiele Levels of Geometric Thinking, Van Hiele Geometric Thinking Test, Meta-Synthesis

TABLolar LİSTESİ

Tablo 1. Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri	21
Tablo 2. Van Hiele Öğrenme Aşamaları	37
Tablo 3. Araştırmaların Tablolarda Yerleştirilme İçeriği	63
Tablo 4. Araştırmada Kullanılan Tezler	125
Tablo 5. Araştırmada Kullanılan Makaleler	174

1. GİRİŞ

1.1.Problem Durumu

Günümüzde bilimsel çalışmaların sayısı hızla artmaktadır. Belirli bir konuda yapılmış, birbirinden bağımsız çalışmalarda sıklıkla birbirinden farklı sonuçlara ulaşılmaktadır. Bu bilgi yığını yorumlamak ve yeni çalışmalara yol açmak için, kapsayıcı ve güvenilir nitelikte üst çalışmalara ihtiyaç vardır (Akgöz, Ercan ve Kan, 2004: 107).

Birçok bilim dalında ilgilenilen en güncel konulardan biri, aynı konuda yapılmış birbirinden bağımsız çalışma sonuçlarının sentezlenmesidir. Araştırmacılar, yıllardır bir sorunu çözmek için tek bir çalışmanın yeterli olmayacağını bilmektedirler. Bu yüzden, bilimin temeli çok sayıda çalışmanın sonuçlarından bilgi birikimi sağlanmasına dayanmaktadır. Aynı konuda, farklı araştırmacılar tarafından yapılan deneysel çalışmaların sonuçlarının birleşimi için modern istatistiksel yöntemler 20. yüzyılın başlarından itibaren uygulanmaya başlanmış ve zamanla bu konuda yeni yöntemler geliştirilmiştir (Çarkungöz ve Ediz, 2009: 33).

Sosyal bilimlerin kendi doğası gereği, sosyal olgular, bağlı oldukları ortama göre biçimlendikleri için, araştırma sonuçları ancak bu ortam içerisinde anlam kazanır ve başka ortamlara doğrudan genelleme yapmak mümkün değildir. Her olay kendi ortamı içinde en iyi biçimde anlaşılabilmesi için, bu ortam içinde değerlendirilmeli ve yorumlar, bulguların elde edildiği ortamdan bağımsız olarak yapılmamalıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2008: 42). Ayrıca, sosyal bilimlerde yapılan araştırmalarda, problemlere somut çözümler getirinceye kadar araştırma çabalarının sürdürme alışkanlığı, henüz yeterince yerleşemediğinden, araştırmalar çoğunlukla birbirinden kopuk çalışmalar biçiminde yürütülmektedir (Karasar, 2003: 33).

Türkiye'nin uluslararası sınavlardaki başarısı beklenen düzeyde değildir. Türkiye'de her ne kadar Milli Eğitim Bakanlığı tarafından eğitim sistemini geliştirmeye dönük bazı projeler uygulanmakta ve reform niteliğinde dönüşümler gerçekleştirilmeye çalışılmakta ise de bunların sonuçlarının uzun vadede kendini göstereceği hesaba katıldığında halen söz konusu çabalardan ulusal düzeyde ve okul merkezli gelişimde istenen düzeye ulaşamamıştır (MEB, 2007).

Geometri başarısının düşük olduğunu gösteren en belirgin yerlerden birisi uluslararası sınavlardır. İktisadi İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı (OECD) tarafından uygulanan TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) ve PISA (Program For International Student Assessment) bu sınavlardan bazılarıdır. Bunlar arasında en kapsamlı ve en geniş olanı TIMSS'dir. Bu sınavla, sadece fen ve matematik alanlarında öğrencilerin akademik başarıları değerlendirilmekle kalmayıp okul ve sınıf ortamıyla olduğu kadar aile ortamı, öğretme ve öğrenme süreçleriyle ilgili bazı veriler de elde edilmekte ve değerlendirilmektedir. Bu sınavlardan elde edilen sonuçlar, ülkelerin eğitim sistemlerine ilişkin önemli ipuçları vermektedir. TIMSS dört yıllık periyotlara bağlı olarak 1995, 1999, 2003, 2007, 2011 yıllarında 4. ve 8.sınıf düzeyindeki öğrencilerin Matematik ve Fen Bilimleri alanlarında kazandıkları bilgi ve becerilerin değerlendirilmesine yönelik bir tarama araştırmasıdır. TIMSS'in temel amacı, dünya çapında matematik ve fen eğitim öğretiminin gelişmesine yardımcı olmaktır. Bu sınavın 4 yılda bir düzenlenmesinin amacı, öğrenci başarısını bir uygulama döneminde 4. sınıfta bulunan öğrencilerin bir sonraki uygulama döneminde 8. sınıfta olmaları nedeniyle aynı yaş grubunda uzun dönemli ve boylamsal bir karşılaşma yapmaya imkan sağlamasıdır. Böylece sınıflar arasındaki göreceli gelişmeyle ilgili bilgi sağlanmaktadır. Yani TIMSS 2003 uygulamasındaki 4. sınıf öğrencileri, TIMSS 2007 uygulamasında 8. sınıf öğrencisi olmuştur. Bu sınav ilk olarak 1995 yılında gerçekleştirilmiştir ancak Türkiye buna katılmamıştır. Türkiye, 1999 yılında sekizinci sınıflar arasında yapılan ve 38 ülkenin katıldığı 3. Uluslararası Matematik ve Fen Araştırması'nda (TIMSS-1999) matematik genelde 31. ve geometride ise 34. sırada yer almıştır. 2003 yılında düzenlenen TIMSS'e katılmayan Türkiye, 2007'de ikinci kez katıldığı yarışmadan benzer sonuçlar alarak matematikte 57 ülke arasında 37. olmuştur (MEB, 2007). Türkiye'nin başarısının en düşük olduğu alan, soruların % 33'ünü doğru cevaplayarak 411 puan aldığı geometridir. TIMSS 1999 ve TIMSS 2007'nin sonuçlarına bakıldığında Türkiye'nin matematikte başarısının en düşük olduğu alanın geometri olduğu görülmektedir. TIMSS 2011 sınavında, matematik alanında Türkiye 4. sınıf seviyesinde 50 ülke arasında 35, 8. sınıf seviyesinde 42 ülke arasında 24. sırada yer almıştır.

TIMMS geometri sonuçlarına bakıldığında Türkiye'nin uluslararası ortalamanın çok altında olduğu görülmektedir. Bunun sebeplerinden birisi; Türkiye'de geometri konularının matematik programında sonlarda yer alması dolayısıyla gereken önemin verilmeyişi ve programın yetişememesi olduğu düşünülebilir. Akla gelen bir diğer sebep, öğretmenlerin öğrencileri geometrik bilgi ve beceri kazanım sürecinde yanlış yönlendirerek ezbere yöneltmeleri olabilir. Çünkü geometri bir çok öğrenciye formül yığını, kural ezberleme veya şekil adı ezberleme gibi görünmektedir. Oysa, geometrik şekilleri işlevsel yönleriyle ele alıp geometriyi bir ilişkiler ağı olarak görmek ve öyle öğretmek de olanaklıdır. Bu şekliyle geometrinin günlük hayatta kullanımı da oldukça fazladır (Olkun ve Aydoğdu, 2003).

Geometri, matematiğin önemli bir parçasıdır ve öğrencilerin içinde yaşadıkları dünyayla ilgili olarak kimi gerçekleri anlamaları için gereklidir. Geometrik düşünce, sadece matematik dersiyle değil tüm derslerle ilişkilidir ve öğrencilerin birçok bilişsel özelliğinin gelişmesinde önemli rol oynar. Bu kapsamda öğrencinin matematik dersine olan bakış açısı da olumlu yönde değişmektedir. Geometri, öğrencilere çözümlenme, karşılaştırma, genelleme yapma gibi temel beceriler, inceleme, araştırma, eleştirme, öğrendiklerini şema biçiminde ortaya koyma, düzenli, dikkatli ve sabırlı olma, düşüncelerini açık ve seçik ifade etme gibi bilişsel beceriler kazandırmaktadır (Baykul, 2009: 267). Ayrıca geometrik düşünce, okullarda verilen diğer derslerle ve matematikle bağlantılı olması dolayısıyla öğrencilerin sayısal problem çözme becerileri de geliştirmektedir. Bunun bir olumlu sonucu da öğrencilerin matematiğe bakış açılarını olumluya doğru değiştirmesidir. İyi bir geometri öğrenimi için çocuklar araştırmaya, denemeye ve keşfetmeye gerek duyarlar. Öğrenme sürecinde özellikle ilköğretim evresinde somut araçlar kullanılarak öğrencileri düşündüren etkinliklerin kullanılması gerekmektedir (Olkun ve Aydoğdu, 2003).

Geometri öğretimi, ilköğretim çağındaki çocukların yakın çevresini görmesi, bilmesi ve anlaması bakımından üzerinde durulması gereken bir konudur. Geometri öğretiminin amacı, öğrencilerde yüksek düzeyde geometrik düşünme becerisini kazandırmak, böylece öğrencilere eleştirel düşünme, problem çözme ve matematiğin diğer konularını daha iyi anlayabilmelerini sağlamaktır (MEB, 2009: 58).

Çocuktaki geometrik düşünmenin gelişimi ile ilgili çok sayıda çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalarda, çocuğun geometrik düşünme süreçlerinin hangi aşamalardan geçtiği, geometrik düşünmenin gelişimine etki eden bilişsel ve çevresel faktörlerin neler olduğu ve bu gelişimi istenilen şekilde sağlamak için eğitim ortamlarının nasıl düzenlenmesi gerektiği üzerine yoğunlaşmıştır. Geometrik düşünme ile ilgili yapılan en önemli iki çalışma Jean Piaget ve Van Hiele tarafından yapılan çalışmalardır. Bu iki çalışma, geometrik düşünmenin nasıl geliştiğini açıklayarak geometri ile ilgili hazırlanan eğitim programlarını ve sınıf içi uygulamaları büyük ölçüde etkilemiştir (Pusey, 2003: 38-48).

Bu çalışma, ülkemizde geometrik düşünme ile ilgili yapılmış araştırmaların bulgularını incelemek, ayırışan ve benzeyen yönleriyle bir meta-senteze ulaşmak için planlanmıştır.

1.2. Amaç

Bu araştırmanın amacı, Türkiye'de ilköğretim, ortaöğretim ve lisans öğrencilerinin geometrik anlama seviyelerinin mevcut durumunu, yapılan araştırma sonuçlarından yola çıkarak, meta-sentez yöntemi ile ortaya koymaktır. Bu amaçla aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır:

- 1) Ülkemizde tüm öğretim kademelerinde bulunan öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri nasıldır?
- 2) Bireyin geometrik düşünme düzeyi ile yaşı arasında bir ilişki var mıdır?
- 3) Matematik ve geometri derslerinde kullanılan yöntem ve teknikler öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerini nasıl etkilemektedir?
- 4) Van Hiele düzeylerine göre verilen eğitim öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerini nasıl etkilemektedir?
- 5) Okulöncesi eğitim alan öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri nasıldır?
- 6) Geometrik düşünme düzeyi ile akademik başarı arasında ilişki var mıdır?

1.3. Önem

Sosyal bilimlerin her alanında sürekli olarak yeni araştırmalar yapılıyor ve araştırmalardan yeni bulgulara, bulgulardan da yeni sonuçlara ulaşılıyor. Ülkemizde geometrik düşünme üzerine yapılan çalışmalara bakıldığında benzer problemler üzerine yapılan çok sayıda çalışma görülebilir. Araştırmacıların bireysel çabalarıyla çeşitli bulgular elde edilmiştir. Ancak ülkemizde geometrik düşünmenin mevcut durumunu ortaya koymak için yapılmış araştırmalardan yola çıkarak, durumu sentezleyen bir çalışmaya bulunmamaktadır.

Bu çalışma ile, Türkiye'de geometrik düşünme alanında yapılmış araştırmaların sonuçlarının ortaya konulması amaçlanmıştır. Ülkemizde mevcut durumu geniş çerçevede ele alan ve bunu ortaya çıkaracak nitelikte bir çalışmanın yapılmamış olması açısından bu araştırma önemli görölmektedir.

1.4. Sayıtlar

Araştırma şu sayıtlara dayalı olarak gerçekteşirilmiiştir:

1) Araştırma kapsamında meta-sentez çalışmasına dahil edilen olan çalışmaların nitel ve nicel araştırma kurallarına uygun şekilde yapıldığı kabul edilir.

2) Bu araştırma, araştırmaya dahil edilen tüm tezlerde sunulan verilerin doğru olduğu ve sonuçların da örnekleme alınan öğrencilerin ve öğretmenlerin algılarını yansıttığına dayanmaktadır.

3) Meta-senteze dahil edilen araştırmaların bulguları objektif şekilde raporlaştırılmıştır.

1.5. Sınırlılıklar

Araştırmanın sınırlılıkları şunlardır:

1) Araştırmaya dahil edilen çalışmalar, 2003-2014 yılları arasında ülkemizde yapılmış tezler ve 1999-2014 yılları arasında ülkemizde yapılmış bilimsel makalelerdir.

2) Araştırmaya dahil edilen çalışmalar; ilköğretim, ortaöğretim ve yükseköğretim kurumlarında yapılmış çalışmalardır.

3) Araştırmaya dahil edilen çalışmalar, öğrencilerin ve öğretmenlerin algılarını içeren çalışmalardır.

4) Araştırmalarda kullanılan yöntem ve teknikler geçerli ve güvenilirlerdir.

5) Araştırmaya dahil edilen çalışmalar, çalışmaya konu olan örneklemin sadece Türkiye sınırları içinde olan yüksek lisans tezleri, doktora tezleri ve makalelerdir.

6) Araştırma verileri, içerik için seçilmiş çalışmalarla sınırlandırılmıştır. Meta-sentez, iç içe geçirilen çoklu çalışmaların dönüşümleriyle yapılan yorumların ötesine geçen bir mekanizma sağlamaktadır. Ancak bu araştırma, seçilen çalışmaların bulgularıyla sınırlandırılmıştır.

1.6. Tanımlar

Van Hiele Kuramı: Geometrik 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).

Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri: Van Hiele teorisi ile ortaya çıkan, birbirini sistematik olarak takip eden ve hiyerarşik bir yapıya sahip beş düzeydir. Bu düzeyler, 25 soruluk Van Hiele Geometri Testi'ne verilen yanıtlara göre belirlenmektedir.

Meta-sentez: Meta-sentez (tematik içerik analizi); aynı konu üzerine yapılan araştırmaların tema veya ana şablonlar (matrix/template) oluşturularak eleştirel bir bakış açısıyla sentezlenmesi ve yorumlanmasını içermektedir. Böylece, bütünsel bir bakış açısıyla araştırılan konunun genel yapısının derinlemesine anlaşılmasına ve öncelikli alanların belirlenmesine yardımcı olur. Ayrıca, aynı konunun farklı boyutlarını ele alan çalışmaların ortak ve benzer yönlerinin nitel olarak sentezlenmesi ve örneklendirilmesi bütün çalışmalara ulaşma imkânı olmayan araştırmacılara, öğretmenlere ve karar alıcılara zengin bir başvuru kaynağı oluşturur (Çalık ve Sözbilir, 2014).

2. KURAMSAL ÇERÇEVE

Matematik, düşünmeyi geliştirdiği bilinen en önemli araçlardan biridir. Bilindiği gibi insanı diğer canlılardan ayıran temel özelliği düşünebilme, olaylardan anlam çıkartıp koşulları kendine uygun olarak yeniden düzenleyebilme yeteneğidir. Bu nedendir ki matematik eğitimi temel eğitimin önemli yapı taşlarından birini, belki de en önemlisini oluşturur. Matematik eğitimi sayıları, işlemleri öğretmekten, günlük yaşamın vazgeçilmez bir parçası olan hesaplama becerilerini kazandırmaktan öte bir işlev üslenmekte, her geçen gün biraz daha karmaşıklaşan yaşam savaşında ayakta kalmamızı sağlayan düşünme, olaylar arasında bağ kurma, akıl yürütme, tahminlerde bulunma, problem çözme gibi önemli destekler sağlamaktadır (Umay, 2003). Yaşadığımız dünyaya yapılan önemli katkılardan biri de matematiği anlayabilen, matematik yapabilen insanlar yetiştirmektir. Matematiği anlayabilen ve kullanabilen insanlar geleceklerini biçimlendirme ve önemli yerlere gelme imkanına sahip olabilirler.

Matematik eğitiminin en önemli dallarından olan geometrinin eğitimdeki yeri oldukça büyüktür. Çevremizde karşılaştığımız ve sık sık kullandığımız eşya ve varlıkların çoğu geometrik şekil ve cisimlerden oluşmaktadır. Bu şekillerden en etkili şekillerde yararlanmak aralarındaki ilişkileri kavramaya dayanır. Ayrıca işimizi veya mesleğimizi yürütmede, uzayı tanımada, günlük yaşamımızdaki basit problemlerimizi (Boya yapma, duvar kaplama, resim yapma, model oluşturma, vb.) çözümede geometrik düşüncelerden yararlanırız. Ayrıca insan işini ya da mesleğini yürütürken geometrik şekil ve cisimler kullanır. Bu varlıklardan en etkili şekilde yararlanmak, bunları tanımaya, eşyanın şekli ile görevi arasındaki ilişkiyi kavramaya dayanır (Altun, 2008: 217).

Matematik olgusunun ilk esin kaynakları doğa ve yaşamdır. Geometri yanını doğa ile ilişkilendirmek daha kolay ve gereklidir. İnsanın geometri adına yaptığı, doğada var ve yadsınamaz gerçekleri görmek, bunlar arasındaki ilişkileri keşfederek soyut alanda (zihinde) bu ilişkileri yeni gerçek ve yeni ilişkilere götürmek olmuştur. Her çocuk, gelişim sürecinde insanlığın geometri bağlamında yaşadıklarını yaşayacaktır. Çağdaş eğitim bilimciler çocukların eğitim-öğretim sürecinde (özellikle ilköğretimde) çevreyi ve olayları eleştirel biçimde gözleyip akranları ile görüş alışverişinde bulunarak -öğretmenin düzenleme ve yol gösterme dışında öğrenci

adına hiçbir ek eylemde bulunmadığı ortamlarda- bilgi kazanması gerektiğini savunmaktadırlar. Bu yüzden; çocuğun geometri adına yapacağı tüm zihinsel ve bedensel etkinlikler, kavram ve bilgileri ilk defa kendisi bulmuş ve kazanmış duygusu içinde gerçekleşmelidir. Eğitimcilerle düşen görev ise; çocuğa bu zorlu yolda özgür düşünce ortamları hazırlamak, eğitim-öğretim adına kazanılmış her türlü olanağı onun hizmetine sunmaktır. Aksi hâlde, yani çocuğun özgürce düşünmesine olanak bırakmadan ona aktarılacak her bilgi, görüş ve düşünce onun kendi adına düşünme yeteneğini ve isteğini azaltacaktır (Develi ve Orbay, 2003).

Matematik soyuttur. Özellikle küçük yaşlarda öğretimine somut deneyim ve işlemlerden de başlansa, "zihinsel bir sistem" olarak soyut düşünmeye yöneliktir. Başlangıçta simgesel gösterimler kullanılmadan da matematik yapılabilir, ancak simgeleştirme soyutlamayı kolaylaştırır ve ileri matematik için vazgeçilmezdir. Özellikle okula yeni başlayan çocukların evlerinde öğrendikleri anadille okuma yazmayı öğrenmeleri gibi, matematiği de simgeleştirmeyi öğrenmeleri gerekir. Sayı soyuttur ama sayılabilir nesnelere somuttur. Küçük yaşlarda günlük yaşamdan örneklerle soyut-somut ilişkisinin kavratılması matematiğe karşı duyulan korkunun azaltılmasında büyük önem taşır. Bu noktada karşımıza bir ikilem çıkmaktadır: Soyut düşünmenin somutlaştırılması matematik öğretmeyi kolaylaştırır, ancak matematikten uzaklaştırır. Matematiğin ve matematik öğretiminin zorluğu da buradan kaynaklanmaktadır (Umay, 1996).

Geometri bireyin çevresi hakkında yorum yapabilmesini sağlamakla birlikte uzay ve şekil kavramlarını içermekte, gerçek yaşam problemlerini yorumlamada ve çözüme katkı sağlamaktadır (NCTM, 2000). Geometri çalışmak pek çok nedenden dolayı önemlidir. Uzayı tanıma ve uzayla ilgili yeteneklerin (çizim yapma, model üretme, modelde değişiklik yapma, çevre düzenleme gibi) gelişimi temelde geometrik düşüncelerden beslenir (Altun, 2008: 265). "Neden geometri çalışmalıyım?" sorusuna verilebilecek cevaplardan bazıları şöyledir:

1. Geometri insanlara, yaşadıkları dünyayı tamamen takdir etmelerini sağlar. Geometri, güneş sisteminin yapısında, jeolojik oluşumlarda, kayaların ve kristallerin yapısında, bitkilerde ve çiçeklerde ve hatta hayvanlarda bulunabilir. Aynı zamanda sentetik evrenimizin de en büyük parçasıdır: sanat,

mimari, arabalar, makineler, ve insanların yarattığı hemen hemen her şey geometrik nesnelerin birebir elemanıdır.

2. Geometrik açıklamalar problem çözme becerilerini geliştirir. Uzamsal uygulama problem çözmenin önemli bir şeklidir ve problem çözme matematik çalışmanın en temel sebeplerindedir.
3. Geometri, matematiğin diğer alanlarında çalışmak içinde önemli bir rol oynar. Örneğin; kesir kavramı, geometrik parça-bütün yapısı ilişkisi ile bağlantılıdır. Oran-orantı, direkt olarak geometrik benzerlik kavramı ile ilişkilidir. Ölçme ve geometri konularının ilişkisi ise oldukça açıktır. İkisi de diğerini anlamaya yardımcıdır.
4. Pek çok kişi günlük profesyonel yaşantılarında geometriyi kullanırlar. Her çeşit bilim adamı, mimarlar ve sanatçılar, mühendisler, arazi şirketleri geometriyi düzenli olarak profesyonel yaşantılarında kullananların sadece bir kısmıdır. Evde bahçeye çit yapmakta, köpeğiniz için ev dizayn etmekte, bahçenizi planlamanızda ve hatta oturma odanızı dekore ettiğinizde bile geometriden yardım alırsınız.
5. Geometri, eğlencelidir. Eğer geometri doğru yollarla öğrenciye anlatılırsa matematiğin geneline sevgi beslenir, bu da eğlence esnasında öğrencinin kendi kendisine öğrenmesine yardımcı olur (Van De Walle, J. A., 2004).

Sherard'e (1981: 19-21) göre geometri temel bir beceridir. Bunun nedenleri şöyle açıklanabilir:

- Geometri iletişim kurmada önemli bir yere sahiptir. Günlük konuşma ve yazı dilinde birçok geometrik terimlerden yararlanılmaktadır.
- Geometri, gerçek yaşamda karşılaştığımız problemlere çözüm bulmada önemli bir uygulama alanına sahiptir.
- Geometri, temel matematiğin diğer alt dallarında uygulama alanına sahiptir. Geometri, matematiğin diğer alt dalları ile bütünleşmekte, aritmetik, cebir ve istatistik konularının anlatımında görsellik katmaktadır.
- Geometri sahip olduğu özellikler sayesinde insanlarda uzaysal algılama gücünü de sağlamaktadır.
- Geometri zihni harekete geçirme, zihin jimnastiği yapma ve problem çözme becerilerini geliştirmede bir araçtır.

- Kültürel ve estetik yapılara bakıldığında birçok geometrik şekle rastlamak olanaklıdır. Bu kültürel ve estetik yapıları öğretmek için geometri iyi bir araçtır. Geometrik yapı ve formlar bize içinde yaşadığımız dünyanın doğal ve yapay yönlerini anlamamıza yardımcı olmaktadır. Yapılarda, gökdelenlerde geometrik yapı ve formlara rastlamak olanaklıdır.

Bu özelliklerden anlaşıldığı gibi geometri hayatımızın ayrılmaz bir parçasıdır ve bireyde geometrik düşünmenin gelişmesi önemli bir beceridir.

Baykul (2009: 363), ilköğretim matematik derslerinde önemli bir yeri olan geometriye ve geometri konularına yer verilmesinin bazı sebeplerini şöyle sıralamıştır:

- İlköğretimde matematik çalışmaları arasında eleştirici düşünme ve problem çözme önemli bir yer tutar. Geometri çalışmaları, öğrencilerin eleştirici düşünme ve problem çözme becerilerinin gelişmesine önemli katkı getirir.
- Geometri konuları, matematiğin diğer konularının öğretiminde yardımcı olur. Örneğin, kesir sayıları ve ondalıklı sayılarla ilgili kavramların kazandırılmasında ve işlemlerin tekniklerinin öğretiminde dikdörtgen, karesel bölgelerden ve daireden büyük ölçüde yararlanılır.
- Geometri, matematiğin günlük hayatta kullanılan önemli parçalarından biridir. Örneğin, odaların şekli, binalar, süslemelerde kullanılan şekiller geometriktir.
- Geometri, bilim ve sanatta da çok kullanılan bir araçtır. Örneğin, mimarlıkta, mühendislikte, fizikte, kimyada ve diğer bilim dallarında geometrik şekillerin ve özelliklerinin fazlaca kullanıldığı gözlenmektedir.
- Geometri, öğrencilerin içinde yaşadıkları dünyayı daha yakından tanımalarına ve değerini takdir etmelerine yardım eder. Örneğin, kristallerin, gök cisimlerinin yörüngeleri birer geometrik cisimdir.
- Geometri, öğrencilerin hoş vakit geçirmelerinin, hatta matematiği sevmelerinin bir aracıdır. Örneğin, geometrik şekiller, bunlarla yırtma, yapıştırma, döndürme, öteleme ve simetri yardımıyla eğlenceli oyunlar oynanabilir.

Matematiğin diğ er alanlarındaki problemlerin çözümünde kullanılmasının yanı sıra, günlük hayata ilişkin problemleri çözmeye ve matematik dışındaki bilim, sanat gibi diğ er disiplinlerde de kullanılmaktadır. Geometri çalışmaları; öğrencilere hem akademik yaşantılarında hem de günlük hayatlarında eleştirel düşünme, problem çözmeye, neden-sonuç ilişkileri kurabilme, farklı açılardan bakabilme becerilerini kazandırarak, matematiğe karşı olumlu tutum geliştirmelerine ve matematiği sevmelerine olumlu katkı sağlar.

Ulusal Matematik Öğretmenliği Konseyi (NTCM) okul matematiği standartlarında öğrencilerin, onları kuşatan dünyadaki problemleri çözmeye matematiği kullanmaları gerektiğini vurgulamaktadır. Bu standartlara göre matematiksel bilgiyi dünyayı anlamak için önemlidir ve günlük yaşamdaki matematiği anlamak ve günlük yaşamdaki matematiği kullanabilir olmak gereksinimi hiçbir zaman günümüzdeki kadar büyük olmamıştır (NTCM, 2000). Bu anlayışa uygun olarak Türkiye'de de Milli Eğitim Bakanlığı, matematik eğitiminin genel amaçlarında matematik dersinde öğrenilen bilgilerin günlük yaşama transferinin önemi üzerinde durmaktadır. İlköğretim 1-5 matematik dersi programında (MEB, 2009: 10) geometri öğrenme alanının amaçları aşağıdaki gibi belirtilmiştir:

- Uzamsal (durum-yer, doğrultu-yon) ilişkilerle ilgili beceriler geliştirir ve kullanır.
- Geometrik cisim ve şekillerin özelliklerini bilir ve bunları problem çözümlerinde kullanır.
- Geometrik cisim ve şekiller arasındaki ilişkileri belirler ve çıkarımlarda bulunur.
- Geometrik araçları kullanır.
- Geometrik cisim ve şekillerden, yeni cisim ve şekiller elde eder, bunlarla süslemeler yapar.
- Geometrik cisim ve şekilleri oluşturur ve çizer.
- Simetriyi bilir ve kullanır.
- şekillerle örüntüler oluşturur.

Hoffer'a (1981: 11-13) göre geometri öğretiminde öğrencilere kazandırılması gereken bazı temel beceriler vardır. Bu temel becerileri: görsel beceriler, sözel

beceriler, çizim becerileri, mantık becerileri ve uygulama becerileri olmak üzere beş grupta toplanabilir:

- Görsel beceriler (Visual Skills): Geometri matematiğin görsel algılama gerektiren bir konusudur. Öğrenci şekle baktığı zaman şeklin bütünüyle beraber içerdiği gizli özellikleri de görebilmelidir. Öğrenciler geometriyi daha çok şekillerle ve uygulamalı olarak araç gereçlerle öğrenmeye ihtiyaç duymaktadırlar.
- Sözel beceriler (Verbal Skills): Dil matematik için önemlidir. Sözel becerileri gelişmemiş olan öğrenciler anladıklarını anlatamamaktan şikâyet ederler. Öğrencilerin geometri ile ilgili materyalleri ve okudukları konuları anlayabilmeleri ve geometrik ispatları yazabilmeleri için sözel becerilerinin gelişmiş olması gerekmektedir.
- Çizim becerileri (Drawing Skills): Geometri öğrencilere düşüncelerini şekillerle ifade edebilmelerini sağlar. Bu nedenle öğrencilere çizim becerilerinin kazandırılması gerekir. Öğrencilerin geometrik ilişkileri öğrenmeleri için çizim becerileri önkoşul öneme sahiptir.
- Mantık becerileri (Logical Skills): Mantık becerileri gerekli ve yeterli koşulları tanımak, neyin tanım, neyin teorem olduğunu ayırt etmede çok önemlidir. Öğrencilerin mantık becerilerini geliştirmeleri için görsel ve sözel becerilere dayalı uygulamalar yapılması gerekir.
- Uygulama becerileri (Applied Skills): Uygulama becerileri günlük hayattaki somut problemleri geometri problemine dönüştürebilmek için gerekli olan becerilerdir.

Öğrencilerin geometrik bilgi, beceri ve düşüncelerinin gelişmesi için geometrik şekilleri sınıflamaları, yeni şekiller oluşturmaları, çizim yapmaları ve elle şekiller yaratmaları gerekmektedir. Örneğin; öğrencilerden "Dört kenarı ve iki dik açısı olan bir şekil çiz" şeklinde sözlü ifadeler ile şekil çizmeleri de istenebilir. Bu tür beceriler onların genelde matematik problemlerini çözme becerilerini de geliştirecektir. Zira bazı problemler şekil çizilerek daha kolay çözülebilir. Birçok geometrik beceri ve kavram da problem çözme konusunda önemli bir araçtır.

Öğrencilerin ders kitapları ile sınırlı kalmamaları için sınıf içi kullanımına hazır daha çok etkinlik üretilmesine gereksinim vardır (Olkun ve Aydoğdu, 2003).

2.1. Geometrik Düşünme

Geometrik düşünmenin gelişimi ve uzay kavramının Jean Piaget ile başlayıp diğer araştırmacılar tarafından desteklenerek devam ettiği söylenebilir. Alanyazında geometri anlama düzeyleri açısından en fazla dikkat çeken iki şema belirlenmiştir. Bunlardan birincisi geometrik düzeylerin biyolojik gelişime bağlı olduğunu savunan Jean Piaget'nin geometri anlama düzeyleri şeması, ikincisi ise geometrik düzeylerin verilen eğitime bağlı olduğunu savunan Van Hiele'nin geometri anlama düzeyleri şemasıdır. Van Hiele modeliyle birlikte geometrik düşünmeyle ilgili araştırmaların birçoğu bu model temel alınarak yapılmıştır (Olkun ve Toluk, 2003: 163).

Jean Piaget'in çocukların bilişsel gelişimi ile ilgili yaptığı çalışmalarda üzerinde durduğu önemli kavramlar; uzamsal ve geometrik düşünmedir. Piaget, genel olarak bireyin zihinsel gelişiminin doğal gelişiminin bir sonucu olduğunu ve bu gelişimde eğitim ve öğretimin etkisi olmadığını ileri sürmektedir. Piaget'in ortaya koyduğu yaklaşımda bireyin gelişim aşamaları; duyuşsal-motor (bebeklik), işlem öncesi (çocukluğun ilk yıllarından okul öncesine kadar), somut işlem (çocukluktan ergenliğe) ve soyut işlem (yetişkinliğe başlangıçta) dönemi olmak üzere dört aşamada sıralanmaktadır (Pusey, 2003: 38-48).

Piaget, çocuktaki geometrik düşünmenin de bu aşamalara bağlı olarak geliştiğini belirterek yaklaşımını "öncelik" ve "yapılandırmacılık" kavramlarıyla açıklamaktadır. Öncelik kavramı; öğrencilerin geometriye ilişkin düşüncelerini düzenlemelerinde ve yapılandırmalarında mantıklı bir sıralamanın bulunduğu ve bu sıralamanın yapısal ve izdüşümsel ilişkilerden başlayarak sonunda öklit geometrisine ulaşıldığı anlamına gelmektedir. Yapılandırmacılık ise, çocuğun geometrik düşünmesinin kendi yapacağı etkinliklerle ve çevreyle etkileşimi sonucunda gelişmesidir (Clements ve Batista, 1995: 48-54).

Piaget'in zihinsel gelişim için ortaya koyduğu dört aşama geometri için de geçerlidir. Bu dönemler; duyu- hareket dönemi, işlem öncesi dönem, somut dönem, soyut dönemdir. Piaget'e göre çocukların ilk kavramları uzamsal kavramlardır. Çocuklar insanlara ve nesnelere somut ve değışmez olarak bakmazlar. Bunun yerine

uzamsal duyularını kullanırlar. Bu uzamsal bakış duyu hareket dönemi boyunca devam etmektedir. Fakat işlem öncesi dönemde çocukların insan ve nesnelere bakışları değişir. Çocuklar bu dönemde dört önemli uzamsal ilişkiyi geliştirmeye başlamaktadırlar. Bunlar yakınlık, ayırma, sıra ve çevirme olarak belirlenmiştir. Çocuklar nesnelere dokunmak ve onları hareket ettirmek için doğal olarak yakınlarında bulunan varlıklarla ilgilenmektedirler. Çocukların ayrılığı anlayabilmeleri için nesnelere sahip oldukları parçaları açıkça görsel olarak fark etmeleri bunun için de bol bol çizim yapmaları gerekmektedir. Çocukların kendilerine sunulan modellerdeki sıralamayı ters çevirebildiklerinde sıralamayı anladıkları söylenebilir. Yine işlem öncesi dönemde çocukların çevirmeyi anlamalarına yardım etmek için çizgi ve düzlem üzerinde ve boşlukta şekillerin çevrilmesini içeren etkinliklerle baş başa bırakılması gerekmektedir (Kennedy, 1980: 431).

Piaget, çocukların geometrik düşünme yönünden gelişimlerinin zamanla onların büyümelerine bağlı olan psikolojik bir yapı olduğunu ileri sürmektedir. Bu nedenle çocuğa verilen eğitimin, çocuğun geometrik düşünmesinin gelişiminde etkili olmadığını belirtmektedir. Bu noktada, çocuğun büyümesi doğal bir süreçtir ve planlı bir şekilde sunulan etkinliklerin bu sürece etkisi yoktur. Piaget öğrencilerin geometrik düşüncelerini gelişim dönemleriyle açıklamaktadır ve bu gelişim dönemlerine en önemli etkiyi, öğrencilerin içersinde aktif olarak yer aldığı eylemler olarak göstermektedir (Batista ve Clements, 1995: 48-54; Pusey, 2003: 38-48).

Piaget ve İnherder çocukların uzaysal algı geometrik düşüncelerini incelemişlerdir. Piaget ve İnherder üç noktaya dikkat çekmiştir. Bunlar:

- Çocukların dokunarak şekilleri keşfetmesi: Piaget ve Inhelder çocukların şekillere dokunarak onları keşfetmesi gerektiğini belirtmiştir (Piaget ve Inhelder, 1967; Clements, 1998).
- Çocukların şekilleri çizmesi: Çizim yapmak bir temsil hareketidir, algı hareketi değildir dolayısıyla o aynı zamanda çocukların şekilleri anladığını gösterir (Clements, 1998).
- Çocukların bakış açısı kazanımı: Piaget, çocukların şekiller arasındaki ilişkiyi anlamalarını araştırmıştır. Piaget' in de belirttiği gibi çocuklarda uzaysal algının gelişimi çocukları aktif kılarak ve kendi deneyimleri aracılığıyla

geliştiğini belirtmişler ve bu nedenle çocukları etkin kılacak etkinlikler tasarlanmanın oldukça önemli olduğunu belirtmişlerdir (Piaget ve Inhelder, 1967).

Çocuktaki geometrik düşünmeyi, yaşa bağlı olarak gelişim dönemleriyle açıklayan Piaget'in yaklaşımı, öğrencilerin kendi bilgilerini kendilerinin oluşturdukları ve yaptıkları eylemlerle çevrelerini tanıdıklarını vurgulaması yönünden matematik eğitime önemli katkılar getirmiştir. Bunun yanında, Piaget'in geometrik düşünmeye ilişkin yaklaşımı üzerine çeşitli çalışmalar yapılmıştır ve bu çalışmalarda yaklaşımın çocukların geometrik düşünmeleri ve gelişimlerini açıklamada yetersiz kaldığı sonucuna ulaşılmıştır (Batista ve Clements, 1995: 48-54; Pusey, 2003: 38-48).

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 (Olkun ve Toluk, 2007: 12).

Clements'te çocuklarda geometrik düşüncenin gelişimini şu şekilde incelemiştir (Clements ve Samara, 2000):

- Daire: Altı yaşından küçük çocukların genelde elips şekilleri daire olarak seçmelerine rağmen, çocuklar tam olarak daireleri tespit etmişlerdir (% 96). Okul öncesi dönemdeki çocukların çoğunun daireleri bildikleri varsayılmıştır.
- Kare: Okul öncesi dönemdeki çocukların eşkenar dörtgenleri de kare olarak algılamaya daha meyilli olmalarına rağmen, kareleri tespit etmede de başarılı bulunmuştur (% 87). Ancak, "eğik" kareleri isimlendirmede kendilerinden büyük çocuklar kadar başarılı olmadıkları saptanmıştır.
- Üçgen: Küçük çocuklar üçgenleri tespit etmekte daha az başarı göstermişlerdir. (% 60'lık bir oranla doğru tespit etmişlerdir). Üçgen şekillerini kıvrılmış kenarları ile kabul etme eğiliminde oldukları ve çok uzun, başka bir kenara yaslanmış ve sivri ucu yukarı tarafta olmayanları

üçgen olarak kabul etmeme eğiliminde oldukları belirlenmiştir. Üç yaşındaki bazı çocuklar sivri bir ucu olan her şekli bir üçgen olarak kabul etmektedirler.

- Dikdörtgen: Çocukların dikdörtgenle ilgili ortalama başarıları düşük bulunmuştur (% 54). Çocukların uzun ve büyük paralel kenarları veya eşkenar yamukları dikdörtgenler olarak kabul etmeye meyilli oldukları belirlenmiştir.

Geometrik düşünme alışkanlıkları üzerinde önemli bir çalışma da Driscoll ve arkadaşları (2007) tarafından gerçekleştirilmiştir. Bu çalışma da geometrik düşünmenin geliştirilmesi için bir geometrik düşünme alışkanlıkları (Geometric Habits of Mind) çerçevesi geliştirilmiştir. "Geometrik Düşünmenin Geliştirilmesi" (Fostering Geometric Thinking) adlı kitaplarında her bir geometrik düşünme alışkanlığının gerekçelerini, göstergelerini örnek etkinliklerle zenginleştirerek sunmuşlardır. Geometrik düşünme alışkanlıkları çerçevesini oluştururken şu dört ölçütü göz önünde bulundurmışlardır:

- Her bir GDA (geometrik düşünme alışkanlıkları) önemli matematiksel düşünmeyi temsil etmelidir. Biz çerçevemizde geometrik düşünmenin önemli izlerini yansıtmaya özellikle de öğrencilerin geometri problemleri çözmelerine katkıda bulunmaya çalıştık.
- Her bir GDA geometrik düşünmenin gelişimi ve geometri öğrenimi hakkında yapılmış araştırmaların bulguları ile ilişkili olmalıdır. Biz öğretmenlerin bu sayede öğrencilerinin gelişimi sırasında karşılaştıkları zorluklar üzerinde ortak bir anlayış geliştirmelerini sağlamaya odaklandık.
- Her bir GDA'nın delilleri öğrenci ve öğretmenlerin çalışmalarında görünmelidir. Bu amaçla biz beşinci sınıftan onuncu sınıfa kadar öğrencilerin çalışmalarında geometrik düşünmenin izlerini görünür kılmayı sağlamaya çalıştık.
- GDA öğretimsel etkinliklerin içine katılmalıdır. Bizim temel ilgimiz öğretmenlerin kendilerinde ve öğrencilerinde geometrik düşünmeyi geliştirmelerini sağlamaya yardım etmektir. Her bir GDA, üretken sorularla -örneğin öğrencilere soru sorulması; problem tasarlama ve uyarlamaya amacıyla ipuçları vermek gibi öğretimsel stratejiler yardımıyla bir yol göstermeye çalışır (Driscoll vd. 2007: 9-10).

Driscoll ve arkadaşları (2007) öğretmen ve öğrencilerin geometrik düşünme alışkanlıkları kazanması için her bir GDA'yı detaylı bir şekilde tanımlamışlar ve rutin olmayan geometri problemlerine yer vermişlerdir. Ayrıca sorgulama, tahmin etme, genelleme, gerekçeler sunma, kavramlar arası ilişkiler kurma gibi becerilerin kazanılmasını sağlayacak etkinlikler ve somut materyaller ve dinamik geometri yazılımları kullanımını içeren örnek uygulamalara yer verilmiştir.

2.2. Van Hiele Geometrik Düşünme Teorisi

Bireyde geometrik düşüncenin gelişimine ilişkin çalışmalardan biri Hollandalı matematikçiler Pierre Van Hiele ve Dina Van Hiele-Geldof 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 (Usiskin, 1982: 1).

Bunun üzerine çalışmalarına devam eden Dina Van Hiele-Geldof ve eşi Pierre Marie Van Hiele, Utrecht Üniversitesinde yaptıkları doktora tezlerinde bu problemi ele almışlardır. Hiele'ler 1957'de doktora çalışmalarını tamamlamışlardır. Dina doktora tezini tamamladıktan kısa bir süre sonra (1958) öldüğü için teoriyi netleştirip, düzelterek geliştiren çalışmaları eşi Pierre oldu. 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).

Van Hiele'ler (ve müteakip araştırmacılar), Piaget modellerinden farklı olarak öğrencilerin düzeyler boyunca gelişebilmeleri için belirli bir yaşa erişmelerinin gerektiği bir gelişim modelinden ziyade, daha çok öğrencilerin uğraşıya girdiği (yüzyüze bırakıldığı) deneyim ve aktivitelere dayanan bir model olduğu konusunda

hemfikirlerdir. Başka bir deyişle, öğrenciler yaştan ziyade deneyimlerine dayalı seviyeler aracılığıyla gelişirler ve öğrencilerin süreç boyunca ilerleyebileceği ödevler ve uygulamalar öğretmenler tarafından sunulmalıdır (Breyfogle ve M.Lynch, 2010:232-239).

Van Hiele geometrik düşünme modeli insanların geometrik düşünme yönünden farklılıklarını beş hiyerarşik düzeye ayrılmasını esas alır ve her düzey geometri kavramlarından hangilerini ve ne kadar kazanıldığının değil, insanların geometrideki kavramlar üzerinde nasıl düşündüklerini ve bu düşüncelerin tiplerini belirtir (Baykul, 2009: 364).

Bu model 1957 yılında ortaya çıkan bir model olmasına karşın batılı ülkelerin dikkatini 20 yıl geçtikten sonra çekmiştir. Bu modeli ilk fark eden Sovyetler Birliği olmuştur. 1960 yılında Van Hiele modeline uyarlamak için geometri müfredatının yeniden düzenlendiği Sovyetler Birliği dışında, çalışmanın uluslararası kamuoyunun dikkatini kazanması yavaş oldu. Amerika ve diğer batı ülkeleri bu modelle 1970'lerin ortalarında tanışmışlardır. Kuzey Amerikalı Izaak Wirszup (1973) modelle ilgili konuşmaya ve yazmaya başladı. Yaklaşık aynı tarihlerde "Mathematics as an Educational Task" (1973) adlı büyük kitabında Van Hiele'ların Utrecht'ten profesörü Hans Freudenthal çalışmalarına dikkat çekti. Geçen on yıl boyunca Kuzey Amerika'nın, Van Hiele'ların makalelerine ilgisi arttı. Bu durum çiftin bazı ana çalışmalarının 1984'te İngilizceye çevirilerini de arttırdı. 1980'li yıllardan sonra bu kuram dünyada tanınır hale gelmiş olup halen geçerliliğini korumaktadır (Crowley, 1987: 1).

Van Hiele kuramı iki bölümden oluşmaktadır (Gutierrez, 1992: 32):

- İlki, "Düşünme düzeyleri" öğrencilerin geometrideki düşünme yollarını ifade eder. Van Hiele modelinde bir öğrenci kendi öğrenme süreci boyunca birkaç akıl yürütme düzeyi ile ilerler. Van Hiele modelinde bir düzeyden bir sonrakine ilerleme eğitimsel açıdan önemlidir ve öğretim türüne oldukça bağlıdır.
- Van Hiele modelinin ikinci bölümü, "öğrenme aşamaları" dır. Bu bölüm öğretmenlere öğrencilerin bulunduğu düzeyden bir sonraki düzeye geçmesini

kolaylaştırmak ve desteklemek için geometri öğretimini nasıl düzenlemeleri gerektiğini açıklar.

Van Hiele'ler tarafından geliştirilen geometrik düşünme modeli ve öğrenme aşamaları öğrencilerin geometrik olgunluk düzeylerini tanımanın araçlarını sunar ve öğrencilere düzeyler boyunca gelişmelerine yardım etme yolları tavsiye eder. Bu gelişmeye atfedilen en önemli etken, olgunlaşmaktan ziyade öğretimin ön plana çıkarılmasıdır. Araştırmalar modelin, öğrencilerin geometri anlamalarını ileriye taşıdığını desteklemiştir. Düzeyler boyunca gelişimin desteklendiği, materyaller ve metodolojinin düzeyler ile eşleştirilerek tasarlanabileceği görülmüştür. Öğretmenler ve araştırmacıların yapması gereken öğrenme düzeyini ayırtmak, Van Hiele temelli materyalleri geliştirmek ve, bu öğretileri ve materyalleri sınıf ortamında uygulamaktır. Geometrik düşünmeyi herkes elde edebilir.

2.3. Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri

Sizin hiç kareyi fark edip tanımlayamayan öğrencileriniz oldu mu? Bazı öğrencilerin karenin dört köşeli olduğunu anlamadığını fark ettiniz mi? Sizin hiç zaten bildiği bir şeyi kanıtlamak zorunda olmaktan şikayet eden öğrencileriniz oldu mu? İki Hollandalı Dina van Hiele-Geldof ve kocası Pierre Marie van Hiele eğitimciye göre, bu tür davranışlar öğrencinin geometrik olgunluğunu (yetkinliğini) yansıtır. Öğrencilerinizin daha ileri düzey geometrik düşünme düzeyine nasıl ulaşabileceklerini hiç merak ettiniz mi? Van Hiele geometrik düşünme modeli, yönerge kılavuzlama gibi öğrenci becerilerine değer biçmek için de kullanılabilir. Bu modele göre, insanlarda geometrik düşünmenin gelişimi beş anlama düzeyinden oluşuyor ve bu düzeyler hiyerarşik bir yapıya sahiptir. "Canlandırma" (Görünür Kılma), "Analiz", "İnformal Tümdengelim", "Formal Tümdengelim" ve "Dikkat" diye sınıflandırılan düzeyler düşünme sürecinin karakteristiğini ifade eder. Uygun öğretim tecrübeleriyle desteklenen model öğrencilerin şekillerin özelliklerinin açıkça fark edilmediği, uzayın (mekan) basitçe gözlemlendiği önemli ya da temel düzeyden "canlandırma" (görünür kılma) düzeyinden tümdengelimin "formal" somut özellikleriyle ilgili (bağlantılı) olan en yüksek düzeye "Dikkat" düzeyine doğru ardışık bir şekilde ilerler (Crowley, 1987: 1). Sınıfların her biri bir düzey belirtir ve geometri kavramlarında işe koşulan düşünme süreçlerini tanımlar. Her düzey, geometri kavramlarından hangilerinin ve ne kadarının kazanıldığını değil, insanların

geometrideki kavramlar üzerinde nasıl düşündüklerini ve bu düşüncelerin tiplerini belirtir. Bu düzeyler hiyerarşiktir, öğrencilerin geometrik düşünmelerinin gelişimi aşamalılık gösterir. Öğrencilerin bir düzeyden diğerine geçmesindeki en önemli etken geometrik deneyimlerdir. Bir düzeyde olabilmek için önceki düzeylerden geçilmesi gerekmektedir. Düzeyler zihinsel gelişimle ilgilidir, sadece yaşa veya zihinsel gelişim stratejilerine bağlı değildir. Bir ilköğretim öğrencisi ile lise öğrencisi aynı düzeyde olabilir. Bu düzeylerdeki geçiş öğretim konusuna, öğretim niteliğine ve öğrencilerin tecrübelerine bağlıdır. Öğretmen, öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerini belirleyerek onlara bu düzeylere uygun geometrik deneyimler ve fırsatlar sunmalıdır. Öğrencilerin düzeylerine uygun olarak hazırlanan geometrik deneyimler, hem geometrik kavramlarla ilgili bilgi ve becerilerin hem de üst düzey düşünme becerilerinin gelişimini sağlar. Öğrencileri keşfetmeye, eleştireci düşünmeye tartışmaya bir sonraki düzeydeki gelişimini ve sonraki düzeylere hızlı bir geçişi sağlamaktadır. Öğrencinin halen bulunduğu düzeye ve geometri konusuna uygun olmayan bir yaklaşım öğrenmenin gerçekleşmemesine sebep olur (Van de Walle, 2004: 348).

Tablo 1. Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri (Breyfogle ve M.Lynch, 2010:234)

Düzyey	Ad	Tanım (Açıklama)	Örnek	Öğretmen Aktivitesi
0	Visualization (Görselleştirme)	Geometrik şekilleri bir bütün olarak görür; özel (belirli) niteliklerine odaklanmaz.	Öğrenci bir kareyi tanıy ama dik açıları olan dört eşkenardan oluştuğunu söyleyemez.	Öğrencileri şekilleri benzerliklerine göre gruplandırmaları (sınıflandırmaları) için cesaretlendirerek bu düzeyi pekiştirir.
1	Analysis (Analiz)	Her şeklin farklı özellikleri olduğunu fark eder; şekli o özelliği ile tanımlar.	Öğrenci bir paralelkenarın iki çift paralel kenarı olduğunu ve bir dörtgenin iki çift paralel kenarı olursa onun bir paralelkenar olarak tanımlanabileceğini açıklayabilir.	Kurallara (prensiplere) uyanların çemberin içine yerleştirildiği ve uymayanların da çemberin dışında tutulduğu "Benim kuralımı tahmin et" oyununu oynar.
2	Informal deduction (Gizil tümdengelim)	Şekiller arasındaki ilişkileri görür.	Bir dikdörtgenin dik açıları olan bir dörtgen olarak tanımlı verildiğinde, öğrenci bir kareyi bir dörtgen şeklinde açıklayabilir.	Hiyerarşi oluşturur (yani ilişkilerin örgütsel tabloları) ya da bir şeklin özelliklerinin nasıl görüldüğünü veya diğerlerinin özellikleriyle nasıl ilişkilendirildiğini gösteren Venn diyagramları.
3	Formal deduction (Formal tümdengelim)	İspatları ezberlemekten ziyade yapılandırır; geliştirilen bir ispatın birden fazla olasılığı olduğunu görür.	Bir dörtgenle ilgili özellikler verildiğinde öğrenci hangi durumun hangi dörtgen ile ilgili tanımlı verdiğini mantık geliştirerek anlar.	Ne verildiğine göre öğrencinin farklı açıları dizisi verildiğinde kullanabileceği durumları sunar (örneğin, farklı iç veya zıt açıların karşılıklı olmalarının örneklerini verir ya da eşkenar açıların bütün olduklarını örneklendirir.
4	Rigor (Dikkat, bilinç)	Geometrinin soyut düşünceyle anlaşılabilirliğini öğrenir; geometrik sistemlerin yapılandırılmasını anlar.	Öğrenci diğer geometrilerin de var olduğunu ve asıl önemli olanın aksiyomlar, önermeler ve teoremler olduğunu anlar.	Taksi arabası geometrisi gibi Öklid dışı geometrileri çalışır.

2.3.1. Düzey 0. Basic Level, Visualization (Gözünde Canlandırma)

Van Hiele kuramına göre geometrik düşünmenin ilk düzeyi "görsel dönem" dir. Çocuklar bu düzeyde şekilleri genel olarak ve görünüşlerine göre tanır ve bir bütün olarak isimlendirirler (Clements ve 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). Bu ilk aşamada öğrenciler etraflarında sadece var olan birşey olarak uzayın (boşluğun) farkındadırlar. Geometrik konseptler içeriği ya da bağlantıları olmak yerine tümsel (total) varlıklar olarak görülür. Geometrik figürler (şekiller), örneğin bir bütün olarak şekilleriyle ki varlıkların parçaları olarak değil maddesel (fiziksel) görüntüleriyle fark edilirler. Bu düzeyde işleyen bir kimse geometrik kelimeleri öğrenebilir, özelleştirilmiş şekilleri tanımlayabilir (açıklayabilir), verilen bir figürü (şekli) yeniden üretebilir. Örneğin, bu düzeyde ki bir öğrenciye farklı boyutlarda karelerin ve dikdörtgenlerin olduğu figürler verildiğinde, kareleri ve dikdörtgenleri fark edebilir çünkü bunlar şekil olarak daha önce karşılaşılan kare ve dikdörtgenlerin aynılarıdır. Dahası, öğrenciler onlara üzerinde geometrik şekiller olan tahta ya da kağıt sunulduğunda şekilleri kopyalayabilir (çoğaltabilir). Fakat bu düzeyde ki bir kişi bu figürlerin doğru açıları olduğunu ya da karşıt kenarların paralel olduklarının farkında olmaz. (Crowley, 1987: 2)

Örneğin; bu düzeydeki bir öğrenci “Bu bir dikdörtgendir çünkü kapıya ve pencereye benziyor.” ya da "Bu bir karedir çünkü bir kare gibi görünüyor" gibi açıklamalar yapabilir (Clements ve Battista, 1990: 356; Battista ve Clements, 1995). Öğrenciler bu düzeyde kare ve dikdörtgeni tanımalarına rağmen karenin aynı zamanda bir dikdörtgen olduğunu anlamazlar. Bu düzeyde şekillerin nasıl görüldüğü onların özelliklerinden daha önemlidir. Bu nedenle, 45 derece döndürülmüş bir kare bu düzeydeki biri için artık kare olmayabilir, onun yerine şekli baklava dilimi (diamond) olarak adlandırılabilir (Van de Walle, 2004). 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).

Fuys, Geddes ve Tiskler (1988: 58-59), bu düzeyin belirleyicilerini aşağıdaki şekilde ortaya koymuştur;

Öğrenci;

1. Bir bütün olarak görünüşünden bir şeklin örneklerini açıklar.
 - a) Çok basit çizimler içerisinden
 - b) Farklı duruşlarda
 - c) Bir şekilde ya da karmaşık şekillerin içerisinden
2. Bir şekli oluşturur, çizer veya kopyalar.
3. Geometrik şekilleri standart ve standart olmayan isimlerle adlandırabilir.
4. Verilen bir şekli diğer şekillerle görünüşlerine göre karşılaştırabilir.
5. Bir şekli görünüşüne göre sözel olarak tanımlayabilir.

6. Her zamanki problemleri genelde etkili olan özelliklerini kullanmak yerine şekiller üzerinde çalışarak çözer.
7. Bir şeklin parçalarını tanır fakat,
 - a) Şekli bu parçalara göre analiz edemez.
 - b) Bir grup şekli karakterize ederken özelliklerini düşünmez.
 - c) Şekiller hakkında genellemeler yapamaz veya ilgili bir dil kullanamaz.

Düzyey 0'da (görsel dönem) bulunan öğrenciler için yapılacak etkinlikler ve öneriler şu şekilde sıralanabilir:

- Şekilleri sınıflandırma, tanımlama ve tasvir etme etkinlikleri.
- Geometrik şekiller içeren eşyalarla oynama ve ara-bul etkinlikleri.
- Fiziksel modelleri manipüle etme.
- Geometrik şekilleri eşleştirme etkinlikleri.
- İnşa etme, çizme, yapma, aynı yere koyma ve farklı yere alma.
- Aynı şeklin farklı boyutlardaki ve farklı yönlerdeki duruşunu anlama ve bu şekillerde ilgili olan veya olmayan görünüş özelliklerini ayırt etme.
- Geometrik şekillerden çeşitli desenler yapma.
- Geometrik şekillere gerçek hayattan örnekler verme. (Hiele, 1986: 40-48; Van de Walle, 2004)
- 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).
- 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 düzey 0, 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).

2.3.2. Düzey 1. Analysis (Analitik düzey)

Bu düzeydeki öğrenciler, şekilleri sınıflandırır ve bu şekil sınıfının özelliklerini bilirler. Bu düzeydeki çocuklar, geometrik şekillerin özelliklerini analiz etmeye başlarlar (Burger ve Shaughnessy, 1986: 31; Clements ve Battista, 1990: 357; Crowley, 1987: 2). Öğrenciler, şekil sınıflarına odaklandıkları için bir dikdörtgeni neyin dikdörtgen yaptığı (dört kenarlı, karşılıklı kenarları paralel, karşılıklı kenarlar aynı uzunlukta, dört dik açıdan oluşan, eş köşegenli... vb.) üzerinde düşünebilirler. Şekilleri tanımlamak için alakasız özellikleri (büyüklük, konum gibi) kullanmazlar. Bu düzeydeki öğrenciler kare, dikdörtgen ve paralelkenarın özelliklerini ayrı ayrı söyleyebilir ancak bunların birbirinin alt grupları olduğunu göremezler. "Tüm kareler dikdörtgendir" ya da "tüm dikdörtgenler paralelkenardır" gibi çıkarımlar yapamazlar (Van de Walle, 2004). Örneğin, öğrenciler deney ve gözlem aracılığıyla (yoluyla)

şekillerin özelliklerini fark etmeye başlar. Meydana çıkan bu özellikler daha sonra şekillerin sınıflarını kavramlaştırmak için kullanılır. Böylece şekiller parçalara sahip olarak ve parçaları aracılığıyla fark edilir. (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 genellebilirler. Örneğin, bir karenin özelliklerini bütün karelere genellebilirler (Baykul, 2009: 355). Öğrenciye paralelkenarın ızgaraları verildiğinde öğrenciler karşıt paralelkenarların açılarının eşit olduklarını, eşit açılara boyayarak kurgulayabilirler. Bunun gibi birçok örnek kullandıktan sonra paralelkenar sınıflamaları için genellemeler yapabilirler. Fakat bu düzeydeki öğrenciler tarafından tanımlar henüz anlaşılmaz, figürler (şekiller) arasındaki bağlantılar (ilişkiler) görülmez, özellikler arasındaki ilişkiler açıklanamaz. (Crowley, 1987: 2). Sözelimi, dikdörtgen ve paralelkenarın özelliklerini ayrı ayrı söyleyebildiği halde dikdörtgenin açıları dik bir paralelkenar olduğunu göremezler (Altun, 2008: 358).

Fuys ve diğerleri (1988: 60-63), bu düzeyin belirleyicilerini aşağıdaki şekilde ortaya koymuştur;

Öğrenci;

1. Şekillerin parçaları arasındaki ilişkileri tanıyabilir ve test edebilir (örneğin paralelkenarın karşıt kenarlarının eş olduğu, bir şekil örüntüsündeki açılarının eş olduğu, iki kenarın eşitliği).

2. Parçalar ve ilişkiler için uygun sözcükleri hatırlar ve kullanabilir (Örneğin; karşılıklı kenarlar, karşılıklı açılar eşitir, köşegenler birbirini ortalar).

3. a) İki şekli parçalarının özelliklerine göre karşılaştırır.

b) Şekilleri belirli özelliklerine göre sınıflandırır.

4. a) Özellikleri bakımından bir şeklin sözel tanımını kullanır ve açıklar ve bu tanımları şekli çizmede/oluşturmada kullanır.

b) Kuralların sözel ve sembolik ifadelerini yorumlar ve uygular.

5. Belirli şekillerin özelliklerini deneysel olarak bulur ve o sınıfa giren şekiller için özellikleri geneller.

6. a) Bir şekil sınıfını özellikleri bakımından tanımlar (Örn: paralelkenar)

b) Belirli özellikler verilince bir figürün ne şekilde olduğunu söyler.

7. Bir şekil sınıfını karakterize etmek için hangi özelliklerin kullanıldığını bilir ve bunu diğer şekil sınıflarına da uygular ve özelliklerine göre şekil sınıflarını özelliklerine göre karşılaştırır.

8. Bildik olmayan bir şekil grubunun özelliklerini keşfeder.

9. Şekillerin bilinen özellikleri kullanarak ve akıl yürütme yoluyla geometrik problemleri çözer.

10. Şekillerin özellikleri ile ilgili genellemeleri kullanır ve formüleştirebilir (öğretmen veya materyal tarafından yönlendirilerek ya da kendi kendine) ve ilgili dili kullanır (örneğin; bütün, her, hiçbir). Fakat;

a) Bir figürün belirli özelliklerinin birbiri ile nasıl ilgili olduğunu açıklamaz.

b) Formal tanımları formüleştirebilir kullanmaz.

c) Verilen özellikler listesiyle belirli örnekleri kontrol etmenin ötesinde alt sınıfların birbirleri ile ilişkilerini açıklamaz.

d) Deneysel olarak bulunmuş genellemeler için mantıksal açıklamalara ve ispatlara gerek görmez ve ilgili dili doğru (örn; eğer, sonra, çünkü) şekilde kullanmaz.

Eğitim öğretimde bu safhada bir önceki düzeyin devamı olarak şu etkinlikler yapılabilir;

- 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, 2008: 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).

2.3.3. Düzey 2. Informal Deduction (Formal Olmayan Çıkarım, İnfomal Tümdengelim veya Yaşantıya Bağlı Çıkarım Düzeyi)

Bu düzeydeki öğrenciler şekillerin özellikleri arasında ilişki kurmaya başlarlar. ‘Eğer dört açısı da dik açı ise şekil bir dikdörtgendir. Eğer kare ise bütün açıları dik açıdır. Eğer kare ise aynı zamanda dikdörtgendir.’ şeklinde açıklamalar yapabilirler. Şekilleri en az sayıda özellik kullanarak sınıflandırabilirler. Örneğin, dört kenarın eşit ve en azından bir açının dik olması kareyi tanımlamak için yeterlidir. Dikdörtgenler dik açısı olan paralelkenarlardır. Bu düzeydeki öğrenciler şekiller ve onların özellikleri hakkında formal olmayan çıkarımlar yapabilirler ancak henüz ispat yapamazlar (Van de Walle, 2004).

Bu düzeyde öğrenciler hem şekillerin içerisindeki, özelliklerin bağlantılarını (ilişkilerini) (örneğin bir dörtkenar içindeki gibi paralel olan zıt kenarların zıt açıların eşit olmasını gerektirmesi gibi) hem de şekillerin arasında ki (bir kare bir dörtgendir çünkü bir dörtgenin bütün özelliklerine sahiptir) bağlantıları kurgulayabilir. Böylece bir şeklin özelliklerini çıkarabilir (bulabilir) ve şekillerin sınıflarını fark edebilirler

(anlayabilirler) (Crowley, 1987: 3). Bu düzeydeki öğrenciler şekilleri özelliklerine göre analiz ederek sınıflandırabilirler (Clements ve 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). Sınıf katılımı anlaşılır. Tanımlar anlamlıdır. Serbest tartışmalar ile devam edilebilir ve verilebilir. Fakat bu düzeydeki öğrenci bir bütün olarak tümdengelim önemi ya da aksiyomun rolünü kavramaz. Deneysel olarak elde edilen sonuçlar sık sık tümdengelim teknikleri ile bağlantı içinde kullanılır. Formal kanıtlar izlenir (takip edilir) ama öğrenciler ne mantıksal düzenin (sıralamanın) nasıl çeşitlendirilebileceğini ne de bilinmeyen veya farklı bir terimden başlayarak bir kanıt (ispat) kurmayı (oluşturmayı) görebilirler (anlayabilirler). (Crowley, 1987: 3)

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 konuşurulmalı,
- 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, 2008: 267).

Fuys ve diğerleri (1988: 64-68), bu düzeyin belirleyicilerini aşağıdaki şekilde ortaya koymuştur;

Öğrenci,

1. a) Bir şekil sınıfını karakterize eden farklı özellik gruplarını tanırlar ve bunların yeterli olup olmadığını test eder.
b) Bir şekli karakterize edebilen en az sayıda özelliği belirler.
c) Bir şekil sınıfı için tanım formüle eder ve kullanır.
2. İnfomal gerekçeler belirtir (diyagramlar, katlanabilen kesme şekiller ve diğer materyaller kullanarak).
a) Verilen bilgidен bir sonuç çıkarırken, mantıksal ilişkiler kullanarak sonucun doğruluğunu savunur.
b) Şekil sınıflarını düzenler.
c) İki özelliği düzenler.
d) Tümdengelimle yeni özellikler keşfeder.
e) Soyağacındaki birkaç özelliğin birbiri ile ilişkisini ortaya koyar.
3. İnfomal tümdengelimli gerekçeler verir.
a) Tümdengelimli bir gerekçe takip eder ve gerekçenin bileşenlerini sağlayabilir.
b) Tümdengelimli gerekçenin özetini ya da çeşitlemelerini verir.
c) Kendi tümdengelimli gerekçelerini ortaya koyar.
4. Bir şeyi ispatlamak için birden fazla açıklama ortaya koyar ve soyağacı kullanarak bu açıklamaların doğruluğunu kanıtlar.
5. İnfomal olarak bir ifade ile onun karşıtı arasındaki farkları tanırlar.
6. Problemleri çözmek için bir takım stratejiler ve akıl yürütmeyi belirler ve kullanırlar.
7. Tümdengelimli gerekçelendirmenin rolünün farkına varırlar ve problemlere tümdengelimli bir şekilde yaklaşırlar, fakat

- a) Aksiyomatik anlamda tümdengelim anlamını algılayamaz (örneğin, tanımlar ve temel varsayımlara gerek duymaz).
- b) Formal olarak bir ifade ve ifadenin karşıtını ayırt edemez (örneğin, Siyam ikizlerini ayıramaz – ifade ve karşıtı).
- c) Teoremlerin ağları arasında henüz ilişki kuramaz.

2.3.4. Düzey 3. Deduction (Formal Tümdengelim/Çıkarım)

Bu düzeydeki bir öğrenci aksiyom, teorem ve tanımlara dayalı olarak yapılan bir ispatın anlam ve önemini kavrayabilir (Crowley, 1987: 3; Usiskin, 1982: 4). Bu düzeyde, aksiyomatik bir sistem içinde geometrik teori kurgulamanın bir yolu olarak tümdengelim önemi anlaşılır. Açıklanmamış terimler, aksiyomlar, varsayılan doğrular, tanımlar, teoremler ve ispatların rolleri ve ilişkileri (birbiriyle bağlantıları) görülür. Bu düzeydeki bir kişi sadece ezberlemez, kanıtları yapılandırır; bir kanıt geliştirmenin birden fazla yolu görülür (anlaşılır); gerekli ve yeterli şartların etkileşimi anlaşılır; bir ifadenin ve onun zıttı (tersi) arasındaki farklılıklar yapılabilir (üretilir) (Crowley, 1987: 3). Daha önce tanımlanmış teorem ve aksiyomlardan yararlanarak tümdengelimle 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).

Fuys ve diğerleri (1988: 69-70), bu düzeyin belirleyicilerini aşağıdaki şekilde ortaya koymuştur;

Öğrenci;

1. Tanımlanmamış terimler, tanımlar ve temel varsayımların gerekliliğini fark ederler (örneğin önermeler).
2. Formal bir tanımın özelliklerinin (örneğin gerekli ve yeterli koşullar) ve tanımların eşliğini kabul ederler.

3. Düzey 2’de belirlediği ilişkileri aksiyomatik bir şekilde ispatlayabilir.
4. Teorem ile ilgili açıklamalar arasındaki ilişkileri ispatlar (örneğin konvers, invers ve kontrapozitif)
5. Teorem ağları arasındaki ilişkileri kurar.
6. Teoremlerin farklı ispatlarını karşılaştırır ve kıyaslar
7. İlk tanımın yada önermenin değiştirilmesinin etkilerini mantıksal bir sıra içerisinde inceler.
8. Pek çok farklı teoremi bir araya getiren genel bir prensip ortaya koyar.
9. Argümanları desteklemek için bir model kullanarak basit aksiyom serilerinden ispatlar oluşturur.
10. Formal tündengelim argümanları oluşturur fakat aksiyomatikleri incelemeyi ya da aksiyomatik sistemleri karşılaştırmaz.

2.3.5. Düzey 4. Rigor (En İleri Dönem, İlişkileri Görebilme)

Beşinci ve en ileri düşünme seviyesindeki öğrenciler farklı aksiyomatik sistemler arasındaki benzerlik ve farklılıklar üzerinde çalışabilir, bu sistemleri karşılaştırabilir ve kendileri yeni aksiyomlar oluşturabilirler. Bu seviye üniversite düzeyindeki geometriye karşılık gelmektedir (Van de Walle, 2004). Değişik aksiyomatik sistemler içerisinde teoremler ortaya atar ve bu sistemler arasında analiz ve karşılaştırma yapabilirler (Olkun ve Toluk, 2007: 225). Bu düzeyde öğrenci bir aksiyomatik sistemler çeşitliliğinde (içerisinde) çalışabilir, ki Öklid olmayan geometriler çalışılabilir ve farklı sistemlerle kıyaslanabilir. Geometri soyut olarak görülebilir (anlaşılabilir) (Crowley, 1987: 3). Öğrenci soyut çıkarımlarda bulunabilir. Hiperbolik ve eliptik geometriyi konu edinen öklid dışı geometriyi çalışabilirler (Usiskin, 1982: 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).

Bu son düzey orijinal çalışmalarda en az geliştirilmiş ve araştırmacılardan az dikkat (önem) almış bölümdür. P.M. van Hiele özel olarak ilk üç düzey ile

ilgilendiğini kabul etmiştir (açıklamıştır). Lise geometri derslerinin çoğunluğunun deduction (formal tümdengelim) düzeyde olduğu düşünüldüğünden çoğu araştırmacıların daha alt düzeyler üzerine yoğunlaşmaları şaşırtıcı değildir. Elbette ki van Hiele modeli diğer alanlara da yayılıyor (Hollanda da Kimya ve Ekonomi alanlarında uygulanıyor), bu son düzey daha çok önem kazanacaktır (Crowley, 1987: 3).

Fuys ve diğerleri (1988: 71), bu düzeyin belirleyicilerini aşağıdaki şekilde ortaya koymuştur;

Öğrenci,

1. Farklı aksiyomatik sistemlerdeki teoremleri dikkatle kurar (Örneğin Hilbert'in geometri temelleri yaklaşımı).
2. Aksiyomatik sistemleri karşılaştırır (Örneğin Öklid ve Öklid-olmayan geometrileri); aksiyomlardaki değişikliklerin sonuçta ortaya çıkan geometriyi nasıl etkilediğini keşfeder.
3. Bir dizi aksiyomun tutarlılığını, bir aksiyomun bağımsızlığını ve farklı aksiyom dizilerinin eşliğini saptar; geometri için aksiyomatik bir sistem oluşturur.
4. Problemlerin çözüm sınıfları için geliştirilmiş yöntemler yaratır.
5. Matematik bir teorem/prensibin uygulanacağı en geniş bağlamı araştırır.
6. Mantıksal çıkarımlara yeni yaklaşımlar ve bakış açıları geliştirmek için konunun derinlemesine bir araştırmasını yapar.

2.4. Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeylerinin Özellikleri

Geometrik düşünmenin her düzeyine özgü anlayışlar sağlamaya ek olarak Van Hiele'ler modeli karakterize eden bazı genellemeler tanımlamışlardır. Bu özellikler eğitimcilere öğretimsel kararlar vermek için rehberlik sağladığı için özellikle önemlidir (Crowley, 1987: 4). Van Hiele düzeylerinin temel özellikleri şöyle sıralanabilir.

- **Sıralama, Ardışıklık (Sequential):** Çoğu gelişimsel (geliştirilebilir) teorideki gibi, kişi düzeyleri sırayla ilerlemelidir. Belirli bir düzeyde başarılı bir şekilde ilerleyebilmek için, öğrencinin önceki düzeylerin stratejilerini edinmiş olması gerekir (Crowley, 1987: 4). Düzeyler art arda gelen hiyerarşik bir yapıya sahiptir. Bir düzeyde olabilmek için önceki düzeylerden geçmek gerekir. Bir düzey başarı ile tamamlanmadan bir üst düzeye geçilemez. Dolayısıyla belli bir düzeydeki özelliklere sahip olabilmek, sonraki bütün düzeylerdeki özelliklere sahip olunmasının ön şartıdır. Her düzeyde başarıyla ilerleyebilmek için öğrenci bir önceki düzeyin bilgilerini elde etmiş olmalıdır. Öğrenciler düzeyleri sırayla geçmek zorundadır. 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).
- **İlerleme (Advancement):** Düzeyden düzeye ilerleme (ya da eksikliği) yaştan ziyade içerik ve alınmış olan eğitimin içeriğine bağlıdır: Hiçbir eğitim metodu öğrencinin bir düzeyi atlamasına izin vermez; bazı metotlar gelişimi artırır, fakat diğerleri düzeyler arasındaki hareketliliği yavaşlatır ya da hatta engeller. Van Hiele, kesirlerin ne olduğunu onlara anlatmadan öğrencilere aritmetik kesirleri öğretmenin ya da daha ileriki yaştaki öğrencilere integral ve diferansiyel ünitelerinin ne olduğunu bilmemelerine rağmen farklılaşma ve birleşmenin öğretmeninin mümkün olduğuna dikkat çekmiştir. Geometrik örnekler, bir karenin dörtgen olduğu gibi ilişkileri ya da olan formülü ezberlemeyi içerirler. Bunun gibi durumlarda aslında gerçekleşen konunun daha alt bir düzeye indirildiği ve anlamının oluşmadığıdır (Crowley, 1987: 4).

Bir ilköğretim 3.sınıf öğrencisi ile lise 2.sınıf öğrencisi aynı düzeyde bulunabilirler veya birçok lise öğrencisi birinci düzeye ulaşmamış olabilir. Öğrencilerin sahip olduğu deneyimler ileri düzeylere geçmelerine olanak sağlar. Genellikle; ana sınıfı ve ilköğretim ikinci sınıf arasındaki öğrencilerin 0 düzeyinde olduğu, ilköğretim 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).

- **Esas ve İkincil, İçsellik ve Dışsallık (Intrinsic and Extrinsic):** Bir düzeydeki öz (doğal) amaçlar bir sonraki düzeyde çalışmanın amacı (hedefi) olurlar. Örneğin, düzey 0 da şeklin sadece formu (biçimi) algılanır. Tabii ki şekil özellikleri tarafından belirlenir ama şeklin analiz edilmesi, içeriklerinin ve özelliklerinin keşfedilmesi 1. düzeye kadar yapılmaz (Crowley, 1987: 4).

Bulunulan düzeyde doğal hedef olarak algılanan bir durum sonraki düzeydeki bir çalışmanın amacını oluşturur. 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, 2009: 356).

- **Yanlış Eşleme, Uyumsuzluk (Mismatch):** Eğer öğrenci bir düzeyde ve öğretim farklı bir düzeyde ise, arzulanan öğrenme ve gelişim oluşmayabilir (meydana gelmeyebilir). Özellikle eğer öğretmen, öğretim materyalleri, içerik, kelime ve benzerleri öğrenciden daha üst bir düzeyde ise öğrenci kullanılan düşünme sürecini takip edemeyebilir (yakalayamayabilir) (Crowley, 1987: 4).
- **Dilbilimi (Linguistics):** Her düzeyin kendine özgü dilbilimsel sembolleri ve bu sembolleri birbirine bağlayan ilişkiler sistemi vardır. Bundan dolayı belirli bir düzeyde doğru olan bir ilişki başka bir düzeye uyarlanabilir. Örneğin, bir şekil birden fazla isme sahip olabilir (konu içeriğine göre). Bir kare aynı zamanda bir dörtgendir (ve bir paralelkenardır). Düzey 1 deki öğrenci bu iç içe olabilme durumunu kavramsallaştıramaz. Fakat bu tip bir kavram ve kullanılan dil 2. düzeyde faydalıdır (Crowley, 1987: 4).

Geometride kullanılan dil çok önemlidir. Her düzeyin kendi dili vardır. Bütün düzeylerde kullanılan dilin öğrencilerin düzeylerine uygun olması gerekir. Bu nedenle iki ayrı düzeyde konuşarak iletişim kurmaya çalışan

insanın birbirini anlaması mümkün değildir. Bir şeklin 1. düzeydeki tanımı ile 2. düzeydeki tanımı farklıdır. Birinci düzeydeki bir öğrenci kullanılan dili kolaylıkla anlarken ikinci düzeydeki bir öğrenci için söylenenler anlamsız gelir. 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. Öğrenciyle bulunduğu düzeyden daha üst düzeye ait bir geometrik dille iletişim kurulmaya çalışılırsa bir iletişim bozukluğu ortaya çıkar ve öğrenci ezber dayalı öğretime zorlanmış olabilir. Öğrencinin bulunduğu düzeye ve geometri konusuna uygun olmayan bir eğitim öğrenmenin gerçekleşmesine engel olur (Baykul, 2009: 269).

- Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri birbirinden bağımsız ve kesikli değildir; 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 Shaughnessy, 1986). Çünkü bir düzeyden diğerine geçiş kademeli olarak ve uzun sürede gerçekleşmektedir (Gutierrez, 1992: 32).

2.5. Van Hiele Teorisine Göre Öğrenmenin Evreleri

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 hızlandırılabilceğini savunmuştur (Usiskin; 1982: 5). Öğrencinin bir düzeyden diğerine geçişinde yapılan öğretim önemlidir dolayısıyla öğretmenin bu konudaki rolü büyüktür (Olkun ve Toluk, 2007: 226). Van Hiele'ler düzeyler boyunca gelişimin olgunluk ya da yaştan ziyade alınan öğretime dayandığını ileri sürerler. Bundan dolayı içerik ve kullanılan materyal kadar, metot ve öğretim organizasyonu da pedagojik ilginin önemli alanlarıdır. 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/bilgilendirme (Inquiry/Information), yöneltme (Directed orientation), açıklama, yorumlama, netleştirme (Explication), serbest oryantasyon (Free Orientation), bütünleştirme (İntegration) olmak üzere beş aşamadan oluşmaktadır. Onlar bu sıralamaya göre geliştirilmiş öğretimin bir düzeyin edinimini desteklediğini öne sürerler. 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 (Crowley, 1987: 5-6).

Tablo 2. Van Hile öğrenme aşamaları dizimi öğretmenlere seviyeler boyunca öğrencilere rehberlik etmek için bir çerçeve sağlar (Breyfogle ve M.Lynch, 2010: 235).

Aşama (Evre)	Tanım (Açıklama)
Evre 1. Araştırma/Bilgilendirme (Inquiry/Information)	Öğretmen: Öğrencilerin önbilgilerini tartışmayla belirler ve konu başlıklarının keşfedilmesini teşvik etmek için sorular yönlendirir.
Evre 2. Yönlendirilmiş Oryantasyon (Directed Orientation)	Öğretmen ve öğrenciler: Dikkatli dizilmiş aktivite serisini uygular.
Evre 3. Açıklama, Yorumlama, Netleştirme (Explication)	Öğrenciler: Aktivite ile ilgili belirgin görüş ve anlayışları paylaşır.
Evre 4. Serbest Oryantasyon (Free Orientation)	Öğretmen: Öğrencileri geometrik kavramlara ilişkin problemleri çözmeye ve aralarında bağlantılar kurmaya zorlar.
Evre 5. Entegrasyon, Birleşim, Birleştirme, Tümlleme, Bütünleştirme (Integration)	Öğrenciler: Kavramların genel yapılarına uygunluğunu ve gözlemleri ifade eder.

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

Evre 1. Araştırma/Bilgilendirme (Inquiry/Information)

Bu ilk basamakta öğretmen ve öğrenciler işlenecek konu hakkında diyaloga girerler, çalışmanın hedefleri hakkındaki etkinlikler ve görüşmelerle meşgul olurlar. Bu süreçte gözlemler yapılır, sorular yöneltilir ve düzeye özgü kelimeler ve semboller tanıtılır. Bu aşamada kullanılan terim ve kavramlar büyük önem teşkil etmektedir. Örneğin öğretmen öğrencilere sorar, "Bir eşkenar dörtgen nedir? Bir kare nedir? Bir paralelkenar nedir? Nasıl/ne yönden benzerdirler, benzerlikleri nelerdir? Farklılıkları nelerdir? Sizce bir kare bir eşkenar dörtgen olabilir mi? Bunu neden söylediniz?...." Öğretmen yönelttiği sorularla öğrencinin hazırbulunuşluğunu belirlemeye çalışır ve öğrencilerin konuya ilgilerini çeker. Bu aktivitelerin amacı iki yönlüdür:

- Öğretmen öğrencilerin konuyla ilgili ne kadar, ne tür ön öğrenmelere sahip olduklarını öğrenir.
- Öğrenciler bir sonraki çalışmanın ne yönde olacağını, çalışmanın daha çok ne tarafa akacağını, gideceğini öğrenirler.

Evre 2. Yönlendirilmiş Oryantasyon (Directed Orientation)

Öğrenciler öğretmenin dikkatlice düzenlediği materyaller aracılığıyla çalışmanın başlığını, ana konusunu keşfederler. Bu aktiviteler bu düzeyin karakteristik yapılarını öğrencilere aşama aşama yansıtmalıdır, sunmalıdır. Böylece materyallerin çoğunluğu belirli tepkiler açığa çıkarmak için tasarlanmış kısa ödevler olacaktır. Öğretmen aldığı yanıtlar doğrultusunda öğrencilere çeşitli görevler verir. Bu görevlerin amacı öğrencilerin çalışılan konuyu araştırıp keşfetmelerine olanak sağlamaktır. Çeşitli etkinlikler, oyunlar ve bulmacalar yoluyla öğrencilerin geometrik şekilleri bulmaları ve hissetmeleri sağlanır. Örneğin, öğretmen öğrencilerden eşit köşegenleri olan bir eşkenar dörtgen, daha büyük başka bir tane, daha küçük olan başka bir tane daha yapmak için bir geoboard (üzerine geometrik şekiller çizilmiş tahta) kullanmalarını isteyebilir. Diğer bir aktivite de dört doğru açısı olan bir

eşkenar dörtgen inşa etmek, yapılandırmak olabilir, daha sonra üç doğru açı, iki doğru açı, bir doğru açı...

Evre 3. Açıklama, Yorumlama, Netleştirme (Explication)

Bu evrede öğrenciler gözlemleyerek yapılarla, şekillerle ilgili ortaya çıkan görüşlerini önceki deneyimleri üzerine inşa ederek ifade eder ve paylaşırlar. Doğru ve uygun dil kullanmaları için öğrencilere yardım etmenin dışında, öğretmenlerin rolü en alt düzeydedir. Bu aşama boyunca düzeyin ilişkiler sistemi görünür hale gelmeye başlar. Kontrolün daha çok öğrencide olduğu bu evrede öğretmenin rolü tartışmaları yönlendirmek ve öğrencilerin terminolojiyi doğru ve iyi kullanması için katkı sağlamaktır. Eşkenar dörtgen örneğine devam ederek öğrenciler, öğretmen ve birbirleriyle önceki aktivitelerde ne tür figürlerin ve özelliklerin açığa çıktığını tartışırlar.

Evre 4. Serbest Oryantasyon (Free Orientation)

Öğrenci daha karmaşık konularla, çok basamaklı, aşamalı konularla, birçok yoldan tamamlanabilen konular ve açık uçlu problemlerle yüz yüze gelir, karşılaşır. Araştırma alanında birbirlerini yönlendirerek çalışmanın amaçları arasındaki birçok ilişki öğrencilere anlaşılır hale gelir. Bu evre öğrencilerin daha karmaşık ilişkiler içeren, çözüm için birden çok adımın gerektiği, birden çok çözüm önerisinin getirilebildiği açık uçlu problem durumları ile karşılaştığı bir evredir. Öğrenciler problemi, yeniden çözerek ya da kendi yöntemlerini bularak tecrübe kazanırlar. Öğrenciler kendilerini araştırma yaptıkları alana adapte ettikleri ölçüde çalışma hedefleri ve bu hedefler arasındaki ilişkiler onlara daha açık gelecektir. Öğretmenin bu aşamadaki rolü öğrencilerinin farklı bakış açıları geliştirebilmesine yardımcı olmaktır (Hoffer, 1981).

Örneğin, öğrenciler şöyle bir aktiviteyi tamamlayabilir "Bir parça kağıdı ikiye katlayın, daha sonra tekrar ikiye katlayın. Katlarla yapılmış köşeyi keserseniz ne tür bir şekil elde edeceğinizi hayal etmeye çalışın. Kesmeden önce cevabınızı doğrulayın, oluşturun. 30° derecelik bir açıyla köşeyi keserseniz ne tür bir şekil elde edersiniz? 45° derecelik bir açıyla köşeyi keserseniz ne tür bir şekil elde edersiniz? Köşegenlerin kesim noktalarındaki açıları açıklayın. Kesişim noktası köşegenin

hangi noktasındadır? Bir eşkenar dörtgenin alanı neden iki köşegenin ürününün bir yarısıyla açıklanır?"

Evre 5. Bütünleştirme, Entegrasyon, Birleşim, Birleştirme (Integration)

Öğrenciler ilişki ve amaçların yeni ağına genel bir bakış oluşturmanın hedefiyle öğrendiklerini özetler ve gözden geçirirler. Öğretmen bu senteze evrensel araştırmalar sunarak öğrencilerin öğrenmelerine yardım edebilir. Fakat şu önemlidir ki bu özetler, yeni bir şey sunmaz. Eşkenar dörtgenin ortaya, açığa çıkan özellikleri özetlenir ve kökenleri gözden geçirilir. Öğrencilerin daha çok inisiyatif aldıkları bir evredir. Bu evrede öğrencilere çeşitli etkinlikler verilir. Kendi yaptıkları etkinliklerle o ana kadar öğrendiklerini toplama fırsatı elde ettikleri bu evrenin sonunda öğrenciler öğrendiklerini yeni bir düşünce yapısı olarak içselleştirirler ve bu yolla yeni bir düşünce seviyesine erişirler. 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. Beşinci aşamanın sonunda, öğrenciler yeni bir düşünce düzeyine ulaşmışlardır. Eskinin yerine yeni düşünce alanı yerleşmiştir ve öğrenciler bir sonraki düzeyde öğrenmenin aşamalarını tekrarlamaya hazırdır.

Bu beş evre boyunca öğretmen; öğrencilerin ödevlerini planlamalı, öğrencilerin dikkatini şekillerin özelliklerine yöneltmeli, konuyla ilgili terminolojiyi tanıtmalı, öğrencilerin öğrenilen konu ile ilgili görüşlerini alırken bu terminolojiyi kullanmalarına olanak sağlamalı, tanımlama yapmada öğrencilere cesaret vermeli ve öğrenilen geometrik şekilleri problem çözme yaklaşımlarında kullanmalarına olanak sağlamalıdır (Hiele, 1999: 6).

2.6. Van Hiele Temelli Deneyimler Sağlanması

Van Hiele modeline göre; geometri öğretiminin başarılı sonuçlar vermesi için ilk olarak öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri ve geometrik kavramlarla ilgili ön bilgi ve becerilerinin belirlenmesi gerekir. Bu kapsamda, öğretmenin ilk yapması gereken öğrencilerin düşünme becerilerini belirlemektir. Okutulan sınıf çok büyük bir sınıf olsa da Van Hiele'nin geometrik düşünme düzeyleri yaşa bağlı olmadığı için

öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri belirlenerek, verilen eğitim öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri dikkate alınarak başlamalıdır (Van de Walle, 2004).

Van Hiele modeline uygun geometri öğretiminde önemli bir nokta; sınıf içerisindeki uygulamalarda kullanılacak etkinliklerdir. Etkinliklerin, geometrik düşünme olarak hem alt düzeyde bulunan öğrencilere hem de üst düzeyde bulunan, öğrencilere yönelik olması gerekir. Etkinliklerin açık, esnek ve öğrencilerin önceki bilgileri üzerine inşa edilmiş olması uygulanabilirliği açısından önemlidir. Geometri etkinliklerinin öğrencilere keşfetme imkânı vermesi için uygulama, çizim, ayırma, inşa etme ve yaratma becerileri gerektiren nitelikte olması gerekmektedir. En iyi geometri etkinlikleri, uygulamalı (Hands-on) malzemelerle yapılanlardır. Noktalı ve izometrik kağıt, örüntü blokları, geometri tahtası, tangram ve çivili tahta gibi araçlar öğrencilerin geometrik kavramları somutlaştırmasında oldukça etkili olan araç gereçlerdir. Ayrıca geometri konularını içeren bilgisayar programları her düzey için gerekli ve etkilidir (Van de Walle, 2004). Van Hiele modelinde vurgulanan kavram çocuklara geometrik deneyim çeşitliliğinin sunulması gerektiğidir. İlköğretimin ilk yıllarında öğretmenler geometrik yapbozlar, tangramlar, mozaikler, bölme-parçalama çalışmaları, çubuklar, kağıt katlama, çizili tahtalar ve şekilli parçalar aracılığıyla temel düzeyde açıklayıcı tecrübeler sunabilirler. Ortaokul ve lisenin ilk yıllarında deneyimleri, genel olarak 1. ve 2. düzeylerde gridler (ızgara, parmaklık, bölme sistemi), şekil koleksiyonları, özellik kartları, aile ağaçları (sınıflandırma dalları) ve "Benim adım nedir" oyunları içerebilir (Crowley, 1987: 6-7).

Çocuğun yapacağı geometrik etkinlikler, yaşadığı çevredeki geometrik şekil ve cisimleri tanıma, adlarını açıklama, bunları anlatma, bunların şekillerini bozarak olası durumlarını görme, bunların aralarındaki benzerlik ve farklılıklarını anlatma, bunlarla ilgili genellemeler ortaya koyma, ölçmeler yapma, problemler kurma ve problem çözme şeklinde olmalıdır (Altun, 2008).

Dil ve aynı derinlikte düşünülmüş seçili materyaller geometrik düşünmenin gelişiminde önemli rol oynarlar. Çocuklar için kelimeler ve semboller ilgili dilsel oluşum hakkında konuşmak ve kelimeleri kullanmak önemlidir. Bu tarz sözel ifadeler öğrencilerin bilinçli bir şekilde başka gelişmemiş ve belirsiz fikirlerin ne olabileceğini açıkça söyleyebilmelerini gerektirir. Bu ayrıca olgunlaşmamış ya da yanlış algılanmış fikirlerin açığa çıkarılmasını sağlayabilir. İlk olarak çocuklar kendi

geometrik bilgilerini kendi terimleriyle ifade etmeleri için cesaretlendirilmeli - açı için "köşe", paralelkenarın kenarları için "eğik", paralel çizgiler için "doğru". Fakat aşama aşama öğrenciler standart terminoloji ile yüzleştirilmeli ve doğru bir şekilde kullanmaya cesaretlendirilmelidir. Çünkü çocuklar, dinleyicileriyle aynı anlamda eşleşmeyen kelimeler kullanırlar. Çocuklar dik açı ve kareyi sınırlı anlamlarıyla algılar. Bu şekilde öğrenen çocuklar gelişmelerini sınırlandırır. Anlatımlar aracılığıyla öğretmenler eksik kavramları ve yanlış görüşleri ortaya çıkardıkları gibi doğru algıyı da yapılandırabilirler.

Ayrıca öğretmenin kullandığı dil de önemlidir. Örneğin, Düzey 1 çalışmasında bütün, bazı, her zaman, asla, bazen gibi terimler modellenmeli ve cesaretlendirilmeli. Düzey 2 ifadeleri "... şeklinde devam eder" ve "Eğer daha sonra" gibilerini içerir. Düzey 3 aksiyom, önerme, teorem, karşıt, gerekli ve yeterli gibi terimlerin anlamlarını kullanıp vurgulamalı vb.

Öğretmenlerin soru sorması, öğrenci düşüncelerini yönlendirmede önemli bir faktördür. Bütün düzeylerde öğrencilere nasıl "bildiklerini" sormak önemlidir. Örneğin, Düzey 2 deki bir öğrenciye bir beşgenin açılarının toplamının sorulması yeterli değildir. Öğrenciler nedenlerini açıklama ve açıklamaları hakkında farklı bir yol olabileceği konusunda düşünmeye zorlanmalıdır. Uygun sorular yöneltme, cevap için yeterli bir zamana müsaade etme ve cevapların niteliklerini tartışma düşünme düzeyini önemli ölçüde etkileyecek metotlardır.

Gelişimin oluşması için, öğretimi öğrenci düzeyi ile eşleştirmek önemlidir. Öğretmen öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerini bilmelidir. Çünkü bir öğrencinin geometrik açıklamalarının doğası onun düşünme düzeyini yansıtır ki, soru sorma önemli bir açığa çıkarma aracıdır. Örneğin, "Bu ne tür bir şekildir? (dikdörtgen ters çevrilerek öğrenciye sorulduğunda) "Nasıl biliyorsunuz?" sorularına verilen cevapları düşünün. Her düzeydeki öğrenci ilk soruya dikdörtgen cevabını verebilir. (Şekli adlandıramayan öğrenci dikdörtgenler için Düzey 0 dadır) İkinci soruya verilen düzeylere özgü cevapların örnekleri aşağıda verilmiştir. İfadelerin neden belirtili düzeyin açıklaması olduğuyla ilgili kısa açıklamalar parantez içinde verilmiştir (Crowley, 1987: 13-14).

Düzyey 0: "Bire benziyor!" ya da "Çünkü bir kapıya benziyor." (Cevap bir görsel modele dayanmaktadır)

Düzyey 1: "Dört kenar kapalı, iki uzun kenar, iki daha kısa kenar, zıt kenarlar paralel, dört dik açı" (Özellikler sıralanır; tekrarlar fark edilmez)

Düzyey 2: "Dik açılı bir paralelkenardır" (Öğrenci asgari düzeyde özellik vermeye çalışır. Sorulduğunda, zıt kenarların uyumlu olduğunu bu örnekte söylemenin tekrar ve gereksiz olacağını bildiğini belirtecektir)

Düzyey 3: "Eğer ben bu şeklin paralelkenar olduğunu biliyorsam ve bir tanesi dik bir açıysa bu kanıtlanabilir" (Öğrenci olguyu tümdengelimsel olarak kanıtlamanın arayışına girer)

Her seviyede yapılması uygun görülen etkinlikleri şöyle sıralayabiliriz:

Düzyey 0. Temel seviye, Görselleştirme (Visualization)

Geometrik şekiller bir bütün olarak fiziksel görünüşlerinin temelinde fark edilirler. Bu seviyedeki bir öğrenci için uygun etkinlikler genellikle geometrik şekil içeren eşyalarla oynama ve ara-bul diye adlandırdığımız etkinliklerdir. Bu etkinliklerle, öğrenciye öğrenme fırsatları sunulur. Sınıfta veya evde blok modelleri, fotoğraflar ve farklı fiziksel objeler bulundurmak gerekir. Öğrenci bunlar içerisinde kendine göre benzer gördüğü şekil ve cisimleri arar, bulur ve sınıflandırır. Geometrik şekilleri eşleştirmek, benzer ve aynılarını bulmak, onlardan farklı desenler yapmak, geometri tahtasında desenler yaratıp bunları kâğıda aktarmak etkinlikleri bu dönem öğrencisine yararlı olabilir.

Öğretmen öğrencilerin 0 düzeyden 1 düzeyine geçişini desteklemek için;

- Geometrik şekilleri inşa etme, yapılandırma, katlama, renklendirme ve oynama yapma, değişiklik yapma fırsatları sunulmalıdır.
- Geometrik bir ilişkide ya da şekilde tanımlama;
 - ◆ basit bir çizimde,
 - ◆ bir bölme-parçalama çalışmasında, örnek şekillerde ya da diğer yönlendirmelerde

- ◆ bir uyarılma çeşitliliğinde
- ◆ sınıftaki, evdeki, fotoğraflardaki ve başka yerlerdeki fiziki nesnelere ilgili
- ◆ diğer şekiller eşliğinde.
- Şekiller yaratma, üretme;
 - ◆ noktalı, ızgaralı ya da izli kağıtlar üzerine figürleri kopyalayarak ve geoboardlar, dairesel geoboardlar (üzerine şekiller çizilebilen tahta) kullanarak ya da kes-parçala kağıtları üzerine şekiller çizerek
 - ◆ borular, çöpler ya da çubuklar kullanarak, ya da benzerleri ile
- Geometrik şekilleri sözel olarak yapılandırmak ya da anlatmak için uygun standart ya da standart dışı dili kullanarak;
 - ◆ bir küp "bir tuğlaya ya da kutuya benzer"
 - ◆ "açılar" için köşeleri
- Üretilbilir, ölçülebilir ya da sayılabilir şekiller ile çözülebilir problemler üzerinde çalışarak;
 - ◆ ölçerek ya da fayans gibi parçalara bölerek bir kutu yüzeyinin alanını bulun
 - ◆ bir dörtgen ya da başka bir üçgen yapmak için iki üçgen kullanın
- Geometrik şekil ve eşyalarla ilgili öğrencinin gözlem ve düşüncelerini anlatması için ortamlar hazırlamalıdır.
- Öğrencilere geometrik şekil ve eşyaları çizmeleri ve yapmaları için fırsatlar sunmalıdır.
- Soyut tanımlardan kaçınılmalı, öğrencilerin geometrik cisim ve şekillere örnek göstermeleri önemsenmelidir (Crowley, 1987: 7-8; Hiele, 1986: 40-48; Hoffer, 1983; Olkun ve Toluk, 2003: 163-167; Van de Walle, 2004)

Düzeş 1. Analitik (Analysis) Döşem

Öğrenci bu seviyede şekle ait özellikleri ve kuralları örneğın katlama ölçme gibi etkinliklerle keşfeder ve onları deneysel yollarla kanıtlar. Kibrit çöplerinden geometrik şekiller yapmak, geometrik şekillerin boyutlarını ölçmek, özellikleri verilen bir şekli geometri tahtasında oluşturmak ya da kâğıda çizdirmek, simetri, döndürme ve alan etkinlikleri yapmak, geometrik şekilleri karşılaştırmak, üç boyutlu geometrik cisimlerin açınımlarını incelemek, onları kesip katlamak ve kaç birim küp alacaklarını düşünmek gibi etkinlikler yapılabilir.

Bu düzeydeki öğrencilerin geometrik düşüncelerini geliştirmek ve desteklemek için:

- Şekillerin özelliklerini ya da diğer geometrik şekilleri tanımlamaları için ölçme, renklendirme, katlama, kesme, modelleme ve fayans gibi kareleme çalışmaları yapılmalıdır. Örneğın, bir köşegen üzerinde bir uçurtma katlayın ve uyumu inceleyin.
- Bir grup şekli özellikleriyle açıklamak (tablo, grafik, kelimeler, özellik kartları). Örneğın, "Bir şekli daha önce hiç görmemiş birine, resim kullanmadan nasıl açıkladınız?"
- Onları karakterize eden özelliklerine göre şekilleri kıyaslamak. Örneğın, "açılarını veya kenarlarını göz önünde bulundurarak bir karenin ve bir dörtgenin nasıl benzer ve farklı olduklarına dikkat çekin".
- Şekilleri özelliklerine göre ayırıp sınıflandırmak. Örneğın, dört köşeli parçaları paralel olan kenar sayısına göre veya dik açılardan sayılarına göre sınıflandırın.
- Sözel ya da yazılı olarak özelliklerinin açıklaması verilen bir şekli tanımlama ve çizme çalışması yapılmalıdır.
 - a) Örneğın, öğretmenler ya da öğrenciler bir şekli sözel olarak açıklarlar ve (bütün olası) özellikleriyle birlikte onları sorarlar.

b) "Benim adım nedir" şekil, doğru şekilde öğrenciler tanımlayabilene kadar ipuçları tek tek verilir, her ipucundan sonra biraz beklenir. Bu, başınızın üstünde tuttuğunuz bir parça kağıt veya özellik kartlarıyla yapılabilir.

- Görsel ipuçlarından bir şekli tanımlayabilme. Örneğin; şeklin olası (muhtemel) isimlerini her adımda tanımlamalarını sorarak, bir şekli adım adım (parça, parça) gösterin.
- Birçok örnek çalıştıktan sonra deneysel olarak kurallar ve genellemeler türetme. Örneğin; birçok dörtgen ölçüp, çizdikten sonra öğrenciler "bxh" nin kare sayısını eklemek için bir kısaltma olduğunu anlar.
- Şekillerin farklı türlerinin olduğunu karakterize etmek ve kıyaslamak için kullanılacak özellikleri kıyaslama.

a) Soru sorun, "Eşit zıt kenarlar açıklar....."

b) Yap-boz parçaları ekleyerek şekiller ve dörtgenler arasındaki ilişkiyi keşfedin. Bir kare uç noktalarından tanınır (tanımlanır)... (dörtgenler benzerdir, birbiriyle kesişir ve dik açılarla birleşirler). Açıları değiştirin ve dörtgenler ortaya çıkar... (bir dikdörtgen). Benzer olmayan dörtgenler türer...

- Benzer olmayan nesnelerin özelliklerini keşfetme. Örneğin, yamuk şekline örnek olan ve örnek olmayanlardan yamuk şeklinin özelliklerini belirleyin.
- Uygun kelime ve sembollerini kullanma ve karşılaştırma.
- Derinlemesine (içgörülü) yaklaşımlar, geometrik ilişkiler ve şekillerin özelliklerini bilmeyi gerektiren geometrik problemleri çözme. Örneğin, bir yedigen şeklindeki açılarının toplamını ölçüm yapmadan bulun. (İçgörülü öğrenciler şekilleri tanımak için ilişkilendirdiği üçgenleri görecektir)
- Bir önceki düzeydeki çalışmaların devamı olarak kullanılan eşya ve şekillerin değişik özellikleri hakkında konuşma, anlatma, bunların listesini çıkarma çalışmaları yapılmalıdır.

- Yararlanılan geometrik eşya ve şekilleri ölçme, tanımlama, şekli bozarak başka bir şekle dönüştürme çalışmaları yapılmalıdır.
- Eşya ve şekilleri göz önünde tutarak sınıflandırma ayrıca şekiller üstüne problem çözme çalışmaları yapılmalıdır.
- Öğrencilerin geometrik şekillerle ilgili topladığı verileri tablo halinde düzenleme ve tablodan çıkarımlarda bulunma çalışmaları yapılmalıdır. (Crowley,1987:8-10; Hiele, 1986: 40-48; Hoffer, 1983; Olkun ve Toluk, 2003: 163-167; Pesen, 2003: 330-331; Van de Walle, 2004

Düzyey 2. Yaşantıya Bağlı Çıkarım (Informal Deduction)

Bu düzeyde bir ilişkiler ağı oluşmaya başlar. Analitik dönemde geliştirilen ilişkileri çalışmak, bu ilişkileri karşılaştırmaları sağlanmalıdır. Bir geometrik şekli tarif eden minimum özellikler serisini tanımak, öğrencilerin arkadaşlarına geometrik şekilleri nasıl tarif ettiklerini ortaya çıkarmak için tartışmalar sunmak ve şekillerin özelliklerinin ve ilişkilerin önemli olduğunu gösteren problemler çözmek öğrencilere fırsatlar sunar.

Bu düzeydeki öğrencilerin geometrik düşüncelerini geliştirmek ve desteklemek için:

- Şekiller ve eşyalar üstüne gözleme dayalı konuşmalar için ortam hazırlanmalıdır.
- Örneğin, bir geoboard üzerinde çalışılarak bir dörtkenarlıyı bir yamuğa, bir paralelkenarı bir dikdörtgene dönüştürme... Her dönüşüm için ne gerekliydi?
- Bir şekli tanımlayan asgari özellik dizisini tanımlama. Öğrenciler bu etkinlikte birbirini kontrol edebilir ve birbiriyle yarışabilirler. "Öğrencilere, birine bir şekli nasıl tanımlarsınız?" sorusunu sorun. Daha farklı adımlar kullanabilirler miydi?
- Tanımlar geliştirme ve onları kullanma. Örneğin, "bir kare dir."
- İnfomal tartışmalar ile devam etme. İnfomal tartışmalar sunma (şemalar, kes-parçala şekiller ve akış grafikleri kullanarak). Soy (ata, geçmiş) haritalama: Örneğin, bir fikrin aile ağacı ya da kökenini göstermek için oklar

ve kartlar kullanın. "Bir üçgenin dış açısı, karşıt (zıt) iç açılarının toplamına eşittir."

- Tümdengelim tartışmaları devam ettirmek için belki birkaç "eksik, kayıp adım" ekleme.
- Birden fazla açıklama ya da yaklaşım sağlamak için girişimde bulunma. Örneğin, bir paralelkenarı iki yoldan açıklayın ("Dört kenar ve zıt kenarlar paraleldir" ya da "Dört kenar ve zıt kenarlar uyumludur")
- Bir ifadeyi veya aksini aydınlatan durumları tartışma ve çalışma.
 - a) Bu ifadenin tersini yazın: eğer bir çapraz iki paralel çizgi ile kesişirse, çaprazın aynı kenarındaki iç açılar tamamlayıcıdır. Hangi şema (şekil) bunun zıttını tam olarak yansıtır (gösterir)?
 - b) Aşağıdaki ifadenin tersini açıklayın ve geçerliliğini tartışın
"Eğer yağmur yağıyorsa, ben bot giyiyorum."
- Şekillerin özelliklerinin ve ilişkilerinin önemli olduğu problemleri çözme. Örneğin; Bir çizgi parçasının açıortayını oluşturmak için iki eşit yarıçaplı yay çizin. Yayların kesişim noktalarından geçen çizgilerin, çizgi parçasının açıortayına neden dikey olduğunu (bir dörtgenin özelliklerini kullanarak) açıklayın.
- Öğrenciler, kullandıkları geometrik eşya ve şekillerin neden faydalı oldukları, hangi özelliklerinin ne ise yaradığı üzerinde konuşturulmalıdır.
- Şekil ve modellerle ilgili çizim yapma, şekil ve sınıflarının ortak özelliklerini söyleme, genellemeye varma, hipotez kurma ve hipotez test etme gibi çalışmalara yer verilmelidir. (Crowley, 1987: 10-12; Hiele, 1986: 40-48; Hoffer, 1983; Olkun ve Toluk, 2003: 163-167; Pesen, 2003: 330-331; Van de Walle, 2004)

Düzey 3. Formal Tümdengelim, Çıkarım

Bu seviyede sonucun ve tümdengelim doğası anlaşılır. Bu seviyede tamamlanmamış ispatlar verilmeli öğrencinin bunu tamamlaması istenmelidir.

Neden-sonuç ilişkisi içeren problem durumları sunulmalıdır. Problemlerde verilenleri ve isteneni belirlemesini sağlamak gibi etkinlikler düzenlenmelidir. Bu düzeydeki bir çocuk için şekillerin özellikleri şekil ve cisimden bağımsız bir obje haline gelir. Bu dönem lise yıllarına tekabül eder. (Crowley, 1987: 12-13; Hiele, 1986: 40-48; Hoffer, 1983; Olkun ve Toluk, 2003: 163-167; Pesen, 2003: 330-331; Van de Walle, 2004)

Bu düzeydeki öğrencilerin geometrik düşüncelerini geliştirmek ve desteklemek için:

- Bir problemde verilenin ve ispatlanması gerekenin ne olduğunu tanımlama. Örneğin; problemde, bilinenin ve ispatlanan ya da gösterilenin ne olduğunu tanımlayın. İspatı tamamlamayın. "İkizkenar bir üçgenin tabanının dikey açıortayı üçgenin tepe noktasından geçer."
- Bir şekil tarafından verilen ya da kastedilen bilgiyi tanımlama. Örneğin; şekil ABCD paralelkenardır. Bu şekil hakkında bildiklerinizi tartışın. Şekli temel olarak bir problemi "Eğer daha sonra " cümlesinde yazınız.
- Düzey 2' de informal (gizil) bir şekilde geliştirilen ilişkileri ve bağlantıları titizlikle ispatlama
- Bilinmeyen ilişkileri ve bağlantıları ispatlama
- Bir teoremin farklı kanıtlarını kıyaslama. Örneğin, Pisagor teoremi.
- İspat teknikleri çeşitliliği kullanma. Örneğin; sentezleme, dönüştürme, düzenleme, vektörler.
- İspatın genel stratejilerini ve yollarını tanımlama. Örneğin; bir ispat paralellik içeriyorsa, testereler, merdivenler ya da 180° lik dönüşler deneyin.
- Geometrik düşünme hakkında düşünme. Örneğin; aşağıdaki durumlar tümdengelim ya da tümevarımsal düşünmeyi içerir. Hangi düşünme tarzının kullanıldığını ve nedenini tanımlayın.
 - a) Bütün keçilerin sakalları vardır. Sandy bir keçidir. Dolayısıyla Sandy'nin bir sakalı vardır.

- b) Birkaç adet dörtgenin açılarını ölçtükten sonra, "Bir dörtgenin açılarının toplamı 360^0 dir." açıklamasını yapar.
- Gerekli ve yeterli şartları anlamayı kavrama. Örneğin; ile başlayan karenin bir tanımını yazın.
 - a) Bir kare bir dörtgendir
 - c) Bir kare bir paralelkenardır
 - d) Bir kare bir dikdörtgendir
 - e) Bir kare bir eşkenar dörtgendir
 - Bilinmeyen açıklanmamış terimin, önermenin, teoremin, tanımın vb. anlamından ne anladığınızı örnek vererek açıklama. Örneğin; Aşağıdaki açıklamaların hangisi bir önerme, bir teorem, bir tanımdır? Neden?
 - a) Aynı çizgi üzerindeki iki noktaya doğruduş denir. (Tanım)
 - b) İki nokta bir çizgi oluşturur. (Önerme)
 - c) Her bölütün kesinlikle bir orta noktası vardır. (Teorem)
 - d) Bir bölütün orta noktasının bölütü ikiye ayırdığı bilinir. (Tanım)

Düzey 4. En İleri Dönem (Rigor)

Bu dönemde farklı sistemleri karşılaştırabilir. Farklı teoremler ortaya atar ve bunları analiz ve karşılaştırma yapar. Öğrenciler bu düzeyde geometriyi bir bilim olarak ele alıp çalışabilirler. İlkokulda geometrik etkinlikler çocukların yukarıda tanıtılan gelişim basamaklarına uygun olarak sezgiye, gözleme ve tecrübeye dayalı olarak sürdürülmeli, Ne? Niçin? Sorularını cevap aranmalıdır (Van De Walle, 2004).

2.7. Van Hile Geometrik Düşünme Düzeyleri İle İlgili Yurtdışında Yapılmış 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.

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.

Burger ve Shaughnessy (1986) tarafından yapılan "Geometride Van Hiele Düzey Gelişiminin Temel Özellikleri" adlı araştırmada, geometri öğretiminde üçgen ve dörtgen kavramlarının Van Hiele düzeyleri ile tanımlanıp tanımlanamayacağı araştırılmıştır. Ayrıca; "Geometrik düşünme düzeylerini belirlemede Van Hiele teorisi kullanılabilir mi?" , "Geometrik düşünme düzeyleri öğrenci davranışları yardımıyla gözlenebilir mi?", "Özel geometri çalışmalarında, geometrik düşünme düzeylerinden hangisi veya hangilerinin baskın olduğunu açıklamak için bir görüşme yöntemi geliştirilebilir mi?" sorularına yanıt aranmıştır. Deneysel yapılan çalışmaya 45 öğrenci katılmış; şekil çizme, tanıma, tanımlama, sınıflandırma ve şekli bul çalışmalarına yer verilmiştir. Araştırma sonucunda Van Hiele düzeylerinin, öğrencilerin geometrik düşünme yöntemlerini açıklamada oldukça yararlı olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca Van Hiele düzeylerindeki öğrenci davranışlarının özelliklerinin gözlenebildiği, geometri kavramlarının incelenebileceği ve Van hiele düzeylerine uygun çalışma durumlarının geliştirilebileceği sonuçlarına ulaşılmıştır.

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. Senk'e göre Van Hiele modelinde öğrenenler 3. seviyede iken dörtgenlerin özellikleri ve tanımları üzerine düşünerek dikdörtgenin özel bir paralelkenar olduğu çıkarımına ulaşabilir. Öğrenenler 2. seviyede iken şekillerin birbirinden bağımsız olarak, özelliklerini tanımaya başlar ve 1. seviyede kare veya dikdörtgen gibi şekilleri onların genel şekillerinden tanır. Araştırma sonuçları 2. seviyeden 3. seviyeye yükselme sürecinin bazı öğrenenler ve öğrenciler için çok yavaş olduğunu ve hatta bazı öğrencilerin lisenin sonuna kadar 2. seviyede kaldıklarını göstermektedir.

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.

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.

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

Clements (1998) çocukların uzayı ve geometriyi nasıl öğrendikleri ve nasıl düşündükleri üzerine yaptığı çalışmada uzamsal becerisinin çocukların çevrelerinin zihinsel haritalarını oluşturmalarına yardımcı olduğunu belirtmiştir. Bu çevre çocuğun kendi pozisyonunu baz alarak çevresindeki diğer nesnelere göreli olarak yerleştirilmesi ile oluşmaktadır.

Lonnie (2002) araştırmasında, belirli bir yöntemle dayanarak sınıfta yapılan uygulamalar aracılığıyla ilköğretim öğrencilerinin geometrik düşüncelerinde nasıl bir ilerleme olduğunun belirlenmesini amaçlamıştır. Araştırmada, altı haftalık bir süreç içerisinde öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinde meydana gelen değişim dikkate alınmıştır. Araştırma, 6. sınıf düzeyinde bir deney grubu ve bir kontrol grubu olmak üzere iki grupta yapılmıştır. Ayrıca, 7. sınıf düzeyindeki öğrencilerden de kontrol grubu olarak yararlanılarak öğretim yılının başında ve sonunda öğrencilerin gelişim düzeylerini karşılaştırmak ve doğrulamak

amaçlanmıştır. Araştırmada uygulanan program; farklı geometrik kavramların uygulamalı bir şekilde öğrenci merkezli, çeşitli öğretim stratejilerinden yararlanılarak ve bireysel çalışma, sınıf tartışmaları ve grup çalışmalarıyla desteklenmesini temel alan bir yaklaşımı içermektedir. Araştırmada anket, görüşme ve gözlem yöntemleri kullanılmıştır. Uygulanılan programın etkililiğini belirlemek için 24 maddeden oluşan bir test, ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Testteki maddeler Van Hiele geometrik düşünme düzeylerinin ilk ikisini belirleme amacıyla seçilmiştir. Araştırma sonucunda, uygulanan programın öğrencilerin geometrik kavramlarla ilgili bilgilerini ve geometrik düşünme düzeylerini geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır.

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. Yapılan incelemelere göre, Van Hiele geometrik düşünme modelinin programlarda, öğretmen eğitiminde ve sınıf uygulamalarında etkili olduğu belirlenmiş ve bu araştırma NTCM standartlarıyla da desteklenmiştir.

Bennie (2005) tarafından yapılan "Fuys'un Van Hiele Teorisi Yorumunu Kullanarak 9. sınıf öğrencilerinin Geometrik Kavrayışlarının Analizi" adlı araştırmada, Fuys ve diğerleri (1988) tarafından düzenlenen Van Hiele tanımlayıcıları kullanılarak 9. sınıf öğrencilerinin yazılı bir geometri sınavındaki performansları analiz edilmiştir. Araştırmada, 10 sorudan oluşan bir test, 50 dakikalık süre verilerek uygulanmıştır. Testte verilen sorular Van Hiele'nin geometrik düşünme düzeylerine uygun olarak hazırlanmıştır. Testin sonuçları Fuys ve diğerlerinin tanımlayıcıları ile analiz edilmiş ve görüşme yapılacak öğrenciler bu şekilde belirlenmiştir. Araştırma sonucunda, Fuys ve diğerleri tarafından geliştirilen Van Hiele tanımlayıcılarının öğrencilerin geometrik kavrayışlarının analizinde etkili olduğu belirlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin geometrik kavrayışlarında; kullanılan dil, uzamsal yetenek, kavram yanılgıları ve önceki öğrenmelerle Van Hiele düzeyleri arasında kurulan ilişkinin önemli olduğu vurgulanmıştır.

Dindyal (2007) tarafından yapılan "Geometri Dersinde Öğrencilerin Düşünme Düzeyleri: Kapsamlı Bir Yapıya Duyulan Gereksinim" adlı araştırmada, 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.

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

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

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.

Alex ve Mammen (2012) yaptıkları çalışmada Kuzey Afrika'daki 10. sınıf öğrencilerinin çoğunun Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine göre 0. düzeyde olduğunu belirlemişlerdir. Düzeyin yükseltilebilmesi için eğitimcilerin temel şekillerle ilgili öğrencilerin keşfedebileceği etkinlikler yaptırmaları gerektiğini ifade etmişlerdir.

3. YÖNTEM

3.1. Araştırma Modeli

Meta-sentez, naturalist paradigmalara dayanan tümevarımsal, yorumlayıcı bir araştırma yaklaşımıdır. Meta-sentez, yorumlayıcı bilim ve nitel araştırmalar ile tutarlı yöntemleri kullanarak bilginin gelişmesi yönünde, aynı veya benzer konudaki araştırma bulgularını toplayan ve analiz eden bir genel yaklaşımdır (Finfgeld, 2003: 894; Gewurtz, vd., 2008: 302; Poggenpoel ve Myburgh, 2008: 61; Sandelowski, 2006: 10; Zimmer, 2006: 312). Bu çalışmada, hem nicel hem de nitel araştırma bulgularını sentezlemek için nitel araştırma deseni olan "meta-sentez" araştırma yöntemi kullanılmıştır. Çünkü, teknik olarak ortak bir ölçü veya ölçü birimi olmadan, nicel yaklaşımları kullanan çalışmaların hem nitel hem de nicel verilerini sentezlemek mümkün değildir. Bu yaklaşım, indirgeyici olmaktan ziyade, bütünlüyci ve genişleticidir, çünkü buradaki amaç, yapılandırmacı bir yolla birçok çalışmayı bir arada karşılaştırmak ve analiz etmektir, ayrıca meta-sentez, sentezlerden elde edilen temaları ve anahtar metaforları yorumlama olanağını da sağlamaktadır. Ward (1983)'a göre sentezleme, önceden ilişkisiz veya çelişkili bilgileri içeren ilgili çalışmalar için tüm çabaları ifade etmede kullanılabilir ve belirli bir durum veya konu ile ilgili olduğunu gösterebilmelidir (Bair, 1999a: 4; Noblit ve Hare, 1988).

Meta-sentez, her bir orijinal çalışmanın bir yapısal çözümünü, dönüşümünü ve bu çalışmaları yeniden inşa sürecinden geçirerek karşılaştırma, dönüştürme ve analiz süreçlerini içermektedir (Nebel, 2008; Thorne, vd., 2004: 1343; Zimmer, 2006: 312). Sentezci, bu süreçlerden geçerek yeni yorumlar ve incelenen yapıların çarpıcı bilgilerini geliştirir (Nebel, 2008; Zimmer, 2006: 312). Meta-sentez, ille de aynı olmayan, fakat orijinal çalışmaların anlamını koruyan fikirlerin, metaforların ve temaların dönüşümünü kullanmayı içermektedir (Walsh ve Downe, 2005: 205). Bu nedenle meta-sentez, güvenilirliğin, denetlenebilirliğin ve uygunluğun korunmasının önemine vurgu yapmaktadır. Güvenirlik, orijinal nitel çalışmalara ve tüm nitel çalışmaların yapısındaki insan deneyimlerine sadık kalma yeteneği olup, bir meta-sentezin "gerçek değerini" göstermektedir. Denetlenebilirlik, mevcut veriler göz önüne alındığında aynı veya benzer sonuçların diğer araştırmacılar tarafından da vurgulanmış olabileceğini kabul etmektir. Uygunluk ise, elde edilen bulgunun hem

"özgün" hem de "değişik" yaşam deneyimleriyle temellendirilmiş başka çalışmalardaki içeriklere uygun olup olmayacağı konusunda, bu olgunun meta-sentezde daha geniş genellenebilirliğine vurgu yapılmasıdır (Nebel, 2008).

Meta-sentez, birden çok araştırmanın bulgularını (ham verilerden farklı olarak) inceleyen ve yorumlayan çok sıkı bir çalışmadır (Finfgeld, 2003: 894). Neden ve etkileri çevreleyen sonuçların kesinliğini artırmayı amaçlayan ve çalışmalar arasında birleştirici olan meta-analizden farklı olarak (Walsh ve Downe, 2005: 205), meta-sentez yorumlayıcıdır. Ayrıca, nitel meta-sentezde asıl amaç, incelenen bütün çalışmaların daha geniş yorumlayıcı dönüşümlerini yaratmak ve her bir özel çalışmadaki yorumlayıcı dönüşümlere sadık kalmaktır (Sandelowski ve Barroso, 2003: 154).

Sandelowski ve diğerleri (1997)'ne göre nitel meta-sentezin genel amacı, hedeflenen bir deneyim çerçevesinde dildeki bütün önemli benzerlikleri ve farklılıkları, kavramları, imgeleri ve diğer iddiaları açıklamaktır (Akt. Dallam, 2010: 50). Sandelowski ve Barroso (2007), karşılaştırmalı bir değerlendirme kullanmak araştırmacıya, araştırmada bulunan anahtar öğeleri gösterme ve özetlerini oluşturma yeteneğini sağladığını vurgulamaktadırlar. Ayrıca yapısal bir tablo gösterimi, bir meta-çalışma çıkarımı yapma yeteneğini sağladığı gibi, sentezlemeler için de yorumlayıcı bir içerik sağlamaktadır.

Meta-sentezin amacı, indirgeyici olmak değildir. Örneğin amaç, genellikle daha az sıklıkta görülen verileri dışlayan bir süreci tanımlamak ve daha sonra çalışmalar arasındaki ortak yanları saymak olmayıp (McCormick, Rodney ve Varcoe, 2003: 934), asıl amaç, yorumlayıcı bir boyut eklerken her bir çalışmadaki bütün bilgileri korumaktır. Her ne kadar genelleştirilemese de, sentezin ve yorumlayıcı analizin birleşimi, verilen bir olgunun daha zengin, daha kapsamlı bir anlayışını sağlamaktadır (Finfgeld, 2003: 898; Gewurtz, vd., 2008: 302; Hodge, vd., 2011: 56; Walsh ve Downe 2005: 205; Zimmer, 2006: 312). Böylece, bulguların daha bütünsel yorumu ve yeni bir bileşimi üretilmiş olur. Bireysel çalışmalar ile karşılaştırıldığında, meta-sentez daha açık, tutarlı, inandırıcı, güvenilir ve pragmatik bir hizmet programı olabilir (Bondas ve Hall, 2007b).

Meta-sentez, kullanılan yöntemler ve uygulanan teorilerle sonuçlardan elde edilen verilerin analizi aracılığıyla birincil çalışmaların sistematik analiz ve sentezini içermektedir ve sadece bütünleştirici değil, aynı zamanda tümevarımsal ve yorumlayıcı bir yaklaşımdır (Noblit ve Hare, 1988; Paterson, vd., 2001). Sistematik bir yeniden gözden geçirme, çok ve/veya yaratıcı öğrenme transferi ile ilgili yönetim geliştirme girişimleri ile ilgili bilinenlerin ne olup olmadığının kapsamlı bir özetini sunmaktadır. Ayrıca Paterson ve diğerleri (2001), meta-sentezin veri, yöntem ve kuramı açıklayan bir olgunun yeni bir yorumunu yaratmayı temsil ettiğini ileri sürmektedirler.

Nitel araştırma sentezi, bir süreç ve bir bilimsel araştırma ürününü ifade eder (Sandalowski ve Barroso, 2007). Meta-sentez sayesinde, belirli bir ilgi alanına ilişkin daha bilinçli bir anlayış geliştirme çabası içerisinde seçilmiş bir konu hakkındaki veriler sistematik bir şekilde analiz edildikten sonra tanımlanır, yeniden düzenlenir, organize edilir ve indekslenir. Niteliksel sentezde, çoklu çalışmaların ifadeleri karşılıklı olarak birbirlerine dönüştürülür. Bu çalışmalarda kullanılan yaklaşımlar, dahil edilen araştırmaların kapsamı, bulguların içeriği, tanımı ve çalışmaların sonuçları meta-sentezin odak noktalarıdır. Meta-sentez, fikirleri, düşünce setlerini ve yaklaşımları hatta çalışmaların sonuçlarındaki ayrıntılı bulguları ve ulaşılan sonuçları inceler, şeklinde vurgulamaktadır (Blair, 1999a: 7-8).

Meta-sentez diğer yaklaşımlarla karşılaştırıldığında sadece nitel araştırmalarda değil, hem nitel hem de nicel araştırmalarda kullanılan yöntembilimsel bir yaklaşımdır. Meta-sentez terimi çoğu tez ve doğrulanmış veritabanlarında tarandığında sınırlı bir oranda kullanıldığı görülmektedir. Basit bir şekilde, meta-sentez çalışmaların çalışmasıdır ve Noblit ve Hare (1988) tarafından ön plana çıkarılmaya kadar sosyal bilimlerde nadiren kullanıldığı görülmektedir. Şimdi ise, meta-sentez yaklaşımı özellikle karşılaştırma yapmak, analiz etmek, yorum yapmak ve ilişkili tek konulu çalışmalardan elde edilen bulguları dönüştürmek için daha sıklıkla kullanılmaktadır. Meta-sentez hem yorumsal bir ürün hem de birleştirilmiş, karşılaştırılmış ya da farklı bir şekilde bir araya getirilmiş çalışma bulgularının analitik süreçleri anlamına gelmektedir (Sandelowski ve Barroso, 2003: 154).

Meta-sentez, tabiata uygun araştırmaların olgusal veya yorumlayıcı örnekleminden ortaya çıkar ve bu yüzden doğaya uygun modelin kabul edilmiş gerçeklerine bağlı kalır (Lincoln ve Guba, 1985; Noblit ve Hare, 1988; Welch, 2008: 32). Nitel araştırmalar "içeriğin anlamına" odaklanır, böylece yapılamayan tümdengelimli yaklaşımların bir eşsizliğini yakalar. Buna ek olarak meta-sentez yöntembilimin nitel yorumlayıcı yaklaşımı, araştırmacının örnek olay çalışmalarını kendi sosyal anlayışı içinde dönüştürmesine de olanak sağlamaktadır. (Sandelowski ve Barroso, 2003: 154).

Meta-sentez, sistematik olarak bireysel araştırmalardan elde edilen bulguları özetlemek veya birleştirmek ve onları tek bir birleşik yorumda raporlaştırmaktır. (Paterson, vd, 2001; Sandelowski ve Barroso, 2007). Meta-sentezin amacı, temaları ve bakış açılarını birleştirmek ve bireysel çalışmaların birleşiminde verilerin orijinalliğini bozmadan araştırmalardan daha geniş bir anlayış sağlamak için st düzeyde bir sentezleme içinde bireysel araştırmaların birleştirilmesidir ve yeni bilgileri geliştirmesidir (Finfgeld, 2003: 894). Meta-sentezin verileri, birincil araştırma raporlarından alınan metinlerden (bir-iki kelime veya bütün bir cümle) ve bir bakış açısına ilişkin bilgileri birleştirip anlamlı bilgilerin alınmasından ve bunların bir bütün olarak geliştirilmesinden gelir (Paterson, vd., 2001; Sandelowski ve Barroso, 2007). Bu durum, belirli bir alandaki araştırmaların özelliklerinin bir derlemesini oluşturduğu gibi, kabul edilen bulguların ve sonuçların anlayışını geliştiren temaların ve fikirlerin birleşimine de olanak sağlar (Paterson, vd., 2001; Sandelowski ve Barroso, 2007; Thorne, vd., 2004: 1343).

Meta-sentez, birincil araştırma raporlarında verilen bulgulardan çok sayıda çıkarılan yorumlayıcı dönüşümlerin sonuçları olan bulguların, eşsiz yorumlarını sunduğundan, parçaların toplamından daha fazla olan bir btnleştiricidir. Meta-sentez yöntemi, ortaya çıkan temaların metaforik olarak dönüşüm ve yorum temelli süreçte mevcut birincil araştırmaların geniş bir biçimde birleştirilmesini sağlayan bir araç olarak rol oynamaktadır (Oldfield, 2009: 56; Welch, 2008: 32-33). Weed (2005)'e göre, bir sentezin değeri muhtemelen parçaların toplamından daha fazla bakış açısı üreten ve sinerjik olan kapsam tarafından değerlendirilir.

Meta-sentez yöntemi, içerik karşılaştırmasını, sınıflamacı (taksonomik) analizi ve yeniden kavramsallaştırmayı içerebilir. Meta-sentez, uygulamada özellikle belli

bir olgu ile ilgili yapılan araştırmalarda katkı sağlamaktadır. Olgu, bağlamsal ve içeriksel olarak anlaşılabilir nitelikte olmalıdır. Araştırmacılar, teori ve uygulamada sınırlı olmayı kabul etmelidirler. Meta-sentez tarafından sağlandığı iddia edilen bilgi, tevazu ile sunulmalı, bilim ve sanattan türetilen kriterlerle değerlendirilmelidir. Meta-sentez, belli bir olgunun sosyo-tarihsel bir açık tanımlamasını sağlamalıdır (Bondas ve Hall, 2007a: 115-116; Poggenpoel ve Myburgh, 2008: 6; Thorne, vd., 2004: 1323-1325).

Meta-sentez, sistematik bir gözden geçirme ile ilişkili fakat ondan farklıdır. Sistematik bir gözden geçirmenin birincil amacı, belirli bir durumu ele alan araştırmaları sentezlemektir (Hodge, vd., 2011: 5). Sentez terimi ile belirtildiği gibi meta-sentez, kataloglama ve çalışmalarını birleştirmede sistematik gözden geçirme ile aynı amacı paylaşmaktadır (Bondas ve Hall, 2007b). Ancak, meta terimi ile ifade edildiği gibi meta-sentez, yorumlayıcı bir analitik bileşeni (olguyu) kapsamına dahil etmek için bir sentezin ötesine geçmektedir (Hodge, vd., 2011: 5). Her bir çalışmadan elde edilen bulgular, diğer çalışmalardan elde edilen verilerin ve bulguların ışığında yeniden yorumlanır ve sentezlenir (Bondas ve Hall, 2007b).

Meta-sentezin amacı, gelişmiş nitel analiz yöntemlerini kullanarak çalışmalardan elde ettiği bulguları birleştirmenin ötesine gitmek ve yorumları daha yüksek bir soyutlama düzeyi için kuram geliştirmeye itmek, ayrıca daha kapsamlı bir bakış açısı elde etmektir (Gewurtz, vd., 2008: 302; Thorne, vd., 2004: 1344-1345). Çalışmalardan elde edilen bulguların karşılaştırılması ve dönüştürülmesi, farklı içerik ve durumlarda olguların nasıl kavramsallaştırıldığını ve geliştirildiğini araştırarak daha derin görüşleri ve anlayışları ortaya çıkarmaktır. Meta-sentez, belli bir konuda nitel literatür taramasının bir birleşimi değildir. Hatta, seçilen çalışmalardan elde edilen birincil verilerin ikincil veri analizi de değildir, daha ziyade, bu çalışmaların bulgularının bir analizidir. Yani, meta-sentez, yapıtaşı oluşturan çalışmaların birincil verilerinin asıl araştırma yazarlarınca yapılan yorumların, sentezcinin tekrar yorumlamasıdır (Zimmer, 2006: 312).

Meta-sentez, analize dahil edilen asıl çalışmaların yerine geçmesi anlamına da gelmemektedir. Bunun yerine, meta-sentez asıl çalışmalardan elde edilen bulgulardan yararlanmak ve bilgiyi daha fazla geliştirebilen ve uygulama bilgisi

verebilen yeni bakış açılarını sunmak amacıyla bir sonraki analizde onları kullanmaktır (Gewurtz, vd., 2008: 302).

3.2. Verilerin Toplanması

Meta-sentez çalışmasına dahil edilecek çalışmaları belirlemek amacıyla, Yüksek Öğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezinin veri tabanında yüksek lisans ve doktora tezleri, başlığında ve anahtar kelimelerinde Türkçe olarak içinde "Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri" terimleri olan tezler listelenmiştir. Tezler tek tek kontrol edilerek araştırmanın konusuna ve amacına uygun olabilecek tezler belirlenmiştir. Yüksek Öğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezinin veri tabanında erişime açık olan tezler bu veri tabanından, erişime açık olmayan tezler ise, ilgili üniversitelerin kütüphanelerinden veya araştırmacının kendisinden temin edilmiştir. Bu tezler, öncelikle araştırma, erişim ve geçerlilik protokolü adımları uygulanarak, ardından dahil edilme ve hariç tutulma işlemleri çerçevesinde bu meta-sentez çalışmanın amacına hizmet edebilecek, 2003-2014 yılları arasında yapılan nitel veya nicel araştırma yöntemlerini kullanarak hazırlanmış 36 yüksek lisans ve doktora tezi araştırma kapsamına alınmıştır. Ayrıca 1999-2014 yılları arasında yapılan 20 bilimsel makale araştırma kapsamına alınmıştır.

3.3. Yorumlama, Kodlama ve Dönüştürme İşlemleri

Meta-sentez araştırma yaklaşımı belirli ölçütlere dayanmaktadır. Verileri toplamak için, dahil etme kriterleri, örnekleme tanımlama ve veri analizi için yöntemlerin ve yorumların açık olması gerekir (Bondas ve Hall, 2007a: 119). Çalışmaların toplam sayısı, araştırma ilerledikçe çalışmaların eklenmesine izin verecek şekilde açık bırakılır (Bair, 1999b: 14; Lincoln ve Guba, 1985). Alanyazında, Sanelowski ve Barosso (2003), Noblit ve Hare (1988)'nin meta-senteze ilişkin önerileri doğrultusunda bu meta-sentez çalışmasında, araştırmaların dahil edilme veya hariç tutulma kriterleri aşağıda verilmiştir (Akt. Welch, 2008: 45-46):

1. Araştırmaların, standart bir nitel veya nicel araştırma çerçevesinde problem durumunu, hipotezleri, yöntemi, veri toplama tekniklerini, verilerin analizini, tartışma, bulgular ve sonuçları içerecek şekilde açıkça yürütülmüş ve yazılmış olması.

2. Verilerin toplanması aşamasında bahsedildiği üzere, elde edilen tezlerden araştırmaya dahil edilme kriterlerine uygun olanlardan, yıl olarak yapılmış olan ilk çalışma 2003 yılına ait olduğu için, bu araştırmada çalışmaların başlama tarihi tezler için 2003 yılı olarak belirlenmesinde bir kriter olarak ele alınmıştır. Aynı şekilde makaleler için de 1999 yılı esas alınmıştır. Araştırmaya dahil edilen çalışmalar, 2003-2014 yılları arasında ülkemizde yapılmış tezler ve 1999-2014 yılları arasında ülkemizde yapılmış bilimsel makalelerdir.
3. Araştırmaya dahil edilen çalışmalar; ilköğretim, ortaöğretim ve yükseköğretim kurumlarında yapılmış çalışmalardır.
4. Araştırmaya dahil edilen çalışmalar, öğrencilerin ve öğretmenlerin algılarını içeren çalışmalardır.
5. Araştırmaya dahil edilen çalışmalar, çalışmaya konu olan örneklemin sadece Türkiye sınırları içinde olan yüksek lisans tezleri, doktora tezleri ve makalelerdir.

Meta-sentez çalışmanın dönüştürme sürecinde araştırmacının dikkat edeceği hususlarda iki önemli sınırlamaya ihtiyaç duyulduğunu vurgulamaktadırlar (Paterson ve diğ., 2001: 15): Birincisi, verilerin, başlangıçta oluşturuldukları fiziksel ve duygusal içeriklerinden çıkartılmaları. İkincisi, meta-sentez çalışmanın niteliği büyük ölçüde birincil araştırmacının araştırma desenini ve araştırma bulgularını açık seçik belirleme yeteneğine bağlıdır, böylece meta-sentez çalışmanın araştırmacısı, birincil araştırmacının kararlarını veya ortaya koyduğu sonuçları takip edebilir.

Bu yöntemin sınırlamalarını en aza indirmek için, çalışmaların hariç tutulma kriterlerinin kavramsal gelişimi, analizden itibaren araştırmanın veri toplama prosedürlerinde vurgulanmıştır. Birincil çalışmaların dahil edilme ve hariç tutulmaları ile ilgili verilen kararların eksiksiz belgelenmesi, araştırma bulgularının doğru algılanması kadar kalite kontrolü için de önemlidir (Weed, 2005). Dahil edilme kriterleri belirlendikten sonra çalışmalar, verilerin kategorik olarak elde edilmesi ve kaydedilmesiyle oluşturulan tablolara yerleştirilmiştir. Bu tablolar araştırmacıya, verileri sistematik olarak yeniden gözden geçirmesinde ve dönüştürmesinde kolaylık sağlamaktadır.

Tablo 3. Araştırmaların Tablolarda Yerleştirilme İeriği**Araştırmanın;**

Kodu: Araştırmanın içinde bulunduğu yıl sıra numarası

Konusu: Araştırmanın başlığı

Araştırmacı: Araştırmanın yazarı

Yayın Yeri - Yayın Türü: Araştırmanın yapıldığı üniversite ve düzeyi (Yüksek Lisans- Doktora-Makale)

Yılı: Araştırmanın Yapıldığı yıl

Amaç: Araştırmanın genel amacı

Yöntem

***Model:** Araştırmanın modeli

***Araç:** Veri toplama aracı

***Örnekleme:** Araştırmaya katılan ve veri toplama aracı geçerli sayılanlar

***Analiz:** Verilerin analizi

Sonuçlar: Araştırmanın sonuçları

Meta-sentez çalışmanın araştırmacısı, birincil araştırmaların bulgularını ve ortaya koyduğu sonuçların sentezlemesini yaparak bu araştırmanın sonuçlarına ulaşmıştır. "Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyi" ile ilgili yapılan çalışmaların bulguları ve sonuçları sentezlenerek mevcut durum ortaya konmaya çalışılmıştır.

3.4. Verilerin Analizi

Hansen (2006)'e göre analiz, araştırmacının çalışmaların verilerini kullanarak çalışmalar ile ilgili yeni anlayışları oluşturma sürecidir. Tematik bir analiz kullanmak, araştırmacıya verilerdeki temaları ve yinelenen kalıpları tanımlamasına izin verdiği gibi, verilerdeki derin anlayışları da elde etmesini sağlamaktadır (Oldfield, 2009: 60).

Walsh ve Downe (2005)'e göre, meta-sentez basamakları: a) çalışmaları araştırmak, b) içeriğe karar vermek, c) çalışmaları değerlendirmek, d) farklı kavramsallaştırmaların ve karşılaştırmaların dönüşümünü içeren çalışmaları analiz etmek ve son olarak, e) bulguları sentezlemektir. Meta-sentez, geleneksel olarak yalnızca nitel araştırma bulgularının sentezlemesini kullanan bir yaklaşım olarak görölmesine karşılık, Bair (1999), nitel, nicel ve karma-metod çalışmaların nitel karşılaştırmalarını kapsayacak şekilde genişletmiştir.

Noblit ve Hare (1988), bir meta-sentez yaklaşımında, verilerin analizini yedi başlık altında toplamaktadırlar (Noblit ve Hare, 1988: 26-29; Walters ve De Gagne, 2009: 580-581):

Ařama 1. Olgusal bir çalışmaya karar verme ve başlama. Bu, sentezlenmeye değer bir ilgi alanını (araştırılacak konuyu) tanımlamanın ilk basamağıdır. Bu araştırmada, ilgi alanı olarak "Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri" sečilmiřtir.

Aşama 2. İlgi alanına ilişkin hangi çalışmaların kullanılacağına karar verme. Bu aşama, analize dahil edilecek çalışmalar için bir literatür taramasını yürütmeyi içermektedir. Dolayısıyla araştırmaya dahil edilecek çalışmaların seçilmesi bu aşamada yapılmaktadır. Bu araştırmada, daha önce vurgulanan dahil etme kriterlerine dayanılarak seçimleri sınırlandırmak için çalışmalar detaylı bir şekilde incelenmiş ve belirlenen kriterlere uygun olan yüksek lisans,doktora tezleri ve bilimsel makaleler araştırmaya dahil edilmiştir.

Aşama 3. Nitel verileri okuma. Bu aşama, yorumsal metaforların çıkarılmasına olanak sağlamaktadır. Bütün veriler, anahtar metaforları, temaları veya kavramları tanımlamak için okunmalı ve tekrar okunmalıdır. Bu araştırmada, temalardan, kavramlardan ve metaforlardan elde edilen bilgiler detaylı bir şekilde not edilmiştir.

Aşama 4. Verilerin birbirleriyle nasıl ilişkili olduğunu belirleme. Bu aşama, anahtar metaforların, ifadelerin, fikirlerin ve kavramların (analizde gerektiği kadarıyla geliştirici ve yorumlayıcı tablolarla) listelenip karşılaştırılmasıyla çalışmaların hangi yönlerden benzer olduklarının belirlenmesidir. Çalışmalar, öncelikle her bir çalışmanın metodolojik ve teorik temellerinin özetlendiği bir tanımlayıcı tabloya yerleştirilir.

Aşama 5. Verileri birbirine dönüştürme. Dönüştürmeler, önceki aşamadan türetilen muhtemel varsayımlara dayanılarak yapılır. Bireysel bulguların metaforları ve ilişkileri olduğu gibi bırakılır fakat bir bulgudan elde edilen sonuçların diğer verilerle karşılaştırılmasına izin verilir. Çalışmalar arasında üç farklı ilişki kurmak mümkündür. Belirlenen çalışmalar arasındaki ilişkiler olarak;

- a. Karşılıklı dönüşümleri kullanarak doğrudan karşılaştırılması,
- b. Birbirine karşı olan çalışmaların çürütmeli karşılaştırılması ve
- c. Bir tartışma çizgisini temsil eden çalışmaların gruplandırılması.

Aşama 6. Dönüştürmeleri sentezleme. Bu aşama, ikinci düzey bir sentezleme olup araştırmaya çok sayıda veri dahil edildiği zaman kullanılır ve yüksek düzeyde bir soyutlama olanağı sağlar. Bu adım, araştırmacının bilgileri sentezlemesi ile her bir çalışmanın parçalarından bir bütün oluşturmasını gerektirmektedir. Bu noktada, çalışmalar tekrar gözden geçirilir ve dönüştürmeler sentezlenir, ki bu da bütün verilerin toplamından daha fazla açığa çıkan bulguların bir bütün olarak bütünleşmesi anlamına gelmektedir.

Aşama 7. Sentezleri ifade etme. Bu son aşamada sentez, hedef kitlesi ile etkili bir şekilde iletişim kuracak bir biçimde ifade edilir.

3.5. Geçerlik Ölçütleri

Nitel araştırma bulgularının geçerliliği, araştırma sonuçları kadar önemlidir. Açıklık, yapı, uyumluluk, kapsam, genellenebilirlik ve eğitici kullanılabilirlik

kriterleri bütün nitel araştırmalar için önerilmektedir (Bondas ve Hall, 2007a: 118). Bondas ve Hall (2007b: 119), geçerlilik kriterlerini aşağıda verilen sorularda olduğu gibi tanımlamaktadırlar:

- Rapor, sentezlenmiş maddeler arasındaki gerilimi veya tutarsızlığı gözlemekten ziyade aydınlatıcı ve çözümleyici midir?
- Aşamalı bir problem, sonuçları değiştirmekte midir?
- Meta-sentezin amacı açık mıdır?
- Araştırma soruları açıkça ifade edilmiş midir?

Sandelowski ve Barroso (2007), meta-sentezde geçerliliği korumak için kullanılabilir üç tür geçerliliği tanımlamaktadırlar. (1) Tanımlayıcı geçerlilik, verilerin doğruluğunu gerçeklere dayanarak tanımlamayan bir geçerlilik türüdür. Bu, çalışmada kullanılan her bir rapordan elde edilen anlamlı ve doğru tanımlamalardır. (2) Yorumlayıcı geçerlilik, bakış açılarıyla ilgili araştırmacıların anlayışlarının tam ve doğru temsil edilmesini sağlamaktadır. (3) Kuramsal geçerlilik, bulguların yorumlanmasında araştırmacının güvenilirliğine başvurmaktadır. Bu, bilgileri birleştirmede, verileri yorumlamak için kullanılan yöntemle bağlı olmak anlamına gelmektedir. Merriam ve Associates (2002)'e göre güvenilirlik, söz konusu araştırmaların, toplanan verilerle daha etkili, mantıklı olanlarının veya benzerlerinin yapılabilmesidir (Akt. Oldfield, 2009: 62).

Bair (1999a: 11), tanımlanan çalışmaların yeniden nasıl düzenlendiğinin detaylı kayıtlarının korunması, alınan kararları kapsayıp kapsamadığıyla ilgili çalışmaların dahil edilmesi ve kullanılan çalışma sayılarına karşı, tanımlanan çalışma sayılarının önemli olduğunu vurgulayarak, kullanılsın veya kullanılsın, ulaşılan çalışmaların belgelenmesinin önemine vurgu yapmaktadır. Bir nitel meta-sentez çalışmasında en uygun geçerlilik için bir diğer anahtar mekanizma, bütün analiz aşamaları boyunca bu konuda yapılan eylemlerin kanıtlarının belgelenmesidir. Güvenilir bir denetleme yolu, güvenilir yargılara varmada, araştırma sonuçlarını izlemeyi içeren çalışma süreci boyunca verilen yorumlayıcı kararların ve prosedürlerin tamamının kesin belgelenmesinin dahil edilmesinde ve veritabanlarını, öyküsel metinleri ve diğer görsel gösterimleri kullanarak geliştirilen şemaların kodlanmasında yarar sağlamaktadır (Lincoln ve Guba, 1985; Sandelowski ve

Barroso, 2007). Buna ek olarak, bu çalışma için geçerlilik ölçütleri aşağıda verilmiştir:

- 1) Tanımlayıcı geçerlik; çalışmaya dahil edilen her bir çalışmadan elde edilen bilgilerin belirlenmesi, doğru tanımlanması ve tüm anlamlı araştırma sonuçlarının tanımlanması.
- 2) Yorumlayıcı geçerlik; çalışma raporlarını yazan ve yöneten araştırmacıların tam ve doğru gösterilmesi.
- 3) Kuramsal geçerlik; araştırma bulgularının yorumlanması için güvenilir metotların kullanılması.
- 4) Pragmatik (Uygulamacı) geçerlik; eğitimciler için pratikte uygulanabilir, zamanında yapılabilir ve dönüştürebilir çalışmaların birleştirilmiş sentezinin kullanılması (Sandelowski ve Barroso, 2007).

Ayrıca, bu çalışmanın geçerliliği, incelenen çalışmaların yazarlarının ve katılımcılarının güvenilirliği ile sınırlıdır. Bu geçerlilik, araştırmacıların anlayışlarının veya bakış açılarının tam ve adil temsilinden söz eden verilerin ve yorumlayıcı geçerliliğin gerçekliğine dayanan tanımlayıcı geçerliliği içermektedir (Sandelowski ve Barroso, 2007).

4. BULGULAR

4.1. İlköğretim Düzeyinde Yapılan Araştırma Bulguları

Kılıç (2003) ilköğretim 5. sınıf öğrencileri üzerinde yaptığı çalışmada, Van Hiele düzeylerine göre öğretimin yapıldığı deney grubunda bulunan öğrencilerin akademik başarıları ile Van Hiele düzeylerine göre öğretimin yapılmadığı kontrol grubunda bulunan öğrencilerin akademik başarıları arasında anlamlı bir fark bulmuştur. Bu fark, Van Hiele düzeylerine göre geometri öğretiminin yapıldığı grup lehinedir. Buradan; ilköğretim 5. Sınıf matematik dersinde Van Hiele düzeylerine göre yapılan geometri öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarını artırdığı ve geleneksel öğretimden daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Van Hiele düzeylerine göre geometri öğretimin yapıldığı deney grubunda bulunan öğrencilerin tutum puanları ile Van Hiele düzeylerine göre öğretimin yapılmadığı kontrol grubunda bulunan öğrencilerin tutum puanları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bir başka deyişle, ilköğretim 5. Sınıf matematik dersinde Van Hiele düzeylerine göre yapılan geometri öğretiminin öğrencilerin, matematik dersine ilişkin olumlu tutumlar geliştirilmesinde etkili olmamıştır. Bu sonuca göre, tutumların uzun sürede oluştuğu ve bu oluşan tutumları değiştirmenin kısa bir sürede kolay olmadığı düşünülebilir.

Van Hiele düzeylerine göre geometri öğretimin yapıldığı deney grubunda bulunan öğrencilerin hatırd tutma düzeyleri Van Hiele düzeylerine göre öğretimin yapılmadığı kontrol grubunda bulunan öğrencilerin hatırd tutma düzeyleri arasında anlamlı bir fark bulunmuştur. Bu fark, Van Hiele düzeylerine göre geometri öğretimin yapıldığı grup lehinedir. Buradan; ilköğretim 5. Sınıf matematik dersinde Van Hiele düzeylerine göre yapılan geometri öğretiminin öğrencilerin hatırd tutma düzeyleri bakımından geleneksel öğretime göre daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Duatepe (2004) ilköğretim 7. sınıf öğrencileri arasında yaptığı analiz sonuçlarına göre gruplar arasında açılar ve çokgenler; çember ve daire başarı testleri, bu başarıların kalıcılığı testi, Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri testi, matematik ve geometri tutum ölçeklerinden alınan puanlara göre deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulmuştur. Deney grubu öğrencilerin ve deney

grubundaki dersleri gözleyen öğretmenin görüşmelerde ifade ettikleri düşüncelere göre; deney grubu öğrencilerin kontrol grubu öğrencilerine göre daha iyi performans göstermesi drama temelli öğretimin aşağıdaki özellikleriyle ilişkilendirilmiştir: aktif katılımı gerektirmesi, grup çalışması ortamı yaratması, günlük hayat örneklerinin doğaçlanmasını içermesi, iletişim şansı yaratması, anlamlı öğrenmeyi sağlaması, kalıcı öğrenmeye yol açması, ve kendine ait farkındalığı sağlaması.

Alyeşil (2005) çalışmasında, oluşturma kurama dayanan problem çözme yöntemiyle öğrenim gören deney grubu ile geleneksel yöntemlere göre öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerinin geometrik düşünme düzeyleri arasında, deney grubu lehine anlamlı bir farklılık bulmuştur. Uygulama sonrasında deney grubu öğrencilerinin geometrik düşünme düzeyleri öncesine göre anlamlı bir şekilde artış gösterirken, kontrol grubu öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerinde önceye göre herhangi bir artış olmamıştır. Bu bulgular; geometri konularının kavram haritası destekli ve problem çözme yöntemine dayalı olarak işlenmesinin öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerine olumlu bir etkisinin olduğunu, ayrıca geleneksel olarak derslerin işlenmesinin ise öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerini arttırmadığını göstermektedir.

Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin uygulama öncesindeki geometriye yönelik tutumları arasında anlamlı bir fark görülmediği halde, uygulama sonrasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık görülmüştür. Deney grubundaki öğrencilerin son tutumlarının ön tutumlarına göre anlamlı bir şekilde arttığı, kontrol grubundaki öğrencilerin tutumlarında ise herhangi bir değişikliğin olmadığı bulunmuştur.

Deney grubu öğrencilerinin başarı testinden aldıkları puanların geometrik düşünme düzeylerine göre anlamlı bir farklılık göstermekte olduğu ve geometrik düşünme düzeyleri yüksek olan öğrencilerin başarı puanlarının daha yüksek olduğu görülmüştür.

Deney grubundaki öğrencilerin uygulama süresince aldıkları gözlem puanlarının öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerine göre anlamlı bir farklılık gösterdiği, gözlem puanı yüksek olan öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin diğerlerine göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Farklı geometrik düşünme düzeylerinde olan öğrencilerin gözlem formundaki puanları, geometrik düşünme

düzeylerine göre anlamlı bir farklılık göstermektedir. 3. düzeyde bulunan öğrencilerin 2 ve 1; 2. düzeydeki öğrencilerin ise 1. düzeydeki öğrencilere göre gözlem puanlarının yüksek olduğu bulunmuştur.

Deney grubu öğrencilerinin ders esnasında sorulan problemlere dikkatlerinin çekildiği, grup çalışmalarına büyük bir istekle katıldıkları ve sorulan soruları yanıtlamak için büyük bir istek içinde oldukları gözlenmiştir. Yapılan görüşmelerde deney grubu öğrencileri derste yapılan birçok aktivitenin dikkatlerini çektiğini belirtmişler ve derste işlenen değişik problemlerden örnekler vermişlerdir, öğrenciler daha önceleri geometri derslerini hiç sevmediklerini, bu şekilde konuların işlenmesinden sonra geometriye karşı daha çok ilgi duyduklarını ve sevdiklerini belirtmişlerdir. Ayrıca öğrenciler problemlerin grupça çözülmesinden zevk duyduklarını, bu uygulamanın başarılarını olumlu yönde etkilediklerini ve geometrinin günlük yaşantımızda büyük yeri olduğunu söylemişlerdir.

Aksu (2005) çalışmasında, aktif öğrenme yöntemiyle öğrenim gören deney grubu ile geleneksel yönteme göre öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri arasında, deney grubu lehine anlamlı bir fark bulmuştur. Uygulama sonrası deney grubu öğrencilerinin geometrik düşünme düzeyleri uygulama öncesine göre anlamlı bir yükselme gösterirken, kontrol grubu öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerinde ise uygulama öncesine oranla anlamlı bir artış olmamıştır. Bu sonuç aktif öğrenme yöntemi kullanılarak işlenen geometri derslerinin öğrencilerin geometri düşünme düzeylerini geliştirdiği şeklinde yorumlanabilir.

Akkaya (2006) 'nın araştırma bulguları, deney ve kontrol gruplarındaki ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin eğitimden önceki Van Hiele geometri testi, geometri başarı testi ve geometriye karşı tutum puanlarının birbirine yakın olduğunu göstermiştir. Bir başka deyişle, araştırmadan önce araştırmaya katılan ilköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin geometrik düşünme düzeyleri, geometri başarı puanları ve geometriye karşı tutumları arasında anlamlı bir fark yoktur. Fakat araştırmanın sonunda bu iki grup arasında geometrik düşünme düzeyleri, geometri başarı puanları ve geometriye karşı tutumları açısından anlamlı farklar ortaya çıkmıştır. Bu farkların öğrencilere verilen eğitimden kaynaklandığı söylenebilir. Yani Van Hiele düzeylerine göre verilen eğitimin geleneksel eğitime oranla öğrencilerin

başarılarının, geometrik düşünme düzeylerinde ve geometriye karşı tutumlarını olumlu yönde geliştirdiği söylenebilir.

Öğrencilerin altıncı sınıfa kadar yaklaşık beş yıllık bir eğitimden geçtikleri dikkate alınırsa geometrik düşünme düzeylerinin düşük olması üzerinde önemle durulması gereken bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu seviyedeki öğrencilerin Van Hiele düzeylerine göre 1.düzyeyden 2.düzyeye geçiş evresinde olmaları beklenmektedir. Araştırmanın bulguları incelendiğinde deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin yarısı 0 düzeyde, diğer yarısı ise 1. düzeydedir. Ayrıca öğrencilere uygulanan geometri başarı testi incelendiğinde de öğrencilerin çoğunun bu testten düşük puanlar aldığı görülmüştür. Bu bulgu öğrencilerin geometri dersi açılar ve üçgenler konusuna hazırbulunuşluk düzeylerinin yeterli olmadığını ve öğrencilere verilen eğitimin yeniden gözden geçirilmesi gerektiğini ortaya çıkarmıştır.

Van Hielenin geometrik düşünme düzeylerine göre yapılan eğitim öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerini geliştirmede etkili olmuştur. Geleneksel yöntemle verilen eğitim, öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin gelişimine bir katkı sağlamamıştır.

Van Hielenin geometrik düşünme düzeylerine göre yapılan eğitim, öğrencilerin geometri dersindeki açılar ve üçgenler konularına yönelik bilgi düzeylerini geliştirmiştir. Geleneksel yöntemle yapılan eğitim öğrencilerin geometri dersindeki açılar ve üçgenler konularına yönelik bilgi düzeylerini geliştirmemiştir.

Van Hielenin geometrik düşünme düzeylerine göre yapılan eğitim, öğrencilerin geometri dersindeki açılar ve üçgenler konularına yönelik bilgi düzeylerini geliştirmede geleneksel yöntemle göre daha etkili olmuştur.

Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine göre yapılan eğitim, öğrencilerin geometri dersine karşı olumlu tutum geliştirmelerini sağlamada etkili olmuştur.

Güven (2006) 'in çalışmasında, geometri anlama düzeyi bakımından açılöçer-katlama grubundaki öğrenciler pergel grubundaki öğrencilere göre daha üst düzey davranışlar göstermişlerdir. Deney grubunda kullanılan yöntem ve uygulanan program öğrencilerin, öğrendikleri özellikleri ilişkilendirmelerine, geometrik

şekilleri sınıflandırmalarına, özellikleri bir geometrik şekli tanımlamak için kullanmalarına (bir geometrik şekli tanımlamak için gerekli olan en az özellikleri seçmelerine) ve bu yolla Van Hiele geometri anlama düzeylerinin daha üst seviyelerine çıkmalarına pergel kullanılan gruba göre daha çok yardım etmektedir.

Cantürk Günhan (2006) 'a göre, probleme dayalı öğrenme yönteminin matematik dersinde, öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerini geleneksel öğretim yöntemlerine göre daha fazla geliştirmektedir. Probleme dayalı öğrenme yöntemi matematik dersinde öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerini arttırmada önemli bir etkiye sahiptir.

Kale (2007) çalışmasında drama temelli öğrenmenin, işbirlikli öğrenme ile karşılaştırıldığında yedinci sınıf öğrencilerinin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri testinden alınan puanlara göre drama grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulmuştur. İki öğretim yönteminin de aktif katılımı gerektirdiği, işbirlikli çalışma ortamı yarattığı, günlük yaşam örnekleri içerdiği ve sınıf içi iletişim sansı yarattığı belirtilmiştir. Buna karşılık drama grubundaki öğrencilerin başarısındaki anlamlı fark drama aktivitelerinin günlük yaşantıya yönelik canlandırmalar ve rol oynama durumları içermesiyle açıklanabilir.

Gül Toker (2008) çalışmasında; gruplar arasında geometri başarı testinden alınan puanlara göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulmuştur. Ayrıca, Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri testinden alınan puanlara göre gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulmuştur. Dinamik geometri yazılımları destekli yönlendirmeli keşif yönteminin, kağıt-kalem temelli yönlendirmeli keşif yöntemi ve geleneksel öğretim yöntemiyle kıyaslandığında Dinamik geometri yazılımları destekli yönlendirmeli keşif yönteminin daha başarılı olduğu sonucuna varmıştır.

Tutak (2008) 'a göre, geometri öğretiminde somut nesne kullanımı öğrencilerin Van Hiele Geometri Anlama Düzeylerini, dinamik geometri yazılımı cabrinin kullanıldığı grupta ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin Van Hiele Geometri Anlama Düzeylerinden daha da artırmıştır. Geometri öğretiminde somut nesne ve dinamik geometri yazılımı Cabri kullanımının öğrencilerin başarılarını artırdığını ve bilişsel öğrenmelerini olumlu yönde artırdığını göstermektedir.

Fidan (2009) 'ın çalışmasında, ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin % 47,9 (N=787) 'unun 0. düzeyde olduğu yani hiçbir düzeye atanmadığı, % 27,3 (N=482) 'ünün 1. düzeyde olduğu, % 16,7 (N=275) 'sinin 2. düzeyde olduğu, % 6,1 (N=100) 'inin 3.düzeyde olduğu görülmektedir. Öğrencilerin yaklaşık yarısı 0. düzeydedir yani hiçbir düzeye atanmamıştır. Öğrencilerin olması gereken düzey 2 olmasına rağmen ancak % 16.7 'si bu düzeye ulaşabilmiştir. Bu sonuçlar ülkemizdeki öğrencilerin geometri alanındaki başarısızlıklarını ortaya koymaktadır.

Okul öncesi eğitim alan öğrencilerin geometrik düşünme düzey ortalamaları ve toplam puan ortalamaları, okul öncesi eğitim almayan öğrencilerin geometrik düşünme düzey ortalamalarına ve toplam puan ortalamalarına oranla daha yüksektir. Bu çalışmada okul öncesi eğitim alan öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin yüksek çıkması okul öncesi eğitimin ne kadar önemli olduğunu bir kez daha ortaya konmuştur. Ayrıca okul öncesi eğitimin bilinen çocuğun sosyalleşmesini sağladığı yönündeki faydasının yanında çocuğun bilişsel ve düşünsel anlamda gelişmesine katkı sağladığı düşünülebilir.

Bilgisayar kullanan öğrencilerin geometrik düşünme düzey ortalamaları ve toplam puan ortalamaları, bilgisayar kullanmayan öğrencilerin geometrik düşünme düzey ortalamalarına ve toplam puan ortalamaları oranla daha yüksektir.

Alt SED (sosyoekonomik düzey) ile üst SED ve orta SED ile üst SED arasında farklılık olduğu ve SED arttıkça öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin de arttığı görülmüştür. Toplam puan ortalamalarına göre Alt SED ile üst SED ve orta SED ile üst SED arasında farklılık olduğu ve SED arttıkça toplam puanlarının da arttığı görülmüştür.

Öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin babalarının eğitim düzeyine göre farklılık gösterdiği görülmektedir. Babaların eğitim düzeyi arttıkça öğrencilerin de geometrik düşünme düzeylerinin ve toplam puanlarının arttığı görülmektedir.

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

puanlarının da arttığı görülmektedir. Çoğu anne ve baba, çocuklarının özellikle matematikte başarılı olmasını istemektedirler. TIMSS-R (1999) kapsamında yapılan araştırmanın sonuçları da, bunu doğrular niteliktedir. 38 ülkeyi kapsayan bu çalışmada, ailelerin çocuklarının matematik dersindeki başarısına yönelik beklentileri, öğrenci görüşleri açısından belirlenmeye çalışılmıştır. Aileler öğrencilerin matematik dersinde başarılı olmalarını beklemekte ve öğrenciler de bu beklentinin bilincindedirler.

Buluş yoluyla öğretimin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin geometrik düşünme düzeyleri, uygulanmadığı kontrol grubu öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerinden daha yüksek çıkmıştır. Buluş yolu ile öğrenme stratejisi, öğrencilerin ders içi aktivitelerini arttıran ve kendilerine daha çok güven duymalarını sağlayan öğrenci merkezli öğretimi ön plana çıkaran bir öğretim stratejisi olarak düşünülmektedir. Öğrencilerin, buluş yoluyla öğretim ile özgüvenlerinin artması ve derse aktif olarak katılmaları nedeniyle akademik başarılarının artmış olabileceği söylenebilir. Öğrencilerin gerçek hayatla bağlantı kurabilecekleri şekilde yapılan öğretimin anlamlı öğrenmeler sağladığını, öğrencilerin bilgiyi ezberlemek yerine anlamlandırarak öğrenmelerine yardımcı olduğunu ve bu durumun öğrencilerin akademik başarıları üzerinde olumlu etkiler yarattığını belirtmektedirler. Buluş yolu ile öğrenme stratejisinin; öğrencilerin bilgiyi ezberlemesi yerine bilgilerin günlük hayatla ilişkilendirilmesiyle öğrencilere yorum yapma, muhakeme etme, düşünme ve bilgiyi buldurma olanağı sunduğu için buluş yoluyla elde edilen bilgilerin daha anlamlı olduğu, bu sebeple öğrencilerin akademik başarıları üzerinde olumlu etkileri olduğu söylenebilir.

Yıldırım (2009) eğitim verilmeden önce öğrencilere uygulanan VHGT sonuçlarına göre, öğrencilerin “0-1” düzeyinde oldukları tespit etmiştir. Beş yıllık bir eğitimden geçen öğrencilerin Van Hiele düzeylerine göre 1.düzeyden 2.düzeye geçiş evresinde olmaları beklenmektedir.

Bu çalışmada altıncı sınıf düzeyinde dinamik geometri programı Euclidean Reality ile bilgisayar ortamında oluşturulan etkinliklerin sonucunda, öğrencilerin düşük olan VHGD' lerinin yükselerek “1-2” düzeyine çıktığı bulunmuştur. Normal işiten öğrencilerden 11 öğrenci düzey değiştirirken, işitme engelli öğrencilerden 4 öğrenci düzey değiştirmiştir. Başlangıçta “0” düzeyinde 27 (% 51,9) , “2” düzeyinde

2 (% 3,8) öğrenci varken, Euclidean Reality uygulamasından sonra “0” düzeyinde 18 (%34,6) , “2” düzeyinde 8 (%15,4) öğrenci bulunmaktadır. Tüm öğrencilerin VHGT on test son test puanları arasında anlamlı bir farkın oluşması da bu çalışmanın etkililiğini ortaya koymaktadır.

İşitme engelli öğrencilerin eğitimden önce ve sonra VHGD’ye ait on test son test puanları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Anlamlı bir farkın oluşmamasında bireysel öğrenme farklılıklarından işitme engeli neden olmuş olabilir. Öğrencilerin sahip oldukları düşük Van Hiele düzeylerinin çeşitli sebepleri olabilir. Örneğin, bireysel öğrenme farklılıkları, öğrenme ortamı, cinsiyet, aile desteği, öğretmen desteği, öğrenciler arası etkileşim, motivasyon, öğretim programı, öğretmenin bilgi yeterliliği bu nedenlerden bazılarıdır. İşitme engelli öğrencilerin altıncı sınıf düzeyinde dinamik geometri programı Euclidean Reality ile bilgisayar ortamında oluşturulan etkinliklerin Van Hiele geometri düzeyleri açısından anlamlı bir fark elde edilmezken normal işiten öğrencilerde anlamlı bir fark elde edilmiştir.

Koçak (2009) 'ın çalışmasında süsleme etkinliklerinde Van Hiele modelinin aşamalarının uygulandığı deney grubu öğrencilerinin yapılan eğitim sonucunda öğrencilerde düzey değişikliği meydana gelmiştir. Süsleme etkinlikleriyle Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri göz önünde bulundurularak yapılan dersler öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerini arttırmaktadır. Öğretim programına dayalı normal ders işleyişine devam eden kontrol grubundaki öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinde herhangi bir değişiklik olmamıştır.

Demir (2010) 'ın çalışmasında; dinamik geometri yazılımını kullanan öğrencilerle, dinamik geometri yazılımını kullanmayan öğrencilerin geometrik düşünme düzeyi açısından aralarında herhangi bir fark bulunamamıştır.

Okumuş (2011) 'un çalışmasında; grupların uygulama öncesi Van Hiele geometrik düşünce bakımından birbirine denk olup olmadıklarını sorgulamak için alınan puanlara uygulanan istatistiksel test ile grupların birbirine denk oldukları görülmüştür. Diğer yandan, uygulama başında yapılan bu sınavda, öğrencilerin hemen hemen hiçbirinin Van Hiele 3 düzeyinde olmadıkları, daha ziyade 1. ve 2. düzeyde yer aldıkları ortaya çıkmıştır. Bu ise önceki yıllarda geometride karşılaştıkları kavramları birbiri ile ilişkilendirme, geometrik kavramları sınıflama

gibi üst düzey davranışları sergilemeye yönelik bir öğretimden geçmemeleri ile açıklanabilir.

Özellikle dörtgenlere yönelik hiyerarşik düşünce ve akıl yürütme eksiklikleri bu yönde bir sonuca ulaşılmasına neden olabileceği öngörülmektedir. Çünkü Van Hiele geometri anlama düzeyleri genelde tümdengelimli düşünceyi özelde ise dörtgenler arasında hiyerarşik düşünme becerilerini test eder niteliktedir. Bu sebeple dörtgenler arasında hiyerarşik düşünce mantığı ile doğru sınıflama bilgisine sahip olan öğrencilerin Van Hiele 3. düzeye ulaşabilmelerinde önkoşul öğrenme sayılabilecek bir niteliktedir.

Grupların uygulama sonrası geometrik düşünme düzeylerine bakıldığında; her üç öğrenme ortamının da istatistiksel olarak birbirine denk oldukları anlaşılmıştır. Her üç öğrenme ortamı da öğrencilerin Van Hiele 3. Düzeye çıkabilmelerinde yetersiz kalmıştır. Yani ne deney grupları arasında ne de deney grubu ile kontrol grubu arasında istatistiksel bir farklılığa ulaşılamamıştır. Buna sebep olarak uygulamada yalnızca dörtgenler konusunun ele alınması ve ilgili konunun yeterince uzun bir zamana yayılmaması sebep olarak gösterilebilir. Sonuç olarak dinamik geometri ortamları ile somut materyallerin kullanıldığı öğrenme ortamları öğrencilerin Van Hiele 3. düzeye çıkabilmelerinde etkili olmamıştır.

Terzi (2010) 'ye göre; Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine göre tasarlanan öğretim öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerini geliştirmede ve geometri başarı düzeylerini arttırmada etkili olmuştur. Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine göre tasarlanan öğretimin uygulandığı öğrencilerin geometri başarıları, geleneksel öğretimin uygulandığı öğrencilerin geometri başarısından daha yüksektir. Geleneksel öğretimin uygulandığı öğrencilerin eğitimden önce geometri başarı düzeyleri ile eğitimden sonra geometri başarı düzeylerinin karşılaştırıldığında, öğrencilerin geometri başarı testinden aldıkları deney öncesi ve sonrası puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir. Bu sonuçlara göre geleneksel öğretimin öğrencilerin geometrik başarı düzeylerine önemli bir etkisinin olmadığı söylenebilir.

Yılmaz (2011) 'ın çalışmasında; ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin geometri anlama düzeylerinin 2 düzeyinde ve üstünde olması gerekirken yalnızca 1 öğrencinin

2 düzeyinde olduğu tespit edilmiştir. Bu da örneklemin % 1,7'lik bir kısmıdır. Hiçbir düzeyde olmayan öğrenciler ise örneklem grubunun % 31,7'sini oluşturmaktadır. 0 düzeyindeki öğrencilerin yüzdesi % 55 ve 1 düzeyindeki öğrencilerin yüzdesi ise % 11,7'dir.

Gecü (2011) 'nün çalışmasında; ilköğretim 4. sınıf deney ve karşılaştırma grubu öğrencilerinin uygulama sonrası geometrik düşünme düzeylerinin gelişiminde deney grubu öğrencilerinin puanlarının daha yüksek olduğu görülmektedir. Araştırmanın bu aşamasında öntest ve sontest sonuçları doğrultusunda elde edilen bu bulgular, dinamik geometri yazılımı (Geometer's Sketchpad) ile günlük hayatı örnekleyen, dijital fotoğraflarla ders anlatımı yapılan deney grubu lehine öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeylerinde anlamlı bir fark oluşturduğunu göstermektedir. Dijital fotoğraflarla günlük hayatı örnekleyen ders anlatım yöntemi 8. sınıf öğrencilerinin Van Hiele geometrik düşünme düzeylerinde bir farklılık oluşturmamıştır.

Özcan (2012) 'ın çalışmasında; buluş yoluyla öğrenme yaklaşımına göre tasarlanan öğretimin uygulandığı deney grubu ile öğretmenlerin ders kitabına ve MEB'in programına göre tasarlanan öğretimin uygulandığı kontrol grubunun eğitimden sonraki geometrik düşünme düzeyleri incelendiğinde iki grubun da puan ortalamalarında artış olduğu ve bu artışın da anlamlı düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Diğer taraftan her iki grubun da son test puanları karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu sonuçlara göre buluş yoluyla öğrenme yaklaşımına göre tasarlanan öğretimde keşfetmeye yönelik etkinliklerin yanında MEB'in ortaya koyduğu yaklaşıma göre tasarlanan öğretimin de öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerini geliştirdiği söylenebilir.

Farklı geometrik düşünme düzeyindeki öğrencilerin bilgiyi oluşturma süreçlerinde izledikleri yollar arasında bir takım farklılıkların olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmada özellikle düşük geometrik düşünme düzeyindeki öğrencilerde matematiksel dilin tam ve doğru olarak kullanılmadığı dikkat çekmektedir.

Gündoğdu Alaylı (2012) 'ya göre; ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin yarıdan fazlası geometrik düşünme düzeylerinin birincisinde yer almaktadır. Hiçbir

düzele atanamayan öğrencilerin de azımsanmayacak sayıda olduğu görülmektedir. Dikkat çeken durum öğrencilerin düzeyler arttıkça frekanslarının azalmasıdır. Öğrencilerin oldukça az bir kısmı üçüncü düzele ulaşabilmiştir. İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin geometrik düşünme düzeyleri, ikinci ile üçüncüye geçiş aşamasında olmalıdır. Ancak araştırmadaki öğrencilerin büyük çoğunluğu ya hiçbir düzele atanamamış ya da birinci geometrik düşünme düzeyinde iken % 24'lük bir kısım ikinci ve üçüncü geometrik düşünme düzeyinde oldukları belirlenmiştir.

Araştırmaya katılan altıncı sınıf öğrencilerinin geometrik düşünme düzeyleri incelendiğinde; öğrencilerin önemli bir kısmının (% 74) Düzey 1'de yer aldıkları görülmektedir. Ayrıca, hiçbir düzele atanamayan öğrencilerin (% 11) de azımsanmayacak kadar olduğu görülmektedir. Düzeyler attıkça frekansların azaldığı dikkat çekmektedir. Düzey 2'de bulunan öğrencilerin (% 14), hiçbir düzele atanamayan öğrencilerle hemen hemen aynı frekansa sahipken, üçüncü geometrik düşünme düzeyinde bulunan öğrencilerin (% 1) frekanslarının ise oldukça düşük olduğu görülmektedir. İkinci ve üçüncü düzeyde bulunan öğrencilerin % 15'lik bir kısım olduğu anlaşılmaktadır.

İlköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin geometrik düşünme düzeyleri incelendiğinde; öğrencilerin önemli bir kısmının (% 66), geometrik düşünme düzeylerinin birincisinde yer aldıkları görülmektedir. Ayrıca, hiçbir düzele atanamayan öğrencilerin (% 12) de azımsanmayacak kadar olduğu görülmektedir. Düzeyler arttıkça frekansların azaldığı dikkat çekmektedir. İkinci ve üçüncü düzeyde bulunan öğrencilerin % 22'lik bir kısım olduğu anlaşılmaktadır.

İlköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin yarıdan fazlasının (% 56) Düzey 1'de olduğu görülmektedir. Ayrıca, hiçbir düzele atanamayan öğrenciler (% 9) düzeyindedir. Düzeyler attıkça frekansların azaldığı dikkat çekmektedir. İkinci ve üçüncü düzeyde bulunan öğrencilerin % 35'lik bir kısım olduğu anlaşılmaktadır.

Öztürk (2012) 'e göre; ilköğretim 8. sınıf matematik dersi trigonometri ve eğitim konularının öğretiminde kullanılan GeoGebra dinamik geometri yazılımı uygulanan grup ile geleneksel yöntemin uygulandığı grubun Van Hiele geometri düşünme düzeyleri arasında anlamlı bir fark görülmemiştir. Dinamik geometri

yazılımı kullanan öğrencilerle, dinamik geometri yazılımı kullanmayan öğrencilerin geometrik düşünme düzeyi açısından aralarında herhangi bir fark bulunamamıştır.

İlköğretim 8. sınıf matematik dersinde deney ve kontrol gruplarındaki geometrik düşünme düzeyi (0. Düzey, 1. Düzey, 2. Düzey, 3. Düzey ve 4. Düzey bazında) yüksek olan öğrenciler ile trigonometri ve eğitim konularındaki akademik başarı yüksek olan öğrenciler arasında ki ilişki incelendiğinde; geometrik düşünme düzeyi yüksek olan öğrenciler ile akademik başarısı yüksek olan öğrenciler arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

Aksu ve Tıgılı (2007) 'ya göre aktif öğrenme yöntemiyle öğrenim gören deney grubu öğrencilerinin geometrik düşünme düzeyleri uygulama öncesine göre anlamlı bir yükselme göstermesi, aktif öğrenme yöntemi kullanılarak işlenen geometri derslerinin öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerini geliştirdiği şeklinde yorumlanabilir.

Kılıç ve diğ. (2007) ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin süsleme konusundaki Van Hiele geometrik düşünce düzeylerini incelemiştir. Araştırma sonucunda öğrencilerin düzey olarak sadece görsel ve analitik düzeyde yer aldıkları, diğer düzeylere ulaşamadıkları görülmüştür. Öğrencilerin gelişim düzeyleri ele alındığında bu şaşırtıcı bir sonuç değildir.

Öğrencilerin matematik dersi başarı düzeyleri ile süsleme etkinliklerindeki geometrik düşünce düzeyleri karşılaştırıldığında; yüksek başarı düzeyine sahip öğrencilerin hemen hemen tamamının analitik düzeyde, orta başarı düzeyindeki öğrencilerin görsel ve analitik düzeyde eşit sayıda ve düşük başarı düzeyindeki öğrencilerin ise tamamına yakınının görsel düzeyde yer aldıkları görülmektedir. Buradan, öğrencilerin matematik dersindeki başarı düzeyleri arttıkça süsleme etkinliklerindeki Van Hiele geometrik düşünce düzeylerinin de arttığı sonucu çıkarılabilir.

Tutak ve Birgin (2008)'e göre; dinamik geometri yazılımının kullanıldığı bilgisayar destekli öğretim, geleneksel öğretime göre öğrencilerin Van Hiele geometri anlama seviyeleri üzerinde anlamlı göstermektedir.

4.2. Ortaöğretim Düzeyinde Yapılan Araştırma Bulguları

Öğrencilerin ortaöğretim düzeyinde geometri dersini anlayabilmesi için en azından ikinci seviyede olmaları gerekmektedir. Coşkun (2009) 'a göre; araştırmanın uygulama kapsamındaki öğrencilerin Van Hiele seviyeleri incelendiğinde 2. ve 3. seviyeye sahip olan kısmın % 53'lük bir çoğunluk olduğu görülmüştür. % 46'lık bir bölüm 0. ve 1. Seviyeye sahip olmakla beraber geometri dersini anlamakta zorluk çekebilmektedir. Bu verilerden de anlaşılıyor ki; geometri dersini anlayabilen % 50 civarında bir bölümdür. Bu da daha derse başlamadan kaybedebileceğimiz bir öğrenci grubunun yarısından bahsetmektedir. Van Hiele geometri anlama seviyelerinin tespiti bu nedenle önemlidir.

Öğrencilerin Van Hiele geometri anlama seviyeleri ile ispat yazma puanları arasındaki arasında doğru bir orantı olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin Van Hiele geometri anlama seviyeleri arttıkça ortalama ispat puanlarında görülen artış oranları da bu değerler arasında bir paralellik olduğunu göstermektedir. Öğrencinin Van Hiele geometri anlama seviyesi arttıkça ispat yazma başarısı da artmaktadır.

Hurma (2011) 'nın çalışmasında; 29 adet 9. sınıf öğrencisinin geometrik düşünme düzeylerinin düzey 0 ya da düzey 1 olduğu görülmüştür. Öğrencilerin geometri adına sahip oldukları düşünce düzeyi ve seviyelerinin düşük olduğu ortaya çıkmıştır. Tüm öğrencilerin sadece görsel ya da analiz düzeyinde olduğu görülmektedir.

Arıcı (2012) 'nın çalışmasında; origami temelli öğretim gören öğrencilerin geometri başarılarında zamana dayalı (öntesten sonteste) istatistiksel açıdan anlamlı bir değişiklik olmuştur. Bu durum origami temelli öğretimin öğrencilerin geometri başarılarını geliştirmede etkili olabileceğini göstermektedir.

Origami temelli öğretim gören öğrencilerin uzamsal görselleştirme ve geometrik akıl yürütme yeteneklerinde zamana dayalı istatistiksel açıdan anlamlı bir değişiklik olduğunu göstermiştir. Bu çalışmanın sonuçları, origami temelli öğretimin öğrencilerin uzamsal görselleştirme ve geometrik akıl yürütme yeteneklerini geliştirmede etkili olabileceğini işaret etmektedir.

Özsoy ve diğ. (2004) 'ne göre; öğrenciler genelde 2. Düzeyde (% 53,16) ve 3. Düzeyde (% 45,57) yer almaktadırlar. Buna göre Anadolu lisesi 10. sınıf öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerinin 2 ve 3. düzeylerde yoğunlaştığı söylenebilir.

Yılmaz ve diğ. (2008) 'ne göre; tüm örnekleme'deki öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin oldukça düşük seviyede olduğu görülmektedir. Öğrencilerin Van Hiele'nin teorisine göre 3. ve 4. seviyede olmaları gerekirken genel olarak 1. ve 2. düzey arasında oldukları saptanmıştır.

4.3. Lisans Düzeyinde Yapılan Araştırma Bulguları

Erdoğan (2006) ; Van Hiele düzeylerine göre eğitim gören deney gruplarıyla geleneksel yöntemle göre eğitim gören kontrol gruplarının eğitimden sonraki geometrik düşünme düzeyleri karşılaştırmıştır. Van Hiele düzeylerine göre yapılan eğitimin geleneksel yöntemle göre öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeylerini geliştirmede daha etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır. Geleneksel yöntemle verilen eğitim, öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeylerinin gelişimine katkı sağlamamıştır.

Araştırmada, deney ve kontrol gruplarındaki öğretmen adaylarının eğitimden önce hem geometrik düşünme düzeyleri arasında hem de yeni programdaki geometri konularına yönelik hazırbulunuşlukları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Araştırmanın bu bulguları, öğretmen adaylarının eğitim öncesinde geometrik düşünme düzeylerinin ve yeni programdaki geometri konularına hazırbulunuşluklarının düşük olduğunu göstermektedir.

Güven (2006) 'e göre küresel geometri anlama düzeyleri ile Van Hiele düzeyleri arasında orta güçte bir ilişki vardır. Uygulanan Van Hiele testi sonucunda, değerlendirmeye alınan öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun 3. düzeyde (% 43,5) çıktığı 1. düzeyde hiçbir öğrenciye rastlanmadığı tespit edilmiştir. Küresel geometri sonuçlarına göre de yine öğrencilerin büyük bir çoğunluğu 3. düzeyde (% 56,5) yer aldığı, en az öğrencinin ise 1. düzeyde (% 6,5) olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin her iki geometride de 3. düzeyde yoğunlaşmaları iki geometride de öğrencilerin mantıksal çıkarım öncesi düzey kadar rahat bir ilerleme kaydettiklerini fakat bu düzeyden formal çıkarımlar düzeyine geçişte sorunlar yaşadıklarını ortaya

koymaktadır. Öğrencilerin hem küresel geometri düzeyleri hem de Van Hiele düzeyleri tespit edildikten sonra bu düzeyler arasında orta güçlükte bir ilişki olduğu sonucuna varılmıştır.

Şahin (2008) 'e göre sınıf öğretmeni adaylarının % 34,1'inin düzey-I (görsel dönem)' de, % 37,8'inin düzey-II (analiz)' de, % 25,6'sının düzey-III (sıralama)'te olduğu görülmektedir. Bu çalışmaya katılan sınıf öğretmeni adaylarından % 2,4 gibi küçük bir gurubun yarı gözünde canlandırma düzeyinde olduğu ve sınıf öğretmeni adaylarından hiçbirisinin düzey-IV (sonuç çıkarma) ve -V (eleştiri, rigor)'e ulaşamadıkları anlaşılmaktadır. Sınıf öğretmeni adaylarının Van Hiele düşünme düzeylerinin kendilerinden beklenen düzeyde olmadıkları görülmektedir. Sınıf öğretmeni ve sınıf öğretmeni adaylarının sahip oldukları geometri bilgi düzeyleri ilköğretim I. kademedede başarılı bir geometri öğretimi için yeterli değildir.

Oflaz (2010) 'a göre ; 0. seviyede bulunan öğrenciler tüm öğrencilerin % 3,1'ini (N=12), 1. seviyedeki öğrenciler % 25,1'ini (N=96), 2. seviyedeki öğrenciler % 19,1'ini (N=73), 3. seviyedeki öğrenciler % 41,3'ünü (N=158), 4. Seviyedeki öğrenciler % 6,3'ünü (N=24), 5. seviyedeki öğrenciler ise % 5,2'sini (N=20) oluşturmaktadır. 1. sınıf öğrencilerinin kendi aralarında Van Hiele geometrik düşünme seviyelerindeki dağılımları açısından anlamlı farklılıklar vardır. Buna göre 1. sınıf öğrencileri en çok 3. seviyede bulunurken sonra azalan sıra ile 1. seviyede, 2. seviyede, 4. seviyede, 5. seviyede ve 0. Seviyede bulunmaktadırlar.

İlköğretim bölümü 1. sınıf öğrencilerinin bölümleri ile Van Hiele geometrik düşünme seviyeleri arasında anlamlı bir ilişki vardır. Buna göre matematik öğretmenliği, fen bilgisi öğretmenliği, sınıf öğretmenliği, okul öncesi öğretmenliği öğrencileri en çok 3. seviyede; sosyal bilgiler öğretmenliği öğrencileri ise en çok 1. seviyede bulunmaktadır.

Birinci öğretim öğrencileri % 38,3 ile ikinci öğretim öğrencileri ise % 44,8 ile 3. seviyede toplanmışlardır. 1. sınıf öğrencilerinin Van Hiele geometrik düşünme seviyeleri arasında, öğretim türlerine göre, ikinci öğretim öğrencileri lehine anlamlı bir fark vardır. Birinci öğretim öğrencileri için geçerli olan bu olumsuz sonuçlar, ikinci öğretim öğrencilerinin birinci öğretim öğrencilerine göre geometrik düşünmede daha iyi oldukları şeklinde yorumlanabilir. Birinci öğretim öğrencilerinin

ikinci öğretim öğrencilerine göre daha yüksek puanlarla üniversiteye girdikleri düşünüldüğünde, öğrencilerin ÖSS de aldıkları yüksek puanların, onların geometrik düşünme seviyesi olarak daha üst seviyede olmalarını gerektirmediği sonucuna varılabilir.

İlköğretim Bölümü 1. sınıfta öğrenim gören öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme seviyeleri ve cinsiyetleri arasında anlamlı bir farklılık yoktur. Kız öğrenciler % 40,1 (N=111) ile erkek öğrenciler ise % 44,3 (N=47) ile 3. Seviyede yığılma göstermişlerdir.

İlköğretim Bölümü 1. sınıf öğrencilerinin Van Hiele geometrik düşünme seviyeleri ve yaşları arasında anlamlı bir farklılık yoktur. Her iki yaş grubunda da (17-20 yaş ve 21-26 yaş) öğrenciler 3. Seviyede toplanmışlardır.

İlköğretim bölümü 1. sınıf öğrencilerinin Van Hiele geometrik düşünme seviyeleri arasında mezun oldukları lise türüne göre anlamlı bir fark vardır. Anadolu Lisesi, Anadolu öğretmen lisesi ve diğer liselerden mezun olanlar en çok 3. seviyede; normal lise mezunları ise en çok 1. seviyededirler. 4. sınıf öğrencilerinin mezun oldukları lise türü ve Van Hiele geometrik düşünme seviyeleri arasında ise Anadolu öğretmen lisesi mezunlarını lehine anlamlı bir fark vardır.

İlköğretim bölümü 1. ve 4. sınıf öğrencilerinin Van Hiele geometrik düşünme seviyeleri arasında ortaöğretimi tamamladıkları program türüne göre anlamlı bir fark vardır. Her iki sınıf seviyesinde de sayısal mezunu ve eşit ağırlık mezunu öğrenciler en çok 3. seviyede; sözel mezunu öğrenciler ise en çok 1. seviyede bulunmaktadır.

İlköğretim bölümü 1. ve 4. sınıf öğrencilerinin Van Hiele geometrik düşünme seviyeleri arasında aldıkları geometri dersi yılına göre anlamlı bir farklılık vardır. Her iki sınıf düzeyinde de geometri dersi almayan ve geometri dersini 1 yıl alan öğrenciler en çok 1. seviyede; geometri dersini 2 yıl ve 3 yıl alanlar ise en çok 3. seviyede bulunmaktadır.

İlköğretim bölümü 1. sınıf öğrencilerinin Van Hiele geometrik düşünme seviyeleri arasında üniversite giriş puanlarına göre anlamlı bir fark vardır. Üniversiteye giriş puanları arttıkça geometrik düşünme seviyeleri de artmaktadır.

1. sınıf öğrencilerinin annelerinin öğrenim durumu ile Van Hiele geometri düşünme seviyeleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Aralarındaki farklılık anlamlı çıkmasa da annenin okur-yazar olmadığı durumda öğrencilerin 1. seviyede, diğer tüm durumlarda ise öğrencilerin 3. seviyede toplandıkları anlaşılmaktadır.

İlköğretim bölümü 1. sınıf öğrencilerinin Van Hiele geometrik düşünme seviyeleri arasında baba öğrenim durumuna göre anlamlı bir fark vardır. Babanın öğrenim durumu azaldıkça geometrik başarı seviyesi de düşmektedir. Ayrıca babanın okur-yazar olmadığı durumda öğrencilerin en çok 1. seviyede, diğer tüm durumlarda ise en çok 3. seviyede buldukları anlaşılmaktadır.

İlköğretim 4. sınıf öğrencilerinin kendi aralarında Van Hiele geometrik düşünme seviyelerindeki dağılımları açısından anlamlı farklılıklar vardır Buna göre 4. sınıf öğrencileri en çok 3. seviyede bulunurken sonra azalan sıra ile 1. seviyede, 2. seviyede, 5. seviyede, 4. seviyede ve 0. seviyede bulunmaktadırlar.

İlköğretim bölümü 4. sınıfta öğrenim gören öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme seviyeleri ve bölümleri arasında anlamlı bir farklılık vardır. Buna göre matematik öğretmenliği, fen bilgisi öğretmenliği, sınıf öğretmenliği, okul öncesi öğretmenliği öğrencileri en çok 3. seviyede; sosyal bilgiler öğretmenliği öğrencileri ise en çok 1. seviyede bulunmaktadır.

İlköğretim bölümü 4. sınıfta öğrenim gören öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme seviyeleri ve öğretim türleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Bununla birlikte ilgi çekici bir sonuç 0 seviyesindeki tüm öğrencilerin birinci öğretim öğrencileri olmalarıdır.

İlköğretim bölümü 4. sınıfta öğrenim gören öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme seviyeleri ve cinsiyetleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Aralarındaki farklılık anlamlı olmamakla birlikte özellikle 3. ve 5. seviyelerde kız öğrenciler lehine bir sonuçtan bahsedilebilir. Kız öğrencilerin en çok % 45 (N=68) ile 3. seviyede, erkek öğrencilerin ise % 39,2 (N=29) ile en çok 1. seviyede oldukları görülmüştür.

İlköğretim bölümü 4. sınıfta öğrenim gören öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme seviyeleri ve yaşları arasında bir farklılık yoktur. Her iki yaş grubunda da öğrenciler 3. seviyede kümelenmiştir. İlgi çekici bir sonuç; 0 seviyesindeki tüm öğrencilerin 21–26 yaş arasında bulunmalarıdır. 17–20 yaş grubu öğrencileri için 2. ve 5. seviyelerde; 21–26 yaş grubu öğrencileri için ise 3. ve 4. seviyelerde olumlu bir sonuçtan söz edilebilir.

İlköğretim bölümü 4. sınıfta öğrenim gören öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme seviyeleri ve mezun oldukları lise arasındaki ilişki incelendiğinde; bütün lise türlerinden mezun olan öğrencilerin 3. seviyede toplandıkları görülebilir. Ancak diğer liselerden (fen lisesi, özel okul, ticaret lisesi, kız meslek lisesi vb) mezun olan öğrencilerin 4. Seviye dışında tüm seviyelere dağılmış oldukları görülmektedir. Anadolu Lisesi mezunu öğrencilerin 2. ve 4. seviyelerde; Anadolu öğretmen lisesi mezunu öğrencilerin 2., 3. ve 5. seviyelerde; normal lise mezunu öğrencilerin ise 3. seviyede beklenenin üzerinde dağılım gösterdiklerin söylenebilir. Bu durum Anadolu öğretmen lisesi mezunlarının geometrik düşünme seviyelerinin daha iyi olduğu şeklinde yorumlanabilir.

İlköğretim bölümü 4. sınıfta öğrenim gören öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme seviyeleri ve ortaöğretimi tamamladıkları program türü arasında anlamlı bir farklılık vardır. Sayısal öğrencilerinin % 52,5' inin (N=53) 3. seviyede, % 6,9' unun (N=7) 4. seviyede ve % 10,9' unun (N=11) 5. seviyede olması beklenen bir sonuçtur. Öğrencilerin hem üniversite son sınıf hem de sayısal öğrencileri olduğu göz önüne alındığında, 0. ve 1. seviyede öğrenci bulunması ise oldukça ilgi çekicidir. Sözel öğrencilerine bakıldığında ise öğrencilerin % 67,5'i (N=27) 1. seviyede ve % 10'u da (N=4) 0. seviyededirler. Üniversiteyi bitirme düzeyinde olan öğrencilerin büyük kısmının bu seviyelerde olması yapılan öğretimin niteliği açısından düşündürücüdür. Eşit ağırlık öğrencilerin % 1,2'si (N=1) 0. seviyede ve % 35,7'si (N=30) 1. seviyededir. Öğrenciler % 44 ile (N=37) en çok 3. seviyede bulunmaktadır.

İlköğretim bölümü 4. sınıfta öğrenim gören öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme seviyeleri ve anne öğrenim durumu arasında anlamlı bir farklılık yoktur. Annenin okur-yazar olmaması ve ilkokul mezunu olması durumlarında öğrenciler 0 seviyesinde bulunmaktadır. Annenin okur-yazar olmaması durumunda öğrenciler en çok 1. ve 3. seviyelerde, diğer tüm öğrenim durumlarında ise 3. seviyede

toplanmışlardır. Özellikle 2., 3., 4. ve 5. seviyelerde, annenin ortaokul mezunu olması lehine olumlu bir sonuç görülmektedir. Buradan ortaokul mezunu annelerin çocuklarının geometrik düşünme seviyelerinin daha iyi olduğu sonucuna gidilebilir.

İlköğretim Bölümü 4. sınıf öğrencilerinin babalarının öğrenim durumu ve Van Hiele Geometrik Düşünme Seviyeleri arasında anlamlı bir farklılık vardır. Babanın okur-yazar olmaması durumunda öğrenciler en çok 1. seviyede; lisansüstü dışındaki öğrenim durumlarında 3. seviyede toplanmışlardır. Babası lisansüstü eğitimi tamamlamış tek öğrenci ise 2. seviyededir.

İlköğretim Bölümü 1. ve 4. sınıfta öğrenim gören öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme seviyeleri karşılaştırıldığında; bir veya dördüncü sınıfta olmanın Van Hiele testinde edinilebilen herhangi bir seviyede bulunma arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. 1. sınıf ve 4. sınıf öğrencileri en çok 3. seviyededirler ve 1. ve 4. sınıf öğrencilerinin en çok dağılım gösterdikleri ilk 3 seviye aynıdır. Bu çalışmanın amaçlarından biri üniversiteye henüz başlamış 1. Sınıf öğrencilerinin, lisans eğitimi tamamladıktan sonraki geometrik düşünme seviyelerindeki değişimi incelemektir. Ancak görünen o ki öğrencilerin aldıkları lisans eğitimleri, geometrik düşünme seviyelerinde bir değişime neden olmamıştır. Oysa bu öğrencilerin, geometri dersi almamış olsalar bile akıl yürütme süreçlerini kullanarak geometrik düşünme seviyelerinin artması beklenirdi.

İlköğretim Matematik Öğretmenliği 1. ve 4. sınıfta öğrenim gören öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme seviyeleri ve bölümleri arasında fark yoktur. İlköğretim matematik öğretmenliği lisans programında 3 yıl boyunca alınan haftalık matematik ders saatleri toplamı ortalama 50 saattir. Bu öğrenciler 1. sınıfın bahar döneminde haftada 3 saat de geometri dersi almaktadırlar. Alınan lisans matematiği ve geometri derslerine rağmen öğrencilerin geometrik düşünme seviyelerinde belirgin bir artıştan bahsedilemiyorsa, burada ciddi bir sorun vardır.

Fen Bilgisi Öğretmenliği 1. ve 4. sınıfta öğrenim gören öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme seviyeleri ve bölümleri arasında farklılık yoktur. Her iki sınıf düzeyinde de beklenenin aksine 0., 1. ve 2. seviyelerde öğrenci bulunmaktadır. Ancak alınan lisans eğitimi sonucunda hissedilir bir artıştan bahsedilemez. Fen bilgisi öğretmenliği lisans programı haftalık 10 saat matematik dersi içermektedir.

Bu derslerin ve program içeriğinde bulunan alan eğitimi derslerinin, öğrencilerin geometrik düşünme seviyelerinde bir artışa neden olmadığı söylenebilir.

Sınıf Öğretmenliği 1. ve 4. sınıfta öğrenim gören öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme seviyeleri ve bölümleri arasında farklılık yoktur. Her iki sınıf düzeyinde de 0., 1. ve 2. seviyelerde bulunan toplam öğrenci sayısı hemen hemen aynıdır. Üniversite öğrencisinin bu seviyelerde olması zaten olumsuz bir sonuçtur. Diğer seviyelerde de sınıf düzeyi açısından farklı bir sonuç yoktur. Denebilir ki sınıf öğretmenliği lisans programında haftalık 4 saat matematik dersi ve diğer alan dersleri, öğrencilerin geometrik düşünme seviyelerinde bir değişikliğe neden olmamıştır.

Okul Öncesi Öğretmenliği 1. ve 4. sınıfta öğrenim gören öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme seviyeleri ve bölümleri arasında farklılık yoktur. Bununla birlikte 3. seviyeden itibaren gözlenen ve beklenen öğrenci dağılımları incelendiğinde 1. sınıflar lehine bir sonuçla karşılaşılır. Bunun bir sebebi, 1. Sınıf öğrencilerinin birçoğunun üniversiteye giriş puan türü olan EA-1'in matematik ağırlıklı puan türü olması ve bu öğrencilerin daha çok matematik yapmış olması olabilir. Bir diğer sebep ise öğrencilerinin aldıkları lisans derslerinin alan ağırlıklı olması sebebiyle, öğrencilerin geometrik düşünmeden uzaklaşmış olmaları olabilir.

Turğut (2010) 'a göre; teknoloji destekli lineer cebir öğretiminin uygulandığı deney ve geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin Van Hiele son test puanları arasında anlamlı bir farka rastlanmamıştır. Ayrıca teknoloji destekli lineer cebir öğretiminin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri testinden aldıkları ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farka rastlanmamıştır. Bu sonuçlara dayanarak, teknoloji destekli lineer cebir öğretiminin öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeylerini etkilemediği söylenebilir.

Geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünce düzeyleri testinden aldıkları ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farka rastlanmamıştır. Bu bulguya dayanarak geleneksel lineer cebir öğretiminin öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeylerinin gelişimine katkı sağlamadığı söylenebilir.

Öğrencilerin uzamsal yetenekleri ile Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri arasında anlamlı bir ilişkiye rastlanmamıştır. Bu sonuca göre öğrencilerin uzamsal yetenekleri ile Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri ilişkisizdir denebilir.

İlköğretim matematik öğretmen adaylarının Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri ile cinsiyetleri arasında anlamlı bir farka rastlanmamıştır. Bu sonuca dayanarak, kız ve erkek öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin eşit seviyede oldukları söylenebilir.

Akkurt (2010) 'a göre; ilköğretim öğretmen adayların, geometrik kavramları ilişkilendirdikleri kavram haritalarından aldıkları puanların, buldukları Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine bağlı olarak anlamlı bir şekilde değişmektedir. Öğretmen adaylarının, Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri geliştikçe geometri kavram haritası puanlarının artması, onların oluşturdukları kavram haritalarının, aynı zamanda geometride buldukları düzeyler hakkında ipuçları verdiğini göstermektedir. İlköğretim öğretmen adaylarının kavram haritalarından aldıkları ortalama puanların buldukları düzeye bağlı olarak değiştiği görülmektedir. Buna bağlı olarak Düzey 3'te bulunan adaylar 13.77 puan ile en yüksek, Düzey 0'daki adaylar 10.20 puan ile en düşük ortalama puana sahiptirler. Bu durumda en iyi kavram haritalarının Düzey 3'teki adaylar tarafından oluşturulduğu, bu düzeyi sırasıyla; Düzey 2, Düzey 1 ve Düzey 0'ın izlediği söylenebilir.

İlhan (2011) 'a göre; 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, Düzey-0 seviyesinde olduğu saptanmıştır.

Araştırmaya katılan ilköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeylerinin cinsiyete göre farklılık göstermediği tespit edilmiştir.

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.

Şahin (2012) 'e göre; Van Hiele geometri düzeylerinden 4. ve 5. düzeyde olan öğretmen adaylarının sayısının oldukça az olduğu görülmektedir. 4. düzeyde olan 10 öğretmen adayı bulunurken, 5. düzeyde olan yalnızca 2 öğretmen adayı bulunmaktadır.

İlköğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeyleri ile cinsiyetleri arasındaki ilişkiye bakıldığında; cinsiyet değişkeninin ilköğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeyleri üzerinde etkili olmadığı görülmüştür.

İlköğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik akıl yürütme becerileri ile Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri paralellik göstermektedir. Başka bir ifade ile, geometrik akıl yürütmesi yüksek olan öğretmen adaylarının Van Hiele geometri düzeylerinin de yüksek olduğu söylenebilir.

Akay (2013) 'a göre; öğretmen adaylarının Van Hiele Geometrik Düşünme düzeyleri incelendiğinde ilköğretim matematik öğretmenliği bölümü öğrencilerinin çoğunlukla düzey 2'de yığıldı, diğer bölüm öğretmen adaylarının da düzey 1'e yığıldığı görülmektedir. İlköğretim matematik öğretmenliği bölümü öğrencilerinin sadece % 3'ü düzey 4'e atanırken, diğer bölümlerde düzey 4'e atanabilen aday, hatta Sosyal Bilgiler Öğretmenliği bölümünde düzey 3'e dahi atanabilen aday yoktur.

Öğretmen adaylarının Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri ile öğrenim görülen bölüm arasındaki ilişki incelendiğinde; ilköğretim matematik öğretmenliği bölümü öğrencilerinin diğer dört bölüme göre Van Hiele geometrik düşünme düzeylerinin daha yüksek olması, matematik üzerine eğitim gördükleri için şartııcı olmayan bir sonuçtur. Sosyal bilgiler öğretmenliği bölümü öğrencilerinin diğer dört bölüme göre daha düşük Van Hiele geometrik düşünme düzeyine sahip olmaları ise diğer bölümlere kıyasla öğretim programlarında geometriye daha az yer veriliyor olmasından kaynaklanabilir.

Öğretmen adaylarının mezun olunan lise değişkenine göre Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri incelendiğinde akademik başarısı yüksek olan liselerden (Fen Lisesi, Anadolu Lisesi, Anadolu Öğretmen Lisesi) mezun olan adayların geometrik düşünme düzeylerinin daha yüksek olduğu görülmektedir. Akademik eğitim veren Genel Lise'nin mesleki eğitim veren Meslek Lise'sine göre daha yüksek Van Hiele geometrik düşünme düzeyine sahip olması öğretim programlarındaki geometri derslerinin yeterliliğiyle ilgili olabilir.

Öğretmen adaylarının lise alanı değişkenine göre Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri incelendiğinde; sayısal alandaki düşünme düzeyinin Eşit Ağırlık alanından ve Eşit Ağırlık alanında düşünme düzeyinin Sözel alandan daha yüksek olduğu görülmektedir. Alanlarda matematik ve geometri dersinin ağırlığı arttıkça Van Hiele geometrik düşünme düzeylerinin de arttığı söylenebilir.

Durmuş ve diğ. (2002) 'ne göre; matematik öğretmenliği birinci sınıf öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerinin çoğunlukla (% 82) 1., 2. veya 3. düzeyde olduğunu göstermiştir. Ayrıca öğrencilerin % 8'i belli bir düzeye atanamamıştır. 4. veya 5. seviyede öğrenci bulunmamaktadır. Geometri testinde her iki gruptaki öğrenciler ispata dayalı, bilinen kuralların ötesindekini sorgulayan sorularda başarısızlık göstermişlerdir. Gerek geometri testi gerekse Van Hiele Geometrik Düşünme Testinde öğrenciler geometrinin genelleme, sınıflama gibi üst düzey düşünme gerektiren alanlarında beklenen ilerlemeyi gösterememişlerdir.

Olkun ve diğ. (2002) 'ne göre; 1. Sınıf Öğretmenliği Programı öğrencileri genellikle sıfır, bir ve ikinci düzeyde toplanırken, İlköğretim Matematik Öğretmenliği Programı öğrencileri genellikle bir, iki ve üçüncü düzeyde yoğunlaşmışlardır. Öğrencilerin bu programlara çok dar bir puan aralığından girmelerine rağmen farklı geometrik düşünme düzeylerine sahip olmaları şaşırtıcıdır. Sınıf öğretmenliği öğrencilerinin seçme ölçütünün eşit ağırlıklı (EA) ÖSS puanı olduğu dikkate alındığında böyle bir sonuç olası görülebilir. Zira öğrenci türkçe ve sosyal puanların ağırlığı ile ÖSS den bölüm için yeterli eşit ağırlıklı puanı toplayabilir. Matematik öğretmenliği programı öğrencilerinde böyle bir durum daha da şaşırtıcıdır. Zira onların seçme ölçütü ağırlıklı olarak MAT puanıdır. Ancak yine de Fen puanının ağırlığı ile bu durum dengelenmiş olabilir. Öğrencilerin yaklaşık olarak sadece % 30'unun olması gereken 3. düzeyde bulunmaktadır.

Toluk ve diğ. (2002) 'ne göre; ön test sonuçları Sınıf Öğretmenliği birinci sınıf öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerinin çoğunlukla 1 ya da 2. düzeyde olduğunu göstermiştir.

Toluk ve Olkun (2004) 'a göre; ön test sonuçları uygulamadan önce sınıf öğretmenliği 1. sınıf öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerinin çoğunlukla 1. ya da 2. düzeyde olduğunu göstermiştir. Ayrıca % 25 gibi önemli bir bölümü ise herhangi bir düzeye atanamayacak durumda bulunmuştur. Bu ise üniversiteden önce 11 yıllık bir geometri öğretiminin geometrik düşünmenin gelişimine ne derece katkıda bulunduğu konusunda kuşklar doğurmaktadır.

Halat (2008) 'a göre; sınıf öğretmeni adaylarının genel Van Hiele düşünme düzey frekans dağılımlarında Düzey-0 (Yarı-Zihinde Canlandırma), Düzey-IV (Çıkarım) ve Düzey-V (Üst Düzey)' in % 'lik oranları çok küçüktür. Her iki grupta ön-test sonuçlarında yığılma % 52 ve % 42.9 ile Düzey-II (Sıralama)' de ve Düzey-II-III'lerde bulunan öğrencilerin oranı % 70 üzerinde iken sınavlarda yığılma % 44 ve % 42.9 ile Düzey-III (Informel Çıkarım)'da ve Düzey-II-III' ler de bulunan öğrencilerin oranı % 80'in üzerindedir. Düzey-II ve -III deki oran sınıf öğretmeni adaylarının ilköğretim I. kademe geometri öğretimi yapabilecek yeterli geometri bilgi donanımına sahip oldukları söylenebilir.

Turğut ve Yılmaz (2009) 'a göre; teknoloji destekli lineer cebir öğretiminin ilköğretim matematik öğretmen adaylarının Van Hiele geometrik düşünme düzeylerini etkilemediği söylenebilir.

Gökbulut ve diğ. (2010) 'ne göre; sınıf öğretmeni adaylarına uygulanan Van Hiele testi sonucu örneklemin % 6,5'i (9 öğrenci) 5 düzeyden hiçbirine atanacak başarıyı gösteremezken, % 21,7'si (30 öğrenci) 0. düzeye, % 16,7'si (23 öğrenci) 1. düzeye, % 35,5'i (49 öğrenci) 2. düzeye atanacak başarıyı göstermiştir. Bu beş düzeyden 2. düzey ilköğretim öğrencilerinin ulaşması beklenen seviyedir. Ne yazık ki, örnekleme katılan öğrencilerden sadece 49'u 2. düzeyde olup 3. ve 4. düzeye erişebilen öğrencinin olmaması endişe verici ve üzerinde tartışılması gereken bir konudur.

Bal (2011); öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeyleri incelendiğinde % 22.6'sının 0, % 24.8'inin 1 (Görsel) düzeyinde, % 13.1'inin 2 (Analiz) düzeyinde,

% 33.6'sının 3 (Sıralama) düzeyinde, % 3.6'sının 4 (Sonuç çıkarma) düzeyinde ve % 2.2'sinin 5. düzeyde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Buna göre araştırmaya katılan öğretmen adaylarından yarısından çoğu (% 60.4) kendilerinden beklenen 3. (Sıralama) düzeyinin altındadır.

Bal (2011) 'a göre; oluşturmacı öğrenme ortamında yapılan eğitim üniversite düzeyindeki öğrencilerin geometri düşünme düzeylerini olumlu yönde artırmaktadır. Bu sonuçtan yola çıkarak, üniversite düzeyindeki öğretmen adaylarının geometri düşünme düzeylerini artırmada oluşturmacı yaklaşıma uygun eğitim verilmesi önerilebilir.

Bal (2012) 'a göre; öğretmen adayları en çok (% 32.9) “3: Yaşantıya bağlı çıkarım düzeyinde oldukları ve en az ise (% 2.3) “5: İlişkileri Görebilme düzeyinde bulunmaktadır. Aynı zamanda öğretmen adaylarının % 17.4'ü “0” düzeyinde olup hiçbir düzeye atanamadıkları görülmektedir. Başka bir ifade ile öğretmen adaylarının yaklaşık üçte biri “3” düzeyinde iken beşte birine yakını ise hiçbir düzeye atanmamıştır.

Oral ve diğ. (2012) 'ne göre; öğrencilerin % 11'i düzey-0 (Gözünde Yarı Canlandırma), % 13'ü düzey-3 (İnformel Tümdengelim), % 26.3'ü düzey-2 (Analitik Dönem) ve % 49.7'si ise, düzey-1 (Görsel Dönem) seviyesindedir. Buna göre, öğrencilerin yarıya yakınının geometrik şekilleri yalnızca görünüşlerine göre ayırt edebildikleri, ancak verilen tanımlara göre kavrayamadıkları söylenebilir. Öğrencilerin % 11'inin okul öncesi döneme denk gelen ve yalnızca köşeli geometrik şekillerin köşeli olmayan geometrik şekillerden ayırt edilebildiği düzey-0 seviyesinde bulunması ise oldukça dikkat çekicidir.

Duatepe Paksu (2013) 'ya göre; öğretmen adaylarının Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri testinden aldıkları puanların ortalaması 11.45 ve standart sapması 3.45'tir. Testin 25 üzerinden değerlendirildiği düşünüldüğünde öğretmen adaylarının bu testteki başarı düzeylerinin % 50 bile olmaması oldukça üzücüdür. Öğretmen adaylarının geometri hazırbulunuşluk başarı yüzdesi % 56'dır. Bu bulgular alanyazındaki öğretmen adaylarının temel geometrik kavramlara sıkıntıları olduğunu gösteren çalışmalarla paralellik göstermektedir.

5. TARTIŞMA

5.1. İlköğretim Düzeyinde Yapılan Araştırmalara Göre Tartışma

NCTM (2000) standartlarına göre okul öncesi ile ilköğretim 2. sınıf arasındaki öğrencilerin 1. düzey, 3. sınıf ile 5. sınıf arasındaki öğrencilerin 2. düzey, 6 sınıf ile 8. sınıf arasındaki öğrencilerin 3. düzeyde olması gerekmektedir. Van de Walle (2004), Breen (2000) ve Mistretta (2000)'ya göre de 8. sınıf öğrencileri en az 3. düzeyde olmalıdır. Ayrıca, Fuys (1985) da 6. sınıf öğrencilerinin 1. ve 3. düzey aralığında olması gerektiğini öne sürmüştür. Carroll (1998) da 5.sınıf öğrencilerinin % 58'inin 1. düzeyde olduğunu bulmuştur. Fidan (2009) 'ın ilköğretim 5. sınıf öğrencilerine uyguladığı geometrik düşünme düzey testi; % 47,9 (N=787) 'unun 0. düzeyde olduğunu yani hiçbir düzeye atanmadığını, % 27,3 (N=482) 'ünün 1. düzeyde olduğunu, % 16,7 (N=275) 'sinin 2. düzeyde olduğunu, % 6,1 (N=100) 'inin 3.düzeyde olduğunu göstermektedir. Öğrencilerin yaklaşık yarısı 0. düzeydedir yani hiçbir düzeye atanamamıştır. Öğrencilerin düzey 2 olmaları beklenirken, sadece % 16.7'si bu düzeye ulaşabilmiştir. Bu sonuçlar ülkemizdeki öğrencilerin geometri alanındaki başarısızlığını göstermektedir. Zaten TIMMS'te en çok geometri alt boyutunda; PISA'da ise sayısal alt boyutundan sonra en çok uzay ve şekil boyutunda başarısız olmamız bunun açık bir göstergesidir. PISA öğrencilerde var olan bilgi birikimini değil, öğrencinin bu bilgiyi yeni karşılaştığı durumlarda nasıl kullanabildiğini belirlemeyi amaçlamaktadır. Öğrenciler günlük hayatta karşılaştıkları matematik kullanmayı gerektiren durumlarda temel matematiksel becerileri gerçekleştirme konusunda yetersiz kalmaktadırlar. Düşünme süreçlerinin iyi tanımlanmadığı, öğrencilerin geometrik düşünme düzeyine göre ders işlenmediği bir sistemde öğrenmelerin gelişmesi anlamında doğru eğitim öğretim uygulamalarının yapılabilmesi mümkün görünmüyor. Bu durum özellikle matematik dersinde öğrencilerin düşünme süreçlerini ve geometrik düşünme düzeylerini geliştirebilmek için neler yapılabileceği hakkında değerlendirme yapılmasını gerektiriyor.

Akkaya (2006) 'nın ilköğretim 6.sınıf öğrencileri üzerine yaptığı çalışmada öğrencilerin yarısı 0 düzeyde, diğer yarısı ise 1. düzeydedir. Öğrencilerin 3. düzeyde olmaları beklenirken, hiçbir öğrenci bu seviyeye ulaşamamıştır. Altıncı sınıfa kadar yaklaşık beş yıllık bir eğitimden geçtikleri dikkate alınırsa geometrik düşünme

düzeylerinin düşük olması üzerinde önemle durulması gereken bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır.

Gündoğdu Alaylı (2012) 'nın çalışmasında; ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin yarıdan fazlası geometrik düşünme düzeylerinin birincisinde yer almaktadır. Hiçbir düzeye atanamayan öğrencilerin de azımsanmayacak sayıda olduğu görülmektedir. Dikkat çeken durum öğrencilerin, düzeyler arttıkça frekanslarının azalmasıdır. Öğrencilerin oldukça az bir kısmı üçüncü düzeye ulaşabilmiştir. İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerinden ikincisi ile üçüncüye geçiş aşamasında olmaları gerekmektedir. Ancak araştırmadaki öğrencilerin büyük çoğunluğu ya hiçbir düzeye atanamamış ya da birinci geometrik düşünme düzeyinde iken % 24'lük bir kısım ikinci ve üçüncü geometrik düşünme düzeyinde oldukları belirlenmiştir.

Ülkemiz, uluslararası eğitim alanında gerçekleşen hızlı değişime ayak uydurmakta oldukça geç kalmıştır. Uluslararası Eğitim Başarısını Değerlendirme Kuruluşu IEA'nın, TIMSS ve PIRLS projeleri ile PISA gibi uluslararası sınavlarda alınan kötü dereceler bunun en açık göstergeleridir. Örneğin, ülkemiz ilk kez katıldığı PISA 2003'te matematik başarıları sıralamasında 40 ülke arasında 35. olmuştur. Altı düzey üzerinden yapılan değerlendirmede ülke ortalaması olarak 2. düzeyde kalmıştır, daha da vahimi Türkiye'nin tepe değerinin 1 düzeyinin altında olmasıdır. Bu durum, bir an evvel önemli tedbirler alınması gerektiğini somut biçimde göstermiştir. MEB, PISA 2003 sonuçlarıyla eğitim sistemimizin zayıf yönlerinin ortaya çıktığını belirtmiş, bu sonuçları ortadan kaldırmak amacıyla PISA, TIMSS ve PIRLS sonuçlarından faydalanarak program geliştirme çalışmalarına başlamıştır. Yapılan çalışmalar sonucunda MEB ilk ve ortaöğretim programları 2005-2006 yıllarında hazırlanmış ve uygulamaya konulmuştur.

İlköğretim öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerinin olması gerekenden daha düşük olması büyük bir sorun yaratmaktadır. Matematiğin birikimli bir bilim dalı oluşu, başka bir deyişle, daha önceden edinilmiş bilgilerin yeni bilgiler edinmede kullanılması, matematik eğitiminin başarıyla yürütülmesi için her aşamada kazanımların tamamına ulaşılmasını zorunlu kılmaktadır. Çünkü matematik ve geometri dersleri üst üste birikimli konulardan oluşmaktadır. Yani öğrenci bir

konuyu öğrenemediğinde ileride karşılaştığı konuları da öğrenmede zorluk yaşayacaktır.

Geleneksel eğitim ve Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine göre tasarlanan eğitim verilen gruplar karşılaştırıldığında; geometrik düşünme düzeyleri, geometri başarı puanları ve geometriye karşı tutumları açısından anlamlı farklar ortaya çıkmaktadır. Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine göre tasarlanan öğretimin uygulandığı öğrencilerin geometri başarıları, geleneksel öğretimin uygulandığı öğrencilerin geometri başarısından daha yüksektir. Geleneksel öğretimin uygulandığı öğrencilerin eğitimden önce geometri başarı düzeyleri ile eğitimden sonra geometri başarı düzeylerinin karşılaştırıldığında, öğrencilerin geometri başarı testinden aldıkları deney öncesi ve sonrası puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir. Bu sonuçlara göre geleneksel öğretimin öğrencilerin geometrik başarı düzeylerine önemli bir etkisinin olmadığı söylenebilir. Bu farkların öğrencilere verilen eğitimden kaynaklandığı söylenebilir. Yani Van Hiele düzeylerine göre verilen eğitimin geleneksel eğitime oranla öğrencilerin başarılarını, geometrik düşünme düzeylerini ve geometriye karşı tutumlarını olumlu yönde geliştirdiği söylenebilir. İlköğretim düzeyinde yapılan araştırmaların sonuçlarına dayanarak, matematik dersinde Van Hiele düzeylerine göre yapılan geometri öğretiminin öğrencilerin matematik dersindeki akademik başarılarını artırdığı ve geleneksel öğretimden daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Van Hiele modeline göre, öğrencilerin geometri dersini öğrenirken yaşadıkları zorlukların en önemli nedenlerinden biri, dersin öğrencilerin buldukları düzeyin daha üzerinde bir seviyede anlatılmasıdır. Öğrencilerin yaştan ziyade deneyimlerine dayalı seviyeler aracılığıyla gelişimi gözönünde tutularak, öğrencilerin süreç boyunca ilerleyebileceği ödevler ve uygulamalar öğretmenler tarafından sunulmaktadır. Bu modelde, geometri öğretimi sırasında geometrik düşünme düzeyleri dizisi boyunca ilerlenmesi tavsiye edilmiştir. Bu uygulamalar, Van Hiele düzeylerine verilen eğitimin öğrencilerin akademik başarılarını ve geometrik düşünme düzeylerini olumlu yönde geliştirmektedir. Öğrencinin sahip olduğu seviyeye göre ders işlenmesi ve öğretmenin öğrencinin gelişimini ödevler ve uygulamalarla desteklemesi olumlu sonuç vermektedir.

Matematik dersinde Van Hiele düzeylerine göre yapılan geometri öğretiminin öğrencilerin hatırd tutma düzeyleri bakımından geleneksel öğretime göre daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Van Hiele modeline dayalı öğretim geleneksel yöntemlerle yapılan öğretimden daha kalıcıdır. Çünkü Van Hiele modeli ezberleyerek değil, öğrencinin kendi deneyimlerine ve aktivitelerine dayanarak öğrenmesini sağladığı için hatırd tutma düzeyi ve kalıcılık daha yüksektir.

Aktif öğrenme yöntemi kullanılarak işlenen geometri derslerinin öğrencilerin geometri düşünme düzeylerini geliştirdiği görülmektedir. Aktif öğrenme yöntemi ve geleneksel yöntemin karşılaştırıldığı araştırmalara göre; aktif öğrenme yöntemiyle ders işleyen öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin uygulama öncesine göre anlamlı bir yükselme göstermesi, aktif öğrenme yöntemi kullanılarak işlenen geometri derslerinin öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerini geliştirdiği şeklinde yorumlanabilir.

Buluş yoluyla öğretimin uygulandığı öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri, geleneksel yöntemin uygulandığı öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinden daha yüksek çıkmıştır. Öğretmenlerin aktif öğrenme yöntemlerini yeterli ve başarılı bir şekilde kullanamamaları öğrencilerin matematik kaygısını ve matematik başarısını olumsuz yönde etkilemektedir. Buluş yoluyla öğretim öğrencilerin kendilerine güvenen, olumlu benlik geliştiren, bağımsız bireyler olmasını sağlamaktadır. Öğrencilerin gerçek hayatla bağlantı kurabilecekleri şekilde yapılan öğretimin anlamlı öğrenmeler sağladığını, öğrencilerin bilgiyi ezberlemek yerine anlamlandırarak öğrenmelerine yardımcı olduğunu ve bu durumun öğrencilerin akademik başarıları üzerinde olumlu etkiler yarattığı bilinmektedir. Buluş yolu ile öğrenme stratejisinin; öğrencilerin bilgiyi ezberlemesi yerine bilgilerin günlük hayatla ilişkilendirilmesiyle öğrencilere yorum yapma, muhakeme etme, düşünme ve bilgiyi buldurma olanağı sunduğu için buluş yoluyla elde edilen bilgilerin daha anlamlı olduğu, bu sebeple öğrencilerin akademik başarısı üzerinde olumlu etkileri olduğu söylenebilir.

Probleme Dayalı Öğrenme yöntemi matematik dersinde öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerini arttırmada önemli bir etkiye sahiptir. PDÖ yöntemi matematik dersinde, öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerini geleneksel öğretim yöntemlerine göre daha fazla geliştirmektedir. Yapılandırmacı öğrenme kuramına

dayalı olan PDÖ, öğrencilere, geometrik şekillerin özelliklerini fark etme, açıklayabilme, analiz edebilme, şekillerin özelliklerinin önemini anlayabilme ve şekiller arası ilişkiler kurabilme becerilerini kazandırmaktadır. Geometri konularının kavram haritası destekli ve problem çözme yöntemine dayalı olarak işlenmesinin öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerine olumlu bir etkisinin olduğu görülmüştür.

Öğrencilerinin başarı testinden aldıkları puanların geometrik düşünme düzeylerine göre anlamlı bir farklılık göstermekte olduğu ve geometrik düşünme düzeyleri yüksek olan öğrencilerin başarı puanlarının daha yüksek olduğu görülmüştür. Geometrik düşünme düzeyi yüksek olan öğrencinin akademik başarısı da yüksektir ve geometrik düşünme düzeyi düşük olan öğrencinin akademik başarısı düşüktür. Geometrik düşünme düzeyinin ilerlemesi, bireyin bilişsel ve soyut düşünme açısından üst düzeyde olması anlamına geldiğinden bu durumun akademik başarıyı olumlu etkileyeceği muhakkaktır.

Özacan (2012) 'ın ilköğretim 7. sınıf öğrencileri üzerinde yaptığı çalışmasında da, özellikle düşük geometrik düşünme düzeyindeki öğrencilerin matematiksel dili tam ve doğru olarak kullanamadığı ortaya çıkmıştır. Bu durum geometrik düşünme düzeyinin gelişmesiyle matematiksel dilin gelişiminin paralel olduğunu desteklemektedir. Çünkü bireyin geometrik açıklamaları ve kullandığı dil, onun düşünme düzeyinin yansımasıdır. Öğretmen öğrenciye sorduğu sorularla bunu açığa çıkarabilir. Öğrencinin geometrik düşünme düzeyi üst düzeyde ise gerekçelendirmelere ve matematiksel bağlantılara yönelirken, düşük düzeyde ise öğrenciler tahminlerini yinelemekte ve bu tahminlerinde de ısrarcı olmaktadır. Bu noktada üst geometrik düşünme düzeylerinde yer alan öğrencilerin, alt düzeydekilere göre daha nitelikli ve gerekçeleri ortaya konabilen tahminlerde buldukları söylenebilir. Bu durumun, bireyin problemi çözebilmesi için, tahminler yapmasını, varsayımlar üretmesini ve bu varsayımları denemesini içine alan bir süreç olan sezgisel düşünme açısından üst geometrik düşünme düzeyindeki öğrencilerin daha iyi durumda olmalarından kaynaklandığı söylenebilir. Driscoll ve diğ. (1997) “Geometrik Düşünmenin Geliştirilmesi” adlı kitaplarında ikna edici açıklamaların önemine yer vermiştir. Buna göre öğrencilerin ilerlemeleri için ikna edici açıklamaların yer aldığı deneyimler gerekmektedir. Öğrenciler problemler yoluyla

ulaştıkları sonuçları ve takip ettikleri adımları açıklayabildiklerinde geometrik düşünceler geliştirebilmeleri kolaylaşacaktır. Ortaokul öğrencilerinin ikna edici matematiksel açıklamalar oluşturma da özellikle de geometri problemlerinde deneyimleri yetersiz kalmaktadır. Buna paralel olarak bazı durumlarda dilin açıklamalar yazma da engel teşkil edebileceğini ve yapılacak etkinliklerde akademik bir dil oluşturulmasının önemli olduğu vurgulanmaktadır. Akademik dilin oluşturulmasında ise öğretmenlere önemli görevler düşmektedir. Öğretmenler gerçekleştireceği öğretimler yoluyla öğrencilerin resimsel veya sözel algılarına dayanan açıklamalarını ikna edici akademik bir dile dönüştürebilecektir. Örneğin geometrik düşünme alışkanlıklarından ilişkilerle muhakeme etme üretken yollarla kullanıldığında öğrenciler geometrik şekiller hakkında genellemelere ulaşabilecektir (Driscoll vd., 2007:110).

Geometri öğretimi kapsamında öğrencilere kazandırılması beklenen temel beceriler arasında akıl yürütme ve gerekçelendirme yapabilme yer almaktadır. Öğrencilerin akıl yürütme, geometrik düşünme ve genellemeler yapma gibi becerilerinin gelişmesi geometrik fikirleri anlamlı bir şekilde oluşturmaları ile doğrudan ilişkilidir (Driscoll vd., 2007). İlköğretim düzeyindeki özellikle düşük geometrik düşünme düzeyindeki öğrenciler gerekçelendirme konusunda pek başarılı olamamakta "o şekilde gözüktüğünü" ve "bunun çok açık olduğunu" söylemekten öteye gidememektedirler. Öğrenciler nedenlerini açıklama ve açıklamaları hakkında farklı bir yol olabileceği konusunda düşünmeye zorlanmalıdır. Öğretmen öğrenciye uygun sorular yönelmeli, cevap için yeterli bir zamana müsaade etmeli ve cevapların niteliklerini tartışmalıdır. Geometrik düşünme düzeyi düşük olan öğrenciler peş peşe yaptıkları açıklamaları bir gerekçelendirme olarak görmektedirler. Bu öğrenciler genellikle ifadelerinin birer neden-sonuç ilişkisi oluşturmadığının farkında değildirler. Gerekçelerin uygun şekilde ortaya konması ve ilişkilendirmenin doğru kurulması için bilgi yapısı doğru şekilde oluşturulmalıdır. Geometrik düşünme düzeyi düşük olan öğrenciler bağlantıları kurmada ve ilişkilendirmede zorlanırlar, üstelik ilişkilendirme yapmaya ihtiyaç da duymazlar. Bu seviyede öğrenciler gerekçelendirmeleri yaparken matematiksel ilişkileri çok fazla kullanma gereği hissetmemektedir. Geometrik düşünme düzeyi düşük olan öğrenciler tahminlerini destekleyecek ilişkilendirmeler ve gerekçelendirmeler yapamazlar bile

söylediklerinden emin gözükp gerekçelendirme ihtiyacı hissetmezken, geometrik düşünme düzeyleri yüksek olan öğrenciler gerekçelendirme yapamadıklarında tahminlerinden diğer öğrenciler kadar emin olmamakta ve gerekçelendirme ihtiyacını daha çok hissetmektedirler.

Yapılan araştırmalar okulöncesi eğitim alan öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin, okul öncesi eğitim almayan öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerine oranla daha yüksek olduğunu göstermektedir. Okulöncesi eğitim alan öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin yüksek çıkması okulöncesi eğitimin önemini göstermektedir. Okulöncesi eğitimin öğrencinin var olan yeteneklerini görünür kılmakta, öğrenciyi ilköğretime hazırlamakta, çocuğun bilişsel ve düşünsel anlamda gelişmesine yardımcı olmaktadır. Matematik öğretme okulöncesi dönemde başlayıp ilköğretim ve ortaöğretimde devam eder. İnsanoğlunun matematiği anlaması ve muhakeme etmesi doğumundan itibaren birkaç hafta içinde gelişmeye başlar. Çocukların erken yaşlarda matematikle ilgili yaşadığı deneyimler onların gelecekte okul yaşamlarındaki performanslarını -hatta okul dışındaki yaşantılarını- etkilediği için erken çocukluk dönemindeki çocuklara zenginleştirilmiş, sorgulayıcı ve ulaşılabilir hedefleri olan bir matematik eğitimi verilmelidir. Bu durum çocukların mutlaka okulöncesi eğitim almalarını göstermektedir. Ülkemizde okulöncesi eğitim zorunlu hale getirilmelidir.

Bilgisayar kullanan öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri bilgisayar kullanmayan öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerine göre daha yüksektir. Öğretimin gün geçtikçe karmaşıklaşması, öğrenilecek bilgilerin artması, nitelikli ve çağdaş eğitime olan ihtiyaç, bilgisayarların eğitimde araç olarak kullanılmasını zorunlu kılmaktadır. Eğitimde teknolojinin kullanımı, hem eğitimin çağın gereklerine uygun olarak yürütülmesini, hem de eğitimden amacına uygun en yüksek verimin alınmasını sağlayacaktır. Bu nedenle okullarda teknoloji kullanımının yaygınlaştırılması amacıyla son yıllarda bilgi teknolojileri sınıfları yaygınlaştırılmıştır. Böylece öğrencinin başarısının artırılması amaçlanmıştır.

Öğrencilerin sosyoekonomik düzeyi arttıkça geometrik düşünme düzeylerinin de arttığı görülmüştür. Öğrencilerin sosyoekonomik düzeyleri matematik başarısını etkileyen faktörlerden biridir. Sosyoekonomik düzeyi yüksek olan öğrencilerin, sosyoekonomik düzeyi düşük olan öğrencilere göre, özgüvenleri ve öz saygıları daha

yüksek olmakta ve üst düzey yeteneğe sahip öğrenci gruplarında bulunma şansları daha fazla olmaktadır. Bu durum da, sosyoekonomik düzeyi yüksek olan öğrencilerin sosyoekonomik düzeyi düşük olan öğrencilere göre akademik başarı bakımından daha iyi durumda olmalarına imkan sağlamaktadır. Düşük sosyo-ekonomik düzeyden gelen çocuklar ilköğretime daha dezavantajlı olarak başlamaktadırlar. Matematik öğrenmenin sosyal boyutu olduğu ve ailenin sahip olduğu koşulların çocuğun matematik de dahil bir çok becerisinin gelişiminde rol oynadığı söylenebilir.

Öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin anne ve babalarının eğitim düzeyine göre farklılık gösterdiği, ebeveynlerin eğitim düzeyi arttıkça öğrencilerin de geometrik düşünme düzeylerinin arttığı görülmektedir. Ailelerin, çocuklarının matematikte başarılı olmalarına yönelik beklentilerinin gerçekleşebilme oranı ise eğitim düzeylerinin yüksekliği ile daha fazla artmaktadır. Çünkü, anne-babanın eğitim düzeyi çocuklarının derslerdeki başarısının işaretçisi konumundadır. Özellikle de, annenin eğitim düzeyinin yüksekliği bu beklentinin gerçekleşmesinde daha etkin rol oynamaktadır. Çünkü, çocuğun yetişmesinde ve akademik başarısında annenin eğitim düzeyi, babanın eğitim düzeyine göre daha belirleyici bir rol üstlenmektedir. Eğitim düzeyi yüksek olan bir anne, çocuğuna derslerinde hem öğretmenlik hem de rehberlik yapabilmektedir. Ayrıca, anne ve babanın eğitim düzeyi öğrencilerin zihinsel gelişimlerini etkileyen faktörlerden birisidir.

5.2. Ortaöğretim Düzeyinde Yapılan Araştırmalara Göre Tartışma

Öğrencilerin ortaöğretim düzeyinde geometri dersini anlayabilmesi için en azından ikinci seviyede olmaları gerekmektedir. Coşkun (2009) 'un araştırmasında öğrencilerin % 46'sının 0. ve 1. seviyede, % 53'ünün 2. ve 3. seviyede olduğu tespit edilmiştir. Aynı şekilde Hurma (2011) 'nın çalışmasında ortaöğretim 9. sınıf öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerinin düzey 0 ya da düzey 1 olduğu görülmüştür. Yılmaz ve diğ. (2008) çalışmasında öğrencilerin Van Hiele'nin teorisine göre 3. ve 4. seviyede olmaları gerekirken genel olarak 1. ve 2. düzey arasında oldukları saptanmıştır. Tüm ortaöğretim örneklemindeki öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin oldukça düşük seviyede olduğu görülmektedir. Bu durum daha derse başlamadan öğrenci grubunun çoğunluğunu kaybettiğimiz anlamına gelmektedir. Van Hiele geometri anlama seviyelerinin tespiti bu nedenle önemlidir. Öğretmenler derse başlamadan önce öğrencilerin geometrik düşünme

düzeylerini belirlemeli ve dersi bu seviyelere göre işlemelidir. Çünkü öğrencinin bulunduğu geometrik düşünme düzeyinin daha üstünde veya altında ders işlenmesi öğrenmenin önündeki en büyük engeldir.

Öğrencinin Van Hiele geometri anlama seviyesi arttıkça ispat yazma başarısı da artmaktadır. Bu durum öğrencinin geometrik düşünme düzeyi ilerledikçe sadece tanımlar ve özellikler hakkında değil, kanıtlar sunma ve ispat yapma becerilerini kazanmalarından kaynaklanmaktadır. Çünkü geometrik düşünme düzeyi geliştikçe öğrenci; karşılaştırma, sınıflandırma ve genelleme yapabilir, ilişkiler ağını kavrayabilir, farklı çözüm yolları gösterebilir, ispat yazma becerisi ve soyut düşünme gücü artar.

Arıcı (2012) 'nın çalışması origami temelli öğretimin öğrencilerin geometri başarılarını geliştirmede, uzamsal görselleştirme ve geometrik akıl yürütme yeteneklerini geliştirmede etkili olabileceğini göstermektedir.

5.3. Lisans Düzeyinde Yapılan Araştırmalara Göre Tartışma

Van Hiele düzeylerine göre yapılan eğitimin geleneksel yöntemle göre öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeylerini geliştirmede daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Geleneksel yöntemle verilen eğitim, öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeylerinin gelişimine katkı sağlamamıştır. Araştırmaların bulguları incelendiğinde, öğretmen adaylarının eğitim öncesinde geometrik düşünme düzeylerinin ve yeni programdaki geometri konularına hazırbulunmuşluklarının düşük olduğunu görülmektedir. Öğretmen adaylarının ilköğretimden yüksek öğretime kadar yaklaşık 12 yıllık bir eğitimden geçtikleri dikkate alınırsa geometrik düşünme düzeylerinin düşük olması üzerinde önemle durulması gereken bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır. Erdoğan (2006) 'ın çalışmasında öğretmen adaylarından % 39,4'ünün geometrik düşünme düzeyinin 0 düzeyinde olması oldukça düşündürücüdür.

Şahin (2008) 'in çalışmasında sınıf öğretmeni adaylarının % 34,1'inin düzey-0 (görsel dönem)' de, % 37,8'inin düzey-I (analiz)' de, % 25,6'sının düzey-II (sıralama)'te olduğu görülmektedir. Bu çalışmaya katılan sınıf öğretmeni adaylarından % 2,4 gibi küçük bir gurubun yarı gözünde canlandırma düzeyinde olduğu ve sınıf öğretmeni adaylarından hiçbirisininin düzey-III (sonuç çıkarma) ve -IV

(eleştiri, rigor)'e ulaşamadıkları anlaşılmaktadır. Sınıf öğretmeni adaylarının Van Hiele düşünme düzeylerinin kendilerinden beklenen düzeyde olmadıkları görülmektedir. Sınıf öğretmeni adaylarının sahip oldukları geometri bilgi düzeyleri ilköğretim I. kademedede başarılı bir geometri öğretimi için yeterli değildir.

Oflaz (2010) lisans öğrencileri üzerinde yaptığı çalışmada; şeklin görsel özelliklerinin sadece bir kısmının bilindiği seviye olan 0. seviyede bulunan öğrenciler tüm öğrencilerin %3,1'ini (N=12), 1. seviyedeki öğrenciler % 25,1'ini (N=96), 2. seviyedeki öğrenciler % 19,1'ini (N=73), 3. seviyedeki öğrenciler % 41,3'ünü (N=158), 4. Seviyedeki öğrenciler % 6,3'ünü (N=24), 5. seviyedeki öğrenciler ise % 5,2'sini (N=20) oluşturmaktadır.

İlhan (2011) 'ın çalışmasında 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 öğretim adaylarının ise % 6.2'sinin (8 kişi) okul öncesi döneme denk gelen, yalnızca köşeli geometrik şekillerin köşeli olmayan geometrik şekillerden ayrılabilirdiği, gözünde yarı canlandırma (Düzyey-0) seviyesinde olduğu saptanmıştır.

Şahin (2012) 'in çalışmasında Van Hiele geometri düzeylerinden 4. ve 5. düzeyde olan öğretmen adaylarının sayısının oldukça az olduğu görülmektedir. 4. düzeyde olan 10 öğretmen adayı bulunurken, 5. düzeyde olan yalnızca 2 öğretmen adayı bulunmaktadır. Öğretmen adaylarının ilköğretim düzeyinde ders işleyecekleri düşünüldüğünde geometri düzeylerinin bu yaş grubundan beklenen düzeyden yüksek olması gerekmektedir. Ayrıca, öğretmen adaylarının ilköğretimden üniversiteye kadar geçirdikleri eğitim göz önünde bulundurulduğunda, geometrik düşünme düzeylerinin düşük olması geometri konusunda bir takım eksikliklere sahip oldukları şüphesini uyandırmaktadır.

Adayların yeni matematik programındaki geometri konularına yönelik hazırbulunuşluk düzeylerini belirleyen geometri başarı testi sonuçları incelendiğinde de öğretmen adaylarının çoğunun bu testten düşük puanlar aldığı görülmüştür. Bu

bulgu öğretmen adaylarının yeni matematik programındaki geometri konularına hazırbulunuşluk düzeylerinin yeterli olmadığını ve adaylara yeni programla ilgili verilen eğitim üzerinde düşünülmesi gerektiğini ortaya çıkarmıştır.

Öğretmen adaylarının geometri ile ilgili alan bilgilerinin yetersizliği ve geometrik düşünme düzeylerinin düşüklüğü ileride geometri öğretiminde, belirlenen hedeflere ulaşılmasında engel teşkil edecektir. Çünkü öğretmenin anlatacağı konuyu matematiğin bütünlüğü içine yerleştirebilmesi ve matematiğin yaşama dönük yanını öğrencilere sunabilmesi için öğreteceği sınıf düzeyinin en az bir ya da iki düzey ilerisinde olacak şekilde alan bilgisine sahip olması gerekmektedir.

Öğretmen adaylarının geometrik akıl yürütme becerileri ile Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri paralellik göstermektedir. Başka bir ifade ile, geometrik akıl yürütmesi yüksek olan öğretmen adaylarının Van Hiele geometri düzeylerinin de yüksek olduğu söylenebilir.

İlköğretim Matematik Öğretmenliği 1. ve 4. sınıfta öğrenim gören öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme seviyeleri ve bölümleri arasında fark yoktur. Alınan lisans matematiği ve geometri derslerine rağmen öğrencilerin geometrik düşünme seviyelerinde belirgin bir artıştan bahsedilemiyorsa, burada ciddi bir sorun vardır. Sorun, öğrencilerin ilköğretimden beri alışageldikleri ezberci yaklaşımın, yükseköğretimde de devam etmesi olabilir. Öğrenciler düşünmeyi ve akıl yürütmeyi öylesine unutmuş olmalı ki aldıkları bu kadar matematik dersi bile onların geometrik düşünme seviyelerini yükseltememiştir. 2005 ve 2006 yılında değişen ilköğretim ve ortaöğretim programında öğrencilerin aktif olarak öğrenme sürecine katılmaları, öğretmenin ise sadece rehber olması öngörülmektedir. Yükseköğretimin temelini oluşturan ilköğretim ve ortaöğretimde meydana gelen bu yenileşme programları sayesinde yükseköğretime de daha kaliteli ve daha çok “düşünen” öğrencilerin gelmesi umulmaktadır.

Sosyal Bilgiler Öğretmenliği bölümü öğrencilerini en çok 1. seviyede toplanmışlardır ve 4. seviyede hiç öğrenci yoktur. Öğrenciler büyük kısmının 0., 1. ve 2. seviyelerde toplandıkları göz önüne alındığında, öğrencilerin geometrik düşünme seviyeleri açısından düşündürücü bir tablo ile karşılaşılmaktadır. Bu öğrencilerin alanları itibariyle, gerek üniversiteye kadar olan öğrenimlerinde ve

gerek üniversite öğrenimleri boyunca matematik derslerine ilgi duymadıkları düşünülmektedir. Fakat en azından şekli sadece görsel özellikleriyle tanımakla kalmayıp diğer özellikleri hakkında da fikir sahibi olup ilişki kurabilmeleri beklenirdi.

Sınıflandırma etkinliklerinin çocukların geometrik düşünme düzeylerinin gelişiminde etkili olduğu bilinmektedir. Bu nedenle, okulöncesi eğitiminden itibaren bu tür etkinliklere yer verilmesi gerekmektedir. Fakat İlköğretim Matematik Programı'na bakıldığında geometrik şekillerin sınıflandırılması ve dolayısıyla şekiller arası ilişkilerin kurulmasına yönelik etkinliklere pek yer verilmemektedir. Aksine, programda vurgu şekillerin isimleri ve tanımları üzerinedir. Programda sadece tanımlamalara yer verilmesi düzey 1 görsel dönemi desteklemektedir. Bu durum öğrencilerde geometrik düşünme gelişimine katkı sağlamamaktadır. Bu da araştırmanın başında öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin dağılımının neden farklılık gösterdiğini açıklamaktadır. Üniversite yıllarına gelmiş bir öğrencinin en az 3. düzey düşünme özelliklerini göstermesi gerekirken, öğrencilerin çoğunluğu 1 ve 2. düzeyde yığılmış ya da düzeyleri belirlenememiştir.

Öğretmen adayları geometri testlerinde ispata dayalı, bilinen kuralların ötesindeki sorgulayan sorularda başarısızlık göstermişlerdir. Hem geometri testi hem Van Hiele Geometrik Düşünme Testinde öğrenciler geometrinin genelleme, sınıflama gibi üst düzey düşünme gerektiren alanlarında beklenen ilerlemeyi gösterememişlerdir. Öğrencilerin bu durumu Usiskin'in (1982) iddiasını doğrular niteliktedir "öğrencilerin sadece % 50 si ortaöğretimde geometri okumakta, bunların da sadece üçte biri bunu anlayabilmektedir".

Çalışma bulguları değerlendirildiğinde ileriye dönük olarak kısa bir süre sonra geometri öğretecek sınıf öğretmeni adaylarının hazır bulunuşluk düzeylerinin zayıf olması, etkili bir eğitim gerçekleştirmelerinin önünde büyük bir engeldir. Bu nedenle öğretmen adaylarının eğitiminde yeni programın içeriğine uygun düzenlemeler yapılmalıdır. Bu kapsamda sınıf öğretmenliği lisans programında yer alan matematik ve matematik öğretimine ilişkin derslerin sayısı artırılarak, sınıf öğretmeni adaylarının matematik alan bilgisinin yeterli düzeye getirilmesi sağlanmalıdır. Ayrıca matematik alan bilgisine yönelik olarak derslerde uygulamalı etkinliklere daha çok ağırlık verilmelidir. Özellikle çizim ve süslemeler gibi konularda çalışmalara yeterli

zaman ayrılmalıdır. Sınıf öğretmenliği lisans programında yer alan matematik derslerinde öğretmen adaylarının kavramsal bilgiyle donanması sağlanmalı ve farklı düşünme becerileri geliştirmelerine fırsatlar tanınmalıdır. Öğretmenlerin sahip oldukları alan bilgisinin mesleki başarılarını etkilediği düşünüldüğünde ilköğretim matematik dersi programına ve programın içeriğine yeterli düzeyde hâkim olmayan sınıf öğretmenlerinin eksiklerinin hizmet içi eğitimlerle giderilmesi yoluna gidilmelidir.

6. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

6.1. SONUÇLAR

- Çalışmada ele alınan tüm örneklemdeki öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeylerinin oldukça düşük seviyede olduğu görülmektedir. İlköğretim, ortaöğretim ve yükseköğretim öğrencilerinin sahip olmaları gereken geometrik düşünme düzeylerine ulaşamadıkları tespit edilmiştir. Bu durum öğrencilerin çoğunun matematik ve geometri derslerini anlayamamalarına ve başarısız olmalarına neden olmaktadır. Öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerine uygun olmayan öğretim verildiğinde başarısızlık kaçınılmazdır. Öğrencinin bulunduğu düzeye göre ders işlenmesi gerekmektedir. Bunun için bütün öğretim kademelerinde öncelikle öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri ve hazırbulunuşlukları belirlenmeli, öğretim sahip olunan geometrik düşünme düzeyine uygun olmalıdır. Öğrencinin bulunduğu düzeye uygun olmayan bir eğitim öğrenmenin gerçekleşmesine engel olur. Öğrenciye sahip olduğu düzeyin üstünde bir öğretim verilmesi hiçbir değer taşımamaktadır, ayrıca bu durumdan olumlu bir sonuç alınması mümkün görünmemektedir.
- Farklı öğretim kademeleri ve yaş grupları üzerinde yapılan çalışma bulguları, öğrencilerin geometri düşünme düzeylerinin yaşa veya olgunlaşmaya bağlı olmayabileceğini, daha çok geometri deneyimlerine bağlı olabileceğini göstermektedir. Çünkü öğrencilerin yaşları ilerledikçe geometrik düşünme düzeyleri de paralel olarak ilerlememektedir. Bir ilköğretim öğrencisi ile lise öğrencisi aynı düzeyde olabilir. Bu düzeylerdeki geçiş öğretim konusuna, öğretim niteliğine ve öğrencilerin tecrübelerine bağlıdır. Öğrencinin geçirdiği geometrik deneyimlerine ve yaşantılarına bağlı olarak geometrik düşünme düzeyi de gelişmektedir.
- Öğrencilerin geometri başarıları ile Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri paralellik göstermektedir. Geometrik düşünme düzeyi yüksek olan öğrencinin akademik başarıları da yüksektir ve geometrik düşünme düzeyi düşük olan öğrencinin akademik başarıları düşüktür. Çünkü geometrik düşünme düzeyi yüksek olan öğrenci bilgiyi ezberlemez, öğrendiklerini içselleştirir ve soyut

ilişkiler kurabilir. Bu düşünce yapısı öğrencinin akademik başarısına da katkı sağlamaktadır.

- Öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeylerinin düşük olması ve geometri hazır bulunuşluklarının yetersizliği, ileride yapacakları öğretmenlik görevlerinde sıkıntılara sebep olacaktır. Çünkü öğretmenin hitap edeceği sınıfın en az bir ya da iki düzey ilerisinde olacak şekilde alan bilgisine sahip olması gerekmektedir. İleride sorun yaşanmaması için öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeylerinin geliştirilmesi, hazırbulunuşluk düzeylerinin iyileştirilmesi önem arz etmektedir.
- Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine göre tasarlanan öğretim modeli, öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerini geliştirmede etkili olmuştur.
- Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine göre tasarlanan öğretim modeli, öğrencilerin geometri başarı düzeylerini arttırmada etkili olmuştur.
- Van Hiele modeline dayalı öğretim geleneksel yöntemlerle yapılan öğretimden daha kalıcıdır, hatırd tutma oranı daha yüksektir.
- Buluş yoluyla öğretim, probleme dayalı öğrenme yöntemi gibi aktif öğrenmelere dayalı tekniklerle işlenen geometri dersleri, öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerini geliştirmektedir. Bu yöntemlerle ders işlendiğinde öğrenciler bilgiyi ezberlemek yerine anlamlandırarak ve keşfederek öğrendikleri, farklı bakış açıları geliştirdikleri, yorum yapma ve muhakeme etme becerileri kazandıkları için geometrik düşünme düzeyleri gelişmektedir.
- Origami temelli öğretim, öğrencilerin uzamsal görselleştirme ve geometrik akıl yürütme yeteneklerini geliştirmede etkili olabilmektedir.
- Öğrencilerin geometrik akıl yürütme becerileri ile Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri paralellik göstermektedir. Başka bir ifade ile, geometrik akıl yürütmesi yüksek olan bireylerin Van Hiele geometri düzeylerinin de yüksek olduğu söylenebilir.

- Öğrencilerin Van Hiele geometri anlama seviyeleri ile ispat yazma puanları arasında doğru bir orantı olduğu tespit edilmiştir. Öğrencinin Van Hiele geometri anlama seviyesi arttıkça ispat yazma başarısı da artmaktadır.
- Okulöncesi eğitim çocukların geometrik düşünme gelişimlerini olumlu yönde etkilemektedir. Okulöncesi eğitimin çocukların bilişsel gelişimine olan etkisi ve çocuklarda var olan gizil yetenekleri ortaya çıkarma gücü tartışılmaz bir gerçektir.
- Geometrik düşünme düzeyi düşük olan öğrenciler, matematiksel dili tam ve doğru olarak kullanamamaktadır. Bu durum öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin gelişimiyle matematiksel dilin gelişiminin paralellik arz ettiğini göstermektedir. Öğrencilerin matematiksel dili kullanabilme gücü onların geometrik düşünme düzeyinin göstergesidir. Öğretmenler sorularla öğrencileri yönlendirerek geometrik düşünme düzeyi hakkında bilgi edinebilirler. Düşük geometrik düşünme düzeyinde olan öğrenciler tahminlerini tekrarlamakta ve tahminlerinde ısrarcı davranmaktadırlar. Geometrik düşünme düzeyi yüksek olan öğrenciler ise cevaplarını gerekçelere dayandırmaktadırlar. Bu durum, geometrik düşünme düzeyi yüksek olan öğrencilerin sezgisel düşüncelerinin daha iyi olmasından ve farklı düşünme yollarını kullanabilmelerinden kaynaklanmaktadır.

6.2. ÖNERİLER

- Bu çalışmada yer alan bütün örneklerde öğrencilerin tamamına yakınının bulunmaları gereken geometrik düşünme düzeyinde bulunmadıkları belirlenmiştir. Geometri ve matematik öğretiminin gözden geçirilip, tekrar düzenlenmesi gerekmektedir.
- Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri ölçeğinin yetişkinlere uygulanması esnasında sorunlar yaşanmaktadır. Ölçekteki maddelerin elementer seviyede olması ve içeriğindeki bazı soruların işaretlenme yüzdelerinin oldukça az olması üzerinde çalışılması gerekmektedir.
- Okulöncesi çağındaki çocukların geometrik düşünme yeteneklerinin ölçülmesinde kullanılacak bir ölçek geliştirilebilir.
- Geometri öğretimine başlamadan önce öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri belirlenmelidir. Öğrencilere buldukları geometrik düşünme düzeyine göre eğitim verilmelidir. Bu durum okulöncesinden yükseköğretime kadar bütün öğretim kademeleri için geçerlidir. Ayrıca bütün öğretim kademelerinde matematik ve geometri öğretimi birbirini destekleyecek şekilde ve Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine uygun olarak düzenlenmelidir.
- Okulöncesi eğitimin bireylerin geometrik düşünme gelişimlerine olan katkısı göz önünde bulundurulmalı ve okul öncesi eğitim mutlaka zorunlu hale getirilmelidir.
- Matematik derslerinde bilgisayar kullanımı özendirilmeli, gerekli araç ve gereçler sağlanmalıdır.
- Sosyoekonomik düzeyi düşük olan okulların imkanları diğer okullarla aynı düzeye getirilmelidir.
- Sınıflandırma etkinlikleri, bireylerin geometrik düşünme düzeylerini olumlu etkilemektedir. Bu nedenle, okulöncesi eğitimden itibaren bu tür etkinliklere yer verilmelidir.

- İleride öğrencilerine geometri öğretecek sınıf öğretmeni adaylarının matematik ve geometri hazır bulunuşluk düzeylerinin düşük olması, etkili bir eğitim gerçekleştirmelerinin önünde büyük bir engeldir. Bu nedenle öğretmen adaylarının eğitiminde yeni programın içeriğine uygun düzenlemeler yapılmalıdır. Bu kapsamda sınıf öğretmenliği lisans programında yer alan matematik ve matematik öğretimine ilişkin derslerin sayısı artırılarak, sınıf öğretmeni adaylarının matematik alan bilgisinin yeterli düzeye getirilmesi sağlanmalıdır. Ayrıca matematik alan bilgisine yönelik olarak derslerde uygulamalı etkinliklere daha çok ağırlık verilmelidir.
- Öğretmenlerin sahip oldukları alan bilgisinin mesleki başarılarını etkileyeceğinden, ilköğretim matematik dersi programına ve programın içeriğine yeterli düzeyde hâkim olmayan öğretmenlerin eksiklerinin hizmet içi eğitimlerle giderilmesi gerekmektedir.
- Öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeyleri belirlenerek, eğitimleri geometrik düşünme düzeylerine göre verilmelidir. Öğretmen adaylarının geometri bilgilerini istenilen düzeye ulaştırmak ve geometrik düşünme düzeylerinin geliştirmek amacıyla, okulöncesi öğretmenliği, sınıf öğretmenliği, ilköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmenliği lisans programlarında bulunan geometri ve matematik derslerinin sayısı ve niteliği artırılmalıdır.
- Öğretmenlere geometrik düşünme gelişiminin önemi ve nasıl desteklenebileceği hakkında eğitimler verilmelidir. Öğretmenin sınıfın geometrik düşünme düzeyine göre ders işleme sağlanmalıdır.
- Okulöncesi öğretmenlerine, sınıf öğretmenlerine, ilköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmenlerine geometrik düşünme düzeyleri ve Van Hiele modeline dayalı geometri öğretimi hakkında seminerler ve hizmetiçi eğitimler verilmelidir.

7. KAYNAKLAR

- 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 Elemantary Preservice Teachers. National Institute of Education. Nahyang Technological University. ERA-AARE Conference. Singapore.
- Alex, J.K. & Mammen, K.J. (2012). A Survey of South African Grade 10 Learners' Geometric Thinking Levels in Terms of The Van Hiele Theory. *Anthropologist*. 14(2), 123-129.
- Akay, S. (2013). Öğretmen Adaylarının Geometrik Düşünme Düzeyleri ve Beyin Baskınlıklarının Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir.
- Akgöz, S., Ercan, İ. ve Kan, İ. (2004). Meta-Analizi, *Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, 30 (2), 107–112.
- Akkurt, Z. (2010). Kavram Haritaları Yardımıyla İlköğretim Öğretmen Adaylarının Geometrik Kavramları İlişkilendirmeleri Üzerine Bir İnceleme. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- 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.
- Aksu, H.H. ve Tıgılı, E. (2007). İlköğretimde Aktif Öğrenme Modeli İle Geometri Öğretiminin Geometrik Düşünme Düzeylerine Etkisi. *Çukurova Eğitim Fakültesi Dergisi*, Cilt:3, Sayı:34, 57-68.
- Altun, M. (2008). *İlköğretim İkinci Kademe Matematik Öğretimi*. Bursa: Alfa Aktüel Yayınları.
- 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.
- Arıcı, S. (2012). Origami Temelli Öğretimin 10. Sınıf Öğrencilerinin Uzamsal Görselleştirme, Geometri Başarısı ve Geometrik Akıl Yürütmeleri Üzerindeki Etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Boğaziçi Üniversitesi, İstanbul.
- Aydoğdu, M. Z. (2014). 9. Sınıf Üstün Zekalı Öğrencilerin Geometri Problem Çözme Stratejileri ve Van Hiele Geometri Düşünme Düzeyleri İle İlişkilendirilmesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Bal, A. P. (2011). Sınıf Öğretmen Adaylarının Geometri Düşünme Düzeyleri ve Tutumları. *İnönü Üniv Eğitim Fakültesi Dergisi*, Aralık 2011, Özel Sayı/Cilt 12, Sayı 3, 97-115.
- _____. (2011). 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. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, Cilt: 1, Sayı: 3.
- _____. (2012). Öğretmen Adaylarının Geometrik Düşünme Düzeyleri ve Geometriye Yönelik Tutumları. *Eğitim Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, Uluslararası E-Dergi, Cilt 2, Sayı 1, Haziran
- Bair, C.R (1999a). Meta-Synthesis, Paper Presented at the Annual Meeting of the Association for the Study of Higher Education, San Antonio, TX, November 20, 1999. (ERIC Document Reproduction Service. No. 437866).
- _____. (1999b). Doctoral Student Attrition And Persistence: A Meta-Synthesis, Unpublished Doctoral Thesis, Loyola University, Chicago.
- Baykul, Y. (2009). *İlköğretimde Matematik Öğretimi (6-8. Sınıflar)*. Ankara: PegemA Yayıncılık

- Bennie, Kate (2005). An Analysis of the Geometric Understanding of Grade 9 Pupils Using Fuys et al.'s Interpretation of The Van Hiele Theory, *Mathematics Learning and Teaching, Initiative* (Malati)
- 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.
- Battista, M. T. & Clements, D. H. (1995). *Geometry and Proof. Mathematics Teacher*, 88 (1), 48–54.
- Bondas, T. & Hall, E. O. C. (2007a). Challenges in Approaching Metasynthesis Research, *Qualitative Health Research*, 17(1): 113-121.
- _____. (2007b). A Decade of Metasynthesis Research in Health Sciences: A Meta-Method Study, *International Journal of Qualitative Studies on Health and Well-Being*, 2(2), 101-113.
- Breyfogle, M.L. & M.L., Courtney. Van Hiele Revisited. *Mathematics Teaching in the Middle School*, Vol 16, No 4, November 2010, 232-239
- Cantürk Günhan, B. (2006). İlköğretim II. Kademedeki Matematik Dersinde Probleme Dayalı Öğrenmenin Uygulanabilirliği Üzerine Bir Araştırma. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir
- 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. (1998). *Geometric and Spatial Thinking in Young Children*. Arlington, VA. National Science Foundation
- Clements, D.H. & Sarama, J. (2000). Young Children's Ideas About Geometric Shapes. *Teaching Children Mathematics*, 6 (8), 482-488.
- Coşkun, F. (2009). Ortaöğretim Öğrencilerinin Van Hiele Geometri Anlama Seviyeleri ile İspat Yazma Becerilerinin İlişkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.

- Crowley, Mary L. (1987). "The Van Hiele Model of the Development of Geometric Thought" In Learning and Teaching Geometry, edited by Mary Montgomery Lindquist, K-12 (1-16). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Çalık, M. ve Sözbilir, M.(2014). *İçerik Analizinin Parametreleri*. Eğitim ve Bilim Dergisi. Cilt 39, Sayı 174, s. 33-38
- Çarkungöz, E. ve Ediz, B. (2009). Meta Analizi, *Uludag Univ. J. Fac. Vet. Med*, 28(1), 33-37.
- 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.
- Dallam, S. J. (2010). A Model of the Retraumatization Process: A Meta-Synthesis of Childhood Sexual Abuse Survivors' Experiences in Healthcare, Unpublished Doctoral Thesis, Kansas University, Kansas.
- Demir, V. (2010). Cabri 3d Dinamik Geometri Yazılımının, Geometrik Düşünme ve Akademik Başarı Üzerine Etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Develi, M.H. ve Orbay, K. (2003). İlköğretimde Niçin ve Nasıl Bir Geometri Öğretimi. *Milli Eğitim Dergisi*, 157, 115-122
- 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.
- Dindyal, J. (2007). Students' Thinking in School Geometry: The Need for an Inclusive Framework. *The Montana Mathematics Enthusiast*, 4(1), 73-83.
- Driscoll, M., Wing DiMatteo, R., Nikula, J., & Egan, M. (2007). *Fostering Geometric Thinking: A Guide For Teachers, Grades 5-10*. Portsmouth, NH: Heinemann.

- Duatepe, A. (2004). The Effects of Drama Instruction on Seventh Grade Students' Geometry Achievement, van Hiele Geometric Thinking Levels, Attitude Toward Mathematics and Geometry. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Ankara
- Duatepe Paksu, A. (2013). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Geometri Hazırbulunuşlukları, Düşünme Düzeyleri, Geometriye Karşı Özyeterlikleri ve Tutumları. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Sayı 33, Ocak 2013/I, 203-218.
- Durmuş, S., Toluk, Z. ve 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.
- 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.
- Ergin, A. S. (2014). 8. Sınıf Öğrencilerinin Geometrik Cisimler Üzerindeki İmgelemeleri ve Sınıflama Stratejileri. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Fidan, Y. (2009). İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Geometrik Düşünme Düzeyleri ve Buluş Yoluyla Geometri Öğretiminin Öğrencilerin Geometrik Düşünme Düzeylerine Etkisi. Yayınlanmamış Doktora tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Fingeld, D. L. (2003). Metasynthesis: The State of the Art-So Far, *Qualitative Health Research*, 13(7), 893-904.
- Fuys, D., Geddes, D., & Tiskler, R. (1988). An Investigation of The Van Hiele Levels of Thinking in Geometry Among Adolescents. *Journal of Research in Mathematics Education Monographs*, No:3, Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

- Gecü, Z. (2011). Fotoğrafların Dinamik Geometri Yazılımı İle Birlikte Kullanılmasının Başarıya ve Geometrik Düşünme Düzeyine Etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Gewurtz, R., Stergiou-Kita, M., Shaw, L., Kirsh, B., & Rappolt, S. (2008). Qualitative Meta-Synthesis: Reflections on the Utility and Challenges in Occupational Therapy, *Canadian Journal of Occupational Therapy*, 7(5), 301-308.
- Gökbulut, Y., Sidekli, S. ve Yangın, S. (2007). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Van Hiele Geometrik Düşünce düzeylerinin, Bazı Değişkenlere (Lise türü, Lise alanı, Lise ortalaması, Öss puanları, Lisans Ortalamaları ve Cinsiyet) Göre İncelenmesi. XVI. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi. (5-7 Eylül 2007). Tokat: Gaziosmanpaşa Üniversitesi.
- Gutierrez, A. (1992) Exploring The Links Between Van Hiele And 3-Dimensional Geometry. *Departamento de Didactica de la, Matematica, Universidad de Valencia, Structural Topology*, 18, 31-48
- 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.
- Gündoğdu Alaylı, F. (2012). Geometride Şekil Oluşturma ve Şekli Parçalarına Ayırma Çalışmalarında İlköğretim 6. 7. ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Düşünme Süreçlerinin İncelenmesi ve Bu Süreçteki Düzeylerinin Belirlenmesi. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Güven, B. (2006). Öğretmen Adaylarının Küresel Geometri Anlama Düzeylerinin Karakterize Edilmesi. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- 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.

- Halat, E. (2008). Webquest-Temelli Matematik Öğretiminin Sınıf Öğretmeni Adaylarının Geometrik Düşünme Düzeylerine Etkisi. *Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, Sayı: 25, Sayfa 115 -130
- Hiele, P. V. (1986). *Structure and Insight, A Theory of Mathematics Education*. New York.
- Hiele, P. V. (1999). Developing Geometric Thinking through Activities That Begin with Play. *Teaching Children Mathematics*. February 01, 5(6), 310-316.
- Hodge, D. R., Horvath, V.E., Larkin, H. & Curl, A.L. (2011). Older Adults' Spiritual Needs in Health Care Settings: A Qualitative Meta-Synthesis, *Research on Aging*, 20(5), 1-25.
- Hoffer, A.(1981). *Geometry is More Than Proof. Mathematics Teacher*, 74(1), 11-18.
- Hurma, A.R. (2011). 9. sınıf Geometri Dersi Çokgenler Açılı Ünitelerinde Van Hiele Modeline Dayalı Öğretimin Öğrencinin Problem Çözme Başarısına ve Öğrenmenin Kalıcılığına Etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- 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.
- İlhan, M. (2011). İlköğretim ve Ortaöğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Geometrik Düşünme Düzeylerinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dicle Üniversitesi, Diyarbakır.
- 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. (2003). *Bilimsel Araştırma Yöntemi* (12. 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, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Kennedy, L. M. (1980). *Guiding Children To Mathematical Discovery*. Wadsworth Publishing Company. California.
- Kılıç, Ç., Köse, Y. N., Tanışlı, D. ve Özdaş, A. (2007). İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Süsleme Etkinliklerindeki Van Hiele Geometrik Düşünce Düzeylerinin Belirlenmesi. *İlköğretim Online Dergisi*, 6(1), 11-23
- Koçak, B. B. (2009). Süsleme Etkinliklerinin İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeylerine Etkisi. Yayınlanmamış Yüksek lisans tezi. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir.
- Lincoln, Y. S. & Guba, E. G. (1985). *Naturalistic Inquiry*, Beverly Hills, CA: Sage Publications Inc., <http://books.google.com.tr/books?id=2oA9aWlNeooC>, [Erişim Tarihi: 24/10/2013].
- Lonnie, C.C. King (2002). *Assessing The Effect of An Instructional Intervention on The Geometric Understanding of Learners in a South African Primary School*, University of Port Elizabeth, Conference code KIN 01220, Department of Science Mathematics and Technology Education
- Mayberry, J. (1983). The Van Hiele Levels of Geometric Thought in Undergraduate Preservice Teachers. *Journal for Research in Mathematics Education*, 14(1), 58- 69.
- McCormick, J., Rodney, P. & Varcoe, C. (2003). Reinterpretations Across Studies: An Approach to Meta-Analysis, *Qualitative Health Research*, (13), 933-944.
- 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

- Milli Eğitim Bakanlığı (2007). *TIMMS 2007 Ulusal Matematik ve Fen Raporu 8. Sınıflar*. Milli Eğitim Bakanlığı Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı. Ankara
- MEB (2009). *İlköğretim Matematik Dersi (1-5. Sınıflar) Öğretim Programı*. Ankara Devlet Kitapları Basımevi.
- National Council of Teachers Mathematics (2000). *Principles and Standarts for Schools Mathematics: An Overview* Reston:NTCM
- Nebel, S. (2008). *Resilience: A Qualitative Meta-Synthesis*, http://outcomesmhd.com/presentations/SCOTT_NEBEL_DOC_PAPER.pdf, [Erişim Tarihi:14/10/2014].
- Noblit, G. W. & Hare, R. D. (1988). *Meta-Ethnography: Synthesizing Qualitative Studies*. *Qualitative Research Methods, Vol. II*. Newbury Park, CA: Sage Publications
- Oflaz, G. (2010). *Geometrik Düşünme Seviyeleri ve Zekâ Alanları Arasındaki İlişki*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Cumhuriyet Üniversitesi, Sivas.
- Oldfield, J. L. R. (2009). *Attitudes Towards an Inclusion Classroom: A Qualitative Meta-Synthesis Study From 1997-2007*, Unpublished Doctoral Thesis, University of Phoenix, Arizona.
- Okumuş, S. (2011). *Dinamik geometri Ortamlarının 7. Sınıf Öğrencilerinin Dörtgenleri Tanımlama ve Sınıflandırma Becerilerine Etkilerinin İncelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Olkun, S. ve Aydoğdu, T. (2003). *Üçüncü Uluslararası Matematik ve Fen Araştırması (TIMMS) nedir? Neyi sorgular? Örnek Geometri Soruları ve Etkinlikler*. *İlköğretim Online*, 2 (1), s. 28-35
- Olkun, S. & Toluk, Z. (2007). *İlköğretimde Etkinlik Temelli Matematik Öğretimi*. (3.Baskı). Ankara: Maya Akademi Yayın Dağıtım.

- Olkun, S., Toluk, Z. ve 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.
- Oral, B., Bulut, İ., Öner Sünkür, M. ve İlhan, M. (2012). 8. Sınıf Öğrencilerinin Geometrik Düşünme Düzeyleri ile Zekâ Alanları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi Yaz-2012*, Cilt:11, Sayı:41, 161-173.
- Özcan, B. N. (2012). İlköğretim Öğrencilerinin Geometrik Düşünme Düzeylerinin Geliştirilmesinde Bilgiyi Oluşturma Süreçlerinin İncelenmesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Özçakır, B. (2013). Dinamik Geometri Etkinlikleri ile Desteklenen Matematik Öğretiminin Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Dörtgenlerde Alan Konusundaki Başarılarına Etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Özsoy, N., Yağdıran, E. ve Öztürk, G. (2004). Onuncu Sınıf Öğrencilerinin Öğrenme Stilleri ve Geometrik Düşünme Düzeyleri. *Eurasian Journal of Educational Research*, 4(16), 50-63.
- Öztürk, B. (2012). GeoGebra Matematik Yazılımının İlköğretim 8. Sınıf Matematik Dersi Trigonometri ve Eğitim Konuları Öğretiminde, Öğrenci Başarısına ve Van Hiele Geometri Düzeyine Etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi, Sakarya.
- Paterson, B. L., Thorne, S.E., Canam, C. & Jillings, C. (2001). *Meta-Study of Qualitative Health Research: A Practical Guide to Meta-Analysis and Meta-Synthesis*. Thousand Oaks, CA:Sage Publications
- Pesen, C. (2003). *Eğitim Fakülteleri ve Sınıf Öğretmenleri İçin Matematik Öğretimi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Pesen, C. (2008). *Eğitim Fakülteleri ve Sınıf Öğretmenleri için Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımına Göre Matematik Eğitimi* (4.Baskı). Ankara. Pegem Akademi Yayınları.

- Piaget, J. & Inhelder, B. (1967). *The child's concepts of space*. London: Routledge & Kegan Paul. London.
- Poggenpoel, M. & Myburgh, C. P. H. (2008). A Meta-Synthesis of Completed Qualitative Research on Learners' Experience of Aggression in Secondary Schools in South Africa, *International Journal of Violence and School*, (8) Juin, 60-84.
- Pusey, E. L. (2003). *The Van Hiele Model of Reasoning in Geometry: A Literature Review*. Mathematics Education Raleigh. North Carolina State University
- Saads, S., & Davis, G. (1997) Spatial abilities, Van Hiele Levels and Language Use in Three Dimensional Geometry. In E. Pehkonen (Ed.), *Proceedings of The 21st Conference of The International Group for the Psychology of Mathematics Education*. (Vol. 4, pp. 104-111). Lahti, Finland.
- Sandelowski, M. (2006). Meta-jeopardy: The crisis of representation in Qualitative Metasynthesis, *Nursing Outlook*, (54), 10-16.
- Sandelowski, M. & Barroso, J. (2003). Toward a Metasynthesis of Qualitative Findings on Motherhood in HIV-Positive Women, *Research in Nursing & Health*, (26), 153-170.
- _____. (2007). *Handbook for Synthesizing Qualitative Research*, New York: SpringerPublishing, <http://books.google.com.tr/books?id=w8kT71L3TvAC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>, [Erişim Tarihi: 24/10/2014].
- Senk, S. L. (1989). Van Hiele Levels and Achievement in Writing Geometry Proofs. *Journal for Research in Mathematics Education*, 20(3), 309-321.
- Sherard, Wade H. (1981). *Why is Geometry a Basic Skill?* *Mathematics Teacher*. 74, 1: 19-21.
- Smyser, E. (1994). *The Effects of the Geometric Supposers: Spatial ability, van Hiele levels, and achievement*. *Dissertation Abstracts International*, 55-06A, 1498

- 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.
- Şahin, T. (2013). Somut ve Sanal Manipülatif Destekli Geometri Öğretiminin 5. Sınıf Öğrencilerinin Geometrik Yapıları İnşa Etme ve Çizmedeki Başarılarına Etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.
- Şahin, Y. (2012). İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Geometrik Akıl Yürütmelerinin Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Şener Akbay, P. (2012). Sınıf Düzeyleri, Geometri Akademik Başarısı ve Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri Üzerine Kesitsel Çalışma. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Boğaziçi Üniversitesi, İstanbul.
- Terzi, M. (2010). Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeylerine Göre Tasarlanan Öğretim Durumlarının Öğrencilerin Geometrik Başarı ve Geometrik Düşünme Becerilerine Etkisi. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Thorne, S., Jensen, L., Kearney, M. H., Noblit, G. & Sandelowski, M. (2004). Qualitative Metasynthesis: Reflections on Methodological Orientation and Ideological Agenda, *Qualitative Health Research*, 14(10), 1342-1365.
- Toluk, Z. & Olkun, S. (2004). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Geometrik Düşünme Düzeyleri. *Eğitim ve Bilim*, 134, 55-60.
- Toluk, Z., Olkun, S. ve 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.

Turğut, M. (2010). Teknoloji Destekli Lineer Cebir Öğretiminin İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Uzamsal Yeteneklerine Etkisi. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir .

Turğut, M. ve Yılmaz, S. (2009). Teknoloji Destekli Lineer Cebir Öğretiminin Öğrencilerin Geometrik Düşünme Düzeylerine Etkisi. *e-Journal of New World Sciences Academy Education Sciences*, 1C0157, 5, (3), 702-712.

Tutak, T. ve Birgin, O. (2008). Dinamik Geometri Yazılımı İle Geometri Öğretiminin Öğrencilerin Van Hiele Geometri Anlama Düzeylerine Etkisi. 6-9 Mayıs 2008. *VIII. International Educational Technology Conference Preceding* 1058-1061, Nobel Yayın Dağıtım. Eskişehir

Tutak, T. (2008). Somut Nesnelere ve Dinamik Geometri Yazılımı Kullanımının Öğrencilerin Bilişsel Öğrenmelerine, Tutumlarına ve Van Hiele Geometri Anlama Düzeylerine Etkisi. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon

Umay, A. (1996). Matematik Eğitimi ve Ölçülmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12, 145-149

Umay, A. (2003). Matematiksel Muhakeme Yeteneği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, s.234-243

Usiskin, Z. (1982). Van Hiele Levels and Achievement in Secondary School Geometry. University of Chicago. ERIC Document Reproduction Service. http://jwilson.coe.uga.edu/EMAT8990/GEOMETRY/Van_Hiele_Levels.pdf

Van de Walle, J.A. (2004). *Elementary and Middle School Mathematics*, Fifth Edition, Virginia Commonwealth University.

Walsh, D. and Downe, S. (2005). Meta-Synthesis Method for Qualitative Research: A Literature Review, *Journal of Advanced Nursing*, 50(2), 204–211.

- Walters, K. & De Gagne, J.C. (2009). Online Teaching Experience: A Qualitative Metasynthesis (QMS), *MERLOT Journal of Online Learning and Teaching*, 5(4), 577-589.
- Weed, M. (2005). "Meta-Interpretation": A Method for the Interpretive Synthesis of Qualitative Research, *Qualitative Social Research*, 6(1), <http://www.qualitative-research.net/index.php/fqs/article/view/508/1096>, [Erişim Tarihi: 24/10/2013].
- Welch, S. K. (2008). Metasynthesis of the Transition from Novice to Expert: Can Instructional Interventions Shorten The Process?, Unpublished Doctoral Thesis, Capella University, Minnesota.
- 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, Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2008). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri* (6. Baskı) Ankara: Seçkin Yayınevi.
- Yılmaz, S. (2011). 7. Sınıf Öğrencilerinin 'Doğrular ve Açılar' Konusundaki Hata ve Kavram Yanılgılarının Van Hiele Geometri Anlama Düzeyleri Açısından Analizi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Kastamonu Üniversitesi, Kastamonu.
- Yılmaz, S., Turğut, M., ve Alyeşil Kabakçı, D. (2008). Ortaöğretim Öğrencilerinin Geometrik Düşünme Düzeylerinin İncelenmesi: Erdek ve Buca Örneği. *Bilim, Eğitim ve Düşünce Dergisi*, Mart 2008, Cilt 8, Sayı 1
- Zimmer, L. (2006). Qualitative Meta-Synthesis: A Question of Dialoguing With Texts, *Journal of Advanced Nursing*, (53), 311-318.

EKLER

Tablo 1-Araştırmada Kullanılan Tezler

Araştırmanın Kodu	T1	T2	T3	T4
Konusu	İlköğretim 5. Sınıf Matematik dersinde Van Hiele Düzeylerine Göre Yapılan Geometri Öğretiminin Öğrencilerin Akademik Başarıları, Tutumları ve Hatırda tutma Düzeyleri Üzerindeki Etkisi	Drama Temelli Öğretimin Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Geometri Başarısına, Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeylerine, Matematiğe ve Geometriye Karşı Tutumlarına Etkisi	Kavram Haritaları Destekli ve Problem Çözme Merkezli Geometri Öğretimi 7. sınıf Öğrencilerinin Geometrik Düşünme Düzeyleri Üzerindeki Rolü	İlköğretimde Aktif Öğrenme Modeli İle Geometri Öğretiminin Başarıya, Kalıcılığa, Tutuma ve Geometrik Düşünme Düzeyine Etkisi
Araştırmacı	Çiğdem KILIÇ	Asuman DUATEPE	Duygu ALYEŞİL	Hasan Hüseyin AKSU
Yayın Yeri Yayın Türü	Anadolu Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi	Ortadoğu Teknik Üniv. Doktora Tezi	Dokuz Eylül Üniv Yüksek Lisans Tezi	Dokuz Eylül Üniversitesi Doktora Tezi
Yılı	2003	2004	2005	2005
Amaç	İlköğretim 5. Sınıf matematik dersinde Van Hiele düzeylerine göre yapılan geometri öğretiminin öğrencilerin akademik başarıları, tutumları ve hatırda tutma düzeyleri üzerindeki etkisini ortaya koymaktır.	Bu çalışma drama temelli öğretimin, geleneksel öğretim yöntemiyle karşılaştırıldığında yedinci sınıf öğrencilerinin geometri (açılar ve çokgenler; ve daire ve silindir) başarılarına, bu başarıların kalıcılığına, Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine, matematiğe ve geometriye karşı tutumlarına etkisini araştırmayı; öğrencilerin	Bu çalışmanın amacı, İlköğretim 7. sınıf matematik dersinin Açılar ve Çokgenler Ünitesi'nde uygulanan Kavram Haritaları Destekli Problem Çözme Yöntemi ile geleneksel öğretim yönteminin öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri üzerinde etkililik durumunu karşılaştırmaktır.	İlköğretimde aktif öğrenmenin ve geleneksel öğretimin öğrencilerin geometri başarıları, kalıcılığı, matematiğe karşı tutumu ve geometri düşünme düzeyleri üzerine etkilerini incelemektir.

		dramanın öğrenmelerine, arkadaşlık ilişkilerine, ve kendilerine ilişkin farkındalıklarına, öğretmen ve öğrenci rollerine etkisi hakkındaki görüşlerini almayı; ve uygulama sırasında sınıfta bulunan öğretmenin drama temelli öğretimle ilgili görüşlerini almayı amaçlamıştır.		
YÖNTEM *Model *Araç *Örnekleme *Analiz	*Deneme Modeli, Öntest, son test kontrol gruplu *Matematik dersine yönelik tutum ölçeği, Van Hiele geometri testi, Geometri başarı testi *40 ilköğretim öğrencisi *X, SS, t, Sd, p	*1000 öğrenci 7. sınıf *başarı testleri, Van Hiele geometrik düşünme düzeyi testi, matematik ve geometri tutum ölçeği, görüşmeler *iki çoklu kovaryans analizi, MANCOVA,	*İlköğretim yedinci sınıfta okuyan 108 öğrenci * Mann-Whitney U testi, Wilcoxon işaretli sıralar testi, Sıra ortalaması, Sıra Toplamı, U, P, anlam düzeyi, z, Sd, x^2 , Kruskal Wallis-H testi,	* Ön test- son test kontrol gruplu deneysel araştırma modeli *199 ilköğretim öğrencisi * Matematik başarı testi, Matematiğe karşı tutum ölçeği, Van Hiele Geometri Testi, yarı yapılandırılmış mülakat formu *X, Varyans analizi, SS,Sd, t testi, p, kay-kare, frekans, yüzde, ANOVA
Sonuçlar	T1.1. İlköğretim 5. Sınıf matematik dersinde Van Hiele düzeylerine göre geometri öğretiminin yapıldığı deney grubunda bulunan öğrencilerin akademik başarıları ile Van	T2.1. Geometrik Düşünme Düzeyleri T2.1.1. Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri testi puanlarına göre deney grubu lehine istatistiksel olarak	T3.1. Uygulama sonrasında Oluşturmacı kurama dayanan problem çözme yöntemiyle öğrenim gören deney grubu ile geleneksel yöntemle göre öğrenim gören kontrol grubu	T4.1. Aktif Öğrenme Yönteminin Öğrencilerin Geometrik Başarısındaki Etkisi; T4.1.1 Aktif öğrenme yönteminin geometri dersinde öğrenci başarısını artırmada

	<p>Hiele düzeylerine göre geometri öğretiminin yapılmadığı kontrol grubunda bulunan öğrencilerin akademik başarıları arasında ki fark;</p> <p>T1.1.1. İlköğretim 5. Sınıf matematik dersinde Van Hiele düzeylerine göre yapılan geometri öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarını artırdığı ve geleneksel öğretimden daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.</p> <p>T1.2. İlköğretim 5. Sınıf matematik dersinde Van Hiele düzeylerine göre geometri öğretiminin yapıldığı deney grubunda bulunan öğrencilerin derse ilişkin tutumları ile Van Hiele düzeylerine göre geometri öğretiminin yapılmadığı kontrol grubunda bulunan öğrencilerin derse ilişkin tutumları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı;</p> <p>T1.2.1. İlköğretim 5. Sınıf matematik dersinde Van Hiele</p>	<p>anamlı bir fark bulunmuştur.</p> <p>T2.2. Geometri Öğretiminin Öğrencilerin Akademik Başarıları Üzerindeki Etkisi:</p> <p>T2.2.1. Gruplar arasında açılar ve çokgenler; çember ve daire başarı testleri deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur.</p> <p>T2.3. Geometri Öğretiminin Öğrencilerin Tutumları Üzerindeki Etkisi:</p> <p>T2.3.1. Matematik ve geometri tutum ölçeklerinden alınan puanlara göre deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur.</p> <p>T2.4.1. Gruplar arasında açılar ve çokgenler; çember ve daire başarıların kalıcılığı testi, puanlara göre deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur.</p> <p>T2.4.2. Deney grubu öğrencilerin ve deney grubundaki dersleri gözleyen öğretmenin görüşmelerde ifade</p>	<p>öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerinin karşılaştırılması:</p> <p>T3.1.1. Uygulama sonrasında deney grubu öğrencilerinin geometrik düşünme düzeyleri öncesine göre anlamlı bir şekilde artış gösterirken, kontrol grubu öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerinde önceye göre herhangi bir artış olmamıştır. Bu bulgular; geometri konularının kavram haritası destekli ve problem çözüme yöntemine dayalı olarak işlenmesinin öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerine olumlu bir etkisinin olduğunu, ayrıca geleneksel olarak derslerin işlenmesinin ise öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerini arttırmadığını göstermektedir.</p> <p>T3.2. Oluşturmacı kurama dayanan problem çözüme yöntemiyle öğrenim gören Deney grubundaki öğrencilerin</p>	<p>geleneksel öğretim yöntemine göre daha etkili olduğu ortaya çıkmıştır. Aktif öğrenme yöntemi ile işlenen dersin, derse katılan öğrencilerin başarısını artırdığı ve beklentilerini daha çok karşıladığı anlaşılmaktadır.</p> <p>T4.2. Aktif Öğrenme Yönteminin Geometri Konularının Kalıcılığına Etkisi:</p> <p>T4.2.1. Aktif öğrenme yöntemi ile geleneksel öğrenme yöntemi arasında, ilköğretim I. Kademe 4. ve 5. sınıflardaki geometri konularının kalıcılığı açısından önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır. Yapılan değerlendirmeler sonucunda aktif öğrenme yöntem ve tekniklerinin uygulandığı deney grubunda kalıcılık düzeyinin, kontrol grubuna oranla daha fazla olduğu saptanmıştır.</p> <p>T4.3. Aktif Öğrenme Yönteminin Öğrencilerin Tutumları Üzerindeki Etkisi:</p> <p>T4.3.1. Deney ve kontrol grubu</p>
--	---	---	---	--

	<p>düzeylerine göre yapılan geometri öğretiminin öğrencilerin Matematik dersine ilişkin olumlu tutumlar geliştirilmesinde etkili olmamıştır.</p> <p>T1.3. İlköğretim 5. Sınıf matematik dersinde Van Hiele düzeylerine göre geometri öğretiminin yapıldığı deney grubunda bulunan öğrencilerin hatırdada tutma düzeyleri ile Van Hiele düzeylerine göre geometri öğretiminin yapılmadığı kontrol grubunda bulunan öğrencilerin hatırdada tutma düzeyleri arasında ki fark;</p> <p>T1.3.1. İlköğretim 5. Sınıf matematik dersinde Van Hiele düzeylerine göre yapılan geometri öğretiminin öğrencilerin hatırdada tutma düzeyleri bakımından geleneksel öğretime göre daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır.</p>	<p>ettikleri düşüncelere göre; deney grubu öğrencilerin kontrol grubu öğrencilerine göre daha iyi performans göstermesi drama temelli öğretimin aşağıdaki özellikleriyle ilişkilendirilmiştir: aktif katılımı gerektirmesi, grup çalışması ortamı yaratması, günlük hayat örneklerinin doğaçlanmasını içermesi, iletişim şansı yaratması, anlamlı öğrenmeyi sağlaması, kalıcı öğrenmeye yol açması ve kendine ait farkındalığı sağlaması.</p>	<p>uygulama sonrasında başarı puanları ile geometrik düşünme düzeyleri arasındaki ilişki:</p> <p>T3.2.2. Deney grubu öğrencilerinin başarı testinden aldıkları puanların geometrik düşünme düzeylerine göre anlamlı bir farklılık göstermekte olduğu ve geometrik düşünme düzeyleri yüksek olan öğrencilerin başarı puanlarının daha yüksek olduğu görülmüştür.</p> <p>T3.3. Oluşturmacı kurama dayanan problem çözme yöntemiyle öğrenim gören Deney grubundaki öğrencilerin gözlem formu puanları ile geometrik düşünme düzeyleri arasındaki ilişki:</p> <p>T3.3.1. Deney grubundaki öğrencilerin uygulama süresince aldıkları gözlem puanlarının öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerine göre anlamlı bir farklılık gösterdiği, gözlem puanı yüksek olan öğrencilerin</p>	<p>öğrencilerinin uygulamadan sonra tutum ölçeğinden aldıkları puan ortalamaları arasında, istatistiksel olarak anlamlı bir değişimin olduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca deney grubu öğrencilerinin, kontrol grubu öğrencilerine oranla daha olumlu düzeyde bir tutuma sahip oldukları belirlenmiştir. Bu bulguya dayanarak aktif öğrenme yöntemi kullanılarak işlenen geometri derslerinin, öğrencilerin matematiğe olan tutumlarını olumlu artırmada etkili olduğu söylenebilir.</p> <p>T4.4. Aktif Öğrenme Yönteminin Öğrencilerin Geometrik Düşünme Düzeyleri Üzerinde ki Etkisi;</p> <p>T4.4.1. Aktif öğrenme yöntemiyle öğrenim gören deney grubu ile geleneksel yönteme göre öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri arasında, deney grubu lehine</p>
--	--	---	--	--

		<p>geometrik düşünme düzeylerinin diğerlerine göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Farklı geometrik düşünme düzeylerinde olan öğrencilerin gözlem formundaki puanları, geometrik düşünme düzeylerine göre anlamlı bir farklılık göstermektedir. 3. düzeyde bulunan öğrencilerin 2 ve 1; 2. düzeydeki öğrencilerin ise 1. düzeydeki öğrencilere göre gözlem puanlarının yüksek olduğu bulunmuştur.</p> <p>T3.4. Deney ve kontrol gruplarının “Açılar ve Çokgenler” ünitesi başarı testinden aldıkları puanlar arasında, deney grubunun lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Geometrik düşünme düzeylerindeki farklılık öğrencilerin başarılarına da yansımıştır. Geometri konularının kavram haritası destekli ve problem çözme yöntemine dayalı olarak</p>	<p>anlamlı bir fark bulunmuştur. Uygulama sonrası deney grubu öğrencilerinin geometrik düşünme düzeyleri uygulama öncesine göre anlamlı bir yükselme gösterirken, kontrol grubu öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerinde ise uygulama öncesine oranla anlamlı bir artış olmamıştır.</p> <p>T.4.5.1. Aktif öğrenme uygulamalarına katılan öğrencilerin derslerden hoşlandığı, çalışma sırasında uygulamalara neşeli ve istekli katıldıkları gözlenmiştir. Ayrıca öğrenciler aktif öğrenme çalışmalarının öğrenmeyi kolaylaştırdığını, öğrenciyi daha etkin hale getirdiğini, işbirliğini, grupla çalışmayı, paylaşmayı öğrendiklerini ve arkadaşlarını daha yakından tanıma olanağı elde ettiklerini ifade etmişlerdir.</p> <p>T.4.5.2. Öğretmenlerin uygulama sonrası aktif öğrenme yöntem ve tekniğini gördükten</p>
--	--	---	--

			işlenmesinin, öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerini olduğu kadar başarılarını da olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir.	sonra görüşlerinde değişmeler olduğu ve bu değişimin aktif öğrenme lehine olduğu gözlenmiştir.
Araştırmanın Kodu	T5	T6	T7	T8
Konusu	Van Hiele Modeline Dayalı Öğretim Sürecinin Sınıf Öğretmenliği Öğretmen Adaylarının Yeni Geometri Konularına Yönelik Hazırbulunuşluk Düzeylerine Etkisi	Van Hiele Düzeylerine Göre Hazırlanan Etkinliklerin İlköğretim 6. Sınıf Öğrencilerinin Tutumuna ve Başarısına Etkisi	Farklı Geometrik Çizim Yöntemleri Kullanımının Öğrencilerin Başarı, Tutum ve Van Hiele Geometri Anlama Düzeylerine Etkisi	Öğretmen Adaylarının Küresel Geometri Anlama Düzeylerinin Karakterize Edilmesi
Araştırmacı	Tolga ERDOĞAN	Sibel ÇELEBİ AKKAYA	Yasemin GÜVEN	Bülent GÜVEN
Yayın Yeri Yayın Türü	İzzet Baysal Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi	İzzet Baysal Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi	Karadeniz Teknik Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi	Karadeniz Teknik Üniversitesi Doktora Tezi
Yılı	2006	2006	2006	2006
Amaç	Sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının yeni ilköğretim matematik (1-5. sınıflar) öğretim programındaki geometri konularına yönelik hazırbulunuşluk düzeylerini belirlemek ve Van Hiele'nin geometrik düşünme düzeylerine göre yapılan eğitimin bu	İlköğretim altıncı sınıf matematik dersinde Van Hiele düzeylerine göre yapılan geometri öğretiminin öğrencilerin geometriye ilişkin tutumları ve akademik başarıları üzerindeki etkisi	Bu çalışma ile geometrik çizimler konusunda farklı çizim araç ve yöntemlerinin kullanılmasının öğrencilerin Van Hiele geometri anlama düzeylerine, başarılarına ve tutumlarına etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.	Bu çalışma ile küresel geometri için geometrik anlama düzeylerinin yapılandırılması, yapılandırılan bu düzeylerin özelliklerinin araştırılması ve Van Hiele düzeyleri ile ilişkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır

	hazırbulunuşluk düzeyleri üzerindeki etkisini ortaya çıkarmaktır.			
YÖNTEM *Model *Araç *Örnekleme *Analiz	* Kontrol Gruplu Ön Test-Son Test Deney Deseni *142 lisans öğrencisi * Van Hiele Geometri Testi, Geometri Başarı Testi *X, SS, t, Sd, p	* Kontrol Gruplu Ön Test – Son Test Deney Deseni * Van Hiele Geometri Testi, Geometri Başarı Testi, Geometri Tutum Ölçeği * 55 ilköğretim öğrencisi * f, %, X, SS, t, p	*Nicel, Nitel, yarı deneysel bir tasarım *Klinik Mülakat, Geometri Başarı Testi, Likert Tipi Anket, Geometrik Çizimlere Yönelik Tutum Ölçeği *78 İlköğretim öğrencisi *X, %, standart sapma, sd, ANOVA, tek yönlü varyans analizi (One-Way ANOVA), kareler toplamı, df, Kareler ortalaması, Tukey testi, F, P, ortalamalar farkı, t testi	* Gözlem, Klinik mülakat, Van Hiele Geometri anlama Testi, Küresel geometri anlama düzeyleri sınavı *Klinik mülakatlar nitel veri analizi programı “Hyperresearch” ile kodlanıp sıklık analizleri yapıldı * 58 matematik öğretmen adayı *Guttman Scologram analizi, korelasyon katsayısı, Pearson Korelasyon Önem (2-yönlü), t testi, Pearson korelasyon katsayısı, determinasyon katsayıları
Sonuçlar	T5.1. Van Hiele'nin geometrik düşünme düzeylerine göre eğitim gören öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeylerinin tesbiti: T5.1.1. Öğretmen adaylarına verilen eğitimden önce adayların geometrik düşünme düzeylerinin düşük olduğu görülmüştür.	T6.1. Van Hiele'nin Geometrik Düşünme Düzeylerine Göre Eğitim Gören Öğrencilerin Geometrik Düşünme Düzeylerinin tesbiti: T6.1.1. Öğrencilere verilen eğitimden önce onların geometrik düşünme düzeylerinin düşük olduğu görülmüştür.	T7.1. Açılöçer-Katlama Grubundaki öğrenciler ile Pergel Grubundaki Öğrencilerin Geometrik Düşünme Düzeylerinin Karşılaştırılması: T7.1.1. Geometri anlama düzeyi bakımından Açılöçer-Katlama grubundaki öğrenciler Pergel Grubundaki öğrencilere göre	T8.1. Öğrencilerin Küresel Geometri Düzeyleri ile Van Hiele Geometri Anlama Düzeyleri Arasındaki İlişkinin Tesbiti: T8.1.1. Küresel Geometri Anlama Düzeyleri ile Van Hiele Düzeyleri Arasında orta güçte bir ilişki vardır.

	<p>T5.1.2. Van Hiele'nin geometrik düşünme düzeylerine göre yapılan eğitim öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeylerini geliştirmede etkili olmuştur.</p> <p>T5.1.3. Geleneksel yöntemle verilen eğitim, öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeylerinin gelişimine katkı sağlamamıştır.</p> <p>T5.1.4. Van Hiele'nin geometrik düşünme düzeylerine göre eğitim gören öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeyleri cinsiyet açısından incelendiğinde eğitim öncesinde erkekler lehine istatistiksel açıdan anlamlı bir fark görülürken eğitim sonrasında erkek ve kız öğrenciler arasında anlamlı bir fark görülmemiştir.</p> <p>T5.2. Van Hiele düzeylerine göre yapılan eğitimin, sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının yeni matematik programındaki geometri</p>	<p>T6.1.2. Van Hiele'nin geometrik düşünme düzeylerine göre yapılan eğitim öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerini geliştirmede etkili olmuştur.</p> <p>T6.1.3. Geleneksel yöntemle verilen eğitim, öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin gelişimine bir katkı sağlamamıştır.</p> <p>T6.2. Van Hiele'nin Geometrik Düşünme Düzeylerine Göre Eğitim Gören Öğrencilerin Akademik Başarıları:</p> <p>T6.2.1. Van Hiele'nin geometrik düşünme düzeylerine göre yapılan eğitim, öğrencilerin geometri dersindeki açılar ve üçgenler konularına yönelik bilgi düzeylerini geliştirmiştir.</p> <p>T6.2.2. Geleneksel yöntemle yapılan eğitim öğrencilerin geometri dersindeki açılar ve üçgenler konularına yönelik bilgi düzeylerini geliştirmemiştir.</p> <p>T6.2.3. Van Hiele'nin geometrik</p>	<p>daha üst düzey davranışlar göstermişlerdir. Deney grubunda kullanılan yöntem ve uygulanan program öğrencilerin, öğrendikleri özellikleri ilişkilendirmelerine, geometrik şekilleri sınıflandırmalarına, özellikleri bir geometrik şekli tanımlamak için kullanmalarına (bir geometrik şekli tanımlamak için gerekli olan en az özellikleri seçmelerine) ve bu yolla Van Hiele geometri anlama düzeylerinin daha üst seviyelerine çıkmalarına pergel kullanılan gruba göre daha çok yardım etmektedir.</p> <p>T17.2. Genel Sonuçlar</p> <p>T7.2.1. Açölçer-Katlama Grubundaki öğrencilerin çizimlerini yapabildikleri yöntemler Pergel Grubundaki öğrencilerin çizim yapabildikleri yöntemlere göre daha fazla çeşitlilik göstermiştir.</p> <p>T7.4.2. Açölçer-Katlama Grubundaki öğrencilerin</p>	<p>T8.2.1. Küresel Geometrideki anlama düzeyleri hiyerarşiktir.</p> <p>T8.2.2. Van Hiele düzeylerine benzer düzeyler Küresel Geometride de karakterize edilebilmiştir.</p>
--	---	--	--	--

	<p>konularına yönelik hazırbulunuşluk düzeylerine etkisi:</p> <p>T5.2.1. Öğretmen adaylarına verilen eğitimden önce adayların yeni matematik programındaki geometri konularına yönelik hazırbulunuşluk düzeylerinin düşük olduğu görülmüştür.</p> <p>T5.2.2. Van Hiele'nin geometrik düşünme düzeylerine göre yapılan eğitim, öğretmen adaylarının yeni matematik programındaki geometri konularına yönelik hazırbulunuşluk düzeylerini geliştirmiştir.</p> <p>T5.2.3. Geleneksel yöntemle yapılan eğitim öğretmen adaylarının yeni matematik programındaki geometri konularına yönelik hazırbulunuşluk düzeylerini geliştirmiştir.</p> <p>T5.2.4. Van Hiele'nin geometrik düşünme düzeylerine göre yapılan eğitim, öğretmen</p>	<p>düşünme düzeylerine göre yapılan eğitim, öğrencilerin geometri dersindeki açılar ve üçgenler konularına yönelik bilgi düzeylerini geliştirmede geleneksel yöntemle göre daha etkili olmuştur.</p> <p>T6.3. Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeylerine Göre Yapılan Eğitimin, Öğrencilerin Geometri Dersine Karşı Tutumuna Etkisi:</p> <p>T6.3.1. Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine göre yapılan eğitim, öğrencilerin geometri dersine karşı olumlu tutum geliştirmelerini sağlamada etkili olmuştur.</p> <p>T6.5. Öğrencilere verilen eğitimden önce onların geometri dersindeki açılar ve üçgenler konularına yönelik hazırbulunuşluk düzeylerinin düşük olduğu görülmüştür.</p>	<p>çizimlerini yapabildikleri yöntemler Pergel Grubundaki öğrencilerin çizim yapabildikleri yöntemlere göre daha fazla çeşitlilik göstermiştir.</p> <p>T7.4.3. Açıl Ölçer-Katlama Grubu öğrencilerinin geometrik çizimler konusundaki başarıları Pergel Grubundan daha yüksektir.</p> <p>T7.4.4. Açıl Ölçer-Katlama Grubundaki öğrencilerin geometrik çizimler konusuna yönelik tutumları Pergel Grubundaki öğrencilerden yüksek çıkmıştır.</p>	
--	--	---	---	--

	adaylarının yeni matematik programındaki geometri konularına yönelik hazırbulunuşluk düzeylerini geliştirmede geleneksel yöntemlere göre daha etkili olmuştur. T5.2.5 Van Hiele'nin geometrik düşünme düzeylerine göre eğitim gören öğretmen adaylarının yeni matematik programındaki geometri konularına yönelik hazırbulunuşluk düzeyleri incelendiğinde eğitim öncesinde ve sonrasında cinsiyet açısından istatistiksel açıdan anlamlı bir fark görülmemiştir.			
Araştırmanın Kodu	T9	T10	T11	T12
Konusu	İlköğretim II. Kademedeki Matematik Dersinde Probleme Dayalı Öğrenmenin Uygulanabilirliği Üzerine Bir Araştırma	Drama Temelli Öğrenme İle İşbirlikli Öğrenmenin Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Geometri Başarıları, Geometriye Yönelik Tutumları ve Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeylerine Göre Karşılaştırılması	Dinamik Geometri Yazılımları Destekli Yönlendirmeli Keşif Yönteminin Öğrencilerin Geometrik Düşünme Düzeylerine ve Geometri Başarısına Etkisi	Somut Nesnelere ve Dinamik Geometri Yazılımı Kullanımının Öğrencilerin Bilişsel Öğrenmelerine, Tutumlarına ve Van Hiele Geometri Anlama Düzeylerine Etkisi

Araştırmacı	Berna CANTÜRK GÜNHAN	Neslihan KALE	Zerrin GÜL TOKER	Tayfun TUTAK
Yayın Yeri Yayın Türü	Dokuz Eylül Üniversitesi Doktora Tezi	Ortadoğu Teknik Üniv. Yüksek Lisans Tezi	Ortadoğu Teknik Üniv. Yüksek Lisans Tezi	Karadeniz Teknik Üniv. Doktora tezi
Yılı	2006	2007	2008	2008
Amaç	Bu araştırmanın amacı, ilköğretim ikinci kademedeki matematik dersinde Probleme Dayalı Öğrenmenin uygulanabilirliğini araştırmaktır. Bu nedenle, Probleme Dayalı Öğrenme yönteminin öğrencilerin Van Hiele Geometrik Düşünme düzeyleri, öz-yeterlik inançları, eleştirel düşünme becerileri, matematiğe yönelik tutumları ve akademik başarıları üzerindeki etkileri incelenmiştir.	Bu çalışma 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.	Bu çalışma, dinamik geometri yazılımları destekli yönlendirmeli kesif yönteminin, kağıt-kalem temelli yönlendirmeli kesif yöntemi ve geleneksel öğretim yöntemiyle karşılaştırıldığında altıncı sınıf öğrencilerinin Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine ve geometri başarılarına olan etkisini araştırmayı amaçlamıştır.	Bu çalışmanın amacı, ilköğretim 4. sınıf geometri konularında somut nesnelerin ve dinamik geometri yazılımı Cabrinin kullanılmasının öğrencilerin başarıları, geometriye karşı tutumları ve Van Hiele geometri anlama düzeyleri üzerindeki etkilerini ortaya çıkarmaktır
YÖNTEM *Model *Araç *Örneklem *Analiz	* ön test-son test kontrol gruplu deneme modeli * Van Hiele Geometri Testi, Geometriye Yönelik Öz-yeterlik Ölçeği, Açılar ve Çokgenler Ünitesiyle İlgili Eleştirel Düşünme Becerileri Ölçme Aracı, Matematik Tutum Ölçeği, Geometri Başarı Testi	*Çok Değişkenli Anova (MANOVA) *Geometri Başarı Testleri, Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri Testi, Geometriye yönelik tutum ölçeği *77 öğrenci ilköğretim 7. Sınıf	*ön-test son-test kontrol grup deseni *Geometri Başarı Testi ve Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri Testi *47 ilköğretim altıncı sınıf öğrencisi *kovaryans analizi	*yarı deneysel yöntem *Çoktan Seçmeli Geometri Başarı Sınavı, Geometriye Karşı Tutum Ölçeği, Van Hiele Geometri Düzeyleri Anlama Testi, Açık Uçlu Geometri Başarı Sınavı *54 öğrenci ilköğretim 4. Sınıf *Kruskal Wallis H-Testi, Mann

	<p>* İlköğretim 7. sınıf 46 öğrenci</p> <p>* Frekans, Yüzde, Sıra Ortalaması, Sıra Toplamları, Mann Whitney U Testi, Wilcoxon İşaretli Sıralar testi, Friedman testi</p>			<p>Whitney U Testi, Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi, %, Sıra Ort, Sd, x^2, p, Sıra toplamı, Z, SS, X,</p>
Sonuçlar	<p>T9.1. Probleme Dayalı Öğrenme ve Geleneksel Öğretim Yöntemlerinin Gerçekleştirildiği Sınıflardaki Öğrencilerin Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri Arasındaki Fark:</p> <p>T9.1.1. Probleme Dayalı Öğrenme yönteminin matematik dersinde, öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerini geleneksel öğretim yöntemlerine göre daha fazla geliştirmektedir. Probleme Dayalı Öğrenme yöntemi matematik dersinde öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerini arttırmada önemli bir etkiye sahiptir.</p> <p>T9.3. PDÖ ve Geleneksel Öğretim Yöntemlerinin Gerçekleştirildiği Sınıflardaki Öğrencilerin Matematiğe</p>	<p>T10.1. Yedinci sınıf öğrencilerinin Geometrik Düşünme Düzeyleri</p> <p>T10.1.1. Gruplar arasında Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri testinden alınan puanlara göre drama grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur.</p> <p>T10.2. Geometri Öğretiminin Öğrencilerin Akademik Başarıları Üzerindeki Etkisi:</p> <p>T10.2.1. Gruplar arasında açılar ve çokgenler; çember ve daire başarı testlerinden alınan puanlara göre drama grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur.</p> <p>T10.2.2. İki öğretim yönteminin de aktif katılımı gerektirdiği, işbirlikli çalışma ortamı</p>	<p>T11.1. Altıncı sınıf öğrencilerinin Geometrik Düşünme Düzeyleri</p> <p>T11.1.1. Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri testinden alınan puanlara göre gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur.</p> <p>T11.2. Geometri Öğretiminin Öğrencilerin Akademik Başarıları Üzerindeki Etkisi:</p> <p>T11.2.1. Gruplar arasında geometri başarı testinden alınan puanlara göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur.</p>	<p>T12.1. Geometri Öğretiminde Somut Nesnelerin ve Dinamik Geometri Yazılımı Cabrinin Kullanımının Öğrencilerin Bilişsel Öğrenme Düzeylerine Etkisi:</p> <p>T12.1.1. Geometri öğretiminde somut nesne ve dinamik geometri yazılımı Cabri kullanımının öğrencilerin başarılarını artırdığını ve bilişsel öğrenmelerini olumlu yönde artırdığını göstermektedir.</p> <p>T12.2. Geometri Öğretiminde Somut Nesnelerin ve Dinamik Geometri Yazılımı Cabrinin Kullanımının Öğrencilerin Geometriye Karşı Tutumuna Etkisi:</p> <p>T12.2.1. geometri öğretiminde somut nesne ve dinamik</p>

	<p>Yönelik Tutumları Arasında Fark:</p> <p>T9.3.1. PDÖ yönteminin öğrencilerin matematiğe yönelik tutumları üzerinde olumlu etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.</p> <p>T9.4.1. Probleme Dayalı Öğrenme yöntemi, matematik dersinde öğrencilerin geometriye yönelik öz-yeterlik inançlarını olumlu yönde bir etkileyen bir yöntemdir.</p> <p>T9.4.2. PDÖ yöntemi matematik dersinde öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini geliştirmede önemli bir etkiye sahiptir.</p>	<p>yarattığı, günlük yaşam örnekleri içerdiği ve sınıf içi iletişim sansı yarattığı belirtilmiştir. Buna karşılık drama grubundaki öğrencilerin başarısındaki anlamlı fark drama aktivitelerinin günlük yaşantıya yönelik canlandırmalar ve rol oynama durumları içermesiyle açıklanabilir.</p>		<p>geometri yazılımı Cabri kullanımı, öğrencilerin geometriye karşı tutumlarını aynı oranda artırmıştır. Ayrıca bu gruptaki artış kontrol grubundan daha yüksek bulunmuştur.</p> <p>T12.3. Geometri Öğretiminde Somut Nesnelerin ve Dinamik Geometri Yazılımı Cabrinin Kullanımının Öğrencilerin Van Hiele Geometri Anlama Seviyelerine Etkisi:</p> <p>T12.3.1. Geometri öğretiminde somut nesne kullanımı öğrencilerin Van Hiele Geometri Anlama Düzeylerini, dinamik geometri yazılımı cabrinin kullanıldığı grupta ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin Van Hiele Geometri Anlama Düzeylerinden daha da artırmıştır.</p>
Araştırmanın Kodu	T13	T14	T15	T16
Konusu	Sınıf Öğretmenlerinin ve Sınıf	İlköğretim 5. Sınıf	Ortaöğretim Öğrencilerinin Van	Euclidean Reality Geometri

	Öğretmeni Adaylarının Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri	Öğrencilerinin Geometrik Düşünme Düzeyleri ve Buluş Yoluyla Geometri Öğretiminin Öğrencilerin Geometrik Düşünme Düzeylerine Etkisi	Hiele Geometri Anlama Seviyeleri İle İspat Yazma Becerileri Arasındaki İlişki	Etkinliklerinin, İşitme Durumuna Göre Öğrencilerin Van Hiele Geometri Düzeylerine, Geometri Tutumlarına ve Başarılarına Etkisi
Araştırmacı	Onur ŞAHİN	Yücel FİDAN	Filiz COŞKUN	Abdurrahman YILDIRIM
Yayın Yeri Yayın Türü	Afyon Kocatepe Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi	Dokuz Eylül Üniversitesi Doktora Tezi	Karadeniz Teknik Üniv Yüksek Lisans Tezi	Osmangazi Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi
Yılı	2008	2009	2009	2009
Amaç	Bu çalışmanın amacı, sınıf öğretmenlerinin ve sınıf öğretmeni adaylarının Van Hiele geometrik düşünme düzeylerini incelemektir.	Araştırmanın amacı; ilköğretim 5.Sınıf öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerini çeşitli değişkenler açısından incelemek ve buluş yoluyla geometri öğretiminin öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerine etkisini belirlemektir. Bu amaca ulaşabilmek için betimsel ve deneysel bir araştırma organize edilmiştir.	Bu çalışmada özel durum çalışması yöntemi kullanılarak ortaöğretim öğrencilerinin Van Hiele geometri anlama seviyeleri ile ispat yazma başarıları arasında ilişki olup olmadığı araştırılmıştır.	Bu 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.
YÖNTEM *Model *Araç *Örnekleme *Analiz	*186 kişi, 104 sınıf öğretmeni, 82 sınıf öğretmeni adayı. *Nicel araştırma Tarama yöntemi *Van Hiele Geometrik Testi *104 sınıf öğretmeni, sınıf	*betimsel tarama modeli, deneysel model “ön test-son test kontrol gruplu seçkisiz desen” *1644 ilköğretim 5. sınıf öğrencisi, deneysel kısım 107 öğrenci	*Özel durum çalışması yöntemi *96 adet, 9. ve 10. Sınıf lise öğrencisi *Van Hiele geometri anlama testi, Senk’in geometri ispat yazma testi	*Nicel Araştırma, Öğretmen yöntemi, Deney öncesi model olan tek grup ön test – son test modeli, Tek grup karşılaştırması modeli *İşitme engelliler okulunda

	<p>öğretmenliği bölümü 3. sınıf öğrencilerinden 82 kişi</p> <p>*betimsel istatistik, t-testi, tek yönlü varyans analizi, f, X, %, t testi, One-Way ANOVA, SS, Sd, P, kareler toplamı, kareler ortalaması</p>	<p>*araştırmacı tarafından geliştirilen geometrik düşünme düzey belirleme testi</p> <p>*FINESSE ve SPSS programı, F (varyans analizi), t-testi, %, X, SS, Sd, t, p, frekans, Kareler Ortalaması, Kareler Toplamı, Scheffe Testi</p>	<p>* %, Van Hiele geometri anlama seviyeleri ve ispat puanları arasındaki Pearson korelasyon katsayısı</p>	<p>bulunan 8.sınıf ve normal işiten 6.sınıf öğrencilerinden oluşan toplam 52 kişi.</p> <p>*Van Hiele Geometri Testi, Geometri Başarı Testi, Geometri Tutum Ölçeği</p> <p>*bağımlı ve bağımsız t- testi, f, %, X, SS, Sd, t, p</p>
Sonuçlar	<p>T13.1. Sınıf öğretmenliği bölümünde okuyan sınıf öğretmeni adaylarının Van Hiele geometrik düşünme düzeylerinin tesbiti:</p> <p>T13.1.1. Sınıf öğretmeni adaylarının % 34,1 'inin düzey-I (görsel dönem)' de, % 37,8'inin düzey-II (analiz)' de, % 25,6'sının düzey-III (sıralama)'te olduğu görülmektedir. Bu çalışmaya katılan sınıf öğretmeni adaylarından % 2,4 gibi küçük bir gurubun yarı gözünde canlandırma düzeyinde olduğu ve sınıf öğretmeni adaylarından hiçbirisinin düzey-IV (sonuç çıkarma) ve -V (eleştiri, rigor)'e</p>	<p>T14.1. İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Geometrik Düşüncülerinin Tesbiti:</p> <p>T14.1.1. Öğrencilerin % 47,9 (N=787) 'unun 0.düzeyde olduğu yani hiçbir düzeye atanmadığı, % 27,3 (N=482)'ünün 1.düzeyde olduğu, % 16,7 (N=275)'sinin 2.düzeyde olduğu, % 6,1 (N=100)'inin 3.düzeyde olduğu görülmektedir. Öğrencilerin yaklaşık yarısı 0.düzeydedir yani hiçbir düzeye atanmamıştır. Öğrencilerin olması gereken düzey 2 olmasına rağmen ancak %16.7'si bu düzeye ulaşabilmiştir. Bu sonuçlar ülkemizdeki</p>	<p>T15.1. Ortaöğretim Öğrencilerinin Van Hiele Geometri Anlama Seviyelerinin Tesbiti:</p> <p>T15.1.1. Öğrencilerin ortaöğretim düzeyinde geometri dersini anlayabilmesi için en azından ikinci seviyede olmaları gerekmektedir. Fakat araştırmamızın uygulama kapsamındaki öğrencilerin Van Hiele seviyeleri incelendiğinde 2. ve 3. seviyeye sahip olan kısmın % 53'lük bir çoğunluk olduğu görülmüştür. % 46'lık bir bölüm 0. ve 1. Seviyeye sahip olmakla beraber geometri dersini anlamakta zorluk çekebilmektedir. Bu verilerden</p>	<p>T16.1. Eğitim verilmeden önce öğrencilere uygulanan Van Hiele Geometri Testi sonuçları:</p> <p>T16.1.1. Eğitim verilmeden önce öğrencilere uygulanan VHGT sonuçlarına göre, öğrencilerin VHGD göre "0-1" düzeyinde oldukları tespit edilmiştir. Beş yıllık bir eğitimden geçen öğrencilerin Van Hiele düzeylerine göre 1.düzeyden 2.düzeye geçiş evresinde olmaları beklenmektedir.</p> <p>T16.2. Eğitimden sonra VHGT sonucu:</p> <p>T16.2.1. Bu çalışmanın sonucunda, öğrencilerin düşük olan VHGD'lerinin yükselerek</p>

<p>ulaşamadıkları anlaşılmaktadır. Sınıf öğretmeni adaylarının Van Hiele düşünme düzeylerinin kendilerinden beklenen düzeyde olmadıkları görülmektedir.</p> <p>T13.2. Sınıf öğretmeni adaylarının Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri arasında cinsiyet değişkeninin etkisi:</p> <p>T13.1.2. Erkek sınıf öğretmeni adaylarının % 26,5 'inin düzey-I (görsel dönem), % 38.2'sinin düzey-II (analiz), % 35.3'ünün düzey-III (sıralama)'te olduğu görülmektedir. Fakat çalışmaya katılan erkek sınıf öğretmeni adaylarının hiçbirisinin düzey-IV (sonuç çıkarma) ve -V (eleştiri, rigor)'e ulaşamadıkları anlaşılmaktadır. Bayan sınıf öğretmeni adaylarının ise, %4,2'sinin düzey-0 (yarı gözünde canlandırma), % 39,6 'sının düzey-I (görsel dönem), % 37,5'inin düzey-II (analiz), % 18,8'inin düzey-III (sıralama)'te olduğu görülmektedir. Benzer</p>	<p>öğrencilerin geometri alanındaki başarısızlıklarını ortaya koymaktadır.</p> <p>T14.2.Öğrencilerin Cinsiyetlerine Göre Geometrik Düşünme Düzeyleri:</p> <p>T14.2.1. Kız öğrencilerin geometrik düşünme düzey ortalamaları ve toplam puan ortalamaları, erkek öğrencilerin geometrik düşünme düzey ortalamalarına ve toplam puan ortalamalarına oranla daha yüksektir.</p> <p>T14.3. Öğrencilerin Okul öncesi Eğitim Almalarına Göre Geometrik Düşünme Düzeyleri:</p> <p>T14.3.1. Okul öncesi eğitim alan öğrencilerin geometrik düşünme düzey ortalamaları ve toplam puan ortalamaları, okul öncesi eğitim almayan öğrencilerin geometrik düşünme düzey ortalamalarına ve toplam puan ortalamalarına oranla daha yüksektir.</p> <p>T14.4. Öğrencilerin Bilgisayar</p>	<p>de anlaşılıyor ki; geometri dersini anlayabilen % 50 civarında bir bölümdür. Bu da daha derse başlamadan kaybedebileceğimiz bir öğrenci grubunun yarısından bahsetmektedir. Van Hiele geometri anlama seviyelerinin tespiti bu nedenle önemlidir.</p> <p>T15.2. Ortaöğretim öğrencilerinin ispat yazabilme başarıları hangi seviyededir?</p> <p>T15.2.1. İspat yazmada % 32'si başarısız ve % 39'unun düşük düzeyde başarılı ve % 30'unun orta düzeyde başarılı olduğu görülmüştür. Uygulama kapsamındaki hiç bir öğrencinin ispat yazmada çok iyi düzeyde olmadığı tespit edilmiştir.</p> <p>Öğrencilerin Van Hiele geometri anlama düzeyleri incelendiğinde ispat yazmada bu sonucun çıkmasının mümkün olduğu gözlenmektedir.</p> <p>Öğrencilerin çoğunluğunun ispat yazmada düşük ve orta düzeyde</p>	<p>“1-2” düzeyine çıktığı bulunmuştur. Normal işiten öğrencilerden 11 öğrenci düzey değiştirirken, işitme engelli öğrencilerden 4 öğrenci düzey değiştirmiştir. Başlangıçta “0” düzeyinde 27 (% 51,9) , “2” düzeyinde 2 (% 3,8) öğrenci varken, Euclidean Reality uygulamasından sonra “0” düzeyinde 18 (%34,6) , “2” düzeyinde 8 (%15,4) öğrenci bulunmaktadır. Tüm öğrencilerin VHGT on test son test puanları arasında anlamlı bir farkın oluşması da bu çalışmanın etkililiğini ortaya koymaktadır.</p> <p>T16.2.2. Normal işiten öğrenciler içinde VHGT ön test son test puanları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur. Yapılan Van Hiele geometri eğitimi geometri düşünme düzeylerini geliştirmektedir.</p> <p>T16.2.3. İşitme engelli öğrencilerin eğitimden önce ve</p>
---	---	---	---

	<p>şekilde bayan sınıf öğretmeni adaylarının da düzey-IV (sonuç çıkarma) ve -V (eleştiri, rigor) geometrik düşünme düzeylerine ulaşamadıkları görülmektedir. Erkek sınıf öğretmeni adayları ile bayan sınıf öğretmeni adaylarının Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri arasında cinsiyete bağlı bir fark görülmüştür ve bu fark erkekler tarafındadır. Erkek sınıf öğretmeni adayları Van Hiele geometri testi üzerinde bayan sınıf öğretmeni adaylarına göre daha iyi bir performans sergilemişlerdir.</p>	<p>Kullanma Durumlarına Göre Geometrik Düşünme Düzeyleri: T14.4.1. Bilgisayar kullanan öğrencilerin geometrik düşünme düzey ortalamaları ve toplam puan ortalamaları, bilgisayar kullanmayan öğrencilerin geometrik düşünme düzey ortalamalarına ve toplam puan ortalamaları oranla daha yüksektir. T14.5. Öğrencilerin Okulun Bulunduğu Çevrenin Sosyoekonomik Düzeyine Göre Geometrik Düşünme Düzeyleri: T14.5.1. Alt SED (sosyoekonomik düzey) ile üst SED ve orta SED ile üst SED arasında farklılık olduğu ve SED arttıkça öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin de arttığı görülmüştür. Toplam puan ortalamalarına göre Alt SED ile üst SED ve orta SED ile üst SED arasında farklılık olduğu ve SED arttıkça toplam puanlarının da arttığı görülmüştür.</p>	<p>çıkmasının nedeni öğrencilerden beklenen Van Hiele geometri anlama seviyelerinin düşük çıkmasından kaynaklandığı söylenebilir. T15.3. Ortaöğretimde Öğrenim Gören Öğrencilerin Van Hiele Geometri Anlama Seviyeleri ile İspat Yazabilme Becerileri Arasındaki ilişkinin tesbiti: T15.3.1. Öğrencilerin Van Hiele geometri anlama seviyeleri ile ispat yazma puanları arasındaki analiz sonucu incelendiğinde korelasyon katsayısının pozitif olduğu yani bu iki değer arasında doğru bir orantı olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin Van Hiele geometri anlama seviyeleri arttıkça ortalama ispat puanlarında görülen artış oranları da bu değerler arasında bir paralellik olduğunu göstermektedir. Öğrencinin Van Hiele geometri anlama seviyesi arttıkça ispat yazma başarısı da artmaktadır.</p>	<p>sonra VHGD'ye ait on test son test puanları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Anlamlı bir farkın oluşmamasında bireysel öğrenme farklılıklarından işitme engeli neden olmuş olabilir. Öğrencilerin sahip oldukları düşük Van Hiele düzeylerinin çeşitli sebepleri olabilir. Örneğin, bireysel öğrenme farklılıkları, öğrenme ortamı, cinsiyet, aile desteği, öğretmen desteği, öğrenciler arası etkileşim, motivasyon, öğretim programı, öğretmenin bilgi yeterliliği bu nedenlerden bazılarıdır. T16.2.4. İşitme engelli öğrencilerin Van Hiele geometri düzeyleri açısından anlamlı bir fark elde edilmezken normal işiten öğrencilerde anlamlı bir fark elde edilmiştir. T16.3. Verilen bilgisayar destekli eğitimle gerek Normal İşiten Öğrencilerin gerekse İşitme Engelli Öğrencilerin geometri</p>
--	--	--	--	---

		<p>T14.6. Öğrencilerin Ailelerinin Eğitim Düzeyine Göre Geometrik Düşünme Düzeyleri:</p> <p>T14.6.1. Öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin babalarının eğitim düzeyine göre farklılık gösterdiği görülmektedir. Babaların eğitim düzeyi arttıkça öğrencilerin de geometrik düşünme düzeylerinin ve toplam puanlarının arttığı görülmektedir.</p> <p>T14.6.2. Öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin annelerinin eğitim düzeyine göre farklılık gösterdiği görülmektedir. Ayrıca annelerinin eğitim düzeyi arttıkça öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin de arttığı görülmektedir.</p> <p>T14.7. Buluş yoluyla öğretimin uygulandığı deney grubu ile uygulanmadığı kontrol grubu öğrencilerinin geometrik düşünme düzeyleri arasında anlamlı farklılık var mıdır?</p>		<p>akademik başarılarında olumlu gelişmeler sağlanmıştır.</p> <p>T16.4. Van Hiele geometrik düşünme modeline göre eğitim gören tüm öğrencilerin, Normal işiten öğrencilerin ve işitme engelli öğrencilerin eğitimden önceki ve sonraki Geometri dersine yönelik tutumları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmuştur. Araştırma sonucunda elde edilen bulgular VHGD'ye göre yapılan eğitimin öğrencilerin bu derse karşı tutumunu olumlu yönde etkilediğini göstermektedir.</p> <p>T26.5. İşitme engelli, normal işiten ve tüm grubun eğitimden önceki ve sonraki Geometri Başarı Testi puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmuştur. Bu bulgu Van Hiele düzeylerine göre yapılan eğitimin öğrencilerin geometri konularına yönelik başarılarını geliştirdiğini göstermektedir.</p> <p>T16.6. Verilen bilgisayar</p>
--	--	--	--	---

		T14.7.1. Buluş yoluyla öğretimin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin geometrik düşünme düzeyleri, uygulanmadığı kontrol grubu öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerinden daha yüksek çıkmıştır.		destekli eğitimle gerek Normal İşiten Öğrencilerin gerekse İşitme Engelli Öğrencilerin geometri tutumlarında olumlu gelişmeler sağlanmıştır. T16.7. İşitme durumuna bağlı oluşturulan işitme engelli 8. sınıf öğrencileri ile normal işiten 6. sınıf öğrencilerin eğitimden önce VHGD, geometri başarı puanları, geometri tutum puanları arasında fark yoktur.
Araştırmanın Kodu	T17	T18	T19	T20
Konusu	Süsleme Etkinliklerinin İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeylerine Etkisi	Geometrik Düşünme Seviyeleri ve Zekâ Alanları Arasındaki İlişki	Cabri 3D Dinamik Geometri Yazılımının, Geometrik Düşünme ve Akademik Başarı Üzerine Etkisi	Teknoloji Destekli Lineer Cebir Öğretiminin İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Uzamsal Yeteneklerine Etkisi
Araştırmacı	Berna Bengül KOÇAK	Gülçin OFLAZ	Volkan DEMİR	Melih TURĞUT
Yayın Yeri Yayın Türü	Osmangazi Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi	Cumhuriyet Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi	Marmara Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi	Dokuz Eylül Üniversitesi Doktora Tezi
Yılı	2009	2010	2010	2010
Amaç	Bu araştırmanın amacı ilköğretim matematik dersi öğretim programında yer alan süsleme etkinliklerinin 5. sınıf	Bu çalışmada, aday öğretmenlerin Van Hiele geometrik düşünme seviyeleri ve çoklu zekâ alanları arasındaki	Üç boyutlu dinamik geometri yazılımı olan Cabri 3D'nin öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerine ve akademik	Bu çalışma, deneysel ve betimsel olmak üzere iki ana bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümün amacı teknoloji

	öğrencilerinin Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine etkisi olup olmadığının saptanmasıdır.	ilişkinin belirlenmesi amaçlanmıştır.	başarılarına etkisi olup olmadığını araştırmaktır.	destekli lineer cebir öğretiminin ilköğretim matematik öğretmen adaylarının uzamsal yeteneklerine, geometrik düşünme düzeylerine ve başarılarına etkisini araştırmaktır. İkinci bölümün amacı ise ilköğretim matematik öğretmen adaylarının uzamsal yetenekleri, geometrik düşünme düzeyleri, cinsiyet, lineer cebir başarısı ve akademik başarı arasındaki ilişkiyi incelemektir.
YÖNTEM *Model *Araç *Örneklem *Analiz	*deneme modellerinden kontrol gruplu ön test-son test modeli *40 adet 5. Sınıf öğrencisi *Van Hiele geometri testi *Wilcoxon Signed Ranks Testi, P, Z, Mann-Whitney U Testi, Ortalama Sıralama Değerleri (Mean Ranks), Sıralamalar Toplamı (Sum of Ranks)	*Betimsel içerikli ilişkisel tarama modeli *Kişisel Bilgi Formu, Çoklu Zekâ Envanteri, Van Hiele Geometri Testi *608 lisans 1. ve son sınıf öğrencisi *frekans, yüzde ve ki-kare	*ön test – son test, kontrol gruplu deneysel desen *geometri başarı testi, Van Hiele Geometrik Düşünme Testi *İlköğretim 8.sınıf 60 öğrenci *X, SS, t, p, Sd, Kay Kare Değeri, Serbestlik Derecesi, Anlamlılık Düzeyi, Kareler Toplamı, Kareler Ortalaması, Tek Faktörlü ANOVA	*Deneysel araştırma ön test-son test kontrol gruplu deneme modeli, 85 ilköğretim matematik öğretmen adayı *Betimsel kısmı ilişkisel tarama modeli 193 ilköğretim matematik öğretmen adayı *uzamsal yetenek testi, Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri testi, lineer cebir testi ve lineer cebir ile ilgili açık uçlu problemler *Shapiro-Wilks ve Kolmogorov - Smirnov homojenlik testi,

				Mann-Whitney U testi, Wilcoxon işaretli sıralar testi, Pearson korelasyon katsayısı ve ortalama, sıra ort, sıra toplamı, U, p, SS, Z,
Sonuçlar	T17.1. Süsleme etkinliklerinde Van Hiele modelinin aşamalarının uygulandığı deney grubunun, ön test sonucunda belirlenen geometrik düşünme düzeyleri ile son test sonucunda belirlenen geometrik düşünme düzeylerinin karşılaştırılması: T17.1.1. Araştırmanın sonunda deney grubunun ön test-son test sonuçları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmuştur. Bir başka deyişle yapılan eğitim sonucunda öğrencilerde düzey değişikliği meydana gelmiştir. Süsleme etkinlikleriyle Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri göz önünde bulundurularak yapılan dersler öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerini arttırmaktadır.	T18.1. İlköğretim Bölümü 1. Sınıfta Öğrenim Gören Öğrencilerin Van Hiele Geometrik Düşünme Seviyelerinin Tesbiti: T18.1.1. Şeklin görsel özelliklerinin sadece bir kısmının bilindiği seviye olan 0. seviyede bulunan öğrenciler tüm öğrencilerin %3,1'ini (N=12), 1. seviyedeki öğrenciler % 25,1'ini (N=96), 2. seviyedeki öğrenciler % 19,1'ini (N=73), 3.seviyedeki öğrenciler % 41,3'ünü (N=158), 4. Seviyedeki öğrenciler % 6,3'ünü (N=24), 5. seviyedeki öğrenciler ise % 5,2'sini (N=20) oluşturmaktadır. Buna göre 1. sınıf öğrencileri en çok 3. seviyede bulunurken sonra azalan sıra ile 1. seviyede, 2. seviyede, 4. seviyede, 5.	T19.1. Dinamik geometri yazılımı kullanan öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri ile bu yazılımı kullanmayan öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin karşılaştırılması: T19.1.1. Dinamik geometri yazılımını kullanan öğrencilerle, dinamik geometri yazılımını kullanmayan öğrencilerin geometrik düşünme düzeyi açısından aralarında herhangi bir fark bulunmamıştır. T19.2. Geometrik düşünme düzeyi ile öğrencilerin akademik başarısı arasındaki ilişki: T19.2.1. Geometrik düşünme düzeyi yüksek olan öğrencinin akademik başarısı da yüksektir ve geometrik düşünme düzeyi düşük olan öğrencinin akademik başarısı düşüktür.	T20.1. Teknoloji destekli lineer cebir öğretiminin uygulandığı deney ve geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerinin karşılaştırılması: T20.1.1. Teknoloji destekli lineer cebir öğretiminin uygulandığı deney ve geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin Van Hiele son test puanları arasında anlamlı bir farka rastlanmamıştır. Bu sonuca dayanarak ise, teknoloji destekli lineer cebir öğretiminin öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeylerini etkilemediği söylenebilir. T20.2. Teknoloji destekli lineer cebir öğretiminin uygulandığı Deney grubundaki öğrencilerin

	<p>T17.2. Sınıf öğretmenin programaya dayalı uygulamaları gerçekleştirdiği Kontrol grubunun, ön test sonucunda belirlenen geometrik düşünme düzeyleri ile son test sonucunda belirlenen geometrik düşünme düzeylerinin karşılaştırılması:</p> <p>T17.2.1. Kontrol grubunun ön test-son test düzeylerinde bir değişiklik olmamıştır. Başka bir deyişle bu araştırmada öğrencilerin ön test ile belirlenen düşünme düzeyleri ile son test ile belirlenen düşünme düzeyleri aynı bulunmuştur. Öğretim programına dayalı normal ders işleyişine devam eden kontrol grubundaki öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinde herhangi bir değişiklik olmamıştır.</p> <p>T17.3. Süsleme etkinliklerinde Van Hiele modelinin aşamalarının uygulandığı deney grubu öğrencilerinin geometrik düşünme düzeyleri ile sınıf</p>	<p>seviyede ve 0. Seviyede bulunmaktadır.</p> <p>T18.2. İlköğretim Bölümü 1. Sınıfta Öğrenim Gören Öğrencilerin Van Hiele Geometrik Düşünme Seviyeleri ve Aldıkları Geometri Dersi Yılı Sayısı Arasındaki İlişki:</p> <p>T18.2.1. 1. ve 4. sınıf öğrencilerinin Van Hiele geometrik düşünme seviyeleri arasında aldıkları geometri dersi yılına göre anlamlı bir farklılık vardır. Her iki sınıf düzeyinde de geometri dersi almayan ve geometri dersini 1 yıl alan öğrenciler en çok 1. seviyede; geometri dersini 2 yıl ve 3 yıl alanlar ise en çok 3. seviyede bulunmaktadır.</p> <p>T18.3. İlköğretim Bölümü 1. Sınıfta Öğrenim Gören Öğrencilerin Van Hiele Geometrik Düşünme Seviyeleri ve Baba Öğrenim Durumu Arasındaki İlişki:</p> <p>T18.3.1. 1. sınıf öğrencilerinin</p>	<p>T19.3.1. Dinamik geometri yazılımı kullanan öğrencilerin akademik başarıları, dinamik geometri yazılımı kullanmayan öğrencilere göre daha yüksektir ve aralarında manidar bir fark vardır.</p> <p>T19.3.2. Dinamik geometri yazılımı kullanan öğrencilerin sontest geometri başarı ortalamaları ile kalıcılık testi geometri başarı ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur.</p> <p>T19.3.3. Dinamik geometri yazılımı kullanmayan öğrencilerin sontest geometri başarı ortalamaları ile kalıcılık testi geometri başarı ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur.</p> <p>T19.3.4. Dinamik geometri yazılımını kullanan öğrencilerin kalıcılık testi geometri başarı ortalamaları, dinamik geometri yazılımı kullanmayan öğrencilerin kalıcılık testi geometri başarı</p>	<p>Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri testinden aldıkları ön test ve son test puanlarının karşılaştırılması:</p> <p>T20.2.1. Teknoloji destekli lineer cebir öğretiminin uygulandığı Deney grubundaki öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri testinden aldıkları ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farka rastlanmamıştır. Bu bulguya dayanarak teknoloji destekli lineer cebir öğretiminin öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeylerini etkilemediği söylenebilir.</p> <p>T20.3. Geleneksel öğretimin uygulandığı Kontrol grubundaki öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünce düzeyleri testinden aldıkları ön test ve son test puanlarının karşılaştırılması:</p> <p>T20.3.1. Kontrol grubundaki öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünce düzeyleri testinden aldıkları ön test ve son</p>
--	---	---	---	--

	<p>öğretmenin programaya dayalı uygulamaları gerçekleştirdiği kontrol grubu öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerinin karşılaştırılması:</p> <p>T17.3.1. Deney grubunun son test ile belirlenen geometrik düşünme düzeyleri ile kontrol grubunun son test ile belirlenen geometrik düşünme düzeyleri arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Uygulama sonucunda deney grubunun ön test-son test düzeyleri arasında olumlu bir gelişme olduğu görülse de iki grubun karşılaştırılmasında yapılan testlerle iki grup arasındaki farkın istatistiksel açıdan anlamlı olmadığı görülmüştür. Bu duruma kontrol grubunun ön test-son test sonucu belirlenen düzeylerinde değişiklik olmamasının neden olduğu sonucuna varılmıştır.</p>	<p>Van Hiele geometrik düşünme seviyeleri arasında baba öğrenim durumuna göre anlamlı bir fark vardır. Babanın öğrenim durumu azaldıkça geometrik başarı seviyesi de düşmektedir. Ayrıca babanın okur-yazar olmadığı durumda öğrencilerin en çok 1. seviyede, diğer tüm durumlarda ise en çok 3. seviyede buldukları anlaşılmaktadır.</p> <p>T18.4. 4. Sınıfta Öğrenim Gören Öğrencilerin Van Hiele Geometrik Düşünme Seviyelerinin Tesbiti:</p> <p>T18.4.1. 4. sınıf öğrencileri en çok 3. seviyede bulunurken sonra azalan sıra ile 1. seviyede, 2. seviyede, 5. seviyede, 4. seviyede ve 0. seviyede bulunmaktadır.</p> <p>T18.5. İlköğretim Bölümü 4. Sınıfta Öğrenim Gören Öğrencilerin Van Hiele Geometrik Düşünme Seviyeleri ve Bölümleri Arasındaki İlişki:</p>	<p>ortalamalarından daha yüksektir.</p>	<p>test puanları arasında anlamlı bir farka rastlanmamıştır. Bu bulguya dayanarak geleneksel lineer cebir öğretiminin öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeylerinin gelişimine katkı sağlamadığı söylenebilir.</p> <p>T20.4. Öğrencilerin uzamsal yetenekleri ile Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri arasındaki ilişkinin tesbiti:</p> <p>T20.4.1. Öğrencilerin uzamsal yetenekleri ile Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri arasında anlamlı bir ilişkiye rastlanmamıştır. Bu sonuca göre öğrencilerin uzamsal yetenekleri ile Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri ilişkisizdir denebilir.</p> <p>T20.5. İlköğretim matematik öğretmen adaylarının Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri ile Cinsiyetleri arasındaki ilişki:</p> <p>T20.5.1. Kız ve erkek öğrencilerin Van Hiele</p>
--	---	---	---	---

		<p>T18.5.1. 4. sınıf öğrencilerinin Van Hiele geometrik düşünme seviyeleri arasında bölümlerine göre anlamlı bir farklılık vardır. Buna göre matematik öğretmenliği, fen bilgisi öğretmenliği, sınıf öğretmenliği, okul öncesi öğretmenliği öğrencileri en çok 3. seviyede; sosyal bilgiler öğretmenliği öğrencileri ise en çok 1. seviyede bulunmaktadır.</p> <p>T18.6. İlköğretim Bölümü 4. Sınıfta Öğrenim Gören Öğrencilerin Van Hiele Geometrik Düşünme Seviyeleri ve Anne Öğrenim Durumu Arasındaki İlişki:</p> <p>T18.6.1. 4. sınıf öğrencilerinin annelerinin öğrenim durumu ile VHGD arasında anlamlı bir farklılık yoktur. Annenin okur-yazar olmaması ve ilköğretim mezunu olması durumlarında öğrenciler 0 seviyesinde bulunmaktadır. Annenin okur-yazar olmaması</p>		<p>geometrik düşünme düzeyleri arasında anlamlı bir farka rastlanmamıştır. Bu sonuca dayanarak, kız ve erkek öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin eşit seviyede oldukları söylenebilir.</p> <p>T20. 6. Öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri ile lineer cebir başarıları arasındaki ilişki:</p> <p>T20.6.1. Öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri ile lineer cebir başarıları arasında anlamlı bir ilişkiye rastlanmamıştır. Bu sonuca göre öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri ile lineer cebir başarıları ilişkisizdir denebilir.</p> <p>T20.7. Öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri ile akademik başarıları arasındaki ilişki:</p> <p>T20.7.1. Öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri ile akademik başarıları arasında</p>
--	--	---	--	---

		<p>durumunda öğrenciler en çok 1. ve 3. seviyelerde, diğer tüm öğrenim durumlarında ise 3. seviyede toplanmışlardır. Özellikle 2., 3., 4. ve 5. seviyelerde, annenin ortaokul mezunu olması lehine olumlu bir sonuç görülmektedir. Buradan ortaokul mezunu annelerin çocuklarının geometrik düşünme seviyelerinin daha iyi olduğu sonucuna gidilebilir.</p> <p>T18.7. İlköğretim Bölümü 4. Sınıfta Öğrenim Gören Öğrencilerin Van Hiele Geometrik Düşünme Seviyeleri ve Baba Öğrenim Durumu Arasındaki İlişki:</p> <p>T18.7.1. 4. sınıf öğrencilerinin babalarının öğrenim durumu ve VHGD arasında anlamlı bir farklılık vardır. Babanın okur-yazar olmaması durumunda öğrenciler en çok 1. seviyede; lisansüstü dışındaki öğrenim durumlarında 3. seviyede</p>		<p>anlamlı bir ilişkiye rastlanmamıştır. Bu bulguya dayanarak öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri ile akademik başarıları ilişkisizdir denebilir.</p> <p>T20.8. Deneysel araştırmanın sonuçlarına göre, teknoloji destekli lineer cebir öğretimi yapılan deney grubu öğrencilerinin uzamsal test ve lineer cebir testi ortalama puanlarıyla, kontrol grubu öğrencilerinin puanları arasında deney grubu lehine anlamlı farklar bulunmuştur.</p> <p>T20.9. Betimsel araştırmanın sonuçlarına göre, ilköğretim matematik öğretmen adaylarının uzamsal yetenekleri ile, lineer cebir başarıları ve akademik başarı arasında orta düzeyde pozitif ilişkilere rastlanmıştır.</p> <p>T20.10. İlköğretim matematik öğretmen adaylarının lineer cebir başarıları ve akademik başarı arasında da anlamlı bir</p>
--	--	---	--	--

		<p>toplanmışlardır. Babası lisansüstü eğitimini tamamlamış tek öğrenci ise 2. seviyededir. T18.8. İlköğretim Bölümü 1. ve 4. sınıfta öğrenim gören öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme seviyelerinin karşılaştırılması: T18.8.1. İlköğretim bölümü 1. ve 4. sınıflar arasında yapılan kare testine göre bir veya dördüncü sınıfta olmanın Van Hiele Testinde edinilebilen herhangi bir seviyede bulunma arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. 1. sınıf ve 4. sınıf öğrencileri en çok 3. seviyededirler ve 1. ve 4. sınıf öğrencilerinin en çok dağılım gösterdikleri ilk 3 seviye aynıdır. Bu çalışmanın amaçlarından biri üniversiteye henüz başlamış 1. Sınıf öğrencilerinin, lisans eğitimini tamamladıktan sonraki geometrik düşünme seviyelerindeki değişimi</p>		<p>farka rastlanmamıştır. T20.11. Öğretmen adaylarının uzamsal görselleştirme yetenekleri ile uzamsal yönelim yetenekleri arasında orta düzeyde pozitif bir ilişki görülmüştür.</p>
--	--	--	--	---

		incelemektir. Ancak görünen o ki öğrencilerin aldıkları lisans eğitimleri, geometrik düşünme seviyelerinde bir değişime neden olmamıştır. Oysa bu öğrencilerin, geometri dersi almamış olsalar bile akıl yürütme süreçlerini kullanarak geometrik düşünme seviyelerinin artması beklenirdi. O halde denilebilir ki 1. ve 4. sınıfların geometrik düşünme seviyeleri arasında bir fark yoktur.		
Araştırmanın Kodu	T21	T22	T23	T24
Konusu	Kavram Haritaları Yardımıyla İlköğretim Öğretmen Adaylarının Geometrik Kavramları İlişkilendirmeleri Üzerine Bir İnceleme	Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeylerine Göre Tasarlanan Öğretim Durumlarının Öğrencilerin Geometrik Başarı ve Geometrik Düşünme Becerilerine Etkisi	7. Sınıf Öğrencilerinin ‘Doğrular ve Açılar’ Konusundaki Hata ve Kavram Yanılgılarının Van Hiele Geometri Anlama Düzeyleri Açısından Analizi	İlköğretim ve Ortaöğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Geometrik Düşünme Düzeylerinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi
Araştırmacı	Zeynep AKKURT	Mustafa TERZİ	Safiye YILMAZ	Mustafa İLHAN
Yayın Yeri Yayın Türü	Hacettepe Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi	Gazi Üniv. Doktora Tezi	Kastamonu Üniv. Yüksek Lisans Tezi	Dicle Üniv. Yüksek Lisans Tezi
Yılı	2010	2010	2011	2011
Amaç	Bu çalışmada, geometride	Bu çalışmada Van Hiele	Bu araştırmanın amacı,	Bu çalışmada ilköğretim ve

	kavram haritası kullanımının etkili olabileceği düşüncesinden yola çıkılarak, ilköğretim öğretmen adaylarının geometri kavram bilgilerini ve kavram ilişkilerini, özgürce oluşturdukları kavram haritaları yardımıyla incelemek amaçlanmıştır.	geometrik düşünme düzeylerine göre tasarlanan öğretim durumlarının öğrencilerin akademik başarılarına ve düşünme becerilerine etkisi araştırılmıştır.	ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin ‘Doğrular ve Açılar’ konusunda ne tür hata ve kavram yanlışlarına sahip olduğunu tespit etmek ve bunların Van Hiele geometri anlama düzeylerine göre dağılımını belirlemektir.	ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının Van Hiele geometrik düşünme düzeylerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.
YÖNTEM *Model *Araç *Örneklem *Analiz	*ilişkisel tarama yöntemi *182 ilköğretim matematik ve 99 sınıf öğretmeni adayı *kavram haritaları ve Van Hiele Geometri Testi *t testi, Tek Yönlü Varyans Analizi, %, ort, SS, Sd, t, p, Kareler Toplamı, Kareler Ortalaması, scheffe testi	*Deneme modeli, öntest-sontest kontrol gruplu model *38 ilköğretim 8. sınıf öğrencisi *Geometri Başarı Testi *U-Testi, Sıra Ortalaması, Sıra Toplamı, U, p, z, Kikare Testi, %	*tarama modelinde betimsel bir araştırma *Van Hiele Geometri Testi, Teşhis Testi *60 adet 7. sınıf ilköğretim öğrencisi *%, frekans, Kay-Kare testi	*tarama modeli *Van Hiele Geometri Testi *300 ilköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmen adayı *yüzde, frekans, Ss, p, Kolgomorov-Smirnov Z testi, Mann Whitney U testi, Kruskal-Wallis varyans analizi, Sıra Ortalaması, Sıra Toplamı
Sonuçlar	T21.1. İlköğretim öğretmen adaylarının oluşturdukları farklı yapı ve içeriğe sahip kavram haritalarındaki geometri kavramlarını ilişkilendirme düzeyleri ile Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri arasındaki ilişki: T21.1.1. Bu araştırma	T22.1. Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine göre tasarlanan öğretimin uygulandığı öğrencilerin geometri başarı düzeyleri ile geleneksel öğretimin uygulandığı öğrencilerin eğitim öncesi geometri başarı düzeylerinin karşılaştırılması:	T23.1. 7. sınıf öğrencilerinin Geometrik Düşünme Düzeylerinin Tesbiti: T23.1.1. Öğrencilerin geometri anlama düzeylerinin 2 düzeyinde ve üstünde olması gerekirken yalnızca 1 öğrencinin 2 düzeyinde olduğu tespit edilmiştir. Bu da örneklemin %	T24.1. İlköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri nasıldır? T24.1.1. Araştırmaya katılan ilköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik düşünme açısından son düzeyde olması gerekirken,

<p>sonucunda, ilköğretim öğretmen adayların, geometrik kavramları ilişkilendirdikleri kavram haritalarından aldıkları puanların, buldukları Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri'ne bağlı olarak anlamlı bir şekilde değiştiği bulunmuştur. Öğretmen adaylarının, Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri geliştikçe geometri kavram haritası puanlarının artması, onların oluşturdukları kavram haritalarının, aynı zamanda geometride buldukları düzeyler hakkında ipuçları verdiğini göstermektedir. ilköğretim öğretmen adaylarının kavram haritalarından aldıkları ortalama puanların buldukları düzeye bağlı olarak değiştiği görülmektedir. Buna bağlı olarak Düzey 3'te bulunan adaylar 13.77 puan ile en yüksek, Düzey 0'daki adaylar 10.20 puan ile en düşük</p>	<p>T22.1.1. Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine göre tasarlanan öğretimin uygulandığı öğrencilerin geometri başarı düzeyleri ile geleneksel öğretimin uygulandığı öğrencilerin geometri başarı düzeyleri arasında eğitimden önce anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. T22.2. Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine göre tasarlanan öğretimin uygulandığı öğrencilerin geometri başarı düzeyleri ile geleneksel öğretimin uygulandığı öğrencilerin eğitim sonrası geometri başarı düzeylerinin karşılaştırılması: T22.2.1. Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine göre tasarlanan öğretim öğrencilerin geometri başarı düzeylerini arttırmada etkili olmuştur. Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine göre tasarlanan öğretimin uygulandığı</p>	<p>1,7'lik bir kısmıdır. Hiçbir düzeyde olmayan öğrenciler ise örneklem grubunun % 31,7'sini oluşturmaktadır. 0 düzeyindeki öğrencilerin yüzdesi % 55 ve 1 düzeyindeki öğrencilerin yüzdesi ise % 11,7'dir. T23.2. 7. sınıf öğrencilerinin "Doğrular ve Açılar" konusundaki Hata ve kavram yanlışlarının Van Hiele geometri anlama düzeylerine göre dağılımının incelenmesi: T23.2.1. "Doğrular ve Açılar" konusuna ait teşhis testi ile tespit edilen hata ve kavram yanlışlarının Van Hiele geometri anlama düzeylerine göre dağılımları incelenmiştir. Gerçekten, geometrik düşünme düzeyi 2 olan öğrencinin 2 soruyu cevapsız bırakması, hiçbir soruda hata ve kavram yanlıgısına rastlanmaması manidar bulunmuştur. Genel olarak 1 ve 2 düzeyindeki öğrencilere göre, hiçbir düzeyde</p>	<p>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 öğretim adaylarının ise % 6.2'sinin (8 kişi) okul öncesi döneme denk gelen, yalnızca köşeli geometrik şekillerin köşeli olmayan geometrik şekillerden ayrılabilirdiği, gözünde yarı canlandırma (Düzey-0) seviyesinde olduğu saptanmıştır. T24.2. İlköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının Van Hiele geometrik düşünme düzeylerinin Karşılaştırılması: T24.2.1. İlköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmen</p>
---	--	---	--

<p>ortalama puana sahiptirler. Bu durumda en iyi kavram haritalarının Düzey 3'teki adaylar tarafından oluşturulduğu, bu düzeyi sırasıyla; Düzey 2, Düzey 1 ve Düzey 0'ın izlediği söylenebilir.</p> <p>T21.2. İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının kavram haritası puanının, sınıf öğretmeni adaylarının puanından anlamlı bir şekilde yüksek olduğunu göstermektedir.</p> <p>T21.3. İlköğretim matematik öğretmen adaylarının kavram haritası puanları sınıf düzeylerine göre anlamlı bir şekilde farklılaşmaktadır.</p> <p>T21.4. Öğretmen adaylarının oluşturdukları kavram haritalarının yapı ve içerikleri, haritalarının puanlarına göre farklılaşmakta ve adayların zihinlerindeki geometri kavram yapılarını ortaya çıkarmaktadır.</p> <p>T21.5. Geometri öğretiminde;</p>	<p>öğrencilerin geometri başarıları, geleneksel öğretimin uygulandığı öğrencilerin geometri başarısından daha yüksektir.</p> <p>T22.3. Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine göre tasarlanan öğretimin uygulandığı öğrencilerin eğitimden önce geometri başarı düzeyleri ile eğitimden sonra geometri başarı düzeyleri karşılaştırılması:</p> <p>T22.3.1. Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine göre tasarlanan öğretim öğrencilerin geometri başarı düzeylerini arttırmada etkili olmuştur.</p> <p>T22.4. Geleneksel öğretimin uygulandığı öğrencilerin eğitimden önce geometri başarı düzeyleri ile eğitimden sonra geometri başarı düzeylerinin karşılaştırılması:</p> <p>T22.4.1. Araştırmaya katılan öğrencilerin geometri başarı testinden aldıkları deney öncesi</p>	<p>olmayan ve 0 düzeyindeki öğrencilerin daha fazla bir yüzdesinde hata ve kavram yanlışlarına rastlanmıştır.</p> <p>T23.2. Birbirini dik kesen doğrularla ilgili sorulara verilen cevaplara göre öğrencilerin % 23,33'ünün, paralel doğrularla ilgili sorulara verilen cevaplara göre ise öğrencilerin % 13,33'ünün geometrik kavramların tanımları bilgisinde eksikliği olduğu tespit edilmiştir.</p> <p>T23.3. Düzlemde 3 doğrunun birbirine göre durumları ile ilgili olan sorulara verilen cevaplara göre öğrencilerin % 5'inin düzlemde 3 doğrunun durumlarını ayırt edemediği ve % 30'unun sembolle gösterimi yapamadığı tespit edilmiştir.</p> <p>T23.4. Paralel doğruların inşası ile ilgili sorulara verilen cevaplara göre öğrencilerin % 8,33'ünün, düzlemde birbirini ikişer ikişer kesen 3 doğrunun inşası ile ilgili sorulara verilen</p>	<p>adaylarının geometrik düşünme düzeyleri arasında anlamlı bir fark görülmemiştir.</p> <p>T24.3. Araştırmaya Katılan İlköğretim ve Ortaöğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri cinsiyetlerine göre farklılaşmakta mıdır?</p> <p>T24.3.1. Araştırmaya katılan ilköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeylerinin cinsiyete göre farklılık göstermediği tespit edilmiştir.</p> <p>T24.4. İlköğretim matematik öğretmen adaylarının, Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri devam etkileri sınıfa göre farklılaşmakta mıdır?</p> <p>T24.4.1. İlköğretim matematik öğretmen adaylarının ise geometrik düşünme düzeyleri arasında devam ettikleri sınıfa göre istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmaktadır. Yapılan</p>
--	---	--	---

	<p>kavram haritası kullanımının; bireysel farklılıkları ortaya koyacağı, öğretmen adaylarının zihinlerindeki kavramsal yapıların belirlenmesi ve geliştirilmesi konusunda yardımcı olacağı ve adayların Van Hiele Geometrik Düşünme düzeyleri hakkında ipuçları vereceği düşünülmektedir.</p> <p>T21.6. Bu çalışma sonucunda, oluşturulan kavram haritalarının sınıf düzeylerine ve geometri düşünme düzeylerine göre değişmesi, geometri deneyimlerinin ve geometrik düşünme düzeylerinin kavram haritalarına yansıdığını, dolayısıyla kavram haritalarının öğretmen adaylarının geometri bilgilerini ortaya koymada etkili araçlar olduğunu göstermektedir.</p>	<p>ve sonrası puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir. Bu sonuçlara göre geleneksel öğretimin öğrencilerin geometrik başarı düzeylerine önemli bir etkisinin olmadığı söylenebilir.</p> <p>T22.5. Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeylerine Göre Tasarlanan Öğretimin Öğrencilerin Geometrik Düşünme Düzeylerine Etkisi:</p> <p>T22.5.1. Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine göre tasarlanan öğretimin uygulandığı öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri ile geleneksel öğretimin uygulandığı öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri arasında eğitimden önce anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.</p> <p>T22.5.2. Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine göre tasarlanan öğretim öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerini geliştirmede etkili olmuştur.</p>	<p>cevaplara göre öğrencilerin % 50'sinin düzlemde 3 doğrunun durumlarını inşa edemediği tespit edilmiştir.</p> <p>T23.5. Öğrencilerin yöndeş, iç, iç ters, dış ve dış ters açıları belirleyerek isimlendirmesi ile ilgili sorulara verilen cevaplara göre öğrencilerin % 45'inin yöndeş açıları, % 28,3'ünün iç ters açıları, % 43,3'ünün dış ters açıları, % 60'nının ters açıları belirleyemediği görülmüştür.</p> <p>T23.6. Paralel iki doğrunun bir kesenle yaptığı açıların eş olanlarını ve bütünler olanlarını belirleme ile ilgili sorulara verilen cevaplar incelendiğinde öğrencilerin % 30'unun eş olan açıları belirleyemediği, % 53,3'ünün bütünler açıları belirleyemediği tespit edilmiştir. Ayrıca, eş ve bütünler açıları belirleyemeyen öğrencilerin % 41,7'sinin rastgele 4 işlem yaparak sonuca ulaşmaya çalıştığı görülmüştür.</p>	<p>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.</p> <p>T24.5. Ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının, Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri devam ettikleri sınıfa göre farklılaşmakta mıdır?</p> <p>T24.5.1. Araştırma sonuçlarına göre, ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeyleri devam ettikleri sınıfa göre farklılaşmamaktadır.</p>
--	---	--	--	---

Araştırmanın Kodu	T25	T26	T27	T28
Konusu	Fotoğrafların Dinamik Geometri Yazılımı İle Birlikte Kullanılmasının Başarıya ve Geometrik Düşünme Düzeyine Etkisi	9. sınıf Geometri Dersi Çokgenler Açılı Ünitelerinde Van Hiele Modeline Dayalı Öğretimin Öğrencinin Problem Çözme Başarısına ve Öğrenmenin Kalıcılığına Etkisi	Dinamik geometri Ortamlarının 7. Sınıf Öğrencilerinin Dörtgenleri Tanımlama ve Sınıflandırma Becerilerine Etkilerinin İncelenmesi	Origami Temelli Öğretimin 10. Sınıf Öğrencilerinin Uzamsal Görselleştirme, Geometri Başarısı ve Geometrik Akıl Yürütmeleri Üzerindeki Etkisi
Araştırmacı	Zeynep GECÜ	Ali Rıza HURMA	Samet OKUMUŞ	Sevil ARICI
Yayın Yeri Yayın Türü	Marmara Üniv. Yüksek Lisans Tezi	Atatürk Üniv Yüksek Lisans Tezi	Karadeniz Teknik Üniv Yüksek lisans Tezi	Boğaziçi Üniv. Yüksek lisans Tezi
Yılı	2011	2011	2011	2012
Amaç	Bu araştırmanın amacı farklı kademelerde olan ilköğretim 4. ve 8. sınıf öğrencilerine, geometri öğretiminde sanal manipülatif olan dinamik geometri yazılımı (Geometer's Sketchpad) ile dijital fotoğraflar birlikte kullanılarak gerçekleştirilen ders anlatımının, öğrencilerin başarılarına katkısının ve geometrik düşünme düzeylerine etkisinin incelenmesidir.	9. sınıf Geometri Dersi Çokgenler Açılı Ünitelerinde Van Hiele Modeline Dayalı Öğretimin hem Öğrencinin Problem Çözme Başarısında hem de Öğrenmenin Kalıcı olmasında geleneksel yöntemden daha etkili olup olmadığını belirlemektir.	Bu çalışma ile ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin dinamik geometri ortamlarında dörtgenleri tanımlayabilme, sınıflandırabilme ve dörtgenler arası mantıksal çıkarım yapabilme becerilerinin incelenmesi ve Van Hiele 3. düzeye çıkabilmede bu ortamların rolünün belirlenmesi amaçlanmıştır.	Bu çalışmanın amacı, öğretim türünün (origami temelli ve geleneksel öğretimin) 10. sınıf öğrencilerinin üçgenlerle ilgili bazı temel konularda uzamsal görselleştirme, geometri başarısı ve geometrik akıl yürütmeleri üzerine etkisinin incelenmesidir.
YÖNTEM *Model	* nicel ve nitel araştırma, Eşitlenmemiş karşılaştırma	* Nicel araştırma, Kontrol gruplu öntest-son test deney	* yarı-deneysel bir desene sahip olup hem nitel hem de nicel	* yarı deneysel öntest-sontest tasarımı

<p>*Araç *Örnekleme *Analiz</p>	<p>gruplu yarı deneysel model * Geometri Başarı Testleri, Van Hiele Geometri Testi, yarı yapılandırılmış görüşme formu * 97 ilköğretim 4. ve 8. Sınıf öğrenci * Mann Whitney U testi ve Wilcoxon İşaretli Sıralar testi, görüşme kayıtlarında frekans hesaplandı, Ortalama, Ortanca, Tepe Değer, SS, Çarpıklık Katsayısı, Sd, p, z, Shapiro-Wilk Testi, Test istatistiği, Sıra Ortalaması, Sıra Toplamı, U, %</p>	<p>deseni * Van Hiele Geometri Testi, Geometri Başarı Testi * 9. Sınıf 58 öğrenci * X, SS, Sd, Levene's test, F, Sig., t testi, df, ortalama farkı, standart hata farkı</p>	<p>veriler toplanmıştır. İki deney grubu ve bir kontrol grubu Klinik mülakat * Çeşitli sınav türleri, Van Hiele Geometri Testi * ANOVA, Kruskal Wallis H-Testi, Bağımlı T testi, Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi, ANCOVA, Mann Whitney U Testi, F, Sd, p, AO, Min, Maks, %, x^2, sıra ort, sıra toplamı, Z,</p>	<p>* Van hiele Testi, Geometrik Başarı Testi, Geometrik akıl yürütme Testi * 10. Sınıf 184 lise öğrencisi * Tekrarlı Varyans Analiz Yöntemi, t testi, Sd, p, M, frekans, %, twoway ANOVA</p>
<p>Sonuçlar</p>	<p>T25.1. 4. sınıf deney ve karşılaştırma grubu öğrencilerinin uygulama sonrası geometrik düşünme düzeylerinin gelişiminde anlamlı bir farklılık var mıdır? T25.1. Deney grubu öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerine ait puanlarının daha yüksek olduğu görülmektedir. Araştırmanın bu aşamasında öntest ve sontest sonuçları doğrultusunda elde</p>	<p>T26.1. Van Hiele Modeline Dayalı Eğitim gören Deney grubunda bulunan 9. sınıf öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerinin tesbiti: T26.1.1. Deney grubunda bulunan 29 öğrencinin düzey 0 ya da düzey 1 de buldukları görülmüştür. Deney grubundaki öğrencilerin geometri adına sahip oldukları düşünce düzeyi ve seviyelerinin düşük olduğu ortaya çıkmıştır. Tüm</p>	<p>T27.1. Grupların uygulama öncesi Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeylerinin Tesbiti: T27.1.1. Grupların uygulama öncesi van Hiele geometrik düşünce bakımından birbirine denk olup olmadıklarını sorgulamak için alınan puanlara uygulanan istatistiksel test ile grupların birbirine denk oldukları görülmüştür. Diğer yandan, uygulama başında yapılan bu sınavda, öğrencilerin</p>	<p>T28.1. Geometri Öğretiminin Öğrencilerin Akademik Başarıları Üzerindeki Etkisi: T28.1.1. Origami temelli öğretim gören öğrencilerin geometri başarılarında zamana dayalı (öntesten sonteste) istatistiksel açıdan anlamlı bir değişiklik olmuştur. Bu durum origami temelli öğretimin öğrencilerin geometri başarılarını geliştirmede etkili olabileceğini göstermektedir.</p>

<p>edilen bu bulgular, GSP ile günlük hayatı örnekleyen, dijital fotoğraflarla ders anlatımı yapılan deney grubu lehine öğrencilerin van Hiele geometrik düşünme düzeylerinde anlamlı bir fark oluşturduğunu göstermektedir. T25.2. “8. sınıf deney ve karşılaştırma grubu öğrencilerinin uygulama sonrası geometrik düşünme düzeylerinin gelişiminde anlamlı bir farklılık var mıdır T25.2.1. 8. sınıf gruplarının VHGT ölçeğinden elde ettikleri puanların Mann Whitney U testi ile karşılaştırılması sonucunda istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir. Elde edilen bu sonuç dijital fotoğraflarla günlük hayatı örnekleyen ders anlatım yönteminin 8. sınıf öğrencilerinin van Hiele geometrik düşünme düzeylerinde bir farklılık</p>	<p>öğrencilerin sadece görsel ya da analiz düzeyinde olduğu görülmektedir. T26.2. Van Hiele modeline dayalı eğitim gören deney grubunun geometri başarı testindeki puanları kontrol grubunun puanlarına göre daha fazla artış göstermiştir. T26.3. Van Hiele modeline dayalı öğretim geleneksel yöntemlerle yapılan öğretimden daha kalıcıdır.</p>	<p>hemen hemen hiçbirinin van Hiele 3 düzeyinde olmadıkları, daha ziyade 1. ve 2. düzeyde yer aldıkları ortaya çıkmıştır. Bu ise önceki yıllarda geometride karşılaştıkları kavramları birbiri ile ilişkilendirme, geometrik kavramları sınıflama gibi üst düzey davranışları sergilemeye yönelik bir öğretimden geçmemeleri ile açıklanabilir. Özellikle dörtgenlere yönelik hiyerarşik düşünce ve akıl yürütme eksiklikleri bu yönde bir sonuca ulaşılmasına neden olabileceği öngörülmektedir. Çünkü Van Hiele geometri anlama düzeyleri genelde tündengelimli düşünceyi özelden ise dörtgenler arasında hiyerarşik düşünme becerilerini test eder niteliktedir. Bu sebeple dörtgenler arasında hiyerarşik düşünce mantığı ile doğru sınıflama bilgisine sahip olan öğrencilerin van Hiele 3. düzeye ulaşabilmelerinde önkoşul</p>	<p>T28.1.2. Origami temelli öğretim gören öğrencilerin uzamsal görselleştirme ve geometrik akıl yürütme yeteneklerinde zamana dayalı (öntesten sonteste) istatistiksel açıdan anlamlı bir değişiklik olduğunu göstermiştir. Bu çalışmanın sonuçları, origami temelli öğretimin öğrencilerin uzamsal görselleştirme ve geometrik akıl yürütme yeteneklerini geliştirmede etkili olabileceğini işaret etmektedir.</p>
--	--	---	---

	oluşturmadığını göstermektedir. T25.3. 4. ve 8. sınıf öğrencilerinin Geometri Başarı Testleri puanlarına ilişkin verileri incelenmiş, dinamik geometri yazılımı Geometer's Sketchpad (GSP) kullanılmasının her iki çalışma grubu öğrencilerinin başarı düzeylerinin artmasında etkili olduğu görülmüştür. Bununla birlikte 4. sınıf öğrencilerin öntest sontest puanları arasında, GSP ile günlük hayatı örnekleyen, dijital fotoğraflarla ders anlatımı yapılan deney grubu lehine anlamlı farklılık bulunurken, 8. sınıf çalışma grupları arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır.		öğrenme sayılabilecek bir niteliktedir. T27.2. Grupların uygulama sonrası Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeylerinin Tesbiti: T27.2.1. Her üç öğrenme ortamı da öğrencilerin Van Hiele 3. Düzeye çıkabilmelerinde yetersiz kalmıştır. Buna sebep olarak uygulamada yalnızca dörtgenler konusunun ele alınması ve ilgili konunun yeterince uzun bir zamana yayılmaması sebep olarak gösterilebilir. Sonuç olarak dinamik geometri ortamları ile somut materyallerin kullanıldığı öğrenme ortamları öğrencilerin 3. düzeye çıkabilmelerinde etkili olmamıştır.	
Araştırmanın Kodu	T29	T30	T31	T32
Konusu	İlköğretim Öğrencilerinin Geometrik Düşünme Düzeylerinin Geliştirilmesinde Bilgiyi Oluşturma Süreçlerinin İncelenmesi	Sınıf Düzeyleri, Geometri Akademik Başarısı ve Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri Üzerine Kesitsel Çalışma	İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Geometrik Akıl Yürütmelerinin Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi	Geometride Şekil Oluşturma Ve Şekli Parçalarına Ayırma Çalışmalarında İlköğretim 6. 7. Ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Düşünme Süreçlerinin

				İncelenmesi ve Bu Süreçteki Düzeylerinin Belirlenmesi
Araştırmacı	Bülent Nuri ÖZCAN	Pınar ŞENER AKBAY	Yeliz ŞAHİN	Funda GÜNDOĞDU ALAYLI
Yayın Yeri Yayın Türü	Dokuz Eylül Ün. Doktora Tezi	Boğaziçi Ün. Yüksek Lisans Tezi	Hacettepe Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi	Dokuz Eylül Üniversitesi Doktora Tezi
Yılı	2012	2012	2012	2012
Amaç	Araştırma kapsamında, ilköğretim 7. sınıf öğrencilerin geometride bilgiyi oluşturma süreçlerini inceleyerek düşünsel süreçlerini ortaya çıkarmak amaçlamakta ve “ilköğretim 7.sınıf öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerinin geliştirilmesinde bilgiyi oluşturma süreçlerinin yapısı nasıldır?” sorusuna yanıt aranmaktadır.	Bu çalışma farklı sınıf düzeylerindeki öğrencilerin van Hiele geometrik düşünme düzeyleri arasında fark olup olmadığını ve van Hiele Geometri Testi puanları ile geometri başarı puanları arasında korelasyon olup olmadığını belirlemek için gerçekleştirilmiştir.	Bu çalışmanın amacı, ilköğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik akıl yürütme becerilerinin Van Hiele geometri düzeyleri ile ilişkisini ve bu akıl yürütmenin sınıf seviyelerine ve cinsiyetlerine göre farklılık gösterip göstermediğini incelemektir. Ayrıca, ilköğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik problemler karşısında nasıl akıl yürüttüklerinin ortaya çıkarılması da amaçlanmıştır.	Bu çalışmada, farklı Van Hiele geometrik düşünme düzeyinde ve farklı uzamsal yeteneğe sahip ilköğretim 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin şekil oluşturma ve şekli parçalarına ayırma süreçlerinin derinlemesine incelenmesi amaçlanmaktadır.
YÖNTEM *Model *Araç *Örnekleme *Analiz	* ön test-son test kontrol gruplu deneme modeli, örnek olay çalışması * araştırmacının geliştirdiği Geometrik Düşünme Düzey Belirleme Testi, örnek olay	* Nedensel karşılaştırmalı araştırma deseni * 7., 8., 10. ve 11. Sınıf, Üniversitesi Ortaöğretim ve İlköğretim Matematik Öğretmenliği bölümlerindeki	* ilişkisel tarama modeli * 166 öğretmen adayı * Geometrik Akıl Yürütme Problemleri testi, Van Hiele Geometri testi, yarı yapılandırılmış görüşme	* hem nitel (Örnek olay çalışması) hem nicel araştırma yöntemleri (Tarama Modeli) * Van Hiele Geometrik Düşünme Testi, Şekil Oluşturma Beceri Düzeyi Belirleme Testi

	<p>çalışması problemleri</p> <p>* 7. sınıf 118 öğrenci, deneysel modelde 76 öğrenci</p> <p>* örnek olay çalışması 12 öğrenci</p> <p>*X, SS, t, p, F, %</p>	<p>öğrenciler</p> <p>* Van Hiele Geometri Testi</p> <p>* Karşılaştırma analizleri ANOVA Dunnett-C, Korelasyon analizleri Pearson-r</p>	<p>* Spearman Korelasyon, tek yönlü varyans analizi, bağımsız örneklerle t-testi</p>	<p>* Örnek olay çalışmasının katılımcıları, 14 sekizinci sınıf, 13 yedinci sınıf ve 11 altıncı sınıf olmak üzere toplam 38 öğrenci</p> <p>* Tarama çalışmasının örnekleme 510 altıncı sınıf, 575 yedinci sınıf ve 535 sekizinci sınıf öğrencisi olmak üzere toplam 1620 öğrenci</p>
Sonuçlar	<p>T29.1. Buluş yolu ile öğrenme stratejisinin Van Hiele geometrik düşünme düzeylerinin gelişimine etkisinin incelenmesi:</p> <p>T29.1.1. Araştırma kapsamında deney ve kontrol grubundaki öğrencilere ön test ve son test olarak “Geometrik Düşünme Düzey Belirleme Testi” uygulanmıştır. Araştırmada deney ve kontrol grubundaki 7. sınıf öğrencilerinin eğitimden önce geometrik düşünme düzey belirleme testi puanlarının farklılık göstermediği sonucu elde edilmiştir.</p> <p>T29.1.2. Buluş yoluyla öğrenme</p>	<p>T30.1. Geometrik Düşünme Düzeyleri</p> <p>T30.1.1. Çoklu karşılaştırma analizleri farklı sınıf düzeylerinde Van Hiele Geometri Testi puanları arasında anlamlı farklılıklar olduğunu göstermiştir.</p> <p>T30.2. Geometri Öğretiminin Öğrencilerin Akademik Başarıları Üzerindeki Etkisi:</p> <p>T30.2.1. Korelasyon analizlerinin sonucunda, 7., 8., 10. ve 11. sınıf düzeylerinde Van Hiele Geometri Test puanları ile geometri başarı puanları arasında anlamlı bir</p>	<p>T31.1. İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Geometrik Düşünme Düzeylerinin Tesbiti:</p> <p>T31.1.1. Van Hiele geometri düzeylerinden 4. ve 5. düzeyde olan öğretmen adaylarının sayısının oldukça az olduğu görülmektedir. 4. düzeyde olan 10 öğretmen adayı bulunurken, 5. düzeyde olan yalnızca 2 öğretmen adayı bulunmaktadır. Öğretmen adaylarının ilköğretim düzeyinde ders işleyecekleri düşünüldüğünde geometri düzeylerinin bu yaş grubundan beklenen düzeyden yüksek</p>	<p>T32.1. Öğrencilerin Geometrik Düşünme Düzeyleri</p> <p>T32.1.1. İkinci kademe öğrencilerinin yarıdan fazlası geometrik düşünme düzeylerinin birincisinde yer almaktadır. Hiçbir düzeye atanamayan öğrencilerin de azımsanmayacak sayıda olduğu görülmektedir. Dikkat çeken durum öğrencilerin düzeyler arttıkça frekanslarının azalmasıdır. Öğrencilerin oldukça az bir kısmı üçüncü düzeye ulaşabilmiştir. Yapılan çalışmalara göre genel görüş ilköğretim ikinci kademe</p>

<p>yaklaşımın göre tasarlanan öğretimin uygulandığı deney grubu ile öğretmenlerin ders kitabına ve MEB'in programına göre tasarlanan öğretimin uygulandığı kontrol grubunun eğitimden sonraki geometrik düşünme düzeyleri karşılaştırılmıştır. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin eğitimden sonra geometrik düşünme düzeyleri incelendiğinde iki grubun da puan ortalamalarında artış olduğu ve bu artışın da anlamlı düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Diğer taraftan her iki grubun da son test puanları karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu sonuçlara göre buluş yoluyla öğrenme yaklaşımına göre tasarlanan öğretimde keşfetmeye yönelik etkinliklerin yanında MEB'in ortaya koyduğu yaklaşıma göre tasarlanan</p>	<p>korelasyon görülmüştür. T30.2.2. Çalışmanın sonuçları öğrencilerin geometri düşünme düzeylerinin yaşa veya olgunlaşmaya bağlı olmayabileceğini, daha çok geometri deneyimlerine bağlı olabileceğini ve geometri başarısı ile van Hiele geometri düzeyleri arasında ilişki olduğunu göstermiştir.</p>	<p>olması gerekmektedir. Ayrıca, öğretmen adaylarının ilköğretimden üniversiteye kadar geçirdikleri eğitim göz önünde bulundurulduğunda, geometrik düşünme düzeylerinin düşük olması geometri konusunda bir takım eksikliklere sahip oldukları şüphesini uyandırmaktadır. T31.2. İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Geometrik Düşünme Düzeyleri ile Cinsiyetleri Arasındaki İlişki: T31.2.1. Cinsiyet değişkeninin ilköğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeyleri üzerinde etkili olmadığı görülmüştür. T31.3. İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Geometrik Akıl Yürütme Becerileri ile Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri arasındaki ilişki: T31.3.1. Öğretmen adaylarının geometrik akıl yürütme</p>	<p>öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerinden ikincisi ile üçüncüye geçiş aşamasında olduklarıdır. Ancak araştırmadaki öğrencilerin büyük çoğunluğu ya hiçbir düzeye atanamamış ya da birinci geometrik düşünme düzeyinde iken % 24'lük bir kısım ikinci ve üçüncü geometrik düşünme düzeyinde oldukları belirlenmiştir. T32.1.2. Araştırmaya katılan altıncı sınıf öğrencilerinin geometrik düşünme düzeyleri; öğrencilerin önemli bir kısmının (% 74), geometrik düşünme düzeylerinin birincisinde yer aldıkları görülmektedir. Ayrıca, hiçbir düzeye atanamayan öğrencilerin (% 11) de azımsanmayacak kadar olduğu görülmektedir. Düzeyler attıkça frekansların azaldığı dikkat çekmektedir. İkinci geometrik düşünme düzeyinde bulunan öğrencilerin (% 14), hiçbir</p>
--	---	--	--

<p>öğretimin de öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerini geliştirdiği söylenebilir.</p> <p>T29.2. Öğrencilerin geometride bilgiyi oluşturma yapısı ile Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi:</p> <p>T29.2.1. Örnek olay çalışması bulgularına dayanılarak, araştırmaya katılan farklı geometrik düşünme düzeyindeki öğrencilerin bilgiyi oluşturma süreçlerinde izledikleri yollar arasında bir takım farklılıkların olduğu tespit edilmiştir. Bu araştırmada özellikle düşük geometrik düşünme düzeyindeki öğrencilerde matematiksel dilin tam ve doğru olarak kullanılmadığı dikkat çekmektedir.</p> <p>T29.2.2. Öğrencinin eğer geometrik düşünme düzeyi üst düzeyde ise gerekçelendirmelere ve matematiksel bağlantılara yönelirken, düşük düzeyde ise</p>		<p>becerileri, Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri ile paralellik göstermektedir. Başka bir ifade ile, geometrik akıl yürütmesi yüksek olan öğretmen adaylarının Van Hiele geometri düzeylerinin de yüksek olduğu söylenebilir.</p> <p>T31.4. İlköğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik akıl yürütme becerileri ile buldukları sınıf düzeyleri arasındaki ilişki:</p> <p>T31.4.1. Farklı sınıf düzeyine sahip öğretmen adaylarının geometrik akıl yürütme problemleri testinden almış oldukları puanlarda istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur. Sınıf düzeylerine göre öğretmen adaylarının akıl yürütmeleri farklılık göstermemektedir. Yani, 1. sınıfa devam eden öğretmen adayları ile 4. sınıfa devam eden öğretmen adaylarının akıl yürütme becerileri aynı</p>	<p>düzele atanamayan öğrencilerle hemen hemen aynı frekansa sahipken, üçüncü geometrik düşünme düzeyinde bulunan öğrencilerin (% 1) frekanslarının ise oldukça düşük olduğu görülmektedir. İkinci ve üçüncü düzeyde bulunan öğrencilerin % 15'lik bir kısım olduğu anlaşılmaktadır.</p> <p>T32.1.3. İlköğretim Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Geometrik Düşünme Düzeyleri; öğrencilerin önemli bir kısmının (% 66), geometrik düşünme düzeylerinin birincisinde yer aldıkları görülmektedir. Ayrıca, hiçbir düzele atanamayan öğrencilerin (% 12) de azımsanmayacak kadar olduğu görülmektedir. Düzeyler attıkça frekansların azaldığı dikkat çekmektedir. İkinci ve üçüncü düzeyde bulunan öğrencilerin % 22'lik bir kısım olduğu anlaşılmaktadır.</p> <p>T32.1.4. İlköğretim Sekizinci</p>
--	--	---	--

	öğrencilerin tahminlerini yineledikleri ve bu tahminlerinde de ısrarcı oldukları söylenebilir.		seviyededir. T31.5. İlköğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik akıl yürütme becerileri ile cinsiyetleri arasındaki ilişki: T31.5.1. Cinsiyet değişkeninin ilköğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik akıl yürütme üzerinde etkili olmadığı görülmüştür.	Sınıf Öğrencilerinin Geometrik Düşünme Düzeyleri; öğrencilerin yarıdan fazlasının (% 56), geometrik düşünme düzeylerinin birincisinde yer aldıkları görülmektedir. Ayrıca, hiçbir düzeye atanamayan öğrenciler (% 9) düzeyindedir. Düzeyler attıkça frekansların azaldığı dikkat çekmektedir. İkinci ve üçüncü düzeyde bulunan öğrencilerin % 35'lik bir kısım olduğu anlaşılmaktadır.
Araştırmanın Kodu	T33	T34	T35	T36
Konusu	GeoGebra Matematik Yazılımının İlköğretim 8. Sınıf Matematik Dersi Trigonometri ve Eğitim Konuları Öğretiminde, Öğrenci Başarısına ve Van Hiele Geometri Düzeyine Etkisi	Öğretmen Adaylarının Geometrik Düşünme Düzeyleri ve Beyin Baskınlıklarının Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi	Somut ve Sanal Manipülatif Destekli Geometri Öğretiminin 5. Sınıf Öğrencilerinin Geometrik Yapıları İnşa Etme ve Çizmedeki Başarılarına Etkisi	Dinamik Geometri Etkinlikleri ile Desteklenen Matematik Öğretiminin Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Dörtgenlerde Alan Konusundaki Başarılarına Etkisi
Araştırmacı	Betül ÖZTÜRK	Sevcan AKAY	Tarik ŞAHİN	Bilal ÖZÇAKIR

Yayın Yeri Yayın Türü	Sakarya Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi	Osmangazi Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi	Abant İzzet Baysal Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi	Ortadoğu Teknik Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi
Yılı	2012	2013	2013	2013
Amaç	Bu çalışmanın amacı; 8. sınıf matematik dersinde trigonometri ve eğitim konularına ait kazanımların öğretiminde, dinamik matematik yazılımı GeoGebra'nın öğrencilerin matematiksel başarılarına ve öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine etkisini belirlemektir.	Bu çalışmada öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeyleri ve beyin baskınlıklarının bazı değişkenler açısından incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda öğretmen adayların; 1) Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri ve beyin baskınlıklarının ne düzeyde olduğu, 2) Van Hiele geometrik düşünme düzeyi puanlarının öğrenim görülen bölüm, mezun olunan lise türü ve lise alanı değişkenlerine göre farklılaşıp farklılaşmadığı, 3) beyin baskınlığı puanlarının öğrenim görülen bölüm, mezun olunan lise ve lise alanı değişkenlerine göre farklılaşıp farklılaşmadığı ve 4) Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri ile	Bu çalışmanın amacı, Somut ve sanal manipülatif destekli eğitimin 5. sınıf öğrencilerinin geometrik yapıları inşa etme ve çizme başarılarını nasıl etkilediğini ortaya koymaktır. Ayrıca öğrencilerin uzamsal yetenekleri ve geometrik düşünme düzeylerinin geometrik yapıları inşa etme ve çizme başarılarını etkileyip etkilemediğini ortaya çıkarmaktır.	Bu çalışma, dinamik geometri etkinlikleri ile desteklenen matematik öğretiminin yedinci sınıf öğrencilerinin dörtgenlerde alan konusundaki başarılarına etkisini ve bu öğrenci başarılarının van Hiele düzeylerine göre değişimini incelemeyi amaçlamıştır.

		beyin baskınlığı arasında anlamlı bir ilişkinin olup olmadığı belirlenmeye çalışılmıştır.		
YÖNTEM *Model *Araç *Örnekleme *Analiz	*Deneysel çalışma, öntest-son test kontrol gruplu deneme modeli * Geometri Başarı Testi, Van Hiele Geometrik düşünme Testi * 52 öğrenci İlköğretim 8. sınıf * İki yönlü varyans (Two Way Anova), Kay kare (x^2), ortalama, ss, sd, t, p	* ilişkisel tarama modeli * 430 öğretmen adayı * Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri ölçeği, beyin baskınlığı envanteri * Mann Whitney-U, Kruskal Wallis-H testleri, Spearman Korelasyon katsayısı	* deneysel kısmında yarı deneysel desen kullanılmıştır. Ayrıca tarama araştırması yöntemi benimsenmiştir. *İlköğretim okulu 56 öğrenci * Geometrik Yapıları İnşa Etme ve Çizme Testi, Uzamsal Yetenek Testi, Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri testi	*yarı deneysel araştırma desenlerinden denk olmayan gruplu ön test – son test deneysel deseni kullanılmıştır *76 ilköğretim 7. sınıf öğrencisi *Çevre ve Alan Kavramları için Hazırbulunmuşluk Testi, Dörtgenlerde Alan Başarı Testi ve van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyi Testi kullanılmıştır. Toplanan veriler iki yönlü varyans analizi (Two Way ANOVA) ile incelenmiştir
Sonuçlar	T31.1. İlköğretim 8. sınıf matematik dersi trigonometri ve eğitim konularının öğretiminde kullanılan GeoGebra dinamik geometri yazılımı kullanan grup ile geleneksel yöntemin uygulandığı grubun bilgi düzeyi başarıları arasında anlamlı fark var mıdır?	T32.1. Öğretmen Adaylarının Geometrik Düşünme Düzeylerinin Tesbiti: T32.1.1. Öğretmen adaylarının Van Hiele Geometrik Düşünme düzeyleri incelendiğinde İMÖ öğretmen adaylarının çoğunlukla düzey 2’de yığıldı, diğer bölüm öğretmen	T33.1. Van Hiele geometrik düşünme seviyeleri açısından geometrik yapıları inşa etme ve çizme başarıları anlamlı bir farklılık göstermekte midir? T33.1.1. Geometrik yapıları inşa etme ve çizme test puanlarının Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri değişkenine göre	T34.1. Analiz sonuçlarına göre, uygulanan öğretim yöntemleri ile van Hiele düzeylerinin öğrenci başarısına etkileri arasında bir ilişki olduğu görülmüştür. Ayrıca, dinamik geometri etkinlikleri ile desteklenen matematik öğretiminin öğrenci başarısı

	<p>T31.1.1. Dinamik geometri yazılımı GeoGebra'yı kullanan öğrencilerin bilgi düzeyindeki akademik başarıları ile dinamik geometri yazılımı kullanmayan öğrencilerin bilgi düzeyi akademik başarıları arasında manidar bir fark yoktur.</p> <p>T31.2. İlköğretim 8. sınıf matematik dersinde trigonometri ve eğitim konularının öğretiminde GeoGebra dinamik geometri yazılımı kullanan grup ile geleneksel yöntemin uygulandığı grubun kavrama düzeyi başarıları arasında anlamlı fark var mıdır?</p> <p>T31.2.1. Dinamik geometri yazılımı GeoGebra'yı kullanan öğrencilerin kavrama düzeyi akademik başarıları, dinamik geometri yazılımı kullanmayan öğrencilere göre daha yüksektir ve aralarında manidar bir fark vardır.</p> <p>T31.3. İlköğretim 8. sınıf matematik dersinde trigonometri</p>	<p>adaylarının da düzey 1'e yığıldığı görülmektedir. İMÖ öğretmen adaylarının sadece %3'ü düzey 4'e atanırken, diğer bölümlerde düzey 4'e atanabilen aday, hatta SBÖ' de düzey 3'e dahi atanabilen aday yoktur.</p> <p>T32.2. Öğretmen adaylarının Van Hiele Geometrik Düşünme düzeyleri ile öğrenim görülen bölüm arasındaki ilişki:</p> <p>T32.2.1. Öğretmen adaylarının bölüm değişkenine göre Van Hiele Geometrik Düşünme düzeyleri incelendiğinde İlköğretim Matematik öğretmen adaylarının diğer dört bölüme göre Van Hiele Geometrik Düşünme düzeylerinin daha yüksek olması, matematik üzerine eğitim gördükleri için şaşırtıcı olmayan bir sonuçtur. Sosyal Bilgiler Öğretmenliği adaylarının diğer dört bölüme göre daha düşük Van Hiele Geometrik Düşünme düzeyine sahip olmaları ise diğer</p>	<p>farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan Kruskal Wallis testi sonucunda grupların sıralamalar ortalaması arasındaki farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunamamıştır. Fakat sıra ortalamaları dikkate alındığında geometrik düşünme düzeyleri arttıkça geometrik yapıları inşa etme ve çizme başarı testi puanlarında da bir artış olduğunu söyleyebiliriz.</p>	<p>üzerine anlamlı bir etkisi olduğu bulunmuştur.</p> <p>T34.2. İkinci van Hiele geometrik düşünme düzeyinde olan öğrencilerin başarı seviyelerinde deney ve karşılaştırma grubu arasında anlamlı bir fark bulunmuştur.</p>
--	---	--	---	---

	<p>ve eğitim konularının öğretiminde GeoGebra dinamik geometri yazılımı kullanan grup ile geleneksel yöntemin uygulandığı grubun uygulama düzeyi başarıları arasında anlamlı fark var mıdır?</p> <p>T31.3.1. Dinamik geometri yazılımı GeoGebra'yı kullanan öğrencilerin uygulama düzeyindeki akademik başarıları, dinamik geometri yazılımı kullanmayan öğrencilerin uygulama düzeyi akademik başarılarından yüksek olmasına rağmen aralarında manidar bir fark yoktur.</p> <p>T31.4. İlköğretim 8. sınıf matematik dersinde dinamik geometri yazılımı GeoGebra'nın kullanıldığı grubun sontest geometri başarı ortalamaları ile kalıcılık testi geometri başarı ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?</p> <p>T31.4.1. Dinamik geometri yazılımı kullanan öğrencilerin,</p>	<p>bölgümlere kıyasla öğretim programlarında geometriye daha az yer veriliyor olmasından kaynaklanabilir.</p> <p>T32.3. Öğretmen Adaylarının Mezun Olunan Lise Değişkenine Göre Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeylerinin Tesbiti:</p> <p>T32.3.1. Öğretmen adaylarının mezun olunan lise değişkenine göre Van Hiele Geometrik Düşünme düzeyleri incelendiğinde akademik başarıları yüksek olan liselerden (Fen Lisesi, Anadolu Lisesi, Anadolu Öğretmen Lisesi) mezun olan öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeylerinin daha yüksek olduğu görülmektedir.</p> <p>Akademik eğitim veren Genel Lise'nin mesleki eğitim veren Meslek Lise' sine göre daha yüksek Van Hiele Geometrik Düşünme düzeyine sahip olması öğretim programlarındaki</p>		
--	--	---	--	--

	<p>eğitim sonrasında başarılarının anlamlı ölçüde arttığını göstermektedir. Uygulama sonrasında yapılan kalıcılık testi çalışmasında ise ölçüm sonuçlarının farklılaşmadığı, yani uygulamanın etkisinin devam ettiği görülmektedir.</p> <p>T31.5. İlköğretim 8. sınıf matematik dersinde geleneksel yöntemin uygulandığı grubun son test geometri başarı ortalamaları ile kalıcılık testi geometri başarı ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?</p> <p>T31.5.1. Geleneksel öğretim yöntemi uygulanan gruptaki öğrencilerin, eğitim sonrasında başarılarının anlamlı ölçüde arttığı görülmektedir. Uygulama sonrasında yapılan kalıcılık testi çalışmasında ise ölçüm sonuçlarının farklılaşmadığı, yani uygulamanın etkisinin devam ettiği görülmektedir.</p> <p>T31.6. İlköğretim 8. sınıf</p>	<p>geometri derslerinin yeterliliğiyle ilgili olabilir.</p> <p>T32.4. Öğretmen Adaylarının Lise Alanı Değişkenine Göre Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeylerinin İncelenmesi:</p> <p>T32.4.1. Öğretmen adaylarının lise alanı değişkenine göre Van Hiele Geometrik Düşünme düzeyleri incelendiğinde Sayısal alandaki düşünme düzeyinin Eşit Ağırlık alanından ve Eşit Ağırlık alanında düşünme düzeyinin Sözel alandan daha yüksek olduğu görülmektedir. Alanlarda matematik ve geometri dersinin ağırlığı arttıkça Van Hiele Geometrik Düşünme düzeylerinin de arttığı söylenebilir.</p> <p>T32.5. Öğretmen Adaylarının Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri ile Beyin Baskınlıkları Arasındaki İlişkinin Tesbiti:</p> <p>T32.5.1. Araştırma sonucunda öğretmen adaylarının Van Hiele</p>		
--	---	--	--	--

	<p>matematik dersinde dinamik geometri yazılımı kullanan öğrencilerin kalıcılık testi geometri başarı ortalamaları, geleneksel yöntemin uygulandığı öğrencilerin kalıcılık testi geometri başarı ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?</p> <p>T31.6.1. Dinamik geometri yazılımı GeoGebra'yı kullanan öğrencilerin kalıcılık testi akademik başarıları, geleneksel yöntem uygulanan öğrencilerin kalıcılık testi başarı sonuçlarından daha yüksektir ve aralarında manidar bir fark vardır.</p> <p>T31.7. İlköğretim 8. sınıf matematik dersi trigonometri ve eğitim konularının öğretiminde kullanılan GeoGebra dinamik geometri yazılımı uygulanan grup ile geleneksel yöntemin uygulandığı grubun Van Hiele geometri düşünme düzeyleri arasında anlamlı bir fark var</p>	<p>Geometrik Düşünme düzeyleri ile beyin baskınlıkları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki saptanmamıştır. Üzerinde çalışan grubun beyin baskınlığının her iki beyni de eşit kullananlarda yığılmış olması nedeniyle Van Hiele Geometrik Düşünme düzeyindeki farklılaşma görülmemiş olabilir.</p>		
--	---	--	--	--

	<p>mıdır? T31.7.1. Deney ve kontrol gruplarının geometrik düşünme düzeyleri arasında anlamlı bir fark görülmemiştir. Dinamik geometri yazılımı kullanan öğrencilerle, dinamik geometri yazılımı kullanmayan öğrencilerin geometrik düşünme düzeyi açısından aralarında herhangi bir fark bulunamamıştır.</p>			
Araştırmanın Kodu	T35	T36		
Konusu	8. sınıf Öğrencilerinin Geometrik Cisimler Üzerindeki İmgelemeleri ve Sınıflama Stratejileri	9. Sınıf Üstün Zekalı Öğrencilerin Geometri Problem Çözme Stratejileri ve Van Hiele Geometri Düşünme Düzeyleri İle İlişkilendirilmesi		
Araştırmacı	Ayşe Simge ERGİN	Mustafa Zeki AYDOĞDU		
Yayın Yeri Yayın Türü	Dokuz Eylül Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi	Dokuz Eylül Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi		

Yılı	2014	2014		
Amaç	Bu araştırmanın amacı, 8. sınıf öğrencilerinin geometrik cisimler üzerindeki imgelerini ve sınıflama stratejilerini incelemektir. Bununla birlikte öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri, uzamsal düşünme becerileri açısından da incelenip ilişkileri ortaya çıkarmak amaçlanmıştır.	Bu çalışmada, 9. sınıf üstün zekalı öğrencilerin geometri dersindeki problem çözme stratejileri, öğrencilerin problem çözme stratejilerinin Van Hiele geometri düşünme düzeylerine göre farklılık gösterip göstermediği, cinsiyete göre farklılık gösterip göstermediği ve okula giriş sırasına göre farklılık gösterip göstermediği araştırılmıştır.		
YÖNTEM *Model *Araç *Örneklem *Analiz	* Nicel ve nitel araştırma yöntemleri kullanılmıştır. *359 ilköğretim 8. sınıf öğrencisi *Görüşme Formu, Geometrik Cisim İmge Çalışma Yaprağı, Van Hiele Geometrik Düşünme Testi, Zihinsel Döndürme Testi, Geometrik Cisim Testi	* Nicel ve nitel araştırma yöntemleri kullanılmıştır. *27 ortaöğretim 9. sınıf öğrencisi *Yarı yapılandırılmış görüşme formu, açık uçlu sorulardan oluşan "Üstün Zekalı Öğrencilerin Geometri Problem Çözme Stratejilerini Belirlemek İçin Sorulan Problemler", Van Hiele Geometrik Düşünme Testi		

<p>Sonuçlar</p>	<p>T36.1. Öğrencilerin Van Hiele Geometri Düşünme Düzeylerinin Tesbiti: T37.1.1. 8. sınıf öğrencilerinin Yaşantıya bağlı çıkarım düzeyinde olmaları beklenirken, genellikle görsel düzeyde kaldıkları görülmüştür. T37.2. Öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri ile Geometrik Cisim Testinden aldıkları puanlara bakıldığında anlamlı olarak farklılaştığı; öğrencilerin geometri düşünme düzeyi arttıkça geometrik cisim testinden alınan puan ortalamalarının da arttığı görülmüştür.</p>	<p>T37. 1. Öğrencilerin Van Hiele Geometri Düşünme Düzeylerinin Tesbiti: T37.1.1. Öğrencilerin en çok % 51.85 ile Yaşantıya Bağlı Çıkarım düzeyinde oldukları görülmüştür. Öğrencilerin % 22.22 si Mantıksal Çıkarım düzeyine atanmıştır. Öğrencilerin % 25.93'nün ise En İleri düzeyde oldukları tesbit edilmiştir.</p>		
-----------------	--	--	--	--

Tablo 2. Araştırmada Kullanılan Makaleler

Araştırmanın Kodu	M1	M2	M3	M4
Konusu	3-7 Yaş Çocuklarında Geometrik Düşünmenin Gelişimi	Matematik Öğretmenliği 1. Sınıf Öğrencilerinin Geometri Alan Bilgi Düzeylerinin Tespiti, Düzeylerin Geliştirilmesi İçin Yapılan Araştırma ve Sonuçları	Matematik ve Sınıf Öğretmenliği Birinci Sınıf Öğrencilerinin Geometrik Düşünme Düzeyleri	Problem Merkezli ve Görsel Modellerle Destekli Geometri Öğretiminin Sınıf Öğretmenliği Öğrencilerinin Geometrik Düşünme Düzeylerinin Gelişimine Etkisi
Araştırmacı	Murat ALTUN, Hatice KIRCAL	Soner DURMUŞ, Zülbiye TOLUK, Sinan OLKUN	Sinan OLKUN, Zülbiye TOLUK, Soner DURMUŞ	Zülbiye TOLUK, Sinan OLKUN, Soner DURMUŞ
Yayın Yeri Yayın Türü	Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi, Yıl 2008(1), Sayı 23, ss. 71-79 Makale	V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Bildiri, 16-18 Eylül ODTÜ	V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 16-18 Eylül 2002 ODTÜ	V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Cilt 2, ss. 913-920, Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü Basımevi.
Yılı	1999	2002	2002	2002
Amaç	Bu çalışmanın amacı; okul öncesi öğretimin uygulandığı yaşlardaki çocukların geometri ile ilgili düşüncelerinin nasıl geliştiğini ortaya koymaktır.	Bu araştırmanın amacı, 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	Bu çalışmanın amacı ilköğretim bölümü sınıf öğretmenliği ve matematik öğretmenliği programlarına gelen öğrencilerin van Hiele geometrik düşünme düzeylerini saptamak ve bu düzeylerle bu programlara seçme ölçütleri arasındaki	Bu araştırmanın amacı problem merkezli ve görsel modellerle destekli geometri öğretiminin hizmet öncesi sınıf öğretmenlerinin geometrik düşünme düzeyleri üzerine etkisini belirlemektir.

		içinde) kullanmanın öğrencilerinin bilgi düzeylerini geliştirmeye etkisi olup olmadığını incelemektir.	ilişkileri araştırmaktır.	
YÖNTEM *Model *Araç *Örneklem *Analiz	*betimsel bir araştırma *Görüşme * ilköğretim okulları ve anaokullarındaki 105 öğrenci (3-7 yaş arası) * Pearson Momentler Çarpımı Korelasyon Katsayı	* İlköğretim Bölümü Matematik Öğretmenliği 1. sınıf öğrencilerinden 78 öğrenci *ön-test, uygulama (deney grubunda), son test deseni * van Hiele Geometrik Düşünme testi ve araştırmacı tarafından geliştirilmiş beş soruluk bir geometri testi *frekans, yüzde, T-test, ANOVA	* Van Hiele Geometri Testi *frekans, yüzde, T-test, ANOVA ve Korelasyon teknikleri *230 lisans öğrencisi	* ön-test son test deseni * 138 lisans öğrencisi * Van Hiele Geometri Testi * frekans, yüzde, T-test, ANOVA
Sonuçlar	M1.1. 3-7 yaş arasındaki çocuklarda geometrik düşünmenin gelişimi nasıl bir seyir izlemektedir? M1.1.1. Analiz sonuçları çocukların geometrik düşünme ile ilgili yeteneklerinin gelişimlerinin farklılıklar gösterdiğini ortaya koymuştur. Varılan sonuçlar okul öncesi öğretim programlarını	M2.1. Ön test sonuçlarına göre Matematik öğretmenliği birinci sınıf öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerinin çoğunlukla (%82) 1., 2. veya 3. düzeyde olduğunu göstermiştir. Ayrıca öğrencilerin %8 si belli bir düzeye atanamamıştır. Ayrıca öğrencilerin %70 i araştırmacı tarafından hazırlanan ön testin	M3.1. İlköğretim bölümü sınıf öğretmenliği ve matematik öğretmenliği programları öğrencilerinin Van Hiele geometrik düşünme düzeylerini saptama: M3.1.1. Sınıf Öğretmenliği Programı öğrencileri genellikle sıfır, bir ve ikinci düzeyde toplanırken, İlköğretim Matematik Öğretmenliği	M.4.1. Görsel modellerle destekli ve problem merkezli geometri öğretiminin Sınıf Öğretmenliği öğrencilerinin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri üzerine etkisinin incelenmesi: M.4.1.1. Öntest sonuçlarına, göre, uygulamadan önce öğrencilerin çoğunluğunun (% 66) ya düzeyleri

	<p>etkileyecek niteliktedir. Bu çalışmanın kapsamındaki yeteneklerle ilgili olarak yukarıda açıklanan bilgilerden, bunların her birinin öğretimi için uygun yaş ve sınıf düzeylerinin olduğu, eğitim öğretim zamanının belirlenmesinde bu yaşların dikkate alınmasının, öğretimdeki verimi arttıracığı söylenebilir. Bu çalışmadaki bazı sorulara verilen cevaplar arasındaki ilişkiler, bu alanlardaki gelişim düzeylerini daha az sayıda soru ile ölçülebileceğini işaret etmiştir. M1. 2. Bu yaş grubunun geometrik düşünme düzeylerini ölçmeye yarayacak bir ölçek tasarlanabilir mi? M1.2.1. Çocukların geometrik düşünme yeteneklerinin ölçülmesinde kullanılacak bir ölçeğin geliştirilebileceği kanaatine varılmıştır.</p>	<p>bir sorusunu doğru cevaplamamıştır. M2.2. Öntest ve son test sonuçlarına göre, uygulamadan önce araştırmaya katılan tüm öğrencilerin çoğunluğunun (% 92) 1., 2. veya 3. seviyede iken uygulama sonunda bu oran % 99 a çıkmıştır. Deney ve kontrol gruplarına ayrı ayrı bakıldığında: Deney grubunda, uygulamadan önce öğrencilerin % 95' i 1., 2. veya 3. düzeyde iken bu oran % 100' e çıkmıştır. Kontrol grubunda ise uygulamadan önce öğrencilerin % 89' u 1., 2. veya 3. düzeyde iken bu oran % 97' e çıkmıştır. Grupların kendi içlerinde anlamlı düzey değişiklikleri olmamıştır. M.2.3. Araştırmanın sonuçlarına göre her iki gruptaki öğrenciler büyük çoğunluğu 1., 2. veya 3. seviyede bulunmaktadır. 4.</p>	<p>Programı öğrencileri genellikle bir, iki ve üçüncü düzeyde yoğunlaşmışlardır. Öğrencilerin bu programlara çok dar bir puan aralığından girmelerine rağmen farklı geometrik düşünme düzeylerine sahip olmaları şaşırtıcıdır. Sınıf öğretmenliği öğrencilerinin seçme ölçütünün eşit ağırlıklı (EA) ÖSS puanı olduğu dikkate alındığında böyle bir sonuç olası görülebilir. Zira öğrenci türkçe ve sosyal puanların ağırlığı ile ÖSS den bölüm için yeterli eşit ağırlıklı puanı toplayabilir. Matematik öğretmenliği programı öğrencilerinde böyle bir durum daha da şaşırtıcıdır. Zira onların seçme ölçütü ağırlıklı olarak MAT puanıdır. Ancak yine de Fen puanının ağırlığı ile bu durum dengelenmiş olabilir. Öğrencilerin yaklaşık olarak sadece % 30 u olması</p>	<p>belirlenememiş ya da 1. düzeyde oldukları belirlenmiştir. Deney ve kontrol gruplarına ayrı ayrı bakıldığında, uygulamadan sonra deney gruplarında gözle görülür olumlu yönde bir değişim saptanmıştır. Deney gruplarında, uygulamadan önce öğrencilerin %25'inin düzeyi belirlenememiş ve % 67 si ilk iki düzeye yığılmıştır. Uygulamadan sonra, bu dağılım tersine dönmüş ve öğrencilerin % 51'i 3. düzey özelliklerini göstermiştir. Fakat kontrol grubunda öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinde benzer bir değişim gözlenmemiştir. Ön test sonuçları Sınıf Öğretmenliği birinci sınıf öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerinin çoğunlukla 1 ya da 2. düzeyde olduğunu göstermiştir. Bu ise üniversiteden önce 11 yıllık bir</p>
--	--	---	--	---

		<p>veya 5. seviyede öğrenci bulunmamaktadır.</p> <p>M2.4. Geometri testinde her iki gruptaki öğrenciler ispata dayalı, bilinen kuralların ötesindeki sorgulayan sorularda başarısızlık göstermişlerdir.</p> <p>M2.5. Gerek geometri testi gerekse Van Hiele Geometrik Düşünme Testinde öğrenciler geometrinin genelleme, sınıflama gibi üst düzey düşünme gerektiren alanlarında beklenen ilerlemeyi gösterememişlerdir.</p> <p>M2.6. 14 haftalık eğitim sonunda, deney grubu kontrol grubu ile karşılaştırıldığında anlamlı bir fark ortaya çıkmamıştır.</p>	<p>gereken 3. düzeyde bulunmamaktadır.</p> <p>M3.2. Sınıf öğretmenliği ve matematik öğretmenliği programlarına giriş ölçütleri ile geometrik düşünme düzeyleri arasındaki ilişki:</p> <p>M3.2.1. Öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri ile ÖSS matematik netleri arasında istatistikî olarak anlamlı ilişkiler bulunmuştur. Ayrıca kız ve erkek öğrencilerin geometri puanları erkeklerin lehine olmak üzere anlamlı düzeyde farklılıklar göstermiştir. Her düzeyde geometri eğitimine ilişkin doğurgular tartışılmaktadır.</p>	<p>geometri öğretiminin geometrik düşünmenin gelişimine ne derecede katkıda bulunduğu konusunda kuşklar doğurmaktadır. Bu sonuçlara göre 1 ve 2. düzeye uygun yeni etkinlikler hazırlanmıştır. Bu etkinlikler dörtgenlerin ve üçgenlerin sınıflandırılmasından oluşmuş ve sınıf içi tartışmalarla zenginleştirilmiştir. Bu tartışmalarda öğrencilerin dikkati şekiller ve özellikler arası ilişkilere çekilmiştir. Bu araştırmanın sonucu eğer öğrencilerin dikkati şekiller ve özellikler arası ilişkilere çekilmezse, öğrencilerin bu ilişkileri kendi kendilerine oluşturamadıklarını göstermiştir. Sınıflandırma etkinliklerinin bu amaç için uygun ortamlar olduğu saptanmıştır. Ayrıca öğrencilerin kendi tanımlarını oluşturmalarının bu tür</p>
--	--	---	--	---

				ilişkileri kurmalarına yardımcı olduğunu göstermiştir.
Araştırmanın Kodu	M5	M6	M7	M8
Konusu	Onuncu sınıf öğrencilerinin öğrenme stilleri ve geometrik düşünme düzeyleri	Sınıf Öğretmeni Adaylarının Geometrik Düşünme Düzeyleri	İlköğretimde Aktif Öğrenme Modeli İle Geometri Öğretiminin Geometrik Düşünme Düzeylerine Etkisi	İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin süsleme etkinliklerindeki Van Hiele geometrik düşünce düzeylerinin belirlenmesi
Araştırmacı	Nesrin ÖZSOY, Emine YAĞDIRAN, Gülcan ÖZTÜRK	Zülbiye TOLUK, Sinan OLKUN	Hasan Hüseyin AKSU, Emine TIĞLI	Çiğdem KILIÇ, Nilüfer Yavuzsoy KÖSE, Dilek TANIŞLI, Aynur ÖZDAŞ
Yayın Yeri Yayın Türü	Eurasian Journal of Educational Resarch, 16, ss. 50-63 Eğitim Araştırmaları Dergisi	Eğitim ve Bilim, Cilt 29, Sayı 134, ss. 55-60	Çukurova Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt:3 Sayı:34, ss.57-68. Makale	İlköğretim Online dergi 6(1), 11-23
Yılı	2004	2004	2007	2007
Amaç	Öğrencilerin öğrenme stilleri ile Van Hiele geometrik düzeylerini belirlemek ve bunlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olup olmadığını ortaya çıkarmaktır.	Araştırmanın amacı, ilişkisel anlamaya yönelik geometri öğretiminin, hizmet öncesi sınıf öğretmenlerinin geometrik düşünme düzeylerine etkisini belirlemektir.	Bu araştırmanın amacı, ilköğretimde aktif öğrenmenin ve geleneksel öğretimin, öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri üzerine etkilerini incelemektir.	Bu araştırma, ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin süsleme konusundaki van Hiele geometrik düşünce düzeylerini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

<p>YÖNTEM</p> <p>*Model</p> <p>*Araç</p> <p>*Örnekleme</p> <p>*Analiz</p>	<p>* 79 lise onuncu sınıf öğrencisi</p> <p>* Kolb öğrenme stili envanteri, geometrik düzey belirleme testi</p> <p>* %, Skewness ve Kurtosis Değerleri</p>	<p>*ön test- son test deseni</p> <p>*138 lisans öğrencisi</p> <p>* Van hiele geometri testi</p> <p>*frekans, yüzde, t-testi, ANOVA, Sd,</p>	<p>*öntest-sontest kontrol gruplu deneysel araştırma modeli</p> <p>*ilköğretim okulunda okuyan 93 öğrenci 4. sınıf, 106 öğrenci 5. sınıf, toplam 199 öğrenci</p> <p>*Van Hiele geometri testi</p> <p>*aritmetik ortalama, standart sapma, kay-kare (χ^2) testi</p>	<p>*9 adet ilköğretim 5. Sınıf öğrencisi</p> <p>* nitel araştırma yöntemlerinden biri olan klinik görüşme tekniği</p> <p>* 6 farklı süsleme örneği bulunan çalışma yaprakları hazırlanmıştır</p>
<p>Sonuçlar</p>	<p>M5.1. Ortaöğretim 10. Sınıf öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerinin tesbiti: M5.1.1. Öğrenciler genelde 2. Düzeyde (% 53,16) ve 3. Düzeyde (% 45,57) yer almaktadırlar. Buna göre Anadolu lisesi 10. sınıf öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerinin 2 ve 3. Düzeylerde yoğunlaştığı söylenebilir.</p> <p>M5.2. Ortaöğretim 10. Sınıf öğrencilerinin geometrik düzeyleri ile cinsiyetleri arasındaki ilişki: M5.2.1. Öğrencilerin cinsiyetlerine göre geometrik düzeylerinin farklılık gösterip</p>	<p>M6.1. Uygulamadan önce Sınıf öğretmenliği öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerinin tesbiti: M6.1.1. Ön test sonuçları uygulamadan önce sınıf öğretmenliği 1. Sınıf öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerinin çoğunlukla 1. Ya da 2. Düzeyde olduğunu göstermiştir. Ayrıca % 25 gibi önemli bir bölümü ise herhangi bir düzeye atanamayacak durumda bulunmuştur.</p> <p>M6.2. İlişkisel anlamaya yönelik geometri öğretiminin Sınıf öğretmenliği</p>	<p>M7.1. İlköğretimde Aktif Öğrenme Modeli ve geleneksel öğretimin, öğrencilerin geometrideki geometrik düşünme düzeyleri üzerindeki etkilerinin belirlenmesi: M7.1.1. Aktif öğrenme yöntemiyle öğrenim gören deney grubu ile geleneksel yöntemlere göre öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerinin, geometrik düşünme düzeyleri arasında, deney grubu lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Uygulama sonrası deney grubu öğrencilerinin geometrik düşünme düzeyleri uygulama öncesine göre anlamlı bir</p>	<p>M8.1. İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin süsleme konusundaki Van Hiele geometrik düşünce düzeylerinin tesbiti: M8.1.1. Bu çalışmada ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin süsleme konusundaki Van Hiele geometrik düşünce düzeyleri incelenmiş, araştırma sonucunda öğrencilerin düzey olarak sadece görsel ve analitik düzeyde yer aldıkları, diğer düzeylere ulaşamadıkları görülmüştür. Öğrencilerin gelişim düzeyleri ele alındığında bu şaşırtıcı bir sonuç değildir.</p>

	<p>göstermediği t testi ile değerlendirildiğinde, kız ve erkek öğrencilerin geometrik düzeyleri arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır.</p> <p>M5.3. Öğrencilerin öğrenme stilleri ve geometrik düzeyleri arasındaki ilişki:</p> <p>M5.3.1. Değiştiren ve yerleştiren öğrenme stiline sahip öğrencilerin geometrik düzeyi, 2. düzeyde yoğunlaşmaktadır. Her iki stildeki öğrencilerden 3. Düzeye sahip olanların oranı oldukça düşüktür. Yerleştiren ve değiştiren öğrenme stillerine sahip öğrencilerin sayısı çok az olmasına rağmen, bu öğrenme stillerinde geometrik düşünme düzeylerinin düşük olduğu sonucuna varılabilir. Öğrenme stilleri ile geometrik düşünme düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.</p>	<p>öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerine etkisi:</p> <p>M6.2.1. 5 haftalık bir eğitim sonunda, deneysel grupların geometri düşünme düzeylerinde anlamlı bir gelişme görülmüş, fakat kontrol grubunda böyle bir gelişme gözlenememiştir. Kontrol ve deney gruplarının geometrik düşünme düzeyleri arasında anlamlı bir fark ortaya çıkmıştır.</p>	<p>yükselme gösterirken, kontrol grubu öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerinde ise uygulama öncesine oranla anlamlı bir artış olmamıştır. Bu sonuç aktif öğrenme yöntemi kullanılarak işlenen geometri derslerinin öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerini geliştirdiği şeklinde de yorumlanabilir.</p>	<p>M8.2.Öğrencilerin matematik dersindeki başarı düzeyleri ile süsleme konusundaki Van Hiele geometrik düşünce düzeyleri arasındaki ilişki:</p> <p>M8.2.1. Yüksek başarı düzeyine sahip öğrencilerin hemen hemen tamamının analitik düzeyde, orta başarı düzeyindeki öğrencilerin görsel ve analitik düzeyde eşit sayıda ve düşük başarı düzeyindeki öğrencilerin ise tamamına yakınının görsel düzeyde yer aldıkları görülmektedir. Buradan, öğrencilerin matematik dersindeki başarı düzeyleri arttıkça süsleme etkinliklerindeki Van Hiele geometrik düşünce düzeylerinin de arttığı sonucu çıkarılabilir.</p>
--	--	---	--	---

Araştırmanın Kodu	M9	M10	M11	M12
Konusu	Webquest-Temelli Matematik Öğretiminin Sınıf Öğretmeni Adaylarının Geometrik Düşünme Düzeylerine Etkisi	Dinamik Geometri Yazılımı İle Geometri Öğretiminin Öğrencilerin Van Hiele Geometri Anlama Düzeylerine Etkisi	Ortaöğretim öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerinin incelenmesi: Erdek ve Buca örneği	Teknoloji destekli lineer cebir öğretiminin öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerine etkisi
Araştırmacı	Erdoğan HALAT	Tayfun TUTAK, Osman BİRGİN	Süha YILMAZ, Melih TURĞUT, Duygu ALYEŞİL KABAĞCI	Melih TURĞUT, Süha YILMAZ
Yayın Yeri Yayın Türü	Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi Sayı: 25, Sayfa 115 - 130, Makale	6-9 Mayıs 2008. VIII. International Educational Technology Conference Preceding (ss.1058-1061), Nobel Yayın Dağıtım	Bilim, Eğitim ve Düşünce Dergisi, Mart 2008, Cilt 8, Sayı 1	e-Journal of New World Sciences Academy Education Sciences, 1C0157, 5, (3), 702-712.
Yılı	2008	2008	2008	2009
Amaç	Bu çalışmanın amacı webquest -temelli matematik öğretiminin etkinlik-temelli matematik öğretimine göre sınıf öğretmeni adaylarının Van Hiele düşünme düzey kazanımlarına etkisini karşılaştırarak incelemektir.	Bu çalışmanın amacı, ilköğretim dördüncü sınıf geometri dersinde uygulanan dinamik geometri yazılımı (DGY) ile öğretimin öğrencilerin Van Hiele geometri anlama düzeylerine etkisini incelemektir.	Araştırmanın amacı, Buca ve Erdek'deki ortaöğretim öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerini incelemektir.	Araştırmanın amacı, teknoloji destekli lineer cebir öğretiminin öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine etkisini belirlemektir.

<p>YÖNTEM</p> <p>*Model</p> <p>*Araç</p> <p>*Örnekleme</p> <p>*Analiz</p>	<p>*202 sınıf öğretmeni adayı</p> <p>*Van Hiele Geometri Testi</p> <p>*ön-test ve son-test, Yarı-deneysel araştırma yöntemi</p> <p>*t-test ve ANCOVA</p>	<p>*38 ilköğretim dördüncü sınıf öğrencisi</p> <p>* ön test ve son test kontrol gruplu yarı deneysel yöntem</p> <p>* Van Hiele Geometri Testi</p> <p>* Mann-Whitney U-testi, Wilcoxon İşaretli Sıralar testi</p>	<p>* 266 fen bilimleri bölümü lise son sınıf öğrencisi</p> <p>* betimsel bir çalışma</p> <p>* Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri ölçeği</p> <p>* frekans, ortalama ve ilişkisiz örneklem t-testi, Ss, sd, t, p,</p>	<p>* ön test-son test kontrol gruplu deney deseni</p> <p>* 85 ilköğretim matematik öğretmenliği lisans öğrenci</p> <p>* Van Hiele testi</p> <p>* Mann-Whitney U Testi ve Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi, U, P, Sıra Ortalaması, Sıra Toplamı, Shapiro-Wilks Normallik Analizi, z</p>
<p>Sonuçlar</p>	<p>M9.1. Sınıf öğretmeni adaylarının Van Hiele düşünme düzeylerinin tesbiti:</p> <p>M9.1.1. Sınıf öğretmeni adaylarının genel Van Hiele düşünme düzey frekans dağılımlarında Düzey-0 (Yarı-Zihinde Canlandırma), Düzey-IV (Çıkarım) ve Düzey-V (Üst Düzey)' in % 'lik oranları çok küçüktür. Her iki gurupta ön-test sonuçlarında yığılma %52 ve % 42.9 ile Düzey-II (Sıralama)' de ve Düzey-II-III'lerde bulunan öğrencilerin oranı %70 üzerinde iken sontestlerde yığılma % 44 ve</p>	<p>M10.1. Deney ve kontrol gruplarının ön test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?</p> <p>M10.1.1. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilere ön-test olarak "Van Hiele Geometri Düzeyleri Anlama Testi" uygulanmıştır. Buna göre, deney ve kontrol grupların Van Hiele geometrik anlama düzeyleri bakımından denk olduğu ve deneysel işlem öncesinde grupların birbirine üstünlük sağlamadığı ortaya çıkmıştır.</p> <p>M10.2. Deney ve kontrol</p>	<p>M11.1. Erdek evreninde ortaöğretim öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerinin tesbiti:</p> <p>M11.1.1. Erdek evreninde öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin oldukça düşük seviyede olduğu görülmektedir. Öğrencilerin Van Hiele'nin teorisine göre 3. ve 4. seviyede olmaları gerekirken genel olarak 1. ve 2. düzey arasında oldukları saptanmıştır.</p> <p>M11.2. Erdek evrenindeki öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri ile</p>	<p>M12.1. Teknoloji destekli lineer cebir öğretiminin öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerine etkisinin incelenmesi:</p> <p>M12.1.1. Deney grubunda yer alan ilköğretim matematik öğretmen adaylarının ön test ve son test ölçümleri sonucu, Van Hiele geometrik düşünme düzeylerinde anlamlı bir farka rastlanmamıştır. Bu sonuca dayanılarak teknoloji destekli lineer cebir öğretiminin ilköğretim matematik öğretmen adaylarının Van Hiele geometrik düşünme</p>

	<p>% 42.9 ile Düzey-III (Informel Çıkarım)'da ve Düzey-II-III' ler de bulunan öğrencilerin oranı % 80'in üzerindedir. Düzey-II ve -III deki oran sınıf öğretmeni adaylarının ilköğretim I. kademe geometri öğretimi yapabilecek yeterli geometri bilgi donanımına sahip oldukları söylenebilir.</p> <p>M9.2. Webquest-temelli matematik öğretimine tabi tutulan sınıf öğretmeni adaylarının Van Hiele düşünme düzeyleri ile etkinlik-temelli matematik öğretimine tabi tutulan sınıf öğretmeni adaylarının Van Hiele düşünme düzeyleri arasında bir fark var mıdır?</p> <p>M9.2.1. Bu iki gurubun Van Hiele düşünme düzey ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamaktadır. Başka bir anlatımla, öğrencilerin</p>	<p>gruplarının ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?</p> <p>M10.2.1. Deney grubu öğrencilerinin uygulama süreci sonunda Van Hiele geometri anlama düzeylerinde anlamlı bir artışın olduğunu göstermektedir. Elde edilen bu bulgu, kontrol grubu öğrencilerinin uygulama süreci sonunda Van Hiele geometri anlama düzeylerinde anlamlı bir artışın olmadığını göstermektedir.</p> <p>M10.3. Deney ve kontrol gruplarının son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?</p> <p>M10.3.1. Analiz sonucunda deney ve kontrol grupların son-test puanlarına göre öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri bakımından deney grubu lehine anlamlı bir farkın olduğu bulunmuşturM.10.4.</p>	<p>cinsiyetleri arasındaki ilişki:</p> <p>M11.2.1. Bu örneklemedeki öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri ile cinsiyetleri arasında anlamlı bir ilişkiye rastlanmamıştır.</p> <p>M11.3. Buca evreninde ortaöğretim öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerinin tesbiti:</p> <p>M11.3.1. Buca evreninde de öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin oldukça düşük seviyede olduğu görülmektedir. Öğrencilerin Van Hiele'nin teorisine göre 3. ve 4. seviyede olmaları gerekirken genel olarak 2. düzeyde oldukları saptanmıştır.</p> <p>M11.4. Buca evreninde ortaöğretim öğrencilerinin geometrik düşünme düzeyleri ile cinsiyetleri arasındaki ilişki:</p> <p>M11.4.1. Bu örneklemede de öğrencilerin geometrik</p>	<p>düzeylerini etkilemediği söylenebilir.</p> <p>M12.2. Geleneksel yöntemlerle öğretilen lineer cebir öğretiminin öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerine etkisinin incelenmesi:</p> <p>M12.2.1. Geleneksel yöntemlerle öğretilen lineer cebir öğretiminin ilköğretim matematik öğretmen adaylarının Van Hiele testi ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir. Bu bulgu ışığında ise geleneksel lineer cebir öğretimin öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeylerini istatistiksel olarak etkilemediği söylenebilir.</p>
--	--	---	--	---

	<p>webquest- veya etkinlik-temelli yönteme göre ders işlemesi, onların Van Hiele düşünme düzeylerinde anlamlı bir farklılığa yol açmamıştır. Webquest-temelli matematik �ğretimi, etkinlik temelli matematik öğretimine göre, sınıf �ğretmeni adaylarının geometrik düşünme düzey kazanımlarına daha fazla katkı sağlamasına rağmen, deney gurubu ile kontrol gurubunun düşünme düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Öğrencilerden hiçbiri test üzerinde düzey-V (Rigor) geometri bilgisi gösterememiştir.</p>	<p>�alışmanın bulguları �ğrencilerin Van Hiele geometri anlama düzeyleri bakımından deney grubu lehine anlamlı fark olduğunu göstermektedir. Bu �alışma sonucunda dinamik geometri yazılımin kullanıldığı bilgisayar destekli öğretimin geleneksel öğretime göre �ğrencilerin Van Hiele geometri anlama seviyeleri üzerinde anlamlı etkisinin olduğu saptanmıştır.</p>	<p>düşünme düzeyleri ve cinsiyetleri arasında anlamlı bir ilişkiye rastlanmamıştır. M11.5. Buca ve Erdek’de öğrenim gören ortaöğretim �ğrencilerinin geometrik düşünme düzeyleri hangi seviyededir? M11.5.1. Öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin oldukça düşük seviyede olduğu görülmüştür. M11.6. Buca ve Erdek’de öğrenim gören ortaöğretim �ğrencilerinin geometrik düşünme düzeyleri arasındaki ilişki: M11.6.1. �ğrenim görülen ilçelere göre anlamlı bir farka rastlanmıştır. Buca’da öğrenim gören öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri ($X=2,07$) Erdek’de öğrenim görenlere ($X=1,36$) göre daha yüksektir.</p>	
Araştırmanın Kodu	M13	M14	M15	M16

Konusu	Sınıf Öğretmeni adaylarının Van Hiele Geometrik Düşünce düzeylerinin, Bazı Değişkenlere (Lise türü, Lise alanı, Lise ortalaması, Öss puanları, Lisans Ortalamaları ve Cinsiyet) göre İncelenmesi	Sınıf öğretmen adaylarının geometri düşünme düzeyleri ve tutumları	Oluşturmacı Öğrenme Ortamının Sınıf Öğretmenliği Öğrencilerinin Temel Matematik Dersinde Akademik Başarı ve Van Hiele Geometri Düşünme Düzeyine Etkisi	Öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeyleri ve geometriye yönelik tutumları
Araştırmacı	Yasin GÖKBULUT, Sabri SİDEKLİ, Selami YANGIN	Ayten Pınar BAL	Ayten Pınar BAL	Ayten Pınar BAL
Yayın Yeri Yayın Türü	Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, Bahar 2010, 8(2), ss. 375-396	İnönü Üniv Eğitim Fakültesi Dergisi Aralık 2011, Özel Sayı/Cilt 12, Sayı 3, ss. 97-115, Makale	Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi / 2011 Cilt: 1, Sayı: 3 Makale	Eğitim Bilimleri Araştırmaları Dergisi, Uluslar arası E-Dergi, Cilt 2, Sayı 1, Haziran 2012
Yılı	2010	2011	2011	2012
Amaç	Bu araştırmanın amacı, sınıf öğretmenliği alanında öğrenim gören öğrencilerin van Hiele geometrik düşünce seviyelerini belirlemek ve bu seviyelerle mezun oldukları lise türü, lise alanı, lise ortalaması, ÖSS puanları, lisans ortalamaları ve cinsiyet değişkenleri arasında anlamlı fark olup olmadığını incelemektir.	Bu çalışmanın amacı, öğretmen adaylarının geometri düşünme düzeyleri ile tutumları arasındaki ilişkiyi belirlemektir.	Bu çalışma, oluşturmacı yaklaşıma dayalı geometri eğitiminin sınıf öğretmenliği öğrencilerinin geometrik başarıları ve Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine olan etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır.	Bu çalışmanın amacı, öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeylerini ve geometriye yönelik tutumlarını belirlemektir.

<p>YÖNTEM</p> <p>*Model</p> <p>*Araç</p> <p>*Örnekleme</p> <p>*Analiz</p>	<p>* 138 sınıf öğretmeni adayı</p> <p>* Nicel araştırma yönteminin tarama modelinde olup betimsel bir araştırma</p> <p>* Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri Ölçeği ve araştırmacılar tarafından geliştirilen demografik bilgi formu</p> <p>* frekans, yüzde, çapraz tablolar, ilişkisiz örneklem t-testi ve ilişkisiz örneklem için tek faktörlü varyans analizi (One-Way Anova,) Dunnett C testi</p>	<p>*tarama modelinde betimsel bir çalışma</p> <p>*137 birinci sınıf öğretmen adayı</p> <p>*Van Hiele Geometri Düşünme Testi” ve “Geometri Tutum Ölçeği</p> <p>*betimsel istatistikler, bağımsız gruplar t-testi ve tek yönlü varyans analizi, Kolmogrov-Smirnov testi, ANOVA, Pearson Momentler Korelasyon Katsayısı, Sd, t, P, X, F, LSD</p>	<p>*ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel model</p> <p>*betimsel istatistik ve bağımsız gruplar t testi</p> <p>*Geometri Başarı Testi, Van Hiele Geometri Düşünme Testi, ürün seçki dosyası</p> <p>* eğitim fakültesi sınıf öğretmeni 70 birinci sınıf öğrencisi</p>	<p>* tarama modeli</p> <p>* Van Hiele Geometrik Düşünme Testi, Geometri Tutum Ölçeği</p> <p>* betimsel istatistikler, bağımsız gruplar t-testi, tek yönlü varyans analizi, Kruskal Wallis Testi, Mann Whitney-U Testi ve pearson korelasyonu, X, S, Sd, t, p, Sıra Ort, χ^2, F</p>
<p>Sonuçlar</p>	<p>M13.1. Sınıf öğretmeni adaylarının, Van Hiele geometrik düşünme düzeylerinin tesbiti:</p> <p>M13.1.1. Uygulanan van Hiele testi sonucu örneklemin % 6,5 i (9 öğrenci) 5 düzeyden hiçbirine atanacak başarıyı gösteremezken, % 21,7 si (30 öğrenci) 0. düzeye, % 16,7 si (23 öğrenci) 1. düzeye, % 35,5 i (49 öğrenci) 2. düzeye</p>	<p>M14.1. Öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeylerinin tesbiti:</p> <p>M14.1.1. Öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeyleri incelendiğinde % 22.6’ sının 0 (Ön tanıma), % 24.8’inin 1 (Görsel) düzeyinde, % 13.1’inin 2 (Analiz) düzeyinde, % 33.6’sının 3 (Sıralama) düzeyinde,% 3.6’</p>	<p>M15.1. Oluşturmacı öğrenme yaklaşımına dayalı öğretim uygulanan deney grubu ile geleneksel öğretim uygulanan kontrol grubunun geometri başarı son test puanlarından ön test puanlarının çıkarılmasından elde edilen fark puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirleme:</p> <p>M15.1.1. Son test başarı</p>	<p>M16.1. Öğretmen adayları Van Hiele geometrik düşünme düzeylerinin tesbiti:</p> <p>M16.1.1. Öğretmen adaylarının en çok (% 32.9) “3: Yaşantıya bağlı çıkarım düzeyinde oldukları ve en az ise (% 2.3) “5: İlişkileri Görebilme düzeyinde oldukları görülmektedir. Aynı zamanda öğretmen adaylarının % 17.4’ü “0” düzeyinde olup hiçbir</p>

	<p>atanacak başarıyı gösterdiği görülmektedir. Bilindiği üzere bu beş düzeyden 2. düzey ilköğretim öğrencilerinin ulaşması beklenen seviyedir. Ne yazık ki, örnekleme katılan öğrencilerden sadece 49'u 2. düzeyde olup 3. ve 4. düzeye erişebilen öğrencinin görülmeşi endişe verici ve üzerinde tartışılması gereken bir konudur.</p> <p>M13.2. Sınıf öğretmeni adaylarının, Van Hiele geometrik düşünce düzeyleri ile mezun oldukları lise arasındaki ilişki:</p> <p>M13.2.1. Örneklemin Van Hiele geometrik düşünce düzeyleri, mezun oldukları lise türüne göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir.</p> <p>M13.3. Sınıf öğretmeni adaylarının, van Hiele geometrik düşünce düzeyleri ile lise mezuniyet alanları arasındaki ilişki:</p>	<p>sının 4 (Sonuç çıkarma) düzeyinde ve % 2.2'sinin 5 (Eleştiri) düzeyinde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Buna göre araştırmaya katılan öğretmen adaylarından yarısından çoğu (% 60.4) kendilerinden beklenen 3. (Sıralama) düzeyinin altındadır. M14.2. Öğretmen adaylarının cinsiyetleri ile geometrik düşünme puanları arasındaki ilişki:</p> <p>M14.2.1. Öğretmen adaylarının cinsiyetlerine göre geometrik düşünme puanları arasında anlamlı bir farklılık görülmemektedir. Buna göre cinsiyet değişkeninin geometrik düşünme düzeylerinin belirlenmesinde önemli bir rolü olmadığı görülmektedir.</p> <p>M14.3. Öğretmen Adaylarının Mezun Oldukları Lise Türü İle Geometrik Düşünme Puanları arasındaki ilişki:</p>	<p>puanından ön test başarı puanının çıkarılmasından elde edilen fark puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir. Uygulama evresinden önce her iki grubun geometri başarıları arasında anlamlı bir farkın olmaması, uygulanan çalışmanın etkililiğinin belirlenmesi bakımından amacına uygun bir durumdur.</p> <p>M15.2. Oluşturmacı öğrenme yaklaşımına dayalı öğretim uygulanan deney grubu ile geleneksel öğretim uygulanan kontrol grubunun Van Hiele geometri düşünme son test puanlarından ön test puanlarının çıkarılmasından elde edilen fark puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirleme;</p> <p>M15.2.1. Son test puanlarından ön test puanlarının çıkarılmasıyla elde edilen fark puanının aritmetik</p>	<p>düzeye atanamadıkları görülmektedir. Başka bir ifade ile öğretmen adaylarının yaklaşık üçte biri "3" düzeyinde iken beşte birine yakını ise hiçbir düzeye atanmamıştır.</p> <p>M16.2. Öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeyleri ile cinsiyetleri arasındaki ilişki:</p> <p>M16.2.1. Öğretmen adaylarının cinsiyetlerine göre geometrik düşünme puanları arasında anlamlı bir farklılık görülmemektedir.</p> <p>M16.3. Öğretmen adaylarının geometrik düşünme testinden aldıkları puanlar ile mezun oldukları lise türü arasındaki ilişki:</p> <p>M16.3.1. Mezun olunan okul türüne göre geometrik düşünme puanları arasında anlamlı bir farka neden olmadığı görülmektedir</p> <p>M16.4. Öğretmen adaylarının,</p>
--	---	---	--	--

<p>M13.3.1. Örneklemin Van Hiele geometrik düşünce düzeyleri lise mezuniyet alanlarına göre anlamlı bir farklılık göstermediği görülmektedir</p> <p>M13.4. Sınıf öğretmeni adaylarının, Van Hiele geometrik düşünce düzeyleri ile lise mezuniyet ortalaması arasındaki ilişki:</p> <p>M13.4.1. Öğrencilerin lise mezuniyet ortalaması, Van Hiele geometrik düşünce düzeylerine bağlı olarak anlamlı bir şekilde değişmemektedir.</p> <p>M13.5. Sınıf öğretmeni adaylarının, van Hiele geometrik düşünce düzeyleri ile ÖSS puanları arasındaki ilişki:</p> <p>M13.5.1. Örneklemin Van Hiele geometrik düşünce düzeyleri, ÖSS puanlarına göre anlamlı bir farklılık göstermediği görülmektedir</p>	<p>M14.3.1. Mezun olunan lise türü değişkeninin geometrik düşünme puanlarını anlamlı bir şekilde farklılaştırmadığı görülmektedir.</p> <p>M14.4. Öğretmen adaylarının geometriye karşı tutumları ile geometrik düşünme düzeyleri arasında ki ilişki:</p> <p>M14.4.1. Öğretmen adaylarının geometriye yönelik tutumları ile geometrik düşünme puanları arasında pozitif yönde, anlamlı ancak çok düşük düzeyde bir ilişkinin olduğu görülmektedir.</p>	<p>ortalaması istatistiksel olarak anlamlı olup fark deney grubunun lehinedir.</p> <p>Van Hiele geometri düşünme düzeyleri açısından deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşılmıştır.</p> <p>Çalışmada, oluşturmacı yaklaşım dayalı öğrenim gören deney grubunun geometri başarılarında kontrol grubuna göre her hangi bir fark olmadığı, ancak Van Hiele geometri düşünme düzeyleri açısından deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu sonucu açıkça göze çarpmaktadır.</p> <p>Bunun sonucunda, oluşturmacı öğrenme ortamında yapılan eğitimin üniversite düzeyindeki öğrencilerin geometri düşünme düzeylerini olumlu yönde artırdığı söylenebilir. Bu sonuçtan yola çıkarak, üniversite düzeyindeki öğretmen adaylarının geometri düşünme düzeylerini artırmada</p>	<p>geometrik düşünme puanları ile matematik dersindeki akademik başarı düzeyleri arasındaki ilişki:</p> <p>M16.4.1. Akademik başarı düzeyine göre geometrik düşünme puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir</p> <p>M16.5. Öğretmen adaylarının geometriye karşı tutumları ile Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri arasındaki ilişki:</p> <p>M16.5.1. Öğretmen adaylarının geometriye yönelik tutumları ile geometrik düşünme puanları arasında sadece “Kaygı” alt ölçeğinde pozitif yönde, anlamlı ancak çok düşük düzeyde bir ilişkinin olduğu görülmektedir.</p> <p>Diğer alt ölçekler ve toplam puan açısından ise geometrik düşünme puanı ile aralarında anlamlı bir ilişkinin olmadığı görülmektedir.</p>
--	---	---	---

	M13.6. Sınıf öğretmeni adaylarının, van Hiele geometrik düşünce düzeyleri ile lisans ortalamaları arasındaki ilişki: M13.6.1. Örneklemin Van Hiele geometrik düşünce düzeyleri, lisans ortalamalarına göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir.		oluşturmacı yaklaşıma uygun eğitim verilmesi önerilebilir. T15.3. Oluşturmacı yaklaşıma dayalı geometri eğitiminin sınıf öğretmenliği öğrencilerinin geometrik başarılarına etkisi: T15.3.1. Araştırmanın sonucunda deney grubu ile kontrol grubunun akademik başarıları arasında istatistiksel olarak herhangi bir fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.	
Araştırmanın Kodu	M17	M18	M19	M20
Konusu	8. Sınıf Öğrencilerinin Geometrik Düşünme düzeyleri ile zekâ Alanları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi	Sınıf Öğretmeni Adaylarının Geometri Hazırbulunuşlukları, Düşünme Düzeyleri, Geometriye Karşı Özyeterlikleri ve Tutumları	İlkokul ve Ortaokul Öğrencilerinin Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeylerini Yordayan Değişkenler	İlköğretim Matematik Adaylarının Geometrik Düşünme Düzeylerinin Belirlenmesi
Araştırmacı	Behçet ORAL, İlhami BULUT, Meral ÖNER SÜNKÜR, Mustafa İLHAN	Asuman DUATEPE PAKSU	Ayten Pınar BAL	Devrim ÇAKMAK, Hatice Kübra GÜLER

Yayın Yeri Yayın Türü	Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi Yaz-2012 Cilt:11 Sayı:41 (161-173) Sözlü Bildiri	Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Sayı 33 (Ocak 2013/I), ss. 203-218	Eğitimde Kuram ve Uygulama 2014, 10(1): 259-278 ISSN: 1304-9496	Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, Cilt 12, Sayı 1, 1-16
Yılı	2012	2013	2014	2014
Amaç	Bu araştırma ile 8. sınıf öğrencilerinin geometrik düşünme düzeyleri ile zekâ alanları arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmıştır.	Bu çalışmanın amacı sınıf öğretmeni adaylarının ilköğretim matematik dersi programı geometri içeriği konusundaki hazırbulunuşluklarını, geometri özyeterlikleri, geometriye yönelik tutumlarını ve geometri düşünme düzeylerini belirlemektir.	Bu çalışmanın amacı, ilköğretim öğrencilerinin cinsiyet, tutum ve akademik başarı değişkenlerinin geometrik düşünme düzeylerini ne derecede yordadıklarını ortaya çıkarmaktır.	Bu araştırmanın amacı ilköğretim Matematik öğretmeni adaylarının bazı demografik değişkenler ile geometrik düşünme düzeyleri arasındaki ilişkiyi saptamaktır.
YÖNTEM *Model *Araç *Örneklem *Analiz	*betimsel yöntem ve ilişkisel tarama modeli *308 öğrenci, ilköğretim 8. Sınıf *Geometrik Düşünme Testi, Çoklu Zekâ Envanteri *Pearson Momentler Çarpımı Korelasyon Katsayıları, regresyon analizi	*Tarama modeli *1730 sınıf öğretmeni adayı *geometri hazırbulunuşluk testi, Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri testi, geometriye yönelik özyeterlik ölçeği ve geometriye yönelik tutum ölçekleri	* İlişkisel tarama modeli *1270 İlköğretim 4., 5., 6. ve 7. sınıf öğrencisi *betimsel istatistik, Pearson korelasyon katsayısı ve çoklu regresyon analizi *Van Hiele Geometri Düşünme Testi, Geometriye Yönelik Tutum Ölçeği	*128 lisans öğrencisi *Van Hiele Geometri Düşünme Testi

<p>Sonuçlar</p>	<p>M17.1. 8. sınıf öğrencileri geometrik düşünme düzeylerinin tesbiti: M17.1.1. Öğrencilerin % 11'i düzey-0 (Gözünde Yarı Canlandırma), % 13'ü düzey-3 (İnformal Tümdengelim), % 26.3'ü düzey-2 (Analitik Dönem) ve % 49.7'si ise, düzey-1 (Görsel Dönem) seviyesindedir. Buna göre, öğrencilerin yarıya yakınının geometrik şekilleri yalnızca görünüşlerine göre ayırt edebildikleri, ancak verilen tanımlara göre kavrayamadıkları söylenebilir. Öğrencilerin % 11'inin okul öncesi döneme denk gelen ve yalnızca köşeli geometrik şekillerin köşeli olmayan geometrik şekillerden ayırt edilebildiği düzey-0 seviyesinde bulunması ise oldukça dikkat çekicidir. M17.2. 8. sınıf öğrencilerinin geometrik düşünme düzeyleri</p>	<p>M18.1. Öğretmen adaylarının Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri testinden aldıkları puanların ortalaması 11.45 ve standart sapması 3.45'tir. Testin 25 üzerinden değerlendirildiği düşünüldüğünde öğretmen adaylarının bu testteki başarı düzeylerinin % 50 bile olmaması oldukça üzücüdür. Öğretmen adaylarının geometri hazırbulunuşluk başarı yüzdesi % 56 olarak hesaplanmıştır. Bu bulgular alanyazındaki öğretmen adaylarının temel geometrik kavramlara sıkıntıları olduğunu gösteren çalışmalarla paralellik göstermektedir. M18.2. Öğretmen adaylarının geometriye yönelik özyeterlik ölçeğinden aldıkları puanlara göre özyeterlik ölçeği maddelerine katılım düzeyleri orta düzeydedir. Benzer şekilde öğretmen adaylarının</p>	<p>Çalışmanın sonucunda araştırmaya katılan öğrencilerin geometri düşünme düzeylerinin düşük olduğu, geometriye yönelik tutumlarının orta düzeyde olduğu ve geometrik düşünme puanları ile tutumları arasında anlamlı ve orta düzeyde bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Diğer taraftan geometrik düşünme puanlarının tutum ve başarı değişkenini orta düzeyde yordadığı, ancak cinsiyet değişkenini etkilemediği sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçlar ışığında, özellikle ilköğretim seviyesinden başlayarak öğrencilerin, geometrik düşünme düzeylerinin ve geometriye karşı olan tutumlarının geliştirilmesine yönelik çalışmaların yapılması önerilebilir.</p>	<p>Çalışmadan elde edilen verilerden ilköğretim Matematik öğretmeni adaylarının geometrik düşünme düzeylerinin 3. düzeyde yoğunlaştığı, yaşları ile geometrik düşünme düzeyleri ve not ortalamaları ile geometrik düşünme düzeyleri arasında pozitif yönlü ve zayıf ilişkiler olduğu, cinsiyetleri ve en başarılı oldukları alan dersi ile geometrik düşünme düzeyleri arasında bir farklılık olmadığı, bölümde istekli okuma durumları ile geometrik düşünme düzeyleri arasında istekli okuyanlar lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür</p>
-----------------	---	---	--	--

	<p>ile zekâ alanları arasındaki ilişki: M17.2.1. Öğrencilerinin geometrik düşünme düzeyleri ile mantıksal zekâları arasında pozitif yönde, güçlü ve anlamlı bir ilişki olduğu görülmüştür. Bu bulgu, nesnelere belli özelliklerini niceliksel biçimde sayısallaştırma, hesaplama ve olaylar arasındaki birtakım soyut ilişkiler üzerine yorumlama becerilerini kapsayan mantıksal zekâ alanı ile nesnelere ve sayılar arasında bir köprü görevi gören geometri öğrenme alanı arasındaki beklenen anlamlı ilişkiyi desteklemektedir. Öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri ile görsel zekâları arasında pozitif yönde, orta düzeyde ve anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.</p>	<p>geometriye yönelik tutumlarının orta düzeyde olduğu söylenebilir. Dörtgenler ve simetri alt öğrenme alanları haricindeki alt öğrenme alanlarında kadın öğretmen adaylarının ortalama puanları erkek öğretmen adaylarının puanlarından daha yüksektir. t testi sonuçları kadın öğretmen adaylarının çember, düzlem ve geometrik cisimler alt öğrenme alanlarında ve testin genelinde erkek öğretmen adaylarına göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksek puan aldıklarını ortaya koymuştur. Kadın ve erkek öğretmen adaylarının geometri özyeterlik ve geometriye yönelik tutum ölçeklerinden aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir farklılık tespit edilmemiştir.</p>		
--	--	--	--	--

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı: Mehtap SARAÇOĞLU

Doğum Tarihi ve Yeri: 28 Ekim 1983, Beşiri/Batman

Medeni Hali: Evli

Yabancı Dil: İngilizce

Derece	Bölüm/Program	Üniversite	Yıl
Lisans	İlköğretim Matematik Öğretmenliği	Dicle Üniversitesi Siirt Eğitim Fakültesi	1999-2003
Yüksek Lisans	Eğitim Programları ve Öğretim	Dicle Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü	2006-2008
Doktora	Eğitim Programları ve Öğretim	Dicle Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü	2009- 2015

Görev Unvanı	Görev Yeri	Yıl
Öğretmen	Beşiri Cumhuriyet İlköğretim Okulu	2003-2006
Öğretmen	Beşiri Yunus Emre İlköğretim Okulu	2006-2008
Müdür Yardımcısı	Beşiri Yunus Emre İlköğretim Okulu	2008-2010
Öğretim Görevlisi	Dicle Üniversitesi Silvan Meslek Yüksekokulu Çocuk Gelişimi Bölümü	2010- ...

Yüksek Lisans Tez Başlığı ve Tez Danışmanı:

İlköğretim Matematik Programının Amaç Gerçekleştirme Başarısına İlişkin Öğretmen Görüşlerinin Değerlendirilmesi/Batman Örneği (Danışman: Prof. Dr. Hasan AKGÜNDÜZ)