

**9.SINIF GEOMETRİ DERSİ ÇOKGENLER AÇI ÜNİTESİNDE VAN
HİELE MODELİNE DAYALI ÖĞRETİMİN ÖĞRENCİNİN
PROBLEM ÇÖZME BAŞARISINA VE ÖĞRENMENİN
KALICILIĞINA ETKİSİ**

ALİ RIZA HURMA

Yüksek lisans tezi

**Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı
Yrd. Doç. Dr. Selami SÖNMEZ
2011**

(Her Hakkı Saklıdır)

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
EĞİTİM BİLİMLERİ ANA BİLİM DALI
EĞİTİM PROGRAMLARI VE ÖĞRETİM BİLİM DALI

9.SINIF GEOMETRİ DERSİ ÇOKGENLER AÇI ÜNİTESİNDE VAN
HİELE MODELİNE DAYALI ÖĞRETİMİN ÖĞRENCİNİN PROBLEM
ÇÖZME BAŞARISINA VE ÖĞRENMENİN KALICILIĞINA ETKİSİ

(The Effect of the Instruction Based on Van Hiele Model on Students' Problem Solving Performance and Retention in the Unit of Polygon's Angle in 9th Grade Geometry)

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ali Rıza HURMA

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Selami SÖNMEZ

ERZURUM
Haziran, 2011

KABUL VE ONAY TUTANAĞI

Yrd. Doç. Dr. Selami SÖNMEZ danışmanlığında Ali Rıza HURMA tarafından hazırlanan “9. Sınıf Geometri Dersi Çokgenler Açılı Ünitelerinde Van Hiele Modeline Dayalı Öğretimin Öğrencinin Problem Çözme Başarısına ve Öğrenmenin Kalıcılığına Etkisi” başlıklı çalışma 14/06/2011 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyesi (Tez Danışmanı): Yrd. Doç. Dr. Selami SÖNMEZ

İmza:

Jüri Üyesi: Yrd. Doç. Dr. Erdoğan KÖSE


İmza:

Jüri Üyesi: Yrd. Doç. Dr. Mustafa ALBAYRAK

İmza:

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylıyorum.

1.7/06/2011


Prof. Dr. H. Ahmet KIRKILIÇ
Enstitü Müdürü

TEZ ETİK VE BİLDİRİM SAYFASI

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “9. Sınıf Geometri Dersi Çokgenler Açılı Ünitelerinde Van Hiele Modeline Dayalı Öğretimin Öğrencinin Problem Çözme Başarısına ve Öğrenmenin Kalıcılığına Etkisi” başlıklı çalışmanın, tarafımdan, bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden olduğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve onurumla doğrularım.

Tezimin kâğıt ve elektronik kopyalarının Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü arşivlerinde aşağıda belirttiğim koşullarda saklanmasına izin verdiğimi onaylarım.

Lisansüstü Eğitim-Öğretim yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca gereğinin yapılmasını arz ederim.

- Tezimin tamamı her yerden erişime açılabilir
- Tezim sadece Atatürk Üniversitesi yerleşkelerinden erişime açılabilir.
- Tezimin yıl süreyle erişime açılmasını istemiyorum. Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezimin tamamı her yerden erişime açılabilir

.17 / 06 /2011



Ali Rıza HURMA

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

9.SINIF GEOMETRİ DERSİ ÇOKGENLER AÇI ÜNİTESİNDE VAN HIELE MODELİNE DAYALI ÖĞRETİMİN ÖĞRENCİNİN PROBLEM ÇÖZME BAŞARISINA VE ÖĞRENMENİN KALICILIĞINA ETKİSİ

Ali Rıza HURMA

2011, 110 Sayfa

Bu araştırmada, 9. Sınıf geometri dersi çokgenlerde açı ünitesinde Van Hiele Modeline dayalı öğretimin öğrencinin problem çözme başarısına ve öğrenmenin kalıcılığına etkisini belirlemek amaçlanmıştır.

Araştırmada, “Kontrol Gruplu Ön Test-Son Test Deney Deseni” kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini 2010-2011 eğitim öğretim yılında Bayburt Anadolu İmam Hatip Lisesi 9. Sınıf öğrencilerinden rastgele seçilen 58 kişi oluşturmuştur. Deney grubuna Van Hiele modeline dayalı göre eğitim verilirken, kontrol gruplarına ise geleneksel yöntemle eğitim verilmiştir. Van Hiele Geometri Testi ve araştırmacı tarafından hazırlanan Geometri Başarı Testi veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Hazırlanan test Bayburt Fen Lisesinde uygulanmış ve güvenirlik katsayısı 0,747 olarak bulunmuştur. Deney grubuna geometri konularına yönelik hazırbulunmuşluk düzeylerini belirlemek için verilen eğitimden önce Van Hiele Geometri Testi” uygulanmıştır. Sonra her iki gruba araştırmacı tarafından geliştirilen “Geometri Başarı Testi” uygulanmıştır. Gruplara yapılan öğretim 2 ders saati boyunca yapılmıştır. Yapılan çalışma 2 hafta sürmüştür. Eğitim-öğretim yılı sonunda, Öğretimin kalıcılığını ölçmek için her iki gruba Geometri Başarı Testi tekrar uygulanmıştır. Araştırmada elde edilen verilerin çözümlenmesinde grupların Geometri Başarı Testi’nden aldıkları puanlar dikkate alınmış ve bu verilerin analizi için t-testinden yararlanılmıştır. Deney ve kontrol gruplarının eğitimden önceki ve sonraki puan ortalamaları arasındaki farkın anlamlılığı .05 düzeyinde yorumlanmıştır.

Araştırmada, her iki grubun başarı testi puanlarında artış olduğu açıkça görülmüştür. Fakat deney grubuna ait puanlar daha yüksektir. Bu nedenle, öğrenci problem çözme ve öğrenmenin kalıcılığı açısından Van Hiele Modeline dayalı öğretim geleneksel yöntemden daha etkili olduğu söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Van Hiele Modeline Dayalı Öğretim, 9. Sınıf Geometri

ABSTRACT

MASTER'S THESIS

THE EFFECT OF THE INSTRUCTION BASED ON VAN HIELE MODEL STUDENTS' PROBLEM SOLVING PERFORMANCE AND RETENTION IN THE UNIT OF POLYGON'S ANGLE IN 9th GRADE GEOMETRY

Ali Rıza HURMA

2011, 110 Pages

In this study, it is aimed to determine the effect of the instruction based on Van Hiele Model on students' problem solving performance and retention of teaching in the unit of polygon's angle in 9th grade geometry.

"Pre-test-Post Test Experiment Pattern with Control Groups" was used in this study. The sample of this research was formed by the randomly selected 58 9th grade students in Bayburt Anatolia Imam Preacher High School in 2010-2011 education year. While the experiment groups were instructed according to Van Hiele Model, the control groups were instructed according to the traditional approach. "Van Hiele Geometry Test" and "Geometry Achievement Test" developed by the researcher were used for the data collection tool. The test developed was conducted in Bayburt Science High School and its reliability coefficient was found as 0,747. To determine the level of readiness of the experiment group about the geometry subjects, "Van Hiele Geometry Test" was conducted. Then, both two groups "Geometry Achievement Test" developed by the researcher were conducted to both two groups before instruction. The instruction was conducted during 2 lectures (one week). The study was maintained 4 lectures (two weeks). The end of the education year, Geometry Achievement Test was conducted to both two groups in order to determine the retention of teaching. In the analysis of the data, the scores that students in both groups got from Geometry Achievement Test were taken into consideration and t-test was used to analyze the data. The difference between the average mean scores of student, in experiment and control groups' before and after the treatments was found meaningful as .05 level.

In this study, it was clearly seen that the points of both two groups increased. However, the points belonging to the experiment group is higher than the other group's points. For this reason, it can be say that the instruction based on Van Hiele Model is more successful than the instruction according to the traditional approach in terms of students' problem solving performance and retention of teaching.

Key Words: Instruction Based on Van Hiele Model, 9th Grade Geometry

ÖNSÖZ

Geometri hayatın her alanına nüfuz etmiş olup günlük yaşamın vazgeçilmez bir parçası olmuştur. Etrafımızdaki şekiller, binalar ve kullandığımız tüm araçlar geometriye ait güzellikler taşımaktadır.

Son yıllarda geometri öğretimi alanında çok önemli değişiklikler ve gelişmeler görülmüştür. Özellikle, lise öğreniminde geometri eğitiminin önemi son yıllarda daha fazla fark edilmiş ve önemli değişikliklere gidilmiştir. Van Hiele geometri anlama seviyelerinin ortaya çıkmasıyla birlikte geometri öğretiminde öğrencilerin seviyesini anlayabilmek ve bu sayede onlara uygun eğitim vermek mümkün olmuştur. Bu çalışmada, 9. sınıf geometri dersinde Van Hiele Modeli'ne dayalı öğretimin öğrencinin problem çözme başarısı ve öğrenmenin kalıcılığı üzerine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Yüksek lisans tez danışmanlığımı üstlenerek hem tez konumun belirlenmesinde, hem de çalışmalarımın yürütülmesi sırasında yardımını ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen sayın hocam Yrd. Doç. Dr. Selami SÖNMEZ'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Araştırmayı yaparken sık sık fikir alış-verişinde bulunduğum sayın Yrd. Doç. Dr. Erdoğan KÖSE, Yrd. Doç. Dr. Kerim GÜNDOĞDU, Yrd. Doç. Dr. Adnan KÜÇÜKOĞLU ve Yrd. Doç. Dr. Mustafa ALBAYRAK hocalarıma ve arkadaşım Arş. Gör. Adnan TAŞGIN' a, araştırmanın analiz kısmında bana yardımcı olan arkadaşım Arş. Gör. Cihan BULMUŞ'a, başarı testi hazırlanmasında ve araştırmanın uygulanmasında yardımcı olan Bayburt Fen Lisesi, Sebahattin Bozo Lisesi ve Bayburt Anadolu İmam Hatip Lisesinde görev yapan tüm idarecilere ve matematik öğretmeni arkadaşlarıma sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca, araştırmaya gönüllü olarak katılan tüm öğrencilere de teşekkür ederim.

Son olarak manevi desteğini hiçbir zaman esirgemeyen annem Fatma HURMA, babam Musa HURMA ve ablam Ismahan MESCI'ye minnet ve şükranlarımı sunarım.

Ali Rıza HURMA

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
TEZ KABUL VE ONAY TUTANAĞI	iii
TEZ ETİK VE BİLDİRİM SAYFASI	iv
ÖZET	v
ABSTRACT.....	vi
ÖN SÖZ	viii
TABLolar DİZİNİ	ix

BİRİNCİ BÖLÜM

1. GİRİŞ	1
1.1 Araştırmanın Amacı.....	6
1.2 Araştırmanın Önemi.....	7
1.3 Araştırmanın Varsayımları.....	9
1.4 Araştırmanın Sınırlılıkları.....	10
1.5 Tanımlar.....	10

İKİNCİ BÖLÜM

2. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR	11
2.1. Matematiğin Tanımı	11
2.2. Matematik Öğretimi.....	13
2.3. Geometrinin Tanımı.....	15
2.4. Geometri Öğretimi	17
2.4.1. Geometri öğretiminin amaçları.....	22
2.4.2. Geometri öğretimin faydaları.....	25
2.4.3. Ülkemizde geometri dersi öğretim programlarının gelişimi.....	27
2.4.4. 9. sınıf geometri dersi öğretim programındaki yaklaşımlar.....	27
2.4.5. Van Hiele modeline dayalı geometri öğretimi.....	28

	Sayfa No
2.5. Van Hiele Modeli.....	30
2.5.1. Görsel dönem.....	33
2.5.2. Analiz dönemi.....	34
2.5.3. Yaşantıya bağlı çıkarım.....	36
2.5.4. Sonuç çıkarma.....	38
2.5.5. En üst dönem.....	38
2.6. TIMSS.....	39
2.6.1. TIMSS 1999.....	40
2.6.2. TIMSS 1999’da Türkiye’nin genel durumu.....	41
2.6.3. TIMSS 2007’de Türkiye’nin genel durumu.....	43
2.7. PISA.....	45
2.7.1. PISA 2009’da Türkiye’nin genel durumu.....	46
2.8. Geometri Dersi ile İlgili Yapılan Araştırmalar.....	48
2.8.1. Ülkemizde yapılan araştırmalar	49
2.8.2. Yurt dışında yapılan çalışmalar.....	51

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. YÖNTEM	58
3.1. Araştırmanın Modeli	58
3.2. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi.....	59
3.3. Verilerin Toplama Araçları	59
3.3.1. Van Hiele geometri testi.....	60
3.3.2. Geometri başarı testi	61
3.4. Verilerin Analizi	62

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4. BULGULAR VE YORUM	64
4.1. Araştırmanın Bulguları.....	64
4.2. Araştırmanın Yorumları.....	67

BEŞİNCİ BÖLÜM

5. SONUÇ VE ÖNERİLER	70
5.1. Araştırmanın Sonuçları.....	70
5.2. Öneriler	70
5.2.1. Yapılacak araştırmalara ve araştırmacılara yönelik öneriler.....	71
5.2.2. Öğretmenlere yönelik öneriler.....	71
5.2.3. Dershanecilere yönelik öneriler.....	72
5.2.4. Okul yöneticilerine yönelik öneriler.....	72
5.2.5. Öğrencilere yönelik öneriler.....	72
5.2.6. Geometri kitabı yazarlarına yönelik öneriler.....	72
5.2.7. Anne- Babaya yönelik öneriler.....	73
5.2.8. MEB ve Yükseköğretim Kuruluna'na Yönelik Öneriler.....	73
KAYNAKÇA	74
EKLER	82
ÖZGEÇMİŞ	98

TABLolar DİZİNİ

	Sayfa No
Tablo 2.1 Görsel Seviyenin Göstergeleri	33
Tablo 2.2 Analiz Seviyesinin Göstergeleri.....	35
Tablo 2.3 Yaşantıya Bağlı Çıkarım Seviyesinin Göstergeleri	37
Tablo 2.4 Sonuç Çıkarma Seviyesinin Göstergeleri.....	38
Tablo 2.5 En Üst Seviyenin Göstergeleri.....	39
Tablo 2.6 TIMSS-1999 Ükelere Göre Matematikteki Başarı Sıraları.....	41
Tablo 2.7 TIMSS-2007 Ükelere Göre Matematikteki Başarı Sıraları.....	43
Tablo 2.8 Türkiye İle Diğer Ükelerin Matematik Okuryazarlığı Ortalama Puanlarına Göre Karşılaştırılması.....	47
Tablo 3.1 Araştırmanın Deneysel Deseni.....	59
Tablo3.2 Van Hiele Geometri Testinin Sorulara Ait Özellikleri	60
Tablo3.3 Geometri Başarı Testi.....	61
Tablo 4.1 Van Hiele Geometri Testini Sonuçlarına Göre Öğrenci Dağılımı.....	64
Tablo 4.2 Grupların Ön Test, Son Test ve Ortalamaları.....	64
Tablo 4.3 Bağımsız İki Grup Arası Farkların Testi - 1(Independent-sample t testi)	65
Tablo 4.4 Bağımsız İki Grup Arası Farkların Testi - 2(Independent-sample t testi)	66
Tablo 4.5 Öğrenmenin Kalıcılığına Ait Sonuçlar.....	67

BİRİNCİ BÖLÜM

1.GİRİŞ

İnsanoğlunu dünyadaki diğer canlılardan ayıran en önem özelliği, düşünebilme kabiliyetidir. En eski çağlardan günümüze kadar insanlar hep doğa ile içi içe olmuş ve doğayı anlamaya çabasına girmişlerdir. Düşünme yeteneği ile karşılan olay, olgu ve nesnelere çeşitli anlamlar yüklemiş, günlük yaşamdaki problemlere çözüm üretme çalışmışlardır. Bunu yaparken birçok araçtan yararlanmışlardır. Bunların başında ise matematik gelmektedir. Matematik, tüm bilimlerin temelinde var olan ve kaynağını yaşamdan alan bir disiplin aynı zamanda insanın çevresini keşfetmesinde ve yaşamındaki amaçlarına ulaşmasında kullandığı önemli bir araç olmuştur.

Matematiğin ne olduğuna dair yapılan tanımlarda bugüne kadar bir birliktelik sağlanamamıştır. Bunun en önemli nedenleri, değişik düzeylerde matematik yapanların anlayışlarındaki farklılıklar, matematik deneyimleri, matematiğin oluşmasına ilişkin felsefi yaklaşımların ve amaçların çeşitliliği, insanların matematiğe başvurmadaki amaçları, kullandıkları matematik konuları, matematiğe yönelik tutumları ve matematiğe olan ilgilerinin farklılık göstermesidir.

Hollandalı bir matematikçi olan Freundental'a (1973) göre matematik matematikleştirme etkinliğidir. Matematikleştirmeyi gerçeklerle ilgili olarak varsayımda bulunma, kanıt toplama ve genelleme süreçlerinden oluşan bilinenlerden bilinmeyenlere ulaşma yöntemidir.

“Sade bir ifade ile matematik bilimde olduğu kadar günlük yaşamdaki problemlerin çözülmesinde kullandığımız önemli araçlardan biridir diyebiliriz. Bu öneminden dolayı matematikle ilgili amaçlar ilköğretimden yükseköğretim programlarına kadar her kademedede karşımıza çıkar” (Baki, 2006, s.46).

Bilim ve teknoloji alanında vazgeçilmez bir araç olarak kabul edilen matematik, aynı zamanda günlük yaşamın bir parçasıdır. En azından kişinin karşılaştığı bir sorunu çözüme kavuşturabilmesi, analitik düşünme gücünü kullanmasına bağlıdır. Sorunlara rasyonel acıdan yaklaşp, analitik düşünerek çözüm önerileri geliştirmek ise alınan matematik eğitiminin niteliği ile doğru orantılıdır (Bayraktar, 1998).

Bugün her ülke, sahip oldukları imkanlar çerçevesinde kendi insanına matematik eğitimi verme gayretindedir. Hatta bazı ülkelerde eğitim planında matematiğe ayrılan yer ile kendi dillerini öğretmek için ayrılan yeri eş değer tutmaktadır. Matematik öğretiminin bu kadar önemli görülmesinin sebepleri; matematiğin insanda pratik düşünme, yaratıcılık gibi kavramları geliştirmesi, evrensel bir iletişim aracı olması, ileri düzeyde öğrenim için gerekli olması ve evrensel doğruları bulmanın bir aracı olarak görülmesi şeklinde özetlenebilir.

“Günlük ihtiyaçlardan doğan matematiği Çin’de, Hindistan’da ve Mısır’da görebiliriz. Suların çekilmesi ile Nil nehrinin kıyılarında tarım yapmaları için hemen her yıl tarlalarını ölçme ihtiyacına giden Mısırlıları geometri yapmaya zorlamıştır. Bu sebeple yapıtları bu ölçme etkinliklerine yer ölçme anlamına gelen geometri dendi” (Baki, 2006, s.59).

Geometrinin sadece yer ölçümü için kullanılan bir araç olarak algılanması, onun anlamının yüzeysel kalmasına sebep olur.

“Geometri, çeşitli bilim dallarında yaygın olarak kullanılan, temel eğitim matematiği içinde tüm dünyada önemli bir alandır. Geometrinin yarattığı bakış açısı sayesinde öğrenciler problemleri analiz edebilir, çözebilir ve matematik ile yaşam arasında bağ kurabilirler. Bunun yanında, geometrik gösterimler soyut kavramların anlaşılmasında yardımcı olur” (Duatepe, 2000, s.562).

Geometri matematiğin önemli bir yerini oluşturduğu için geometri öğretimi tıpkı matematik öğretimi gibi eğitim programlarında önemli bir yere sahiptir.

Geometrinin temelini anlamak için bizi çevreleyen dış dünyanın ve içindeki nesnelere ilişkin uzamsal duyunun ve sezgilerin gelişmesi gerekir. Uzamsal yetenekler, yaşamda erken görünür ve bu özellik etkili bir matematik eğitimiyle geliştirilir. Güçlü

bir uzamsal duyuya sahip ve geometrik kavramların temeline hakim olan çocuklar, sayılar ve ölçme ile ilgili konulara diğer matematik konuları kadar hakim olurlar. Öğrencilerin uzamsal duyularını geliştirmek için geometrik ilişkiler üzerine yoğunlaşan sınıf içi uygulamalar yaptırılmalıdır. Bu uygulamalarda; açıklama, yönlendirme, uzayda nesnelerin görünüşleri, şekiller, şekillerin özellikleri ve boyutları üzerine yoğunlaşılmalıdır (<http://www.sedl.org/scimath/compass/v01n03/3.html>).

Öğretmenler konuları anlatırken sınıf ortamında çağdaş yaklaşımları kullanmalı, öğrencileri aktif kılacak etkinliklerden yararlanmalı ve görselliği on plana çıkarmalıdır. Fakat ülkemizde geleneksel eğitim ve öğretim ortamlarında öğretmen aktif-anlatıcı, öğrenci pasif-dinleyici konumundadır. Öğretmen bu hakim statü içinde zamanının 2/3'unu konuşma, anlatma, talimat verme ve tenkit şeklinde kullanmaktadır. Etkileşim öğretmenden öğrenciye olacak şekilde tek yönlüdür. Bu durum öğrenciyi olumsuz yönde etkilemekte ve öğrencinin eğitim ihtiyaçlarına cevap vermemektedir. Öğrenci sınıf arkadaşlarına göre daha zeki ise derste sıkılmakta, yetersiz ise başarısız olmaktadır. Bireysel farklılıkları, yetenekleri, zekası, öğrenme hızı gibi kişisel becerilerine uygun bir öğrenme-öğretme olanağını bu ortamda bulamamaktadır. Bu bağlamda yapılması gereken, bu geleneksel öğrenme-öğretme sisteminden başka daha iyi sonuç verebilecek yeni bir seçenek, yeni bir bütünleşme veya yeni bir öğrenme-öğretme sistemi geliştirmektir (Alkan, 1987).

Ülkemizin Matematik ve geometri öğretiminde ne kadar başarılı olduğu ulusal ve uluslararası sınavlarda açık bir şekilde görülmektedir.

Türkiye, 1994 ve 1995 de yapılmış olan Üçüncü Uluslararası Matematik ve Fen Çalışması (Third International Mathematics and Sciences Study-TIMSS)'nin bir tekrarı olan TIMSS-R çalışmasına 1999 yılında katılmış olup katılan 38 ülkenin 8. Sınıf düzeyindeki matematik başarıları sıralamasında 31. olmuştur. Matematik testinin geometri alanında 21 soru yer almıştır. Sorular nokta, doğru, düzlem, açı, görselleştirme, üçgen, dörtgenler, çemberler, dönüşümler, simetri, benzerlik, şekil oluşturma konularına dağılmıştır. Türkiye bu bölümdeki başarı sırasında 34. olmuştur (Turnuklu ve diğerleri, 2005). TIMSS 2007'de, Türkiye projeye giren 48 ülke arasında yine ortalamasının altında kalmış ve 30. sırada yer almıştır.

Bir başka araştırma ise OECD (Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Teşkilatı) ülkeleri arasında 2003 yılında yapılmış olan PISA'dır. Bu araştırmaya katılan 15 yaş düzeyindeki öğrenciler arasında Türk öğrencileri matematik ve problem çözme testlerinde son sıralarda yer almışlardır. Ulusal düzeyde yapılan OSS ve OKS sınavlarının sonuçları da öğrencilerimizin matematik başarıları hakkında oldukça kötü tablo ortaya koymaktadır. Örneğin, OKS' de 1999 yılında matematik testinin net ortalaması 6,04 iken; sonraki yıllarda azalarak 2006 yılında 1,7'e kadar gerilemiştir (Yıldızlar, 2007).

“Üniversite seçme sınavlarında öğrencilerin geometri sorularındaki başarıları incelendiğinde öğrencilerin genellikle alt ya da üst grupta toplandıkları yani bazı öğrencilerin geometri sorularının tamamını ya da tamamına yakını yaptıği, diğer bazılarının ise hiç ya da birkaç soru yapabildikleri dikkati çekmektedir. Kısaca, öğrencilerin geometride “ya hep ya hiç” taktiği uyguladığı söylenebilir” (Olkun ve Toluk, 2003,s.163).

Bu sonucun sebepleri olarak; ülkemizde geometri konularının yeterince önemsenmemesi, geometri konularının programda sonlarda yer alması ve geometriyle ilgili kavramların yanlış yaklaşım ve yöntemlerle öğrencilere verilmesi gösterilebilir. Oysaki geometriyi günlük yaşamla ilişkilendirerek, geometrik kavramlar arasında gerekli ilişkileri kurarak öğretmek mümkündür. Bu şekilde yapılacak bir geometri öğretimi öğrencilerin geometriyle ilgili kavramsal bilgilere sahip olmalarını sağlayabilir (Olkun ve Aydogdu, 2005).

Geometri, temeli ilköğretimde oluşturulması gereken bir matematik dalıdır. Geometri öğretiminin ilköğretimden başlayarak yeterince kavratılmaması ortaöğretimde geometri öğretiminin ve bu dala bağlı diğer konuların kavratılmasında büyük sıkıntılar yarattığı bir gerçektir. Ülkemizde ilk ve ortaöğretimde bu konu üzerinde yapılmış çok fazla bir istatistiksel araştırma bulunmasa da geometri öğretiminin matematik öğretimi içerisinde öğrenciler tarafından anlaşılmasında büyük sorunların olduğu bilinen bir gerçektir (Yılmaz, Keşan ve Nizamoğlu 2000, s.569).

Dünyada geometri öğretimi ile alakalı yeni gelişmelerden birisi de Van Hiele Modeli'dir. İki öğretmen olan Dina Van Hiele Geldof ve esi Pierre Marie Van Hiele'nin

sınıf içerisindeki geometriye yönelik düşünme ve kavramları öğrenmenin gelişimine ilişkin çalışmaları sırasında geliştirilen Van Hiele modeli, Rusya ve Amerika olmak üzere birçok ülkenin dikkatini çekmiş ve özellikle 1984 yılından itibaren dünyada yaygın bir şekilde kullanılmaya başlamıştır.

Modelde, öğrencilerin istenilen amaçlara ulaşmaları için belirlenen etkinliklere katılmaları ve geometrik kavramlarla ilgili özellikleri keşfetmeleri gerekmektedir. Model, düşünme düzeyleri ve öğrenmenin aşamaları olmak üzere iki bölümden oluşmaktadır. Düşünme düzeyleri öğrencilerin geometrideki düşünme yollarını tanımlar. Öğrenmenin aşamaları ise Van Hiele modeline göre öğrencilerin geometrik kavramları öğrenirken geçirdiği çeşitli aşamaları açıklar.

Van Hiele'nin geometrik düşünme modeli uzamsal düşünmeyi beş hiyerarşik sınıfa ayırır. Düzeyler zihinsel gelişimle ilgilidir, sadece yaşa veya zihinsel gelişim stratejilerine bağlı değildir. Bir eğitim-öğretimin farklı kademelerindeki öğrenciler aynı düzeyde olabilir. Bu düzeylerdeki geçişlerde önemli olan öğretim konusuna, öğretim niteliğine ve öğrencilerin tecrübeleridir. Öğrencileri keşfetmeye, eleştirici 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 neden olur.

Bu konu ile ilgili dünyada pek çok sayıda araştırma yapılmasına rağmen ve ülkemizde yapılan araştırmaların sayısı sınırlı kalmıştır. Ülkemizde, ilk, orta ve yükseköğretimdeki geometri öğretimi ve bu kademelerdeki öğrencilerin geometrik düşünce ilgi yapılan araştırmalar ulusal ve uluslararası sınavlarda matematik ve geometride neden istenilen seviyede olamadığımız konusunda bazı bulgular sunmaktadır.

Coşkun (2009) tarafından yapılan araştırmada, ortaöğretim öğrencilerinin Van Hiele geometri anlama seviyeleri ile ispat yazabilme başarıları belirlenmeye ve Van Hiele geometri anlama seviyeleri ile ispat yazabilme başarıları arasında bir ilişki incelenmeye çalışılmıştır. Çalışmanın örneklemini Rize merkez okullarda 9. ve 10. sınıfta bulunan 96 öğrenci oluşturmaktadır. Seçilen bu öğrencilerin ortak özellikleri okullarının fen alanında öğrenim görüyor olmaları ve öğrencilerin tamamı geometri-1

dersini alıyor olmasıdır. Fen lisesinde geometri-1 dersi ortak dersler kapsamında 9. sınıfta verildiğinden fen lisesinden çalışmaya katılan öğrenciler 9.sınıftadır. Diğer öğrenciler ise 10.sınıfta öğrenim görmektedir. Araştırmada Van Hiele geometri anlama testi ve Senk'in (1983) çalışmasından alınan Geometri İspat Yazma Testi kullanılmış ve öğrencilere uygulanan bu testlerde alınan puanlar incelenmiştir. Araştırma sonunda öğrencilerin Van Hiele geometri anlama seviyeleri olması gerekenden düşük ve ispat yazma becerileri genel olarak düşük ve orta düzeyde olduğu görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin Van Hiele geometri anlama seviyeleri ile ispat yazabilme becerileri arasında paralellik olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Ülkemizdeki sınırlı sayıda yapılan Van Hiele ilgili araştırmalarda benzer sonuçlar elde edilmiştir. Fakat genel olarak ilköğretim öğrencileri ve yükseköğretim öğretmen adayları üzerinde çalışılmıştır. Yapılan bu çalışmayı diğer araştırmalardan ayıran en önemli özelliği, 9. sınıfta yeni okutulmaya başlanan geometri dersinde öğrencilerin problem çözme başarılarının ve öğrenmenin kalıcılığının incelenmesidir. Şimdiye kadar yapılan çalışmalarda genellikle Van Hiele Düşünce Düzeyleri ile öğrencinin problem çözme başarısı veya ispat yapma durumu arasındaki ilişki incelenmeye çalışılmıştır. Halbuki bu araştırmada ilişki bulmaktan çok başarılı bir geometri öğretimi üzerinde inceleme yapılmaya çalışılmıştır. Ulusal ve uluslararası yapılan sınavların matematik ve geometri sonuçları bu tip çalışmaların yapılması gerektiği yönünde uyarı niteliğinde bilgiler vermektedir.

1.1 Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, 9. Sınıf geometri dersi çokgenler açılı ünitesinde Van Hiele Modeline dayalı öğretimin hem öğrencinin problem çözme başarısında hem de öğrenmenin kalıcı olmasında geleneksel yöntemden daha etkili olup olmadığını belirlemektir.

Bu araştırmada iki probleme cevap aranmıştır.

- a) 9. Sınıf geometri dersi çokgenler açılı ünitesinde öğrencinin problem çözme başarısı bakımından, Van Hiele Modeline dayalı öğretim geleneksel yöntemle yapılan öğretimden daha etkili midir?

- b) 9. Sınıf geometri dersi çokgenler açısı ünitesinde Van Hiele Modeline dayalı öğretim geleneksel yöntemle yapılan öğretimden daha kalıcı mıdır?

Araştırmanın genel amacını gerçekleştirebilmek ve yukarıda yer alan sorulara cevap aramak için iki hipotez oluşturulmuştur. Bunlar;

H₀: 9. Sınıf geometri dersi çokgenlerde açısı ünitesinde öğrencinin problem çözme başarısı ve öğrenmenin kalıcılığı bakımından Van Hiele Modeline dayalı öğretim ile geleneksel yöntemle yapılan öğretim arasında bir fark yoktur.

H₁: 9. Sınıf geometri dersi çokgenlerde açısı ünitesinde öğrencinin problem çözme başarısı ve öğrenmenin kalıcılığı bakımından Van Hiele Modeline dayalı öğretim ile geleneksel yöntemle yapılan öğretim arasında bir fark vardır.

1.2 Araştırmanın Önemi

Dünyanın gelişmiş ve gelişmekte olan her ülkesi bünyesinde barındırdığı bireyleri modern çağın gereklerine uygun bir şekilde yetiştirme yarışındadırlar. Hem teknolojik gelişmeler sağlama adına hem de sahip olduğu fertleri toplumun uygun kesimlerinde bilgi ve yeteneklerine göre iş vermekte yani görev ve sorumluluk yüklemektedir. Bu noktada matematik ileri, orta ve düşük düzeyde pek çok meslek alanlarında önemli bir yere sahiptir.

Geometri ise matematiğin önemli bir öğrenme alanıdır. Günlük hayatta yaşadığımız çevredeki her cisim düzenli ya da düzensiz bir geometrik şekle sahiptir. Küçük yaşlardan itibaren bireyler dış dünya ile etkileşim içindedir. Bu açıdan geometri yaşamı tanımada ve anlamlandırmada önemli bir araç olarak düşünülmelidir.

“Geometri, doğal olarak içinde yaşadığımız dünyayı resmetmenin bir yoludur. Geometrinin anlaşılabilmesi uzaysal zekanın gelişimine, öğrencinin gerekli ilişkileri görebilmesine bağlıdır. Geometrik ilişkiler üzerine yapılan sınıf deneyimleri öğrencilerin muhakeme gücünü geliştirmektedir. İlköğretim okullarında geometrik kavramlara informal (matematiksiz tanımlanmayan) yaklaşım matematiksiz olarak verimli olmaktadır. Çünkü mantıksal düşünmeyi ve sonuç çıkarmayı geliştirme fırsatı sağlamaktadır” (Hacısalıhoğlu ve Mirasyedioğlu, 2004, s.37).

Geometri ve öğretimi bu kadar önemli iken ülkemizde bu konuya ne kadar değer verildiği hem yurtiçinde yapılan SBS, ÖSS ve KPSS gibi sınavlarda hem de yurt dışında yapılan TIMSS hem de PISA gibi sınavlarda karşımıza çıkmaktadır. Ülkemizde yapılan sınavların sonuçlarını incelediğimizde pek de hoş olmayan bir tablo ile karşılaşmaktadır. Birçok bireyin matematik sınav netlerine bakıldığında, netlerin çok düşük olduğu göze çarpmaktadır. Dolayısıyla yapılması zor görülen matematik ve geometri, bireylerin sınav puan sıralamasında ve uygun bölümlere seçilmesinde başrol oynamaktadır.

Yurt dışında yapılan ve önemli bir veri kaynağı olan TIMSS ve PISA sonuçları da ülkemizdeki matematik eğitimin sorgulanması gerektiği yönünde işaret vermektedir. 1999 TIMSS'e göre Türkiye'nin matematikteki ortalaması 429'dur. Uluslararası matematik ortalaması ise 487'dir. Matematik testinin sonuçlarına göre Türkiye projeye giren 38 ülke arasında 31. Sıradadır. 2007 TIMSS raporuna göre ise Türkiye'nin matematikteki ortalaması 429, uluslararası matematik ortalaması ise 452 çıkmıştır. Bu puana göre Türkiye projeye giren 48 ülke arasında 30. sırada yer almıştır (Milli Eğitim Bakanlığı Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı [EARGED] , 2003: Gonzales, 2009).

Benzer bir tablo ise PISA2009 görülmektedir. Türkiye, PISA 2009 uygulamasına katılan 33 OECD ülkesi arasında matematik okuryazarlığı ortalama puanı açısından %95 olasılıkla en yüksek 31, en düşük 32. sırada, 65 katılımcı ülke arasında da %95 olasılıkla en yüksek 41, en düşük 44. sırada bulunmaktadır. Türkiye'nin Matematik okuryazarlığı ortalama puanı OECD ortalamasının (496) altındadır (EARGED, 2010).

MEB, bu raporlar doğrultusunda 2008 yılında yeni bir uygulamaya geçmiştir. Daha önceleri sadece fen liselerinde 9. sınıflara geometri dersi konulurken bu uygulamayı tüm okullara yaymıştır. Burada asıl amaçlanan öğrencilerin geometri bilgilerinin taze kalması sağlanarak unutmayı engellemek ve geometri konularında ilköğretimden ortaöğretime geçiş sürecinde bir üst seviyeye en az kayıpla ulaşmaktır. Bu sebeple geçiş süreci olarak ifade ettiğimiz 9. Sınıf, öğrenciler için büyük bir önem teşkil etmektedir. Bu süreçte yapılan uygulamalarda hem verimlilik hem de ekonomiklik esas teşkil etmektedir.

Öğrenciler, küçük yaşlardan itibaren geometri öğrenimi ile çevrelerindeki fiziksel dünyayı görmeye, bilmeye ve anlamaya başlar ve ileriki yaşlara doğru tümevarımlı veya tümdengelimli sistemin içinde gelişen yüksek düzeyde geometrik düşünme ile öğrenimlerini sürdürürler. Geometrik düşünmenin nasıl geliştiğine ilişkin bir çalışma Hollandalı eğitimciler Pierre Van Hiele ve Dina Van Hiele Geldof tarafından yapılmış ve çalışmada geometrik düşünmenin gelişimi beş düzeyde gösterilmiştir. Buna göre, ilköğretim döneminde öğrencinin geometrik düşünebilme yeteneğinin temelleri atılırken, lise döneminde ise öğrenci, aksiyomatik yapıyı kullanabilir, teorem ve tanımlara dayalı olarak yapılan ispatın anlam ve önemini kavrayabilir, daha önce kanıtlanmış teoremlerden ve aksiyomlardan yararlanarak tümdengelimle başka teoremleri ispatlayabilir duruma gelmektedir. Geometrinin kuruluşundaki aksiyomatik yapının sezdirilmesiyle de, öğrencide geometriye karşı olumlu bir tutumun geliştirilebilir (Ubuz, 1999, s.95-104).

Bu çalışma Van Hiele Modeline dayalı öğretimin, öğrencinin problem çözme başarısı ve öğrenmenin kalıcılığı adına geleneksel öğretime göre nasıl bir fark oluşturduğu konusunda fikir vermesi bakımından önemlidir. Ayrıca, elde edilen verilerin ışığında geometri öğretimine dair olumlu katkılar sağlaması bakımından da büyük bir önem arz etmektedir.

1.3 Araştırmanın Varsayımları

1. Araştırmanın problemlerine uygun olarak hazırlanan materyallerin öğrencilerin problem çözme başarısını sergileyebilecekleri niteliktedir.
2. Uygulanan testin kapsam geçerliliği için müfredat programın kazanımları ve uzman görüşler yeterlidir.
3. Öğrencilerin yapılan çalışmaya gereken önemi verdikleri kabul edilmiştir.
4. Deney ve kontrol grupları homojen olacak şekilde oluşturulmuştur.
5. Deney ve kontrol grubundaki çalışmalar aynı öğretmen tarafından yapılmış ve her grup için hazırlanan planlar çerçevesinde konular işlenmiştir.

1.4 Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu araştırma;

1. 2010/2011 eğitim öğretim yılı Bayburt Anadolu İmam Hatip Lisesi 9. sınıflarında bulunan 58 öğrenci ile,
2. 9. sınıf geometri dersi müfredat programında yer alan “ çokgenlerde açı” konusu ile,
3. Veri toplama aracı olarak araştırmacını geliştirdiği 20 soruluk “Başarı Testi” nin kullanılması ile,
4. Ön test-son test kontrol gruplu deneysel desen modelinin kullanılması ile,
5. Uygulama süresinin 2 hafta (4 ders saati) ile sınırlıdır.

1.5 Tanımlar

Van Hiele'nin Geometrik Düşünme Düzeyleri: “Van Hiele modelinin ortaya koyduğu, bireydeki geometrik düşünmenin yapısını açıklayan birbiriyle ilişkili beş düzey” (Erdoğan, 2006, s. 52).

Van Hiele Modeli: Bireydeki geometrik düşünmeyi birbiriyle ilişkili beş düzeyle açıklayan ve geometri eğitiminin bu düzeylere uygun olarak verilmesi gerektiğini ileri süren, öğretmenin sınıftaki etkinliklerde rehber olduğu, dolaylı anlatım, çağrıştırma ve beyin fırtınası gibi uygulamalarla öğrencinin aktif hale getirildiği modeldir.

Geleneksel yöntemle yapılan öğretim: öğretmen liderliğinde gerçekleştirilen öğretmenin etkin, öğrencilerin edilgen oldukları, alıştırma vb. etkinliklerin bireysel çalışma ile sürdürüldüğü öğretim süreci (Açıkgöz, 1993). Diğer bir ifade ile alışıl gelmiş şekilde hazır bilgilerin öğretmen tarafından öğrencilere sunulduğu yöntemdir.

İKİNCİ BÖLÜM

2. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Araştırmanın bu bölümünde, matematik ve öğretimi, geometri ve öğretimi, geometri öğretiminin amaçları, faydaları, ülkemizde geometri dersi öğretim programının tarihçesi ve yaklaşımları, Van Hiele geometri düşünce düzeyleri ve Van Hiele modeline dayalı öğretim ile yurt içi ve yurt dışında yapılmış çalışmalarla ilgili literatür yer almaktadır. Ayrıca uluslararası sınav sonuçlarına da yer verilmiştir.

2.1. Matematiğin Tanımı

“Matematik nedir?” sorusuna verilen cevaplarda bugüne kadar tam bir birliktelik sağlanamamıştır. Bunun başlıca nedenleri Matematiğin oluşmasına ilişkin felsefi yaklaşımların ve amaçların çeşitliliği, biraz da değişik düzeylerde matematik yapanların matematiği anlayışlarındaki farklılıklardır (Altun, 2008, s.1).

“Matematik, kaba çizgilerle aritmetik ve cebir ile geometriden oluşan bir bilim dalı olarak düşünülebilir. Aritmetik ve cebirin konusu ölçülebilir niceliklerdir. Nicelik günlük yaşamımızda “az, çok, pek az, pek çok” gibi sözcüklerle ifade edilen olgudur. Onlar, doğada ve toplumda salt olarak bulunmazlar. Objelere ve objelerin niteliklerine bağlı olarak vardır. Bir şeyin büyüklüğünden veya ağırlığından söz edilebilir. Tek başına “büyük, ağır” sözcükleri anlam taşımazlar. İnsan aklı, nicelikleri objelerden soyutlama, genelleme yaparak koparıp kazanmış, böylece bu kavram doğmuştur. Öyleyse nicelik bir kavramdır ve soyuttur” (Gözen, 2001, s. 31).

Matematik, insanın hayata karşı bakış açısını değiştiren evrensel bir dildir. Varsayımda bulunma, yapı kurma, çözümlenme, sonuç çıkarma, kanıt elde etme ve hipotezler kurma, matematiksel çalışmaların en önemli düşünsel süreçleridir. Bir anlamda matematik bu düşünsel süreçlerle soyut düşünceleri somutlaştırma ve sembolize etme çabasıdır. Bu çaba içerisinde insan, farklı düşünceler geliştirerek kendi gelişimine katkıda bulunur (Ersoy ve diğerleri, 1991, s. 2).

“Matematik insanların ortak düşünme aracıdır. İnsanın kendisini ve evreni tanımasına yardımcı olur. Matematik tüm bu etkinliklerin de temelini oluşturur. Matematiksel düşünme becerisi kazanmış olan bireyler her türlü sorunu çözmeye başarılı olurlar. Uygun bir tepki ya da davranışta bulunmak her şeyden önce sağlam ve işlek bir akıl yürütmeye dayanır. Matematik insana akıl yürütme alışkanlığı veren bir bilim dalıdır” (Başer, 1996).

Matematiğin ne olduğu sorusuna, matematiğin özelliklerine bakarak cevap verebiliriz. Buna göre matematik, bir disiplin, bilgi alanı, iletişim aracı, bir düşünce biçimi, mantıksal bir sistemdir. Ayrıca, matematik ardışık ve yığılmalıdır, birbiri üzerine kurulur (Aksu, 1985, s.2).

Matematik;

- a. Günlük hayattaki problemleri çözmeye başvuru, ölçme ve çizmedir.
- b. Bazı sembolleri kullanan bir dildir.
- c. Dünyayı anlamamıza ve yaşadığımız çevreyi geliştirmede başvurduğumuz bir yardımcıdır (Baykul,1999, s.36).

Başka bir tanıma göre ise “Matematik, tanımları, teoremleri ve mantığıyla sistemli, düzenli bir teoridir” (Nasibov ve Kaçar, 2005).

Matematik doğruluğu mantıksal yöntemlerle, sezgisel çıkarım ve modellemelerle ispatlanan bir sistemdir (Baki, 2006).

Genel anlamda işlem bilgisi, kurallar bilgisi, sayı ve şekiller bilgisi olarak tanımlanan matematik yerine daha çok akıl yürütme süreçlerinin kullanıldığı matematik tanımlarına yer verilmeye başlanmıştır. Matematiğin yalnızca kural ve sayılardan oluşmadığı son yıllarda yapılan tanımlarla vurgulanmıştır. Bu noktada matematik; genelleme yapma, desen arama, bilgiyi düzenleme gibi becerilerin uzun zamana yayılarak geliştirildiği, öğrencilerin uygun etkinliklere yönlendirildiği, öğrencinin bizzat kendi matematiksel bilgisini kendisinin oluşturduğu ve yeni durumlara çözüm ürettiği bir çalışma alanı olarak düşünülebilir (Olkun ve Toluk, 2003, s.30-31).

En yalın anlatımla matematik bir desenler ve düzen bilimi olarak tanımlanmaktadır (Goldenberg, Couco, ve Mark, 1998).

Yukarıdaki tanımlardan yola çıkarak matematik genel olarak; bir düşünme yolu, diziliş ve iç uyumu olan bir sanat, tanımlanmış olan terimi ve sembolleri bulunan bir dil ve günlük yaşamın en küçük parçalarına dahi nüfuz etmiş ve hayatı kolaylaştırma adına insanlara faydalı olan bir bilimdir diyebiliriz.

2.2. Matematik Öğretimi

Matematik günümüz dünyasında yaşamın her alanında yaygın olarak kullanılmaktadır. En basit hali ile alışveriş gibi güncel durumlardan tutunda tıpta, mühendislik, ekonomi ve askerlik gibi her meslekte matematik bilgisi gerekmektedir. Bu sebeple matematik ve bunun öğretimine ihtiyaç duyulmaktadır.

Matematik öğretimini incelerken; gerçekleşmesi istenilen amaç, başarılı bir matematik öğretimin ana ilkeleri ve sonuçlarını dikkate almak gerekir.

İlk ve ortaöğretimde verilen matematik eğitiminin amacı ise öğrenciye istenilen düzeyde matematik kültürü vermek ve arzu edilen matematiksel beceriler yanında matematiksel düşünme yeteneğini de geliştirmektir (Baki, 2006).

Matematik eğitiminin genel amaçlarına ayrıntılı olarak bakıldığında en önemli amaçlarından birinin öğrencilerin aldıkları matematik eğitimi sonunda mantıksal tümevarım ve tümdengelimle ilgili çıkarımlar yapabilmelerine katkıda bulunmak olduğu fark edilmektedir (MEB, 2005).

NCTM (National Council of Teachers of Mathematics) (2000) standartlarında matematiğin amaçları ile ilgili olarak şu bilgilerden bahsedilmektedir:

- Matematiğin esas bakışı olarak muhakemeyi ve ispatı tanımak
- Matematiksel varsayımlar oluşturmak ve incelemek
- Matematiksel iddialar, ispatlar geliştirmek ve değerlendirmek
- Muhakemenin değişik tiplerini ve ispat metotlarını seçip kullanmak.

Baykul(1999), Van De Wella'nın "Nasıl bir matematik öğretimi?" sorusuna verdiği cevabı üç madde altında toplamaktadır:

- Öğrencilerin matematikle ilgili kavramları öğrenmelerine
- Matematikle ilgili işlemleri anlamalarına
- Kavramların ve işlemlerin arasındaki bağları kurmalarına yardımcı olmak

İlişkisel anlamda olarak adlandırılan bu üç amaç, matematikteki yapıları (kavramları ve bunların öğelerini) anlama, sembollerle ifade etme ve bunun kolaylıklarından yararlanma, matematikteki işlemlerin metotlarına anlama ve bunları sembollerle ifade etme; metotlar, semboller ve kavramlar arasındaki bağlantıları veya ilişkileri kurma olarak açıklanabilir (Baykul, 1999, s. 40).

Matematik eğitimi sağlanırken göz önünde bulundurulması gereken hususlar bulunmaktadır. Bunlar:

- a. Matematik faydalıdır; içinde yaşadığımız dünyayı anlamamıza ve onun üzerinde kontrol gücü kazanmamıza yardım eder.
- b. Matematik zevklidir; keşfedilecek ilginç örüntüler ve ilişkiler içerir.
- c. Matematiğin farklı ve kendisine has bir kapsamı vardır; özellikle sayılar ve uzayın özellikleri ve bunların uygulamaları ile ilgilenir.
- d. Matematiksel etkinlik; problem kurma ve problem çözüme, sınıflama sıralama, genelleme ve ispat, sembol uygulamaları ile ilgilenir (Busbridge ve Özçelik, 1997)

Matematik öğretiminde istenilen hedeflere ulaşmak için bazı önemli ilkeleri dikkate almak gerekmektedir. Bu ilkeler başarılı bir matematik öğretimini sunmasının yanında beklenen amaçlara ulaşmada kolaylıklar sağlamaktadır. Bunlardan bazıları şunlardır:

- a. Yeni bilginin eski bilgilerden biriyle benzerliği yanında anlam ayrılığı varsa ısrarla belirtilmelidir.
- b. Her öğrencinin ana kavramları bilip bilmediği kendisine hissettirilmeden her fırsatta kontrol edilmelidir.
- c. Küçük sınıflarda ilk elemanlar (tanımsız elemanlar) tanıtılırken, tanım biçimine dönüştürmemeye özen gösterilmelidir.
- d. Tanımları belirten önermeleri vermeden önce öğrenciler o tanıma hazırlanmalıdır.
- e. Teorem ve problemlerin hipotezleriyle hükümleri veya sorulan kısımlarını, öğrencilerin ayırabilmesine önem verilmelidir.
- f. Mantıksal çıkarım kalıbına bağlı kalmak amacıyla ispatlar ayrıntılı çıkarımlarla anlatılmamalıdır.

- g. Teoremleri ispatlarken ispat evrelerini iyi anlamak yetmez, ispatın tümünü kavramak gerekir.
- h. Konular işlenirken önemli noktalar tekrarlanmalıdır (Gözen, 2001, s.245-250).

Matematik öğretiminin aşağıdaki yetenekleri geliştirebileceğini savunmuştur.

- a. Öğrencinin matematiksel kavramları ve yöntemleri anlayabilmesi
- b. Matematiksel ilişkilerin farkında olabilme
- c. Mantıklı sonuçlara ulaşabilme yetenekleri
- d. Alışılmamış değişik problemlerin çözümü için matematiksel kavram, yöntem ve ilişkilerin uygulanabilmesi (Schoenfeld, 1989, s.86).

Bilim ve teknoloji alanında vazgeçilmez bir araç olarak kabul edilen matematik, aynı zamanda günlük yaşamın bir parçasıdır. En azından kişinin karşılaştığı bir sorunu çözüme kavuşturabilmesi, analitik düşünme gücünü kullanmasına bağlıdır. Sorunlara rasyonel açıdan yaklaşıp, analitik düşünerek çözüm önerileri geliştirmek ise alınan matematik eğitiminin niteliği ile doğru orantılıdır (Bayraktar, 1998).

Bu açıdan, her ülkede olduğu gibi ülkemizde de matematik ve matematik öğretiminin gerekliliği tartışılmaz bir şekilde kabul edilmekte ve matematik ile ilgili davranışlar, ilköğretim programlarından yükseköğretim programlarına kadar her düzeyde kazandırılmaya çalışılmaktadır (Altun, 1998, s.10).

2.3. Geometrinin Tanımı

Matematik genel anlamda cebir ve geometri olmak üzere iki kısımdan oluşmaktadır. Günlük yaşamın ayrılmaz bir parçası olarak görülen cisimler ise geometrinin asıl çalışma alanı olmuştur. Kabaca cisimlerin şekil ve biçimi ile ilgilenen bir bilim dalı olarak görülen geometri birçok kişi tarafından farklı özellikleri göz önüne alarak değişik tanımlarda bulunmuşlardır.

Geometri sözcüğü Yunanca geometrien (Geo: yer, metrien: ölçmek) sözcüğünden gelmektedir. Geometri adı altında ilk kez ortaya konulan bilgilere göre geometri; “Cisimlerin büyüklük ve biçimlerini inceleyen bilim dalı”dır. Geometrinin daha çok benimsenen ve Alman Matematikçisi Felix Klein’a ait olan daha genel bir tanımı da

şöyledir: S bir cümle, G de S yi kendisine dönüştüren dönüşümlerden meydana gelen bir grup olmak üzere, S cümlesinin G nin elemanları olan dönüşümler altında değişmez (invariant) kalan özelliklerinin incelenmesine geometri denir (Kaya, 1978, s.10-11).

Baykul ve Aşkar ise geometriyi şöyle tanımlamışlardır: “Matematiğin önemli alt dallarından biri olan geometri, nokta, doğru, düzlemsel şekiller, uzay, uzaysal şekiller ve bunlar arasındaki ilişkilerle, geometrik şekillerin uzunluk, açıklık, alan ve hacim gibi ölçüleri konu edinen dalıdır.” (Baykul ve Aşkar, 1987, s.104).

“Geometrinin konusu şekil ve cisimdir. Geometrinin insan hayatındaki yeri oldukça büyüktür. Kullandığımız ve satın aldığımız eşyanın çoğu geometrik bir yapıya sahiptir. Geometrik şekil, biçim ve desen, meslek elemanlarının (mühendisler, mimarlar, iç mimarlar, çiçek düzenleyicileri, peyzajcılar, vs.) uğraşları içinde çokça yer alır. Öyle olmasının nedeni eşyanın görevini daha iyi yapabilmesidir. Ayrıca geometrik yapı eşyaya görünüş güzelliği ve estetik kazandırmaktadır” (Altun, 2008, s.351).

Geometri, çeşitli bilim dallarında yaygın olarak kullanılan, temel eğitim matematiği içinde tüm dünyada önemli bir alandır. Geometrinin yarattığı bakış açısı sayesinde öğrenciler problemleri analiz edebilir, çözebilir ve matematik ile yaşam arasında bağ kurabilirler. Bunun yanında, geometrik gösterimler soyut kavramların anlaşılmasında yardımcı olur (Duatepe, 2000, s.562).

Geometri matematiğin nokta, doğru, düzlem, düzlemsel şekiller, uzay, uzaysal şekiller ve bunlar arasındaki ilişkilerle geometrik şekillerin uzunluk, açı, alan, hacim gibi ölçülerini konu edinen dalıdır. Çalışma alanının bu şekilde belirlenmesi, geometrik şekillerin özelliklerini ve bunlar arasındaki ilişkileri a) ölçü katmadan inceleyen b) ölçerek inceleyen olmak üzere iki kısımda düşünülmesine sebep olmuştur. Bunlardan birincisine ölçüsel olmayan geometri, ikincisine de ölçüsel geometri demek gelenekselleşmiştir. Geometri geometrik yapıları noktadan başlayarak sonraki kavramları öncekiler üzerine oturtularak inşa edildiği bir yapı içerisinde. Geometri kavramlarının inşası noktadan cisme doğru bir durum arz eder (Baykul, 2005).

Geometri temel bir beceridir. Bunun nedenleri şöyle açıklanmaktadır:

- a. Geometri iletişim kurmada önemli bir yere sahiptir. Günlük konuşma ve yazı dilinde birçok geometrik terimlerden yararlanılmaktadır. Nokta, çizgi, kenar, köşe, paralel kavramları gibi. Objelerin şekillerini tanımlamada geometrik terminoloji kullanılmaktadır.
- b. Geometri gerçek yaşamda karşılaştığımız problemlere çözüm bulmada önemli bir uygulama alanına sahiptir.
- c. Geometri temel matematiğin diğer alt dallarında uygulama alanına sahiptir. Geometri matematiğin diğer alt dalları ile bütünleşmekte, aritmetik, cebir ve istatistik konularının anlatımında görsellik katmaktadır. Matematik öğretiminde geometrik modeller veya geometrik örneklerin önemli bir yeri vardır.
- d. Geometri sahip olduğu özellikler sayesinde insanlarda uzamsal algılama gücünü de sağlamaktadır.
- e. Geometri zihni harekete geçirme, zihin jimnastiği yapma ve problem çözme becerilerini geliştirme de bir araçtır. Geometri öğrencilerin bakma, kıyaslama, ölçme tahmin etme, genelleme ve özetleme becerilerinin gelişimine fırsatlar sunar.
- f. 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 (Sherard 1981, s.19-21).

2.4. Geometri Öğretimi

Geometrik ve uzamsal düşünme sadece kendi alanlarında değil birçok çalışma alanında ve hayatın her aşamasında önemli bir yetenektir. Bu yönüyle geometri, okul öncesinden yükseköğrenime kadar üzerinde önemle durulması gereken bir alandır (Goos ve Spencer, 2003).

NCTM, matematik ve matematikteki öğrenme alanları için (sayılar ve işlemler, cebir, geometri, ölçme, veri analizi ve olasılık) çeşitli standartlar ve prensipler getirerek bugünkü değişim ve yeniliklerin çıkış noktası olmuştur. NCTM standartlarında geometri alanı üzerinde önemle durularak geometri ve uzamsal duyununun matematiğin temel elemanları olduğu vurgulanmıştır. (NCTM, 2000):

“Geometri ve uzamsal duyu fiziksel dünyamızı canlandırma ve yansıtma yolları sunarlar ve matematikteki çalışma alanları için araç hizmeti görürler. Geometri öğrencilerin düşünme becerilerini geliştirdikleri matematiğin doğal bir alanıdır. Şekiller arasındaki ilişkinin çalışılması ve onların özellikleri daha soyut olduğu için, öğrenciler tanımların ve teoremlerin rollerini anlamalı ve kendi kanıtlarını oluşturmalarıdır. Geometri için standartlar somut modellerin kullanılmasını, çizimleri ve dinamik yazılımları içerir. Uygun etkinlikler, araçlar ve öğretmen desteğiyle öğrenciler geometri hakkında tahmin yapabilir ve keşfedebilirler ve geometriyle ilgili dikkatle düşünebilirler...”

Uzamsal muhakeme, matematikte olduğu kadar diğer derslerde de önemlidir. Geometri, matematik yapma konusunda kültürel ve tarihsel zenginlik sağlar. Geometride ilginç, bazen de şaşırtıcı veya sezgi dışı pek çok sonuç vardır ki öğrencilerde, daha fazla öğrenme ve anlama isteğini kamçılar. Merak uyandırmak ve araştırmaya teşvik etmek için geometri sunumu yapmak, öğrencinin öğrenmesini ve geometriye karşı eğilimini geliştirir. Meraklı hale getirilen öğrencilerle geometrik problemleri tartışmak; düşüncelerini açıklamaları ve sezgilerini desteklemeleri için yapılandırılmış iddialarını geliştirmek, ispatın önemini kavrama ve ilişki kurma becerisini düzenlemeye yol açar. Geometri; öğrencinin ruhsal, moral, sosyal ve kültürel gelişimine önemli ölçüde katkılar sağlar (MEB, 2010, s.20).

Geometri içinde yer alan en önemli öğeler geometrik şekiller ve şekillerle ilgili kavramlardır. Geometri ile ilgili hazırlanan programlar incelendiğinde geometrik cisim ve şekillerin temel alındığı ve cisim ve şekilleri karşılayan kavramlar doğrultusunda hazırlandığı dikkati çekmektedir. Geometrik kavramlarla ilgili formal bilginin ilköğretim yıllarında oluştuğu düşünülerek öğrencilere bu kavramlarla ilgili zengin öğrenme yaşantıları sağlanmalıdır. Geometrik şekillerle ilgili bilgi ve işlemler öğrencilerin gelişimine iki şekilde katkı sağlamaktadır: İlki, geometrik şekiller geometrik durumların daha kolay anlaşılmasını sağlayan şekilsel temsilleridir. İkincisi, geometrik şekiller şekillerin algılanmasında sezgisel bir süreci başlatmaktadır ve

algılanabilen nesnelere arasında bağlantı kurabilmeyi sağlamaktadır (Charalambus, 1997).

Çocuklar daha okula gelmeden geometri ile ilgili birçok deneyime sahiptirler. Zamanlarının çoğunu şekillerle ilgili olarak araştırma, oyun ve yapılandırma ile geçirmektedirler. Oyun oynarken şekiller arası ilişkileri doğal olarak kurabilmektedirler. Çocuklar ellerinde bulunan şekilleri sınıflama yaparak, bir araya getirerek ve yuvarlayarak daha çok deneyim sahibi olurlar. Çocukların okula gelmeden önce öğrendikleri bu ilk deneyimler daha sonraki yıllarda geometri çalışmalarının da temelini oluşturmaktadır. Bu nedenle, çocukların daha okula başlamadan karşılaştıkları bu ilk deneyimler okul matematiğine uygun olarak eğitici ve istenilen düzeyde olmalıdır (Burns, 2000, s.79).

İlk çocukluk döneminde eğitimciler, çocukların geometrik şekilleri anlamalarını geliştirmede yardımcı olmalıdır. Bu yardım süreci 3, 4 ve 5 yaş çocuklarının öğretmenleri için daha da önemlidir. Çünkü bu yaşlardaki çocuklar üçgen ve dikdörtgenlerdeki kategorik sınırlamaları tanımlamakta ve şekillerle ilgili kavramları geliştirmektedir. Yine bu yaş çocukları bu şekillerin hem ortak hem de farklı özelliklerine dikkat ederek farklı olan özelliklere daha çok eğilim göstermektedirler. Örneğin: Onun kaç tane kenarı var, fakat oldukça uzun bir üçgendir. Öğretmenler öğrencilerin bir şekil kategorisini nasıl tanımlayarak algıladıklarını merak ederler. Buna gereksinim de vardır. Öğretmenler, kenarların ve açılarının bütün özelliklerini ayırt etmede açılarının büyüklüğünü, görünüm oranını, yönünü, üçgen ve dikdörtgenleri kavramada çocuklara yardım eder. Ayrıca birçok çocuğun noktalarla kenarlar arasındaki farkı anlayamadıkları gözlenmiştir. Bundan dolayı öğretmenler, şeklin matematiksel tanımını yapmadan önce bu terimleri açıklamaya gereksinim duyarlar. Öğrenciler tanımlamaya ve sınıflamaya çalışırken öğretmenler de şekil kategorileri hakkında, onların mantıksal yönünü sözlü olarak sormalıdır. Bu sözel durum sadece çocuğun bir kavramı anlaması hakkında öğretmene önemli bir bilgi sağlamakla kalmaz, aynı zamanda bilgi bazında, çocuğun daha çok bilimsel anlamayı zihinsel fonksiyonlarıyla birleştirmesi noktasında yardımcı olur (Çoban ve Dursun, 2003, s.38).

Okul müfredatları incelendiğinde geometri eğitimi ilköğretimin ilk yıllarından itibaren yapılanmaya başlamaktadır. Bu yıllardan itibaren özellikle öğrencilerin daha çok muhakeme yapabilecekleri etkinliklerin düzenlenmesi gerekmektedir. Bu sayede

geometri öğretimi amacına ulaşma fırsatı bulabilecektir. Geometride muhakeme en basit düzeyde ilk olarak şekli genel olarak tanımlama ile başlar, daha sonraki aşamalarda şeklin özellikleri ve aralarındaki ilişkiler keşfedilir (Güven, Çelik ve Karataş, 2005).

İlköğretim boyunca öğrenciler birçok geometrik şekli tanımayı öğrenip, basit şekillerin çevre ve alanlarını belirlemek için formüllerle tanışmaktadırlar. Çocuklar ilk olarak çevrelerinde doğal olan ve insan yapımı olan nesnelere karşılaşır ve böylece geometriyi öğrenmeye başlamaktadırlar. Çocuklar iki ve üç boyutlu şekilleri ilk olarak sezgileriyle sonrasında ise öğretimde kullanılan modeller yardımıyla kavramaktadırlar. Uygun modellerle edinilmiş deneyimler çocukların sezgisel anlamalarını da geliştirmektedir (Kennedy, 1980, s.431).

Geometri problemlerinde öğrenciler durumlara bağlı olarak mantıksal sonuçlar çıkarırlar, düşüncelerini ve keşiflerini analiz edebilirler. Bu süreçte öğrenciye, cevaplarını gruplarıyla tartışma imkanı verilmeli, verilen problemin çözümünde diğer yolların olup olmadığı konusunda araştırma yapmaları sağlanmalıdır. Paralellik, diklik ve benzerlik gibi geometrinin kendi terminolojisindeki sözcüklerin kullanımı son derece önemlidir. Bu nedenle öğrenciler, geometride doğru terimler kullanmayı öğrenmelidir. Şekilleri özelliklerine göre sınıflandırılmasında deneyimlere dayalı olarak tanımlar, görselleştirme, çizim, ölçme ve kurma geliştirilmelidir. Aksi durumda öğrencinin bir tanımı herhangi bir kitaptan örnek alması onun ezberlenmesi sağlanacaktır. Bu sonuç, öğrencinin bir tanımı hatırlaması ve uygulayabilmesi olasılığını zayıflatacaktır (Hacısalihoglu, 2004, s.37).

Geometri öğretimiyle ilgili iki temel yaklaşım vardır. Bunlardan biri, parçadan bütüne (tümevarım kapsamında); örneğin, noktadan cisme giden yaklaşımdır. Öğretimde geometrinin tanımsız kavramları olarak adlandırılan nokta, doğru, düzlem ve uzay kavramlarının önce tanıtılması ve bunlar tanındıkça, elemanları bu kavramlar olan şekillerin (ışın, doğru parçası, açı, üçgen, vb. diğer düzlemsel şekillerin) tanıtılması şeklinde bir sıra izler. Diğer yaklaşım ise, çocukların eşya ve cisimleri önce kavradıkları düşüncesinden yola çıkarak, öğretime bütünden başlayıp daha sonra parçaların tanıtılmasına (tümdengelim kapsamında) yer veren yaklaşımdır. Bu yaklaşımda örneğin önce cisimler; daha sonra yüz, ayırıt, köşe, vb. kavramlar verilir (Altun, 2004, s.222).

Geometri dersi konularının öğretimi planlanır ve uygulanırken;

- a. Merak uyandırma
- b. Keşfettirme
- c. Bilgi verme
- d. Uygulama
- e. Ölçme ve değerlendirme aşamaları izlenir.

Merak Uyandırma: Öğrencinin islenecek konuya yönelik; merakını, motivasyonunu, ilgisini sağlamak amacıyla kısa cevaplı acık uçlu sorular, görseller, konunun tarihsel ve kültürel gelişimi vb. ile yapılan hazırlık çalışmalarıdır. Merak uyandırma aynı zamanda yeni konu ile daha önceki konular arasında bir ilişki kurularak da yapılabilir.

Keşfettirme: Öğrencilere islenecek konuya yönelik; inceleme, taslak şekil çizme, çizdiğini düşünme, çizdiğini sözle ifade edebilme, çizdiğini geometri dilinde ifade edebilme, ispat yapma vb. çalışmaların yapıldığı aşamadır. Bu aşamanın merak uyandırma aşaması ile bütünlük sağlamasına dikkat edilmelidir. Bu aşamanın en önemli noktası öğrencilerin ve öğretmenin aldıkları rollerdir. Bu aşamada öğrencilerin mutlaka kendi başlarına (grup ya da bireysel olarak) tamamlayacakları çalışmalar seçilmelidir. Öğretmen, bu aşamada öğrencilere iyi bir rehber olmalıdır. Öğretmen, çalışmanın sonucuna öğrencilerin kendi başlarına ulaşmasına yardımcı olacak şekildeki sorular ve yönlendirmeler yaparak çalışmaya katılmalıdır. Öğrenciler, ulaştıkları sonuçları önce sözel ifade ile sonra geometrik terminolojiyi kullanarak yazılı açıklar. Bunlar gerekirse sınıf ortamında paylaşılıp tartışılır.

Bilgi Verme: Bir önceki aşamada üzerinde çalışılan geometri konusunun içerdiği kavramlar tanımlanıp özellikler ispatlanır veya verilir. Bilgi verme; geometri terminolojisine bağlı kalınarak, öğrenci ile öğretmenin ortak bir dil geliştirmeleri amacıyla verilir. Amaç konunun daha iyi anlaşılması olduğu için öğretmen önce ilk iki aşamada oluşan dağarcıkla kavramları öğrencilerin tanımlamalarını ister, sonra oluşan fikirleri toparlayarak kavramı kısaca ifade eder. Eğer ispat yapılması gerekiyorsa ispatın her aşamasında bir önceki aşama öğrencilere sorularak ispat gerçekleştirilir. İspat esnasında öğrenciler tarafından sorulan sorulara gerekçeler istenerek doğruya ulaşmaları sağlanır.

Uygulama: Bu aşamada, bazı öğrencilerin daha önceki aşamalarda edindikleri kavram yanlışlarını düzeltmek için öğrenme ortamları hazırlanır. Öğretmenler, öğrencileri öğrendikleri bilgi ve deneyimleri yeni durumlarda kullanmaları için teşvik eder. Ayrıca, öğrencilerin ulaşamadıkları alternatif açıklamaları ve alternatif soru çözümlerini öğrenciler ile paylaşır. Öğrenciler ise önceki bilgi ve deneyimlerini benzer durumlarda kullanırlar. Sonuç olarak, bu aşama öğrencilerin kavramsal öğrenmelerini ileri götürmek için etkili bir ortam oluşturma aşamasıdır.

Ölçme ve Değerlendirme: Öğrencilerin kavramlar, beceriler, süreçler ve uygulamalar hakkındaki performansının ve anlamalarının ölçülüp değerlendirildiği çalışmalardan oluşan; öğrencinin, öğretmenin ve velinin ayrı ayrı dönüt aldığı bir süreçtir. Bu dönütler doğrultusunda öğrenme ortamlarında değişiklik yapılması gerekebilir. Ölçme ve değerlendirme yöntem ve tekniklerinde çeşitlilik sağlanması yeni program tarafından önerilmektedir. Bu aşamada, öğretmen öğrencilerin kendi kendilerini ve arkadaşlarını değerlendirmeleri için de olanak sağlamalıdır (MEB, 2010, s.22-23).

2.4.1. Geometri öğretiminin amaçları

Geometri konuları insanların ilk dikkatini çeken konulardır. Bir yüzey parçasını doğru olarak bölme gereksinimi, cisim ve biçimleri ölçme ve sayı ile anlatma bilgisi olan geometriyi doğurmuştur. Bu nedenle geometri dersinin, insanların günlük yaşamında önemli bir yeri vardır (Binbaşıoğlu, 1981). Günlük yaşamda çok büyük bir kullanım alanına sahip olan geometri dünyadaki her ülkenin eğitim programlarının içinde yer almaktadır. Geometri, gelecek nesillerin iyi yetişmesi adına ilköğretimden yükseköğretime kadar her kademede ders olarak okutulmaktadır. Bu durumdan ise gerçekleşmesi amaçlanan hedefler vardır.

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, 2000, s.58).

Hoffer'a göre geometri öğretiminde öğrencilere kazandırılması gereken bazı temel beceriler vardır. Bu temel becerileri: görüş becerileri, söz becerileri, çizim becerileri, mantık becerileri ve uygulama becerileri olmak üzere beş grupta toplamak mümkündür.

- a. **Görüş becerileri (Visual Skills)** : Geometri gözle ilgili bir konudur. Öğrenci şekle baktığında yalnız şekli değil, şeklin gizlediği olanakları da görebilmelidir. Öğrenciler geometriyi daha çok şekillerle ve uygulamalı olarak araç gereçlerle öğrenmeye ihtiyaç duymaktadırlar.
- b. **Söz Becerileri (Verbal Skills)**: Matematikte dil önemlidir. Söz becerileri gelişmemiş öğrenciler anlıyorum ama anlatamıyorum biçiminde, yakınırlar. Öğrenciler geometriyle ilgili birçok materyal ve konu hakkında okumak ve geometrik kanıtlarını yazabilmek için sorular sormaktadırlar. Bunlar ise zengin söz becerilerini gerektirmektedir.
- c. **Çizim Becerileri (Drawing Skills)**: Geometri öğrencilerin düşüncelerini şekillerle aktarmalarına olanak sağlamaktadır. Bu nedenle öğrencilere bu becerinin kazandırılması gerekmektedir. Çizim becerileri öğrencilerin geometrik ilişkileri öğrenmeleri için hazırlayıcı bir rol üstlenmektedir.
- d. **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 düşüncelerle çalışmalar yapmaya ihtiyaçları vardır.
- e. **Uygulama Becerileri (Applied Skills)**: Uygulama becerileri dünya ile ilgili somut problemleri geometri problemine dönüştürebilmek için gerekli olan becerilerdir (Hoffer, 1981, s.11-13).

Bunların yanında ülkemiz eğitim sisteminin temel taşlarından biri olan Talim Terbiye Kurulu, 30.12.2009 tarihli 334 sayılı kararında ortaöğretim geometri dersinin amaçlarını şöyle sıralamıştır. Ortaöğretim geometri dersi ile öğrenciler:

- Geometrinin postulat, varsayım, teoremlerden oluştuğunun farkına varabilecek,
- Tümevarım ve tümdengelim yöntemleriyle geometrik çıkarımlar yapabilecek,
- Uzamsal farkındalık, geometrik sezgi ve hayal gücünü geliştirebilecek,
- Geometrik şekilleri açıklayabilecek, birbiriyle karşılaştırıp sınıflandırma yapabilecek,

- Geometrik şekiller arasındaki dönüşümleri ve ilişkileri keşfedebilecek,
- Geometrik kavramlar arasında bağ kurabilecek,
- Geometrik özellikleri ve teoremleri kullanarak sahip olduğu bilgiyi ve geometrik becerileri geliştirebilecek,
- Modeller kullanarak geometri uygulama becerisini geliştirebilecek,
- Geometride vektörel, analitik ve sentetik yaklaşımlar arasındaki farkları anlayacak ve bunları yerinde kullanabilecek,
- Geometrik problemleri çözerken geometrik yorumlar yapabilecek,
- Düzlem ve uzay geometrisi arasındaki ilişkiyi fark edebilecek,
- Uzamsal düşünme yeteneğini geliştirebilecek,
- Evrensel geometri dilini kullanabilecek,
- Teoremleri ve ispatları günlük hayata yansıtabilecek,
- Geometrinin tarihsel gelişiminin farkında olabilecek,
- Geometri ile toplumun tarihsel ve kültürel mirası arasında bağ kurabilecek,
- Geometri becerisinin sadece bilgi ve yaşa bağlı değil, deneyime de bağlı olduğunun farkına varabilecek,
- Geometride teknolojiyi kullanma becerisini geliştirebilecek,
- Araştırma yapma, bilgi üretme ve bilgiyi kullanma becerisini geliştirebilecek,
- Geometriye yönelik olumlu tutum geliştirebilecek,
- Geometrinin doğadaki gücünü ve günlük yaşamdaki önemini kavrayabilecek,
- Geometrinin diğer bilim dalları ile olan ilişkisinin farkına varabilecek,
- Geometri ile sanat arasındaki ilişkinin farkına varabilecek ve estetik duyguları geliştirebilecek,
- Sistemli, dikkatli, sabırlı ve sorumlu olma özelliklerini geliştirebilecek,
- Araç-gereç oluştururken geometrik bilgilerini etkin bir biçimde kullanabilecek,
- Araç-gereçleri kullanırken geometrik bilgileri etkin bir biçimde kullanabileceklerdir (MEB, 2010, s.8).

Yukarıda söz konusu olan ortaöğretim geometri dersleri için hedeflenen maddelere ulaşılması kademe kademe olacaktır. Bu sebeptendir ki Talim Terbiye Kurulu aynı tarihli ve sayılı kararında ortaöğretim müfredatında yer alan 9. Sınıf geometri dersinin amaçlarını da açık bir şekilde dile getirmiştir. Bu derste öğrencilerin:

- Temel geometrik kavramlarını tanımaları,
- Koordinat doğrusu ve koordinat düzlemini oluşturup vektörü ve vektörler arasındaki işlemleri tanımaları,
- Analitik düzlemde bir doğrunun denklemlerini bulmaları,
- Çokgenleri tanıyıp Çokgenlerin açılarını, çevre uzunluğunu ve çokgensel bölgelerin alan bağıntılarını hesaplamaları,
- Üçgenlerde eşlik teoremlerini kavramaları,
- Dönüşümleri kavrayıp bunları kullanarak çokgenlerle kaplamalar yapmaları,
- Üçgenlerde benzerlik teoremlerini kavramaları,
- Birim küplerle oluşturulan yapıların izometrik ve dik görüntü (ortografik) çizimlerini yapmaları,
- Dik prizmaların ve dik düzgün piramitlerin yüzey alan bağıntılarını elde etmeleri,
- Çemberin çevre uzunluğunu, daire ve daire diliminin alanını hesaplamaları,
- Dik dairesel silindirin yüzey alanı ve hacim bağıntılarını elde etmeleri,
- Dik dairesel koninin yüzey alanı ve hacim bağıntılarını elde etmeleri,
- Kürenin yüzey alanı ve hacim bağıntılarını elde etmeleri amaçlanmaktadır (MEB, 2010, s.13).

2.4.2. Geometri öğretiminin faydaları

İnsan yaşamında çok önemli yeri olan geometrik şekiller ve cisimlerle günlük yaşamda sıkça karşılaşmaktadır. Çevremize baktığımızda kullandığımız eşyalar içinde oldukça fazla geometrik şekil, desen ve biçimler yer almaktadır. Bunun nedeni, eşyanın ergonomik olması ve görevini daha iyi yapmasıdır. İnsan yaşamında önemli bir yeri olan geometrinin öğretimi matematikteki diğer kavramların öğretimi kadar önemlidir. İlköğretimde eleştirel düşünme ve problem çözmenin önemli bir yeri vardır. Geometri konuları, öğrencilerin eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirmede önemli rol oynar. Ayrıca geometrinin yapısında cisimler ve şekiller olduğundan geometri öğrencilerin yaşadığı dünyayı daha yakından tanımalarına yardımcı olur (Pesen, 2003, s.30).

Dış dünyamızda her yerde karşılaştığımız geometriyi anlamamanın temeli özel bir duygunun gelişmesi olarak düşünülmektedir. Uzaysal ilişkiler konusunda kendisini rahat hisseden ve geometri kavramlarına hakim olan çocuklar, ileri düzey matematik konularını öğrenmeye de daha hazırlıklı olmaktadır. Geometrik ilişkiler konusunda edinilen tecrübeler çocuğun uzaysal düşünme yeteneğini geliştirmektedir (Glenn ve Hoover, 1996).

Geometri sadece matematiğin önemli bir öğrenme alanı olarak düşünülmemelidir. Geometri, çocukların çevrelerindeki geometrik yapılarla matematiğin çeşitli alanları arasında ilişki kurlmalarına ve günlük yaşamda karşılaştıkları problemleri çözmelerine yardımcı olur. Geometrik düşünce sadece matematik dersiyle değil diğer tüm derslerle ilişkilidir ve öğrencilerin birçok bilişsel becerisinin gelişmesinde önemli rol oynar. Bu kapsamda, öğrencinin matematik dersine olan bakış açısı da olumlu yönde değişmektedir. Geometri, öğrencilere çözümlenme, karşılaştırma, genelleme yapma gibi temel becerilerin yanında inceleme, araştırma, eleştirme, öğrendiklerini sema biçiminde ortaya koyma, düzenli, dikkatli ve sabırlı olma, düşüncelerini açık ve seçik ifade etme gibi bilişsel beceriler de kazandırmaktadır. Öğrenciler geometriyi etkin bir şekilde öğrenebilmek için araştırmaya, denemeye ve keşfetmeye gerek duyarlar. Bu nedenle özellikle ilköğretim aşamasında geometri eğitimi öğrencilere zengin yaşantılarla verilmelidir (Kılıç, 2003, s.30).

Geometrinin okul programlarında yer almasının yararları şöyle özetlenebilir (Altun, 1998):

- a) Çevremizdeki eşyaların, nesnelerin büyük bir çoğunluğu geometrik şekil ve cisimlerdir.
- b) Herhangi bir işimizi ya da mesleğimizi icra ederken geometrik şekil ve cisimlere ihtiyaç duyarız.
- c) Günlük hayatta çözmek zorunda kaldığımız basit problemlerin pek çoğunun (çerçeve yapma, duvar kağıdı kaplama, boya yapma, depo yapma gibi) çözümünü geometrik bilgi ve beceri gerektirir.
- d) Uzayı tanıma ve uzayla ilgili yeteneklerin (çizim yapma, model üretme, model üzerinde değişiklik yapma, çevre düzenleme gibi) gelişimi genelde geometrik düşüncelerle sağlanır.

2.4.3. Ülkemizde geometri dersi öğretim programlarının gelişimi

Ülkemizde modern matematik ve fen programları 1967–1968 öğretim yılında 9 pilot lisenin fen kollarında ve 1976–1977 öğretim yılından itibaren de tüm ülke genelinde uygulamaya konulmuştur. Matematik Dersi Öğretim Programı'nda geometri ve analitik geometri konuları yer almıştır.

1987–1991 yılları arasında uygulanan Lise Matematik Dersi Öğretim Programı aslında 1976–1977 yılında beri uygulanmakta olan programların aynısıdır. 1991 yılında ise kredili sisteme geçiş olmuş ve 1998 yılına kadar bu sistem uygulanmıştır. Hazırlanan ve kullanılan programlarda “Matematik 1, 2, 3, 4, 5 ileri Matematik (1-2), Geometri ve Analitik Geometri” dersleri mevcuttur. Bu programlardaki en dikkat çekici özellik geometri ve analitik geometri konularının matematik dersi içerisinden çıkarılarak ayrı dersler olarak uygulamaya konulmasıdır. Fakat dersin içeriği ve konular eski programa göre çok fazla değişikliğe uğramamış ve 2005–2006 öğretim yılına kadar uygulanmıştır. 2005–2006 öğretim yılında liselerin 4 yıla çıkarılması ile Geometri-1 Dersi Öğretim Programı 10. sınıfta; Geometri-2 Dersi Öğretim Programı 11. sınıfta; Geometri-3 ve Analitik Geometri (1-2) Dersi Öğretim Programı da 12. sınıfta okutulmaya başlanmıştır (MEB, 2010, s.8).

Yapılan düzenleme ile 2009-2010 öğretim yılında ise 9. sınıfta geometri dersleri işlenmeye başlamıştır. İçerik olarak önceki senelerde okutulan Geometri-1 dersinden farklılık arz etmektedir.

2.4.4. 9. sınıf geometri dersi öğretim programındaki yaklaşımlar

Program, üst sınıflarda geometri dersi almayacak öğrenciler için gerekli olan temel bilgi ve becerileri kazandıracak aynı zamanda 10, 11 ve 12. sınıflarda geometri dersi alacak öğrenciler için de alt yapı oluşturup öğrenilmiş bilgileri unutmayı engelleyecek biçimde yapılandırılmıştır.

Geometri ile ilgili temel kavramlar sentetik yaklaşımla verildikten sonra koordinat doğrusu ve buna bağlı olarak analitik düzlem tanımlanmıştır. Bunun yanında noktaların koordinatlarından yararlanarak da vektör kurgusu yapılmıştır.

Bunlar kullanılarak 9. sınıf Geometri Dersi Öğretim Programı:

- a. Kavramların anlaşılmasının, kullanılması kadar büyük bir öneme sahip olduğunu,
- b. Kavramların oluşmasından sonra işlem becerisinin devreye girmesi ve bunların bir bütün olarak devam etmesi gerektiğini,
- c. Öğrencinin sadece bilgi ve beceriyi kazanmış olmasının yanında bunları nerede, ne zaman, niçin ve nasıl uygulayacağına karar verebilecek duruma gelmesini,
- d. Düzlemde sentetik, vektörel ve analitik yaklaşımları kullanmayı,
- e. Uzayda sadece sentetik yaklaşımı kullanmayı,
- f. Teoremleri ve kavramları günlük hayattaki örnekleri yardımıyla pekiştirmeyi,
- g. Dönüşümlerin sentetik olarak işlenmesini ve uygulanmasını,
- h. Düzlem geometrideki kavramların özelliklerini sorgulatmayı öngörmektedir (MEB, 2010, s.8).

2.4.5. Van Hiele modeline dayalı geometri öğretimi

İlk olarak 1989 yılında hazırlanan ve bugünkü geometri programları ve yaklaşımlarında etkisi görülen NCTM standartlarının oluşturulmasında çeşitli yaklaşım ve modellerin etkisi görülmüştür. NCTM standartlarındaki geometri öğrenme alanının hazırlanmasında Van Hiele modeli temel alınmış ve öğrencilere verilecek geometri eğitiminde Van Hiele modeline göre öğrenme-öğretme süreçlerinin düzenlenmesi önerilmiştir. Özellikle Van Hiele modelinin en belirgin özelliği olan geometrik kavramların öğretilmesinde hiyerarşik yapının dikkate alınması gerektiği vurgulanmıştır (Choi-Koh, 2001).

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 geometrik düşünme düzeylerini 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 (Mistretta, 2000: Pusey, 2003: Van de Walle, 2004, akt. Erdoğan, 2006, s.33) .

Van Hiele modeline uygun geometri öğretiminde diğer 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 etkinliklerin öğrencilere keşfetme imkanı 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, akt. Erdoğan 2006, s.34).

Van Hiele modelinde, düşüncelerin geometrik düşüncelerinin bir düzeyden diğerine geçişini sağlamak için beş aşamadan oluşan bir öğretim planı geliştirilmiştir. Öğretmen, öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerine uygun olarak bu aşamaları uygulayarak öğrencilerinin geometrik kavramlarla ilgili bilgi ve becerilerinin gelişimini sağlayabilir (Kılıç, 2003, 36-37: Olkun ve Toluk, 2004, 166-167: <http://nrich.maths.org>, akt. Erdoğan, 2006, s.35-36) :

- a. Görüşme (araştırma): İlk basamak olarak görülen görüşmede öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin belirlenmeye çalışılır. Bu aşamada öğretmenle öğrenci arasında kurulacak iletişimle öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri hakkında bilgi elde edilir. Öğretmen öğrencilerin düzeylerine uygun bir dil kullanarak öğrencilerin dikkatini konuya yöneltmelidir. Bu aşama konuyla ilgili gözlemlerin yapıldığı ve soruların sorulduğu kısımdır. Bu aşamada, öğretmen oyunla öğretime başlamalı ve öğrencilerin materyalleri özgürce keşfetmesine sağlamalıdır. Öğrenciler oyun oynarken öğretmen onları gözleme ve düşünme ve dil gelişimlerini değerlendirme imkanı bulacaktır.
- b. Doğrudan Yönelme: Bu aşamada öğretmen öğrencilerden aldığı yanıtlar doğrultusunda yapılacak çalışmalarla ilgili yönlendirmelerde bulunarak yapılacak çalışmalarla ilgili öğrencilere ödevler verir. Bu ödevleri

verilmesindeki amaç, öğrencilerin araştırma yaparak konuyla ilgili yapıları keşfetmelerini sağlamaktır.

- c. Netleştirme (açıklama): Öğretmen bu aşamada konuyu öğrencilere tanıtır ve öğrenciler deneyimleriyle konu ile ilgili kullandıkları kelimeleri gözlemler. Öğretmenin bu aşamada, öğrencilerde konuyla ilgili merak uyandırması çok önemlidir.
- d. Serbest Çalışma (etkinlikler): Öğrenciler bu aşamada, çok aşamalı problemlerin değişik çözüm yolları üzerinde çalışılır. Çalışılan konudaki yapının değişik nesnelere arasındaki ilişkileri ortaya çıkarırlar. Öğretmen öğrencilerin farklı çözüm yolları üzerinde düşünmeleri için rehberlik yapması gerekir.
- e. Bütünleme: Bu aşama, öğrencilerin öğrendiklerini özetlediği ve topladığı kısımdır. Öğrenciler öğrendiklerini yeni bir düşünce yapısı olarak içselleştirirler. Öğretmen öğrencilerin hangi aşamaya ulaştıklarını belirlemek için öğrencilere çeşitli sorular sorar.

Sunulan öğretimden başarı elde etmek için öğrencilerin durumları hakkında bilgi sahibi olmaz gerekir. Öğrencilerde var olan bilgi eksikliklerini, yanlış öğrenmeleri ve hazır bulunuşluk düzeyleri konunun öğretiminden önce öğrenmek şarttır. Van Hiele öğretim modelinde öğrencilerin bu durumlarını tespit etme konusunda öğretmenlere bir fikir sunmaktadır. Görüşme basamağında öğrencilerin geometri düşünme düzeylerini öğrenen öğretmene bilgiyi nasıl ve ne düzeyde vereceği konusunda yardımcı olur.

2.5. Van Hiele Modeli

French (2004)'in aktardığına göre geometri öğrenmede üç gelişim modeli bilinmektedir. Piaget ve Inhelder (1958) somut operasyonel dönemden formal operasyonel döneme geçişi ileri sürdükleri modelde anlatmaktadırlar. Öğrencilerin somut operasyonel dönemden formal operasyonel döneme geçişlerinin kolay olmadığını belirtmektedirler. Adey ve Shayer (1994) Piaget'in fikrine ek olarak yüksek seviyelerde geometrik düşünme yeteneklerinin oluşabilmesinin iyi yapılandırılmış sınıf görevlerine bağlı olduğunu söylemektedir.

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 değişmez 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, s.431).

Geometrik düşünme ve geometrik düşünmenin nasıl geliştiğine ilişkin yapılan çalışmaların bir diğeri de; Dina Van Hiele Geldof ve eşi Pierre Marie Van Hiele tarafından yapılan ve "Van Hiele Modeli" adı verilen çalışmadır.

Van Hiele modeli iki eğitimcinin 1957 yılında Utrecht Üniversitesi'nde tamamladıkları doktora çalışmalarının bir ürünüdür. 1957 yılında ortaya atılan kuram 1970'lerden itibaren basta Rusya ve Amerika olmak üzere birçok ülkenin dikkatini çekmiş ve özellikle 1984 yılından itibaren dünyada yaygın bir şekilde kullanılmaya başlamıştır. Van Hiele modelinin ortaya atılmasıyla birlikte geometrik düşünmeyle ilgili araştırmaların birçoğu bu model temel alınarak yapılmıştır (Olkun ve Toluk, 2003, s.163).

Van Hiele modeli iki öğretmen olan Dina Van Hiele Geldof ve eşi Pierre Marie Van Hiele'nin sınıf içerisindeki geometriye yönelik düşünme ve kavramları öğrenmenin gelişimine ilişkin çalışmaları sırasında geliştirilmiştir. Modelin çıkış noktası, iki eğitimcinin geometri öğretiminde karşılaştığı zorluklara ilişkin yaşadıkları deneyimler olarak gösterilmektedir (Lonnie, 2002).

Piaget'in teorisiyle Van Hiele'nin teorisi arasında büyük farklılıklar vardır. Piaget'in araştırmaları gelişim psikolojisiyle ilgilidir. Geometrik düşüncenin gelişimle ilerleyeceğini vurgulamaktadır. Van Hiele ise geometrik düşünmenin öğrenme

sürecindeki ilerlemesini tartışmaktadır. Piaget'in kavram gelişimi için ortaya koyduğu evreler geometrik düşünce içerisindeki öğrenme sürecini açıkça anlatmamaktadır (Van Hiele, 1986, s.101).

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

- a. Düşünme düzeyleri: Düşünme düzeyleri öğrencilerin geometrideki düşünme yollarını tanımlar. Van Hiele modeline göre bir öğrenci öğrenme sürecinde birkaç düşünme aşamasından geçer. Van Hiele modelindeki en önemli nokta, bir düzeyden diğerine geçiştir ve bu önemli noktadaki gelişim verilen eğitimin niteliğine bağlıdır.
- b. Öğrenmenin aşamaları: Van Hiele modeline göre öğrencilerin geometrik kavramları öğrenirken geçirdiği çeşitli aşamalar vardır. Öğrencilerin bir aşamadan diğerine geçmesinde ve aşamalar arasındaki geçişi kolaylaştırılmasında öğretmen çok önemli bir faktördür.

Van Hiele'nin geometrik düşünme modeli uzamsal düşünmenin beş hiyerarşik sınıfa ayrılmasını esas alır. 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. 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. Öğrencileri keşfetmeye, eleştirici 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, s.348).

Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri beş düzey olarak belirlenmiştir. Bunlar; 0, 1, 2, 3, 4. düzeyler olarak adlandırılmıştır. Bazı kaynaklar 1, 2, 3, 4, 5. düzeyler (Görsel, Analitik, Matematiksel olmayan sonuç çıkarma ya da yaşantıya bağlı çıkarım, Sonuç Çıkarma ve En üst düzey) olarak adlandırmışlardır. (Olkun ve Toluk, 2003, s.165).

2.5.1. Görsel dönem (düzey 0)

Van Hiele modeline göre geometrik düşünmenin ilk düzeyi görsel dönemdir. Bu basamaktaki öğrenciler, geometrik şekil ve cisimleri bir bütün olarak algırlarlar. Öğrenci, şekilleri görüşleri itibari ile belirlerler, isimlendirirler ve karşılaştırırlar. Örneğin, öğrenci bir üçgeni palyaçonun şapkası gibi tanımlayabilirler(Cathcart ve diğer., 2000; akt.Özsoy ve diğer., 2004).

Öğrenci için “kare karedir.” Veya “Dikdörtgen dikdörtgendir.” Çünkü kare bir kare gibi görünür veya dikdörtgen bir dikdörtgen gibi görünür. Görünüş bu düzeyde aktiftir. Görünüşler bir şeklin özelliklerinden üstün gelebilir. Öğrenciler, görünüşlere dayanarak şekilleri sınıflamak isterler(Van De Walle, 2001; akt. Özsoy ve diğer., 2004). Bu evredeki çocuklara geometri öğretiminde fiziksel gereçlerin sunulması, çocukların bunlarla oynamaları ve kullanmaları gerekir. Bunu için;

- Çocukların geometrik eşya ve şekilleri çizmeleri ve yapmaları için fırsatlar verilmelidir.
- Geometrik eşya ve şekillerle ilgili gözlem ve düşüncelerini anlatmaları için ortamlar hazırlanmalıdır.
- Formal tanımlardan kaçınılmalı, çocukların geometrik cisim ve şekillere örnek göstermeleri önemsenmelidir. (Altun, 2008, s.357)

Güven’in (2006) hazırlamış olduğu tezinde Fuys (1985) düzeyin sahip olduğu özellikleri ayrıntılı olarak aşağıdaki gibi açıklamıştır:

Tablo 2.1

Görsel Seviyenin Göstergeleri

Gösterge

- Aşağıdaki şartlarda verilen bir şekli bütün olarak dış görünüşüne göre tanırlar:
 - a) Çok basit çizimler içerisinde
 - b) Farklı duruşlarda

Tablo 2.1

Görsel Seviyenin Göstergeleri Devamı

Gösterge
<p>c) Karmaşık bir şeklin içerisinden.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bir şekli, oluşturur, çizer veya kopyalar. • Geometrik şekilleri standart veya standart olmayan isimlerle adlandırabilir • Verilen bir şekli diğer şekillerle görünüşlerine göre diğerlerinin arasından seçebilir. • Bir şekli görünüşüne göre sözel olarak tanımlayabilir. • Şeklin özelliklerine vurgu yapmayan problemleri çözebilir. • Şeklin parçalarını tanıır fakat <ul style="list-style-type: none"> a) Şekli bu parçalara göre analiz edemez. b) Özellikleri bir şekil sınıfının tanımlayıcısı olarak kullanamaz. c) Şekiller hakkında genellemeler yapamaz.

2.5.2. Analiz dönemi (düzey 1)

Van Hiele modeline göre geometrik düşünmenin ikinci düzeyi analiz dönemi olarak adlandırılır.

Bu safhadaki çocuklar şekillerin özelliklerini analiz etmeye başlarlar ve şekillerin özelliklerini şekilden bağlantısız olarak açıklayabilirler. “Yamuğun dört kenarı vardır. Dört açısı vardır. İki kenarı birbirine paraleldir. Kapalı şekildir.” gibi. Bu kavramın (örneğin, kare) bir takım özellikler demeti, bu özelliklerin bir araya gelmesi hali olduğunu anlarlar (Altun ,2008).

Öğrenciler gruplar içerisindeki şekilleri ayırabilir, gruplarda verilen özellikleri tanımlayabilir ve bir grup içindeki bütün şekilleri anlayabilirler (Cathcart ve diğer., 2000, akt. Özsoy ve diğer., 2004).

Karelerin, dikdörtgenlerin ve paralelkenarların bütün özelliklerini listeleyebilirler fakat şekil sınıfları arasındaki ilişkiyi göremezler ve bir şeklin tanımını, bildikleri ile şeklin çoğu özelliklerini sıralayarak yaparlar (Van De Walle, 2001, akt. Özsoy ve diğer., 2004).

Deneysel ve sezgisel yollarla, “Bir dikdörtgen eğer karşılıklı kenarlar paralel ise bu karşılıklı kenarlar aynı zamanda eşittir.” gibi çıkarımlar yapabilirler(Olkun ve Toluk,2003).

Bu düzeydeki öğrencilerin geometrik düşüncelerini geliştirmek ve desteklemek için;

- Bir önceki düzeydeki çalışmaların devamı olarak yararlanılan eşya ve şekillerin değişik özellikleri üzerinde konuşma, anlatma, bunların listesini çıkarma çalışmaları yapılmalıdır.
- Kullanılan geometrik eşya ve şekilleri ölçme, tanımlama, sekli bozarak başka bir sekle çevirme çalışmaları yapılmalıdır.
- Eşya ve şekilleri göz önünde tutarak sınıflandırma ve adlandırma, bunun yanı sıra bu şekiller üstüne problem çözme çalışmaları yapılmalıdır (Altun,2008).

Güven’in (2006) hazırlamış olduğu tezinde Fuys (1985) bu düzeyin sahip olduğu özellikleri ayrıntılı olarak aşağıdaki gibi açıklamıştır:

Tablo 2.2

Analiz Seviyesinin Göstergeleri

Gösterge
<ul style="list-style-type: none"> • Şeklin parçaları arasındaki ilişkileri tanımlar ve test edebilir. • İlişkiler ve parçalar için uygun sözcükleri hatırlar ve kullanabilir <ul style="list-style-type: none"> a) İki şekli parçalarının özelliklerine göre karşılaştırır. b) Şekilleri özelliklerine göre seçebilir. • Şekli sahip olduğu özelliklere göre sözel olarak yorumlayıp açıklayabilir, şekli bu özelliklere göre çizebilir. • Kuralların görsel ve sözel ifadelerini yorumlayabilir ve bu kuralları uygulayabilir. • Şekillerin özelliklerini deneysel olarak belirleyebilir ve bu özellikleri bir şekiller sınıfına genellebilir. <ul style="list-style-type: none"> a) Bir şekiller sınıfını özellikleri yoluyla belirleyebilir. b) Verilen bazı özellikleri kullanarak şeklin ne olduğunu belirler.

Tablo 2.2

*Analiz Seviyesinin Göstergeleri Devamı***Gösterge**

- Bazı şekilleri sınıflandırmak için hangi özelliklerinin kullanılması gerektiğini belirleyerek bu özellikleri başka bir sınıfa uygulayabilir. Sınıfları özelliklerine göre karşılaştırabilir.
- Farklı iki şekil sınıfının özelliklerini keşfeder
- Bir şeklin bilinen özellikleri kullanılarak geometrik problemler çözülebilir.
- Şekillerin özelliklerini kullanır ve formüle eder ve ilgili dili kullanabilir. Geometrik şekillerin özelliklerini genellerken, “her”, “hiçbir” “bütün” gibi kelimeleri kullanabilir.
- Bir şeklin özelliklerinin birbiri ile ilişkisini açıklayamaz.
- Formal tanımlamaları formüle ederek kullanamaz.
- Bir takım özellikler listesinden bazılarını seçerek alt sınıfları açıklayabilir.
- Deneysel olarak elde ettiği sonuçları genellemek için formal bir ispata ihtiyaç duymaz ya da ilgili dili kullanır. Örneğin çünkü, eğer öyleyse vb. gibi.

2.5.3. Yaşantıya bağlı çıkarım (düzey 2)

Geometrik düşünmenin üçüncü düzeyi, şekil sınıfları arasın bağ kurulabilmenin geliştiği evredir. Örneğin;” Yamuk iki kenarı paralel olan dörtgendir.”, ”Dikdörtgen açıları 90’ar derece olan paralelkenardır.” gibi. Çocuklar şekilleri, onların karakteristik özelliklerini kullanarak sınıflayabilir, fakat aksiyomatik sistemi kullanamaz ve usule uygun çıkarım yapamazlar. Geometrik bir ispatı takip edebilir ama kendi kendilerine ispat yapamazlar (Van De Walle 1989, s.267).

Bu düzeydeki öğrencilerin geometrik düşüncelerini geliştirmek ve desteklemek için;

- Öğrenciler, kullandıkları geometrik eşya ve şekillerin neden faydalı oldukları, hangi özelliklerinin ne ise yaradığı üzerinde konuşturulmalıdır.
- Şekiller ve eşyalar üstüne gözleme dayalı konuşmalar için ortam hazırlanmalıdır.

- Şekil ve modellerle ilgili çizim yapma, şekil sınıflarının ortak özelliklerini söyleme, genellemeye varma, hipotez kurma, hipotez test etme gibi çalışmalara yer verilmelidir (Altun 2008, s.358-359)

Güven'in (2006) hazırlamış olduğu tezinde Fuys (1985) bu düzeyin sahip olduğu özellikleri ayrıntılı olarak aşağıdaki gibi açıklamıştır:

Tablo 2.3

Yaşantıya Bağlı Çıkarım Seviyesinin Göstergeleri

Gösterge

- Bazı geometrik özellikleri bir geometrik şekiller sınıfını tanımlamak için kullanabilir ve bu özelliklerin yeterli olup olmadığını test eder.
- Bir geometrik şekli tanımlamak için gerekli en az özellikleri belirleyebilir.
- Bir şekiller sınıfı için tanımlamaları ve formülleri kullanabilir.
- Formal olmayan önermeler ifade eder.
- Verilen bilgidен bir sonuç çıkarır, mantıksal ilişkileri kullanarak çıkarımını doğrular.
- Geometrik şekilleri sıralayabilir.
- İki özelliği sıralayabilir.
- Bir ispatı takip edebilir ve adımlar hakkında önerilerde bulunabilir.
- Bir ispatı kendi cümleleri ile ifade edebilir ve özetleyebilir.
- Bir şeyi ispatlamak için birden fazla açıklama yapar ve diyagram kullanarak bunu doğrulamaya çalışır.
- İnfomal olarak bir önerme ile tersi arasındaki farkı anlayabilir.
- Problem çözümlerinde stratejiler ve muhakeme kullanabilir.
- Tümdengelimsel ifadeleri anlayabilir ve problemlere bu düşünme yoluyla yaklaşabilir.
- Tümdengelim anlamını aksiyomatik olarak kavrayamaz. (Postulatlarla ve ön önermelerin gereğini göremez)
- Mantıksal olarak bir ifade ile onun tersi arasındaki farkı kavrayamaz. Bir ifadeden kendisi ile tersini ayıramaz.

2.5.4. Sonuç çıkarma (düzey 3)

Öğrenciler bu dönemde bir aksiyomatik yapıyı kullanabilirler ve bu sistem içinde kendi kendilerine ispat yapabilirler. Bir teoremin farklı uygulamalarını görebilirler. Bu düzeyde çocuk için özellikler (diklik, paralellik gibi) şekil ve cisimden bağımsız bir obje haline gelir (Altun,2008, s.359)

Bu düzeydeki öğrenci daha önce kanıtlanmış teoremlerden ve aksiyomlardan yararlanarak tümdengelimle başka teoremleri ispatlar ve teoremlerin farklı ispatlarını karşılaştırarak ayrılıklarına bakar(Olkun ve Toluk, 2003, s.165).

Öğrenci bu düzeyde, bir kaç farklı teoremi birleştiren genel ilkeyi kurar ve ancak aksiyomların kümesinin bütünlüğünü ve bağımsızlığını, bağlılığını inceleyemez ve aksiyomatik sistemleri karşılaştıramaz (Özsoy ve diğer.,2004).

Güven'in (2006) hazırlamış olduğu tezinde Fuys (1985) bu düzeyin sahip olduğu özellikleri ayrıntılı olarak aşağıdaki gibi açıklamıştır:

Tablo 2.4

Sonuç Çıkarma Seviyesinin Göstergeleri

Gösterge

- Tanımsız terimler, tanımlar ve postulatların gerekliliğini anlar.
- Bir formal tanımın özelliklerini (gerek ve yeter durumlar gibi) belirleyebilir veya bir tanımın eş değerini ifade edebilir.
- İkinci düzeyde belirlediği ilişkileri aksiyomatik bir şekilde ispatlayabilir.
- Bir teoremle tersi arasındaki ilişkiyi belirleyip her ikisini de ispatlayabilir.
- Bir teoremin farklı ispatlarını karşılaştırabilir, farklılıklarını açıklayabilir.
- Bir tanım veya postulatı değiştirmenin teoremde meydana getireceği değişimi belirleyebilir
- Farklı teoremlerin hangi şartlar altında birleştirilebileceğine karar verebilir.

2.5.5 En üst dönem (düzey 4)

Bu düzeydeki öğrenciler aksiyomatik sistemlerin farklılıklarını ve aralarındaki ilişkileri görebilirler. Öğrenciler bu düzeyde geometriyi bir bilim olarak ele alıp çalışabilirler (Altun 2008, s.359).

Güven'in (2006) hazırlamış olduğu tezinde Fuys (1985) düzeyin sahip olduğu özellikleri ayrıntılı olarak aşağıdaki gibi açıklamıştır:

Tablo 2.5

En Üst Seviyenin Göstergeleri

Gösterge
<ul style="list-style-type: none"> • Aksiyomatik sistemleri karşılaştırabilir. (Euclid geometrisi ile Euclid-dışı geometriler gibi) • Bir aksiyomun bağımsızlığını, yeterliğini, başka bir aksiyoma eşliğini anlayabilir. • Bir matematiksel teoremin ve prensibin uygulanabileceği bir alan arar. • Farklı aksiyomatik sistemlerde teoremler üretebilir.

2.6. TIMSS

1994-1995 yıllarında ilk defa gerçekleştirilen Üçüncü Uluslararası Matematik ve Fen Bilgisi Çalışması (TIMSS) uluslararası düzeyde şimdiye kadar yapılan en geniş ve en kapsamlı karşılaştırmalı eğitim çalışmasıdır. TIMSS, eğitim politikasını belirleyenlerin, öğretim programlarını hazırlayan uzmanların ve araştırmacıların kendi eğitim sistemlerinin işleyişini daha iyi anlayabilmeleri açısından bir temel sağlamak amacıyla düzenlenmiş ve ilk olarak 41 ülkede beşinci sınıf düzeyindeki öğrencilerin Matematik ve Fen Bilgisi başarıları karşılaştırılmıştır. Anketleri, videokaset kayıtlarını ve öğretim programı materyallerinin analizlerini kullanılarak katılımcı ülkelerde Matematik ve Fen Bilgisi öğrenimi için var olan koşul ve çevreleri de araştırılmıştır. Eğitim sistemleri, öğretim programları, öğretmen ve okulların karakteristik özellikleri ve ders anlatımı hakkında da bilgiler toplanmıştır (EARGED, 2003, s.1).

Bu çalışmaların sonucunda 1996 yılında bir rapor hazırlanmıştır. Bir tartışma ortamını harekete geçirmiş, dünya çapında akademisyenlere, araştırmacılara ve karar mercilerine önemli bilgiler sağlamış ve reform çabalarını hızlandırmıştır. O zamandan beri katılımcı ülkelerin çoğu kendi görüş açılarından bulguların analizlerini içeren bir veya daha fazla ulusal rapor yayımlamış ve buna ek olarak uluslararası raporlar, yüzlerce makale ve yorumlar, bültenlerde, gazetelerde ve dergilerde yayımlanmıştır.

Dolayısıyla TIMSS, eğitime dair yeni araştırma ve yapılandırmalara yönelik bir tetikleyici etken olmuştur.

2.6.1. TIMSS 1999

TIMSS, 1999, 2003 ve daha sonraki yıllarda yapılması planlanan Matematik ve Fen Bilgisi alanlarındaki değerlendirmeleri kapsayan uzun vadeli bir stratejinin ilk adımudur. TIMSS-tekrar (TIMSS-R) olarak bilinen TIMSS 1999, ortaöğretimin alt basamağında yani pek çok ülkede sekizinci sınıf düzeyinde, TIMSS'in aynı şekilde yapılan bir tekrar uygulamasıdır. Daha önce yapılmış olan çalışmayı takip eden TIMSS 1999, eğitim politikaları ve uygulamaları üzerinde bir etkiye sahip olma potansiyelini artırmakta ve yeni fikirler sunmaktadır.

1998-1999 eğitim-öğretim yılında uygulanan TIMSS, uluslararası düzeyde sekizinci sınıf öğrencilerinin Fen Bilgisi ve Matematik başarılarına ilişkin olarak 1995 uygulamasına göre gelişimlerini irdelemek amacıyla tasarlanmıştır. Aynı zamanda TIMSS 1999, ilk uygulamadan itibaren dört yıllık bir süreci temsil etmekte ve başlangıçta dördüncü sınıf düzeyinde değerlendirilen öğrenci evreni sekizinci sınıf düzeyine genişletilerek daha kapsamlı bilgiler elde edilmiştir. Dolayısıyla TIMSS 1999, bu öğrencilerin başarı düzeylerinin geçen yıllar içerisinde değişip değişmediği konusunda da bilgi sağlamaktadır. Bu durum Milli Eğitim Bakanlığı Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı'nın (EARGED) 2003 yılında yayınladığı TIMSS 1999 ulusal raporunda çalışmanın önemini vurgulamıştır:

“Bu araştırmaya 1999 yılında katılan yeni ülkeler ve 1995’de katılan ülkeler, hem kendi içlerinde gelişimleri izleyebilmekte, hem de diğer ülkelere ilişkin bilgileri karşılaştırmalı olarak değerlendirerek eğitim politikalarını belirleyenlere ve uygulayanlara yardımcı sonuçlar çıkarabilmektedirler. Amaç, hangi tür öğretim programlarının, öğretim uygulamalarının ve okul çevrelerinin daha yüksek öğrenci başarısını sağladığı konusunda veriler sağlayarak, dünyanın farklı ülkelerindeki öğrenciler için, Matematik ve Fen Bilgisi öğretimini ve öğrenimini geliştirmektir. Bütün bu nedenlerden ötürü, projeye katılımın

devamlılığı önem kazanmakta, zaman içerisinde ülke genelinde yapılan reform hareketlerinin sonuçlara nasıl yansıdığı önem kazanmaktadır...”

2.6.2. TIMSS-1999’da Türkiye’nin genel durumu

Matematik testinin sonuçlarına göre Türkiye projeye giren 38 ülke arasında 31. sırada yer almıştır. Aşağıdaki Tablo 1. TIMSS-1999 sonuçlarına göre ülke sıralamalarını vermektedir (EARGED,2003, s.4).

Tablo 2.6

TIMSS-1999 Ülkelere Göre Matematikteki Başarı Sıraları

ÜLKELER	ORTALAMA ÖLÇEK PUANI	RESMİ OKULA DEVAM YILI	ORTALAMA YAŞ
Singapur	604 (6.3)	8	14,4
Kore Cumhuriyeti	587 (2.0)	8	14,4
Tayvan	585 (4.0)	8	14,2
Hong Kong, SAR †	582 (4.3)	8	14,2
Japonya	579 (1.7)	8	14,4
Belçika (Flemish) †	558 (3.3)	8	14,1
Hollanda†	540 (7.1)	8	14,2
Slovak Cumhuriyeti	534 (4.0)	8	14,3
Macaristan	532 (3.7)	8	14,4
Kanada	531 (2.5)	8	14,0
Slovenya	530 (2.8)	8	14,8
Rus Federasyonu	526 (5.9)	7 veya 8	14,1
Avustralya	525 (4.8)	8 veya 9	14,3
Finlandiya	520 (2.7)	7	13,8
Çek Cumhuriyeti	520 (4.2)	9	14,4
Malezya	519 (4.4)	8	14,4
Bulgaristan	511 (5.8)	8	14,8

Tablo 2.6

TIMSS-1999 Ülkelere Göre Matematikteki Başarı Sıraları Devamı

ÜLKELER	ORTALAMA ÖLÇEK PUANI	RESMİ OKULA DEVAM YILI	ORTALAMA YAŞ
Latviya (LSS) ¹	505 (3.4)	8	14,5
ABD	502 (4.0)	8	14,2
İngiltere †	496 (4.1)	9	14,2
Yeni Zelanda	491 (5.2)	8,5-9,5	14,0
Uluslararası Ortalama	487 (0.7)		14,4
Litvanya ¹ ‡	482 (4.3)	8	15,2
İtalya	479 (3.8)	8	14,0
G.Kıbrıs Rum yönetimi	476 (1.8)	8,5	13,8
Romanya	472 (5.8)	8	14,8
Moldova	469 (3.9)	9	14,4
Tayland	467 (5.1)	8	14,5
İsrail ²	466 (3.9)	8	14,1
Tunus	448 (2.4)	8	14,8
Makedonya Cumhuriyeti	447 (4.2)	8	14,6
Türkiye	429 (4.3)	8	14,2
Ürdün	428 (3.6)	8	14,0
İran İslam Cumhuriyeti	422 (3.4)	8	14,6
Endonezya	403 (4.9)	8	14,6
Şili	392 (4.4)	8	14,4
Filipinler	345 (6.0)	7	14,1
Fas	337 (2.6)	7	14,2
Güney Afrika	275 (6.8)	8	15,5

† Ancak yedek okulları dahil ettikten sonra gerekli sınava katılım oranlarını karşılayabilmiştir.

¹ Ulusal arzu edilen popülasyon, uluslar arası arzu edilen popülasyonun hepsini karşılamaz. DAhil edilen öğrenci sayısı %65'in altında olduğu için Latviya, LSS yani sadece Latviyaca Konuşulan Okullar Olarak belirtilmiştir.

² Ulusal tanımlanan popülasyon, ulusal arzu edilen popülasyonun %90'ından azdır.

‡ Litvanya diğer ülkelerle aynı düzeydeki öğrencileri test etmiş; fakat uygulamayı 1999 yılının sonlarında bir sonraki öğretim yılının başında yapmıştır.

() Standart hatalar (SH) parantez içinde verilmiştir. Sonuçlar en yakın tam sayıya yuvarlatıldığı için, bazı toplamlar tutarsız olabilir.

TIMSS sonuçları ortalaması 500, standart sapması 100 olan bir puan dağılımına göre rapor edilmektedir. Türkiye'nin Matematikteki ortalaması 429'dur. Uluslararası Matematik ortalaması ise 487'dir.

2.6.3. TIMSS-2007'de Türkiye'nin genel durumu

Matematik testinin sonuçlarına göre Türkiye projeye giren 48 ülke arasında 30. sırada yer almıştır. Aşağıdaki Tablo 2. TIMSS-2007 sonuçlarına göre ülke sıralamalarını vermektedir

Tablo 2.7

TIMSS-2007 Ülkelere Göre Matematikteki Başarı Sıraları

ÜLKELER	ORTALAMA ÖLÇEK PUANI
Çin Taipei	598
Kore Cumhuriyeti	597
Singapur	593
Hong Kong	572
Japonya	570
Macaristan	517
İngiltere	513
Rusya Federasyonu	512
ABD	508
Litvanya	506
Çek cumhuriyeti	504
Slovenya	501
Ermenistan	499
Avustralya	496
İsveç	491
Malta	488
İskoçya	487

Tablo 2.7

TIMSS-2007 Ülkelere Göre Matematikteki Başarı Sıraları Devamı

ÜLKELER	ORTALAMA ÖLÇEK PUANI
Sırbistan	486
İtalya	480
Malezya	474
Norveç	469
Kıbrıs	465
Bulgaristan	464
İsrail	463
Ukrayna	462
Romanya	461
Bosna-Hersek	456
<u>Uluslararası Ortalama</u>	<u>452</u>
Lübnan	449
Tayland	441
Türkiye	432
Ürdün	427
Tunus	420
Gürcistan	410
Iran İslam Cumhuriyeti	403
Bahreyn	398
Endonezya	397
Suriye	395
Mısır	391
Cezayir	387
Kolombiya	380
Filistin	367
Botsvana	364
Kuveyt	354
El Salvador	340
Suudi Arabistan	329
Gana	309
Katar	307

TIMSS sonuçları ortalaması 500, standart sapması 100 olan bir puan dağılımına göre rapor edilmektedir. Türkiye'nin Matematikteki ortalaması 429'dur. Uluslararası Matematik ortalaması ise 452'dir (Gonzales,2009, s.7).

2.7. PISA

T.C. Millî Eğitim Bakanlığı'nın, ulusal boyutta yapılan öğrenci başarısını belirleme çalışmalarını uluslararası boyutta da sürdürmek, kendi öğrencilerinin başarı düzeylerini ve eğitim sistemini diğer ülkelerin verileri ile karşılaştırarak güçlü ve iyileştirmeye açık yönlerini belirlemek için uluslararası düzeyde katıldığı diğer bir çalışma ise Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı – PISA'dır (The Programme for International Student Assessment).

Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilâtı - OECD (Organization for Economic Co- Operation and Development) tarafından düzenlenen üç yılda bir yapılan PISA, öğrencilerin, matematik, fen ve okuma becerileri alanlarındaki bilgi ve becerilerinin değerlendirildiği uluslararası en büyük eğitim araştırmalarından biridir. Araştırmaya, OECD üyesi ülkeler ve diğer katılımcı ülkelerdeki (dünya ekonomisinin yaklaşık olarak %90'ı) 15 yaş grubu öğrencilerin modern toplumda yerlerini alabilmeleri için gereken temel bilgi ve becerilere ne derecede sahip oldukları belirleyip değerlendirilmektedir. EARGED'in 2010 yılında yayımladığı raporunda PISA'nın amaçlarını şöyle açıklamıştır:

“PISA projesinde zorunlu eğitimin sonuna gelen 15 yaş grubu öğrencilerin sadece öğrendiklerinin ne kadarını hatırlayabildiklerinin değil, aynı zamanda öğrendiklerini okulda ve okul dışı yaşamlarında kullanabilme yeterliklerinin; karşılaştıkları yeni durumları anlamak, sorunları çözmek, bilmedikleri konularda tahminde bulunmak ve muhakeme yapabilmek için bilgi ve becerilerinden ne ölçüde yararlanabildiklerinin belirlenmesi hedeflenmektedir. Bu amaç, PISA'ya diğer değerlendirme yaklaşımlarından ayırmaktadır. PISA projesindeki temel değerlendirme çerçevesi, üç yılda bir yapılan uygulamalar arasında karşılaştırma yapabilmek amacıyla değiştirilmemektedir. Bu durum, uzun vadede, ülkelerin eğitim standartlarındaki gelişmeleri politika değişiklikleri ile ilişkilendirmelerine ve uluslararası kriterlere göre eğitim çıktılarındaki değişim hakkında daha fazla bilgi edinmelerine olanak sağlamaktadır...”

Dünya genelinde her ülke, kendi öğrencilerinin bilgi ve beceri düzeylerini, projeye katılan diğer ülkelerdeki öğrencilerin bilgi ve beceri düzeyleriyle karşılaştırmak, eğitim düzeyinin yükseltilmesi amacıyla standartlar oluşturmak ve eğitim sistemlerinin

güçlü ve zayıf yönlerini belirlemek ve yeni yapılandırmalara temel teşkil etmek için PISA sonuçlarını kullanmaktadır.

2.7.1. PISA-2009'da Türkiye'nin genel durumu

Türkiye, PISA uygulamasına ilk kez 2003 yılında katılmıştır. Ağırlıklı alanın matematik okuryazarlığı olduğu PISA 2003 uygulamasında Türkiye'den katılan öğrencilerin yarısından fazlası matematik okuryazarlığında uzmanlar tarafından temel yeterlik düzeyi olarak kabul edilen 2. yeterlik düzeyinin altında yer almış ve ortalama puanları 425'te kalmışlardır. Başka bir ifadeyle (EARGED, 2010) :

“Türkiye'deki 15 yaş grubu öğrencilerin matematik okuryazarlığı yeterlikleri OECD ortalamasının oldukça gerisinde kalmıştır. 2006'ya kadar önemli reformlar uygulamaya konulduysa da, 2006'da da benzer bir tabloyla karşılaşmıştır. PISA 2009'da ise Türkiye, matematik okuryazarlığında, 20 puanın üzerinde bir artışla 446 puana yükselmiştir. Bununla birlikte, 2. yeterlik düzeyinin altında kalan öğrenci oranı, %52'den %42'ye düşmüştür. Bu düşüş oranıyla, Türkiye, 2003 yılında matematik performansı ortalamasının altında kalıp da 2009 yılında performanslarını iyileştiren beş ülkeden birisi olmuştur. Diğer dört ülke, Meksika, Yunanistan, Brezilya, Tunus'tur. PISA 2009 uygulamasında ise Türkiye uygulamaya katılan 33 OECD ülkesi arasında matematik okuryazarlığı ortalama puanı açısından %95 olasılıkla en yüksek 31, en düşük 32. sırada, 65 katılımcı ülke arasında da %95 olasılıkla en yüksek 41, en düşük 44. sırada bulunmaktadır. Türkiye'nin Matematik okuryazarlığı ortalama puanı OECD ortalamasının (496) altındadır. Türkiye ortalaması ile Dubai (BAE), İsrail ve Sırbistan'ın ortalamaları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık yoktur. Türkiye ile diğer ülkelerin matematik okuryazarlığı ortalama puanlarına göre karşılaştırılması aşağıdaki tabloda verilmiştir...”

Tablo 2.8

Türkiye İle Diğer Ülkelerin Matematik Okuryazarlığı Ortalama Puanlarına Göre Karşılaştırılması

Ortalama Puanları Türkiye'ninkinden Yüksek Olan Ülkeler	Ortalama Puanları İstatiksel Olarak Türkiye'ninkinden Anamlı Bir Farklılık Göstermeyen Ülkeler	Ortalama Puanları Türkiye'ninkinden Düşük Olan Ülkeler
Şanghay-Çin (600)	Dubai (BAE) (453)	Azerbaycan (431)
Singapur (562)	İsrail (447)	Bulgaristan (428)
Hong Kong-Çin (555)	Sırbistan (442)	Romanya (427)
Kore (546)		Uruguay (427)
Tayvan-Çin (543)		Şili (421)
Finlandiya (541)		Tayland (419)
Lihtenştayn (536)		Meksika (419)
İsviçre (534)		Trinidad ve Tobago (414)
Japonya (529)		Kazakistan (405)
Kanada (527)		Karadağ (403)
Hollanda (526)		Arjantin (388)
Makao-Çin (525)		Ürdün (387)
Yeni Zelanda (519)		Brezilya (386)
Belçika (515)		Panama (360)
Avustralya (514)		Kırgızistan (331)
Almanya (513)		Kolombiya (381)
Estonya (512)		Arnavutluk (377)
İzlanda (507)		Tunus (371)
Danimarka (503)		Endonezya (371)
Slovenya(501)		Katar (368)
Norveç (498)		Peru (365)
Fransa (497)		Panama (360)
Slovakya (497)		Kırgızistan (331)
Avusturya (496)		

Tablo 2.8

Türkiye İle Diğer Ülkelerin Matematik Okuryazarlığı Ortalama Puanlarına Göre Karşılaştırılması Devamı

Ortalama Puanları Türkiye'ninkinden Yüksek Olan Ülkeler	Ortalama Puanları İstatiksel Olarak Türkiye'ninkinden Anlamli Bir Farklilik Göstermeyen Ülkeler	Ortalama Puanları Türkiye'ninkinden Düşük Olan Ülkeler
İsveç (494)		
Çek Cumhuriyeti (493)		
Birleşik Krallık (492)		
Macaristan (490)		
Lüksemburg (489)		
ABD (487)		
İrlanda (487)		
Portekiz (487)		
İspanya (483)		
İtalya (483)		
Letonya (482)		
Litvanya (477)		
Rusya Federasyonu (468)		
Yunanistan (466)		
Hırvatistan (460)		

2.8. Geometri Dersi ile İlgili Yapılan Araştırmalar

Matematiğin önemli bir kısmını teşkil eden geometri hem yurtiçinde hem de yurt dışında üzerinde çokça çalışılan bir konu olmuştur. Bu araştırma alanında üzerinde çokça durulan konu Van Hiele'nin Geometrik Düşünme Düzeyleri ve Van Hiele Modeli" olmuştur. Bu konu ile ilgili yapılan araştırmaları ülkemizde ve dünyada olmak üzere iki başlık altında araştırmaların yapıldığı tarih esas alınarak kısaca bahsedilecektir.

2.8.1. Ülkemizde yapılan araştırmalar

Duatepe (2000) tarafından “Öğretmen Adaylarının Van Hiele Geometri Düşünme Düzeyleri ile Demografik Değişkenler Arasındaki İlişkiler Üzerine Bir Çalışma” adlı bir araştırma yapılmıştır. Araştırmaya 478 öğretmen katılmış ve öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeylerini belirlemek için Van Hiele geometri testi, demografik değişkenleri ölçmek için ise araştırımcı tarafından hazırlanan “Demografik Araştırma Anketi” uygulanmıştır. Yapılan çalışmada, ilköğretim okullarında görev yapacak öğretmen adaylarının Van Hiele düşünme düzeylerine ve bu düzeylerle adayların demografik değişkenleri arasındaki ilişki incelenmeye çalışılmıştır. Analiz sonucunda elde edilen bilgiler, öğretmen adaylarının Van Hiele geometri testinden aldıkları puanlara karşılık gelen geometrik düşünme düzeylerinin düşük olduğu ve öğretmen adaylarının yaşları, liseden mezun oldukları yıl, anne ve babaların eğitim durumlarına göre gruplandıklarında, grupların Van Hiele geometri testindeki başarıları arasında anlamlı bir fark olmadığı göstermiştir. Bunun yanında, öğretmen adaylarının Van Hiele testinden aldıkları puanlar, cinsiyetleri ve üniversitede buldukları yıl dikkate alınarak analiz edildiğinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmüş, erkeklerin kızlardan, birinci sınıfların ise ikinci sınıflardan daha başarılı olduğunu ortaya çıkarmıştır. Ayrıca adayların okudukları lisenin bulunduğu coğrafi bölge, üniversitedeki bölümleri, lise türü, lisede alınan geometri dersi sayısı gibi değişkenler dikkate alındığında öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeyleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklar ortaya çıkmıştır (Duatepe,2000).

Olkun, Toluk ve Durmuş (2002) tarafından “Matematik ve Sınıf Öğretmenliği Birinci Sınıf Öğrencilerinin Geometrik Düşünme Düzeyleri” adlı bir çalışma yapılmıştır. Araştırma, matematik öğretmenliği bölümünün 1. sınıf öğrencilerinden 2 grup olmak toplam 78 öğrenciye uygulanmıştır. Araştırmada, ilköğretim bölümü sınıf öğretmenliği ve matematik öğretmenliği programlarına gelen öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine ve bu düzeylerle bu programlara seçme ölçütleri arasındaki ilişki incelenmeye çalışılmıştır. Araştırma Sonucunda elde edilen veriler, öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin düşük olduğu ve birkaç düzeyde dağıldıkları göstermiştir. Öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri ile ÖSS matematik netleri arasında istatistiki olarak anlamlı ilişkiler bulunmuş, bunun yanında kız ve erkek

öğrencilerin geometri puanları erkeklerin lehine olmak üzere anlamlı düzeyde farklılıklar gösterdiği belirlenmiştir.

Kılıç (2003) tarafından “İlköğretim 5. Sınıf Matematik Dersinde Van Hiele Düzeylerine Göre Yapılan Geometri Öğretiminin Öğrencilerin Akademik Başarıları, Tutumları ve Hatırda Tutma Düzeyleri Üzerindeki Etkisi” adlı bir araştırma yapılmıştır. Yapılan bu çalışmada, Van Hiele düzeylerine göre yapılan geometri öğretiminin, öğrencilerin akademik başarıları, tutumları ve hatırda tutma düzeyleri üzerindeki etkilerine incelenmiştir. Araştırmada, biri deney diğeri kontrol olmak üzere iki grup oluşturulmuştur. Verilerin toplanmasında tutum ölçeği, Van Hiele geometri testi ve araştırmacı tarafından geliştirilen geometri başarı testi uygulanmıştır. Araştırma sonunda, Van Hiele düzeylerine göre öğretimin yapıldığı deney grubu ile Van Hiele düzeylerine göre eğitimin yapılmadığı kontrol grubunun akademik başarıları ve hatırda tutma düzeyleri arasında deney grubu lehine istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmuştur. Fakat iki grup arasındaki tutum puanları arasında ise istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Duatepe ve Akkuş (2003) tarafından yapılan “Okul Öncesi Öğretmen Adaylarının Van Hiele Geometrik Düşünme Seviyelerinin Belirlenmesi” adlı çalışmada, okul öncesi öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeyleri belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırma, Ankara’da bulunan dört devlet üniversitesindeki 94 üçüncü ve 126 dördüncü sınıf olmak üzere 220 okul öncesi öğretmen adayı üzerinde yapılmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak Van Hiele geometri testi kullanılmıştır. Araştırma verileri ışığı altında, okul öncesi öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeylerinin oldukça düşük olduğu sonucuna ulaşılmış, ayrıca çalışmada, meslek lisesi mezunu öğretmen adaylarının diğeri liselerden mezun olan adaylara göre geometrik düşünme düzeylerinin daha düşük olduğu belirlenmiştir.

Özsoy ve diğeri (2004) tarafından “Onuncu Sınıf Öğrencilerinin Öğrenme Stilleri ve Geometrik Düşünme Düzeyleri” adlı bir araştırma yapılmıştır. Araştırmaya, 79 onuncu sınıf öğrencisi katılmıştır. Araştırmada, onuncu sınıf öğrencilerinin öğrenme stilleri ile geometrik düşünme düzeyleri arasındaki ilişki incelenmiştir. Öğrencilerin öğrenme stillerini belirlemek için Kolb Öğrenme Stili Envanteri ve geometrik düşünme düzeylerini belirlemek için ise araştırmacılar tarafından hazırlanan geometri testi kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin 2 ve

3. düzeyde olduğu ve bu düzeylerle öğrenme stilleri arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığı sonucuna varılmış, ayrıca öğrenme stillerine ve Van Hiele'nin geometrik düşünme düzeylerine uygun bir öğretim sürecinin, öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerine etkisinin araştırılması önerilmiştir.

Uyangör ve Üzel (2005) tarafından yapılan “İlköğretim 6., 7. Ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Geometrik Düşünme Düzeyleri” adlı çalışmada ilköğretim 6. 7. ve 8. Sınıf öğrencilerinin Van Hiele geometrik düşünme düzeylerinden 2. düzeyi başarı ile geçip geçmedikleri incelenmiştir. Araştırma, 2004-2005 eğitim-öğretim yılında Balıkesir merkezinde bulunan ilköğretim okullarında öğrenim gören 542 öğrenciye uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda yapılan betimsel analiz sonuçlarına göre öğrencilerin 2. düzeyi geçme yüzdelerinin olması gerekenden düşük olduğu ve ayrıca kız ve erkek öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri arasında erkeklerin lehine olacak biçimde anlamlı bir olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmada ortaya çıkan ilköğretim ikinci kademesinde yapılan eğitim sonucunda öğrencilere kazandırılması gereken geometrik düşünme konusundaki yeterliliklerin gerektiği kadar kazandırılmadığı sonucu ortaya çıkmıştır.

2.8.2. Yurt dışında yapılan çalışmalar

Usiskin (1982) tarafından “İlköğretim ve Ortaöğretimde Geometri Konularında Öğrencilerin Başarı Durumları” adlı bir çalışma yapılmıştır. Usiskin, çalışmayı 2900 onuncu sınıf öğrencisi üzerinde uygulamış ve bu öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerini incelemiştir. Araştırmada, öğrencilerin Van Hiele modeline göre geometrik düşünme düzeylerini belirlemek için çoktan seçmeli bir test geliştirmiştir. Geliştirdiği test ile öğrencilerin geometrideki başarısını ve bu başarının geometrik düşünme düzeyleri arasındaki ilişkiyi belirlemek istemiştir. Bu test Van Hiele düzeyleri ile ilgili yapılan birçok çalışmada kullanılmıştır ve halen kullanılmaktadır. Araştırma sonuçları ile öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Araştırmada yer alan öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri 0 ve 1 düzeyinde olduğu tespit edilmiştir. Araştırmanın bu bulgusu, öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin düşük olduğunu ve yüksek okul geometrisine hazır olmadıkları göstermiştir.

Senk (1983) tarafından "İspat Yapabilme Başarısı ve Ortaokul Öğrencilerinin Van Hiele Düzeyleri" adlı bir araştırma yapılmıştır. 1520 ortaokul öğrencisine Van Hiele geometri testi ve geometri başarı testi uygulanmıştır. Araştırmada öğrencilerin geometrik düşünce düzeyleri ile ispat yapabilme başarıları arasındaki ilişkiye bakılmak istenmiştir. Araştırma sonuçlarını analizine göre ispat yapabilme becerilerinin düşük olduğu ve Van Hiele geometri testinin ispat yapabilme başarısını arttırmada kullanılacağı saptanmıştır.

Burger ve Slaughter (1986), tarafından yapılan "Geometride Van Hiele Düzey Gelişiminin Temel Özellikleri" adlı araştırmada, geometri öğretiminde üçgen ve dörtgen kavramlarının Van Hiele düzeyleri ile tanımlanıp tanımlanamayacağı, bu düzeylerin öğrenci davranışları yardımıyla gözlenip gözlenemediği ve özel geometri çalışmalarında üstün olan düzeyleri açıklamak için bir görüşme yöntemi geliştirilip geliştirilemeyeceği araştırılmıştır. Araştırma, toplam 45 öğrenciyle yapılmış ve şekil çizme, tanıma ve tanımlama, sınıflandırma, şeklimi bul çalışmalarına yer verilmiştir. Araştırma sonucunda elde edilen bilgiler ışığında Van Hiele düzeylerinin, öğrencilerin çokgen çalışmalarında düşünme yöntemlerini açıklamada oldukça yararlı olduğu belirtilmiştir. Ayrıca Van Hiele düzeylerindeki öğrenci davranışlarının özelliklerinin gözlemlendiği ve özel geometri kavramlarının incelenebileceği, uygun çalışma durumlarının geliştirilebileceği belirlenmiştir.

Lowry (1987) tarafından "Dokuz Yasındaki Çocukların Alan ve Çevre Kavramları Üzerine Araştırma" adlı bu çalışmada Van Hiele modelinin dokuz yasındaki çocukların alan ve çevre kavramları anlamalarını değerlendirmede ve öğretime yol göstermede yarar sağlayıp sağlamadığı araştırılmıştır. Araştırmada, 18 öğrenciyle önce klinik görüşmeler yapıp öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünce düzeyleri belirlenmiştir. Daha sonra, Van Hiele modelinin beş evresine göre öğretim yapılmıştır. Araştırma sonucuna göre, alan ve çevre ile ilgili kavramların öğretimini değerlendirmede Van Hiele modelinin uygun bir yapı olduğu sonucuna ulaşılmıştır (akt. McCarthy, 1996).

Soon (1989) tarafından "Singapur'daki Ortaokul Öğrencilerinin Dönüşüm Geometrisi Dersindeki Van Hiele Düzeylerini Öğrenmeleri Üzerine Bir Araştırma" adlı bir araştırma yapılmıştır. Araştırma 20 öğrenciyle yapılmış ve Van Hiele düzeylerinin hiyerarşik bir yapıya sahip olup olmadığı dönüşüm geometrisinde araştırılmıştır. Ortaokul öğrencileri ile yapılan bu araştırmada, yansıtma, dönme, dönüşüm ve

genişleme konuları ile ilgili sorular hazırlanmış ve sorular hakkında görüşmeler yapılmıştır. Görüşmeler sonunda öğrencilerin verdikleri, yapılan analizi sonucunda Van Hiele düzeylerinin hiyerarşik bir yapıya sahip olduğu ispatlanmıştır (akt. McCarthy, 1996).

Senk (1989) tarafından yapılan "Van Hiele Düzeyleri ve Geometride İspat Yapma Başarısı" adlı araştırmasında, 241 ortaokul öğrencisinin Van Hiele düzeyleri ile geometride ispat yapma ve standart geometri konularındaki başarıları arasındaki ilişki incelenmiştir. Araştırma sonucunda elde edilen bilgilere göre, öğrencilerin geometrideki başarılarının Van Hiele düşünce düzeyleri ile ilgili olduğu saptanmıştır.

Gutierrez, Jaime ve Fortuny (1991) tarafından "Van Hiele Düzeylerine Erişilip Erişilmediğinin Değerlendirilmesine Yönelik Alternatif Bir Örnek" adlı bir araştırma yapılmıştır. Araştırma, fen bilimleri alanında okuyan 3. sınıf 20 öğretmen adayı, okul öncesi alanında okuyan 3. sınıf 13 öğretmen adayı ve bir devlet okulunda aynı sınıfta okuyan 9 sekizinci sınıf öğrencisi olmak üzere toplam 44 kişi üzerinde yapılmıştır. Araştırmada, öğrencilerin üç boyutlu geometriye ilişkin düşünme yeteneklerinin değerlendirilmesi amaçlanarak uzamsal geometri testi uygulanmıştır. Öğrencilerin vermiş oldukları bazı yanıtlar ve bu yanıtların Van Hiele düzeylerine göre sınıflandırılması yapılmıştır. Uzamsal geometri testi, öğrencilerin üç boyutlu geometriye ilişkin Van Hiele düşünme düzeylerini değerlendirmek amacıyla beş farklı şekilde öğrencilere ve öğretmen adaylarına uygulanmıştır. Araştırma verileri incelendiğinde, farklı öğrenciler arasında ortaya çıkan farklılıkların, Van Hiele düzeylerinin değerlendirilmesine yönelik olarak önerilen yöntemin tutarlı ve uygulanabilir olduğunu göstermiştir.

Gutierrez (1992) tarafından "Van Hiele Düzeyleri İle Üç Boyutlu Geometri Arasındaki Bağlantının Keşfedilmesi" adlı bir araştırma yapılmıştır. Araştırma altıncı sınıf öğrencileri üzerinde uygulanmıştır. Gutierrez, Van Hiele düzeylerine göre yapılan eğitimin öğrencilerin üç boyutlu geometriyi öğrenme sürecine etkisine ve bu süreçte öğrencilerin uzamsal yeteneklerinin ne derece geliştiğini incelemeye çalışmıştır. Altıncı sınıftaki üç boyutlu geometri konuları Van Hiele düzeylerine göre organize edilerek öğrencilerin bu ünitedeki etkinliklerdeki uygulamalarına bakılmış, ayrıca iki kız ve bir erkek öğrenciyle klinik görüşme yapılmıştır. Araştırma Sonunda elde edilen bilgiler, Van Hiele düzeylerine göre organize edilen öğrenme-öğretme sürecinin öğrencilerin 3

boyutlu geometriyle ilgili konuları öğrenmelerinde etkili olduğunu ve öğrencilerin uzamsal yeteneklerini geliştirdiğini ortaya çıkarmıştır.

Frerking (1995), tarafından yapılan “Dinamik Geometride İspat Yazma ve Tahmin Etme” adlı araştırmasında ortaöğretim geometri öğrencilerinin Van Hiele düzeyleri ile ispat yazma başarıları ve tahmin yetenekleri arasındaki ilişki incelenmeye çalışılmıştır. Araştırma, kontrol ve deney grubunda bulunan toplam 58 öğrenci üzerinde yapılmıştır. Kontrol grubuna geleneksel yöntem kullanılarak ders yapılmıştır. Öğrencilere, Van Hiele Geometri Testi, İspat Başarı Testi, Geometri Yetenek Testi ve öğrencilerin Van Hiele Düzeyleri ve geometri başarılarını ölçen test uygulanmıştır. Araştırma sonucunda Van Hiele düzeyleri, ispat başarısı ve tahmin yeteneklerinin üçünün aynı anda birbirleriyle ilişkisi olmadığını görülmüştür. Fakat Van Hiele düzeyleri ile ispat başarısı arasında tam bir ilişki olduğu, tahmin yetenekleri ile ispat yetenekleri arasında ilişki olduğu ve Van Hiele ile tahmin yetenekleri arasında ilişki olduğu belirlenmiştir.

Ahuja (1996) tarafından “Sınıf Öğretmeni Adaylarının Geometriyi Öğrenmelerine İlişkin Bir Araştırma” adlı bir araştırma yapılmıştır. Araştırma, 121 kız ve 44 erkek olmak üzere 165 öğretmen adayı üzerinde yapılmıştır. Van Hiele modelinin, öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeylerini tanımlayıp tanımlamadığına bakılmıştır. Araştırmada öğretmen adaylarının matematik konusundaki farklı eğitim geçmişleri dikkate alınmış ve öncelikli olarak, öğretmen adaylarına Van Hiele geometri testi ve geometri yazma testi uygulanmıştır. Geometri yazma testi 3 soru içermektedir. Bu test öğretmenlerin geometriyle ilgili düşünce süreçlerini ve ifadelerini ölçen bir testtir. Bu testler sonucunda öğretmenler farklı düzeyleri içeren 5 gruba ayrılmıştır. Araştırma sonucunda elde edilen veriler incelendiğinde, 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 sonucuna ulaşılmıştır. Bununla birlikte araştırmada, öğretmenlerin geometri ile ilgili ifadelerinin belirli kalıplarla sınırlı olduğu ve bazı geometrik kavramların ifadesinde çeşitli eksikliklerin görüldüğü belirlenmiştir.

Mason (1997) tarafından “Geometriyi Öğrenmede Van Hiele Modeli ve Üstün Matematik Yeteneğine Sahip Öğrenciler” adlı bir araştırma yapılmıştır. Araştırma 120 üstün yetenekli öğrenci üzerinde yapılmıştır. 6-8. düzeydeki üstün yetenekli

öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerine bakılmış ve öğrencilerin geometrik düşünme düzeyinin belirlenmesi için Van Hiele geometri testi kullanılmıştır. Ayrıca araştırmada, katılımcıların yarısıyla klinik görüşmeler yapılmıştır. Araştırma sonucunda, üstün yetenekli öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri oldukça yüksek bulunmuştur. Bu sonuca dayanarak, lise veya yüksekokullarda yapılan diğer araştırma sonuçlarıyla karşılaştırıldığında, bu yaş grubundaki üstün yetenekli öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin daha üst yaşlardaki öğrencilerden yüksek olduğu tespit edilmiştir. Araştırma sonucu yapılan analizler, Van Hiele modelinin ortaya koyduğu “geometrik düşünmenin gelişiminde önemli olan yaş değil geometriyle ilgili deneyimlerdir” görüşünü desteklemesi bakımından önemli olduğunu göstermiştir.

Saads ve Davis (1997) tarafından “Uzamsal Yetenekler, Van Hiele Düzeyleri ve Üç Boyutlu Geometride Dil Kullanımı” adlı bir araştırma yapılmıştır. Araştırma, 25 hizmet öncesi ortaokul öğretmeni üzerinde uygulanmıştır. Öğretmenler iki guruba ayrılmış, bir grubun üç boyutlu geometride Van Hiele düzeylerine ve uzamsal yeteneklerine bakılmıştır. Öğretmenlere Van Hiele düzeylerini ve uzamsal algılarını belirlemek için bir test (PGCE) yapılmıştır. Farklı gruplarda yer alan öğretmenlerden birer öğretmen alınmış ve bunlarla görüşme yapılmış ve bu görüşmeler kaydedilerek analizler yapılmıştır. Araştırma verileri incelendiğinde, öğretmenlerin geometrik şekillerle ilgili tanımlamalarının geometrik düşünme düzeylerine dayandığı ve geometrik düşüncelerinin gelişiminde hem uzamsal yeteneklerin hem de dilin önemli olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Dindyal (2005) tarafından yapılan “Geometri Dersinde Öğrencilerin Düşünme Düzeyleri: Kapsamlı Bir Yapıya Duyulan Gereksinim” adlı çalışmada, öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerine ve cebirsel düşünme süreçlerini geometride kullanmaları incelenmiştir. Araştırma, yüksekokulun bir yarıyılında üç aylık süre içerisinde yapılmıştır ve araştırma için biri 18, diğeri 21 öğrenciden oluşan iki geometri sınıfı oluşturulmuştur. İlk olarak, öğrencilere araştırmacı tarafından hazırlanan cebir testi ve Van Hiele geometri testi verilmiştir. Bu testlerin sonuçlarına göre her iki sınıftan da seçilen üçer öğrenciyle, geometrik düşünceleri ve cebirsel düşünme süreçlerini geometride kullanmalarıyla ilgili 40’ar dakikalık görüşmeler yapılmıştır. Bunun yanında, her iki sınıfta da üç aylık gözlem yapılmış ve 12 ders saati videoya kaydedilmiştir. Ayrıca, her iki sınıfın öğretmeniyle de 30’ar dakikalık görüşme

yapılmıştır. Araştırma sonucunda elde edilen bilgiler, öğrencilerin geometrideki cebirsel düşünme süreçlerinde sembollerin kullanımı, cebirsel ilişkiler ve geometrik kavramlardaki genellemeler olmak üzere üç başlık altında yoğunlaştığını göstermiştir. Araştırmada, cebir ile geometri arasında güçlü bir ilişkinin olduğu öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri ile cebirsel problemleri çözme başarısı arasındaki ilişkiye bakılarak ifade edilmiştir. Geometrik düşünme düzeyi düşük olan öğrencilerin cebirsel düşünme becerilerinin de düşük olduğu, düşünme düzeyi yüksek olan öğrencilerin de cebirsel düşünme düzeylerinin aynı oranda yüksek olduğu ortaya konmuştur.

Bennie (2005) tarafından “Fuys’un Van Hiele Teorisi Yorumunu Kullanarak 9. Sınıf Öğrencilerinin Geometrik Kavrayışlarının Analizi” adlı bir araştırma yapılmıştır. Fuys ve diğerleri (1988) tarafından düzenlenen Van Hiele tanımlayıcıları kullanılarak 9. sınıf öğrencilerinin yazılı bir geometri sınavındaki performansları incelenmiştir. Araştırmada, öğrencilere 10 sorudan oluşan bir test verilmiş ve elli dakikada yapmaları istenmiştir. Testte sorulan sorular Van Hiele’nin geometrik düşünme düzeylerine uygun olarak hazırlanmıştır. Yapılan test Fuys ve diğerlerinin tanımlayıcıları ile analiz edilmiş ve görüşme yapılacak öğrenciler bu şekilde belirlenmiştir. Araştırma sonucunda veriler incelendiğinde, Fuys ve diğerleri tarafından geliştirilen Van Hiele tanımlayıcılarının öğrencilerin geometrik kavrayışlarının analizinde etkili olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte öğrencilerin geometrik kavrayışlarında; kullanılan dil, uzamsal yetenek, kavram yanılgıları ve önceki öğrenmelerle Van Hiele düzeyleri arasında kurulan ilişkinin önemli olduğu belirlenmiştir.

Dünyada ve ülkemizde yapılan bu araştırmalar gösteriyor ki, modern dünya matematik ve matematiğin önemli bir parçası olan geometri öğretiminde yeni arayışlar içerisindedir. Kendi ülkelerinin en değerli kaynağı olarak gördükleri yeni nesli hem ülke hem de ferdi planda en güzel şekilde yetiştirme gayretindedir.

Van Hiele Geometri Modeli’ne dayalı eğitim öğrencilerin zorlandıkları matematik ve geometri dersleri için yeni bir uygulama ortaya koymuştur. Öğrencilerin sahip oldukları bilgileri temel alarak, onları derste daha aktif bir konuma sokarak öğrenmelerinin hem zevkli hem de daha kalıcı olmasını sağlamaktadır.

Yapılan çalışmaların birçoğu olumlu sonuçlar sunmaktadır. Geleneksel yöntemin dışına çıkılarak işlenen derslerde başarıların arttığı görülmektedir. Bunun yanında

öğrencilerin geometri öğrenmeleri onların buldukları geometrik düşünce düzeyleri ile doğru orantılı belirlenmiştir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, evren ve örnekleme, verilerin toplanması ve analizi hakkında bilgi verilecektir.

3.1. Araştırmanın Modeli

Araştırmada nicel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Nicel Araştırma; matematiği temel alan yöntemlerden yararlanarak analiz etmek üzere toplanan çeşitli sayısal verilerin olguları açıklamak için yorumlanmasıdır (Aliğa ve Gunderson, 2002).

Araştırmada nicel araştırma türlerinden deneysel yöntem kullanılmıştır. Ekiz (2003), deneysel yöntemi şu şekilde tanımlamaktadır: araştırmada herhangi bir olay, olgu, obje kişi ve etkeni inceleyerek değişkenler arasındaki neden- sonuç ilişkisini tespit etmek ve sonuçları karşılaştırarak ölçmek için yürütülen araştırmadır (Ekiz, 2003, s.99).

Araştırmada ön test-son test kontrol gruplu deneysel desen modeli kullanılmıştır. Öğrenciler birbiriyle eşleştirme yapılarak 29 kişilik birbirine eşit durumda olan iki grup oluşturuldu. Bu grupların birisi deney diğeri kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Deney grubuna programından seçilen geometri konusu ilgili Van Hiele Modeline dayalı öğretim verilirken, kontrol grubuna ise aynı konuya yönelik geleneksel yöntemle öğretim verilmiştir. Yapılan öğretim faaliyetleri, deney ve kontrol gruplarında araştırmacı tarafından yürütülmüştür.

Bu modelin ilk aşamasında deney ve kontrol gruplarındaki elemanlar birbirine eşit olacak şekilde yansız olarak oluşturulur. Daha sonra her iki grupta ön test işlemine tabi tutulur ve uygulama öncesi başlangıç durumları belirlenir. Deney ve kontrol grubu için bütün değişkenler aynı tutulup, sadece iki grup arasında uygulama farkı yaratılır. Son aşama olarak da her iki gruptan bağımlı değişken ile ilgili ölçümler elde edilir (Yolcu, 2009, s.39)

Tablo 3.1.

Araştırmanın Deneysel Deseni

Gruplar	Öğretim Ortamı	Ön-test	Son-test
Kontrol Grubu	Geleneksel Öğretim	Q1.1	Q1.2
Deney Grubu	Van Hiele Modeline Dayalı Öğretim	Q2.1	Q2.2

Q1.1, Q2.1: Sırayla deney ve kontrol grubuna uygulanan ön-testler

Q1.2, Q2.2: Sırayla deney ve kontrol grubuna uygulanan son-testler

Bu deneysel desende yer alan bağımlı değişkenler; öğrencilerin geometri başarılarını gösteren son-test puanlarıdır. Bağımsız değişken ise öğretim yönteminin uygulandığı ortamdır. Bunlar geleneksel ve Van Hiele Modeline Dayalı öğretim ortamlarıdır.

3.2. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Araştırma konusuna uygun olarak gerekli verilerin toplanması amacıyla örneklem grubunun Bayburt merkezde bulunan Bayburt Anadolu İmam Hatip Lisesi 9. sınıfında öğrenim gören ve geometri-1 dersini alan öğrencilerden seçilmesinin uygun olabileceği düşünülmüştür. Yaklaşık 120 kişi içerisinde rastgele seçilen 58 kişi üzerinde bu araştırma yapılmıştır. Seçilen öğrenciler eşit sayıda ve homojen olacak bir şekilde iki gruba ayrılmıştır. Gruplar oluşturulurken yanlıktan ve araştırmayı etkileyecek durumlara girmekten kaçınılmıştır. Burada her gruba ait öğrencilerin akademik başarılarının aynı olmasına özen gösterildi. Öğrencilerin SBS puanları baz alınarak grupların birbirine eşit özelliklerde oluşmasına dikkat edildi.

3.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmada, programındaki geometri konularına yönelik hazır bulunuşluklarını belirlemek amacıyla öğrencilerle yapılan görüşmede Van Hiele geometri testi kullanılmıştır. Ayrıca ön-test ve son-test olarak geometri başarı testi uygulanmıştır.

3.3.1. Van Hiele geometri testi

Araştırmaya katılan deney grubu öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerini belirlemek amacıyla “Van Hiele Geometri Testi” uygulanmıştır. Bu test, Van Hielenin geometrik düşünme düzeylerine göre hazırlanmış ve birçok araştırmacı tarafından kullanılmıştır.

Van Hiele Geometri Testi’nde her bir düşünme düzeyine ait 5 soru olmak üzere toplam 25 soru bulunmaktadır (Bkz. Ek-1). Bu test beşer soruluk beş gruptan oluşmaktadır. Her beş soru bir seviyeye ait olmaktadır. Her seviyenin kendine has özellikleri vardır. Seviyeler hiyerarşik olup Van Hiele’ye göre bir öğrenci düşük bir seviyeyi atlamadan bir diğer seviyeye geçememektedir. Bu testin Türkçe ’ye uyarlaması 1994 yılında Baki tarafından yapılmıştır. Test kuramdan uygulamaya matematik eğitimi kitabından alınmıştır (Baki,2006). Bir öğrencinin, bir düzeyden diğerine geçebilmesi için önceki düzeydeki sorulardan en az üçünü doğru yanıtlaması gerekir.

Tablo3.2.

Van Hiele Geometri Testinin Sorulara Ait Özellikleri

Sorular	Düzyeler	Sorulara Ait Özellikler
1-5	0	Görsel şekillerle ilgili olup öğrencilerin geometrik şekilleri şeklin görüntüsüne bakarak tanıyıp tanıyamadığını belirlemeyi amaçlamaktadır.
6-10	1	Şekillerin özellikleri ile ilgilidir. Öğrencilerin bir yandan şekilleri tanıyıp tanımadığını diğer yandan da verilen şekillerin özelliklerini bilip bilmediklerini ortaya çıkarmayı hedeflemektedir.
11-15	2	Şekiller arasındaki ilişkileri fark edip etmediklerini tespit eder. Artık bu gruptaki soruları bilen öğrenci tanımlar, aksiyomlar hakkında bilgi sahibi olduğunu ispatlamış olur.
16-20	3	Muhakeme ve mantıksal çıkarım yapılabilecek sorulardır. Öğrencilerin bu sorulardan bir ispatı anlama ve yazma düzeyinde olup olmadığı tespit edilebilir
21-25	4	Öklid ve Öklid dışı geometrilerde de muhakeme yapıp yapamadığını tespit edebilecek sorulardan oluşmaktadır.

3.3.2. Geometri Başarı Testi

Bu test araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Testin geçerli olması için MEB 9. Sınıf Geometri Müfredatında yer alan kazanımlar ve uzman kişilerin görüş ve yardımları alınmıştır. Testte toplam 20 soru bulunmaktadır. Tüm sorular sadece açılarla ilgilidir. Teste ait konu dağılımı ise aşağıdaki tabloda yer almaktadır.

Tablo3.3.

Geometri Başarı Testi

Konu	Soru Sayısı
Üçgen	4
Dörtgen	2
Paralelkenar	4
Eşkenar Dörtgen	2
Dikdörtgen	2
Kare	4
Yamuk	2

Testin geçerliği, KR-20 formülü kullanılmıştır. Kuder-Richardson KR-20 ve 21 formüllerinin güvenirlik hesaplamalarında kullanılabilmesi, testin ölçtüğü özellik açısından homojen olması, yani aynı özelliği ya da değişkeni ölçüyor olması sayılısına dayanmaktadır. Eğer llen özellik homojen değilse, testteki maddeler arasındaki tutarlık azalacak ve test puanlarını yorumlamak glecektir (Erdoğan, 2011, s.105).

Testin güvenirliğini test etme adına Bayburt Fen Lisesi 9. Sınıf öğrencilerinden oluşan 47 kişilik bir gruba uygulama yapılmıştır. Uygulama sonunda elde edilen veriler işleme konulmuştur. Yapılan işlemler sonucunda testin güvenirlik katsayısı 0,747 olarak bulunmuştur.

Uygulamanın ilk aşamasında deney grubundaki öğrencilerin geometri düşünme düzeylerini öğrenmek adına görüşme yapılmıştır. Görüşmede Van Hiele Geometri Testi dağıtılmış ve her bir öğrenciye testle birlikte cevaplarını işaretleyebilecekleri birer cevap kğıdı verilmiştir. Bu teste başlanmadan önce araştırmacı tarafından öğrencilere testi nasıl cevaplamaları gerektiği konusunda gerekli bilgiler verilmiştir. Öğrencilerden her bir sorunun cevabını testin kendilerine daha önceden dağıtılmış olan cevap kğıdına

işaretlemeleri istenmiştir. Bu testin uygulanması için öğrencilere 35 dakika süre verilmiştir.

Uygulamanın ikinci aşamasında deney ve kontrol gruplarına ön-test olarak Geometri Başarı Testi dağıtılmış ve testi yapmaları için öğrencilere 50 dakika süre verilmiştir.

Uygulamanın üçüncü aşamasında deney grubu öğrencilerine yapılan Van Hiele Geometri Testi sonuçları dikkate alınarak söz konusu olan Van Hiele Modeline dayalı öğretim sunulmuştur. Kontrol grubuna ise geleneksel yöntemle öğretim yapılmıştır. Yapılan öğretimler MEB'e ait haftalık ders programında geometriye haftalık 2 ders saati ayrıldığı için bu süre ile sınırlandırılmıştır.

Uygulamanın dördüncü aşamasında ise deney ve kontrol gruplarına son-test olarak Geometri Başarı Testi dağıtılmış ve testi yapmaları için öğrencilere yine 50 dakika süre verilmiştir. Uygulama süresi olarak 2 hafta (4 ders saati) sürmüştür.

Uygulamanın son aşaması ise öğretimin kalıcılığını test etme ile ilgili. Eğitim-öğretim yılı sonunda Geometri Başarı Testi tekrar uygulanmış ve hangi öğretimi yönteminin daha kalıcı olduğu saptanmaya çalışılmıştır.

3.4. Verilerin Analizi

Araştırmada, deney grubundaki öğrencilerin geometri düşünme seviyeleri ve hazır bulunuşluk düzeylerini belirlemek için Van Hiele Geometri Testi uygulanmıştır. Burada öğrencilerin hangi seviyede olduğunu belirlemek için her bölüme ait sorulardan en az 3 doğru yanıtı vermiş olduğu durumlara 1, veremediği durumlara ise 0 olarak yazılır. Sonuç olarak 11000 yada 10101 gibi durumlar söz konusu olacaktır.

Güven'in (2006) tezinde ifade ettiği üzere Mayberry (1981) öğretmen adayları üzerinde yaptığı çalışmada genellikle 10000, 11000, 11100, 11110 ve 11111 gibi durumların ortaya çıktığını, 11010, 10110, 10010 veya 10001 gibi durumların çıkmasının ise istatistiksel bir anlamı olmadığını ifade etmektedir. Buradan da anlaşılacağı üzere daha önceden de belirttiğimiz gibi Van Hiele'nin teorisine göre bu seviyelerde bir hiyerarşi bulunmalıdır yani öğrenci n. seviyeye gelmeden (n+1). seviyeden bahsedilemez (Güven, 2006).

Deney ve kontrol gruplarının geometri başarı testi ön test ve son test puanları arasındaki ilişkinin analizinde de t-testi kullanılmıştır. Deney ve kontrol gruplarının

geometri başarı testi ön test puanları, son test puanları ve iki grubun geometri başarı testi ortalama puanları arasındaki ilişkilerin istatistiksel açıdan anlamlı olup olmadığına bakılmıştır. Anlamlılığı incelerken $p>0,05$ değeri dikkate alınmıştır.

DÖRDÜNCÜBÖLÜM

4. BULGULAR VE YORUM

Bu bölümde araştırmanın bulgularına ve bu bulgulara ait yorumlara yer verilmiştir.

4. 1. Araştırmanın Bulguları

Deney grubunda yer alan öğrencilerin geometri düşünme düzeylerini belirlemek amacıyla yapıla Van Hiele Geometri testinin verileri, bu öğrencilerin düzey 0 ya da 1 de bulduklarını göstermemiştir.

Tablo 4.1

Van Hiele Geometri Testini Sonuçlarına Göre Öğrenci Dağılımı

Öğrenci Sayısı	Buldukları Geometri Düşünce Düzeyi
19	0
10	1

Bu tabloya bakarak deney grubundaki öğrencilerin geometri adna sahip oldukları düşünce düzeyi ve seviyelerinin düşük olduğu ortaya çıkmıştır. Tüm öğrencilerin sadece görsel ya da analiz düzeyinde olduğu görülmektedir.

Tablo 4.2

Grupların Ön Test, Son Test ve Ortalamaları

	grup	N	Ortalama	Standart Sapma	Standart Hata
öntest	kontrol grubu	29	51,5517	10,61531	1,97121
	deney grubu	29	51,0345	14,22895	2,64225
sontest	kontrol grubu	29	63,2759	11,82279	2,19544
	deney grubu	29	71,5517	12,82460	2,38147
ortalama	kontrol grubu	29	57,4138	10,51111	1,95186
	deney grubu	29	61,2931	11,81367	2,19374

Yukarıdaki tabloyu incelediğimizde ön test sonuçlarının deney ve kontrol gruplarının birbirine yakın olduğu görülmektedir. Ortalamaların birbirine yakın olması ve standart sapmaların birbirinden çok farklı olmaması bu durumu açıklar niteliktedir.

Son test sonuçlarına baktığımızda her iki grubunda testteki başarı puanlarının arttığı görülmektedir. Burada dikkat çekici olan grupların puan artışlarıdır. Deney grubunun başarı testindeki puan artışı fazla olması Van Hiele Modeline dayalı öğretimin daha başarılı olduğunu belirtip, araştırmanın H_1 hipotezini doğrular niteliktedir.

Araştırmamızın iki ayrı grubun aynı niteliğe ait ölçümlerinin ortalamaları arasındaki farkları ölçmek için bağımsız iki grup arası farkların testi (Independent-sample t testi) uyguladığımızda aşağıdaki tablo bize gerekli bilgileri vermektedir.

Tablo 4.3

Bağımsız İki Grup Arası Farkların Testi - 1(Independent-sample t testi)

		Levene's Test		t-test	
		F	Sig.	t	df
öntest	eşit dağılım varsayımı	3,577	,064	,157	56
	eşit olmayan dağılım varsayımı			,157	51,796
sontest	eşit dağılım varsayımı	,065	,800	-2,555	56
	eşit olmayan dağılım varsayımı			-2,555	55,634
ortalama	eşit dağılım varsayımı	,154	,697	-1,321	56
	eşit olmayan dağılım varsayımı			-1,321	55,253

*.05 değeri dikkate alınmıştır.

Buradaki t sütununa baktığımızda tüm değerlerin 0,05 'ten büyük olduğu görülmektedir. Bu ise araştırmada yapılan uygulamanın homojen olduğunu belirtir. Dolayısıyla yapılan çalışma geçerlidir.

Tablo 4.4

Bağımsız İki Grup Arası Farkların Testi - 2(Independent-sample t testi)

		t-test		
		Sig. (2- tailed)	Ortalama Farkı	Standart Hata Farkı
öntest	eşit dağılım varsayımı	,876	,51724	3,29654
	eşit olmayan dağılım varsayımı	,876	,51724	3,29654
sontest	eşit dağılım varsayımı	,013	-8,27586	3,23903
	eşit olmayan dağılım varsayımı	,013	-8,27586	3,23903
ortalama	eşit dağılım varsayımı	,192	-3,87931	2,93637
	eşit olmayan dağılım varsayımı	,192	-3,87931	2,93637

* .05 değeri dikkate alınmıştır.

Yukarıdaki tabloyu incelediğimizde sig(2-tailed) sütunu araştırmadaki hipotezler hakkında bilgi vermektedir. Bu sütundaki tüm değerler 0,05 ten büyüktür. Bu ise H_0 hipotezini reddeder ve bu hipotezin alternatifi olan H_1 kabul eder. Yani, "9. Sınıf geometri dersi çokgenler açı ünitesinde öğrencinin problem çözme başarısı ve öğrenmenin kalıcılığı bakımından Van Hiele Modeline dayalı öğretim ile geleneksel yöntemle yapılan öğretim arasında gözle görülür bir fark vardır" hipotezimiz doğrudur.

Tablo 4.5

Öğrenmenin Kalıcılığına Ait Sonuçlar

Gruplar	Başarı Testi Puan Ortalamaları
Kontrol Grubu	57,06897
Deney Grubu	68,27586

Son olarak da öğretimin kalıcılığını incelediğimizde, Van Hiele Modeline Dayalı öğretiminde öğrenilen bilgilerin geleneksel yöntemle göre öğrenilen bilgilerden daha uzun süre zihinde kaldığını görülmektedir.

4.2. Araştırmanın Yorumları

Yukarıdaki bulgular, Van Hiele Modeline dayalı öğretimle geleneksel öğretim yöntemi arasında yapılacak tercihin nedenleri konusunda bir takım fikirler beyan etmektedir.

Öncelikle, geleneksel yöntem öğrencilerin ders içi aktivitelerini genellikle yazmak ve dinlemek olarak sınırlandırıyor. Bu durum ise öğrencilerin üretmekten yoksun hazır tüketici konumuna sokmaktadır. Ayrıca, öğrencinin bilgiyi ezberlemesine ve bir müddet sonra unutmaya sebep olmaktadır.

Bu konu ile ilgili Köroğlu ve Yeşildere şöyle bir görüş beyan etmiştir. “Genellikle Türkiye’deki okullarda matematik derslerinde düz anlatım yöntemi kullanılmaktadır. Fakat matematik okuyarak veya sürekli dinlenerek öğrenilecek bir ders değildir. Ezberciliğe dayalı eğitim ile yaratıcılıktan ve üretimden yoksun, kendi problemlerinin üstesinden gelemeyen bireylerin yetişmesi kaçınılmazdır.” (Köroğlu ve Yeşildere, 2002, s.29).

Başer ve diğerlerinin 2002’de yaptığı araştırmalarda matematik dersinde öğretmenlerin geometriyi anlatırken sadece düz anlatımı kullanarak öğrenciyi soyut düşünceye yönlendirdiği ve öğrencilerin iç içe yaşadığı geometriyi soyut hale getirmek öğrencilerin derse karşı olan ilgilerinin azalmasına neden olduğunu ve bunun sonucu

olarak da onların akademik başarılarını düşeceğini vurgulamışlardır (Başer, Koroğlu, Özbellek ve Tezcan 2002).

Geleneksel yöntemle yapılan öğretimde öğrenciler aktif dinleyici diğer bir ifadeyle pasif durumdadır. Sınıf içi faaliyetleri sadece dinlemek ve yazmakla sınırlı olan öğrencilerde ders esnasında öğrenmenin ne kadar gerçekleştiğinin tespiti zorlaşmaktadır. Yanlış öğrenmeler ve yanlışlar tam anlamı ile tespit edilemez. Öğrenciler, kavram yanlışları olması nedeniyle geometri öğretimi ile ilgili sorunlar yaşayabilir.

Geleneksel yöntemde, öğrenci dersten sıkılmakta ve derse karşı olumsuz tavır ve tutum sergilemektedir. Halbuki ders esnasında, klasik sunu şeklinde olan geleneksel yöntemin dışına çıkılarak, öğrencileri daha aktif hale getiren etkinliklere yer verilmesi öğrencilerin derse karşı olan tutum ve davranışlarını olumlu şekilde etkilediği bir gerçektir.

Geleneksel yöntemde öğretmen bilginin kaynağı ve öğrenme-öğretme sürecinin merkezindeki öğedir. Bu durumda öğrenci öğretmenin verdiği kadar bilgi ile yetinmesi gerekir. Fakat öğrencilerin, öğrendiklerini daha kolayca şekilde içselleştirmeleri için öğrenme-öğretme sürecinde merkezde bulunmalıdır. Van Hiele Modeline dayalı öğretimde, öğrenci beyin fırtınası ve üst düzey zihinsel faaliyetler içeren merak uyandırıcı öğrenmeyi güdüleyici etkinlikler yoluyla öğrenme-öğretmen sürecinin merkezine konulmaktadır. Ayrıca öğrencinin hazırbulunuşluk düzeyleri de dikkate alınarak öğrenciye yöneltilen sorularla öğrencinin bilgiye ulaşması sağlamak, yaratıcılık yetilerinin gelişmesi adına öğrenciyi olumlu etkilemektedir.

Geleneksel yöntemde sadece klasik konu anlatımı ve soru çözme şeklinde yapılan geometri öğretiminde, sosyal hayat ve yaşadığımız çevre ile ilişkilendirilmediğinde öğrencilere bu ders zor gelmektedir. Ayrıca bu durum öğrencilerde, öğrenilen bilgilerin günlük yaşamada yeri olmadığına dair ön yargıların oluşmasına sebep olmaktadır. Bu ise bilginin kullanılabilirlik durumunu olumsuz etkilemektedir.

Yapılan bu araştırma, bundan önceki yapılan araştırmaların sonuçları teyit eder niteliktedir. Araştırma sonunda yapılan analizlere bakıldığında deney ve kontrol gruplarının başarıları arasında fark olduğu görülmektedir. Yukardaki durumlarda

dikkate alındığında deney grubuna sunulan öğretim yöntemin daha faydalı olduğunu görülmektedir.

BEŞİNCİ BÖLÜM

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırmanın sonucu ve ilgili kurum ve şahıslara yapılan öneriler bulunmaktadır.

5.1. Araştırmanın Sonuçları

Yapılan bu çalışmada aşağıdaki sonuçlara elde edilmiştir.

1. Deney grubu öğrencilerin Van Hiele Geometri geometrik düşünme düzeylerinin düşük olduğu görülmüştür. Genellikle görsel ve analiz düzeylerde buldukları tespit edilmiştir.
2. Gruplara ait geometri başarı testi ön-test sonuçları birbirine yakın çıktığı görülmüştür.
3. Gruplara ait geometri başarı testi son-test sonuçlarının birbirinden farklı olduğu görülmüştür
4. Deney grubunun geometri başarı testindeki puanlarında artış görülmüştür.
5. Kontrol grubunu geometri başarı testindeki puanları artış görülmüştür.
6. Van Hiele Modeline dayalı eğitim gören deney grubunun geometri başarı testindeki puanları kontrol grubunun puanlarına göre daha fazla artış göstermiştir.
7. Van Hiele Modeline dayalı öğretim geleneksel yöntemlerle yapılan öğretimden daha kalıcı olduğu gözlemlenmiştir.

5.2. Öneriler

Konu ile ilgili literatür ve yukarıdaki sonuçlar dikkate alındığında, yapılan bu çalışmanın bir anlam ifade edebilmesi için ilgili kişi ya da zümrelere faydalı olacak bir takım önerilerin sunulması gerekmektedir. Bu açıdan bakıldığında yapılacak araştırmalara ve araştırmacılara, öğretmenlere, dershanecilere, okul yöneticilerine, öğrencilere, geometri kitabı yazarlarına, anne- babaya, MEB ve YÖK'e bir takım önerilerde bulunulmuştur. Bu öneriler ise sırasıyla aşağıdaki gibidir.

5.2.1.Yapılacak araştırmalara ve araştırmacılara yönelik neriler

1. Bu araştırma, ortaöğretim 9. Sınıf ğrencileri üzerinde yapılmıştır. Benzer alışmalar ilköğretimden yükseköğretime kadar tüm eğitim kademelerinde de yapılmalıdır.
2. Bu araştırma Bayburt Anadolu İmam Hatip lisesinde yapılmıştır. Benzer araştırmalar bulunulan ilde tüm lise dengi okullarda da yapılmalıdır.
3. Bu araştırmanın rneklemi 58 kişi ile sınırlı kalmıştır. Benzer alışmalar, rneklemi oluşturan kişi sayısı daha fazla tutularak yapılabilir.
4. Bu araştırmada, araştırmacını kendi geliştirdiği test kullanılmıştır. Benzer çalışmalarda daha farklı testler geliştirilip, bu testler kullanılabilir.
5. Bu araştırma, çokgenlerde aı konusu üzerinde çalışılmıştır. Benzer alışmalar seçilen eğitim-ğretim kademesinin tüm müfredatını kapsayacak şekilde yapılabilir.
6. Bu araştırma, Van Hiele modeline dayalı geometri öğretiminin öğrencilerin problem çözme başarıları ile öğrenilen bilgilerin kalıcılığı ile ilgilidir. Bu çalışmada öğrencilerin cinsiyetine, yaşına ve ailenin sosyo-ekonomik durumu gibi etkenlere bakılmamıştır. Bundan sonra yapılacak çalışmalarda söz konusu olan bu özellikler dikkate alınabilir.

5.2.2. Öğretmenlere yönelik neriler

1. Yapılan çalışmada, geometri konuları işlenirken gerçek yaşamla ilişkilendirme yönünde etkinlikler yapılması ve bu etkinliklerin öğrencilerin geometri konularını anlamalarına, geometrik düşüncelerini geliştirdiğine katkı sağladığı düşünülmüştür. Bundan dolayı öğretmenler geometri konularını işlerken gerçek yaşamla ilişkilendirmeler yapmaya, karşılaştırmalara dayanan etkinlikleri kullanmaya zen gstermelilerdir.
2. Yapılan alışmada Van Hiele modeline dayalı öğretimin geleneksel yöntemden daha başarılı olduğu görülmüştür. Bundan dolayı öğretmenler öğrencilere doğrudan bilgi verici etkinlikler yerine keşfetmeye dayanan etkinlikler sunmalılardır.

3. Geometrinin görselleştirmeye ve somutlaştırmaya dayanan bir ders olduğunu için bu geometri derslerinde araç gerecin kullanılması gerekmektedir. Bundan dolayı öğretmenler geometri ders araçlarını ve geometrik düşünme seviyelerini ilerletecek ders içi etkinlikleri daha iyi tanıyıp kullanmaya özen göstermelidirler.
4. Her öğrencinin öğrenme hızı, kapasitesi ve hazırbulunuşluk düzeyleri birbirinden farklıdır. Bundan dolayı öğretmenler bireysel farklılıkları tespit edip bu farklılıklara yönelik etkili olarak hazırlanmış geometri derslerinin geometrik düşünceyi geliştirdiğini göz ardı etmemelidirler.

5.2.3.Dershanecilere yönelik öneriler

Ö.S.S. sorularına yönelik tekdüze ve ezbere dayalı eğitimden vazgeçilmeli, muhakeme etme, ispat yazma ve analitik düşünme gibi özelliklerin geliştirilmesine özen gösterilmelidir.

5.2.4. Okul yöneticilerine yönelik öneriler

Öğretmenleri öğrencilerin geometri düzeylerini geliştirici etkinlikleri yapmaları için gerekli fiziki koşulları sağlamalıdır. Gerek sınıf ortamı gerekse ders esnasında kullanılacak olan üç boyutlu cisimler, bilgisayar, projeksiyon hatta internet bağlantısı sağlanmalıdır.

5.2.5. Öğrencilere yönelik öneriler

Ülkemizin eğitim politikası sınavlara dayalı olduğu için her öğrenci sınavda yapacağı netleri ve alacağı puanı düşünmektedir. Geometri düşünce düzeyleri iyi olan öğrenciler matematik ve geometri sorularında başarılı olma ihtimali daha yüksektir. Bu sebeple sadece formül ezberlemek yerine kendilerini geliştirici etkinlikleri de tercih etmeleri daha faydalı olacaktır.

5.2.6. Geometri kitabı yazarlarına yönelik öneriler

Geometri görsellik isteyen bir derstir. Yazılan kitaplarda çeşitli şekiller ile görselliğin ön planda tutulup öğrencilerin geometri düzeylerini geliştirici etkinliklere yer verilmesi eğitim-öğretim faaliyetlerinin verimliliği açısından daha faydalı olacaktır.

5.2.7. Anne- Babaya yönelik öneriler

Çocuklarının hayata hazırlanması adına sunulan eğitimin kalitesinden haberdar olup çocuklarını olumlu yönde etkileyecek her türlü olanağı sağlamalıdır. Okullarda dönem içinde yapılan sınavlarda öğrencilerini sıkı takip ederek, ister geometri dersi olsun isterse diğer tüm derslerde zayıf ya da kötü not aldığı anda olaya anında müdahil olmalıdır. Öğretmenler ile görüşerek çocuklarının geometri düşünce seviyelerini ve geometri dersini yapabilirlik adına bilgi almalı ve olumsuz durumları ortadan kaldırmaya yönelik tüm uygulamalara destek vermelidirler.

5.2.8. MEB ve Yükseköğretim Kurulu'na Yönelik Öneriler

Bu araştırma geometri öğretimine dair olumlu sonuçlar ortaya koymuştur. Ülkemizin, uluslararası matematik sınavlarında üst sıralarda yer olan Çin, Japonya, İngiltere, Amerika, Singapur gibi ülkelerle yarışabilmesi için Van Hiele Geometri Modeline dayalı öğretimi incelemeli ve öğrencilerin geometri başarılarını olumlu şekilde etkileyecek arayışlarda bulunmalıdırlar.

KAYNAKÇA

- Açıkgöz, Ü. K. (1993). *İşbirliğine dayalı geleneksel öğrenme ve geleneksel öğretimin üniversite öğrencilerinin akademik başarı ve hatırd tutma düzeyleri ve duyuşal özellikleri üzerindeki etkileri*, Eğitim Bilimleri I. Ulusal Kongresi, Ankara Üniversitesi, Ankara.
- Ahuja O, P. (1996). *An investigation in the geometric understanding among elementary preservice teachers*. National Institute of Education. Nahyang Technological University. ERA-AARE Conference, Singapore.
- Aksu, M. (1985). Matematik öğretiminde bilgisayar kullanımı. Ankara: *Eğitim ve Bilim*. 9(54), 2-7.
- Alkan, C. (1987). *Eğitim teknolojisi*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Aliağa, M. and Gunderson, B. (2002). *Interactive statistics*. Sage: Thousand Oaks.
- Altun, M.(1998). *Matematik öğretimi*. Bursa: Erkam Matbaacılık.
- Altun, M.(2004). *Matematik öğretimi*. Bursa: Erkam Matbaacılık.
- Altun, M. (2008). *Matematik öğretimi*. Bursa: Erkam Matbaacılık.
- Baki, A. (2006). *Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi*. Trabzon: Derya Kitabevi.
- Başer, N. (1996). *Ders geçme ve kredi sisteminde lise öğrencileri için bir matematik başarı testi tasarımı ve uygulanabilirliğinin araştırılması*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, D.E.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Başer, N., Köroğlu, H., Özbellek, S. G. ve Tezcan, C. (2002) İlköğretim Geometri Öğretiminde Karşılaşılan Güçlükler ve Giderme Yolları, *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*.
- Bayraktar, E. (1998). *Bilgisayar destekli matematik öğretimi*. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Baykul, Y. ve Aşkar, P.(1987). *Özel öğretim yöntemleri: matematik öğretimi*. (2. Baskı) Anadolu Üniversitesi Yayınları. No: 94.

- Baykul, Y. (1999). *İlköğretim birinci kademe matematik öğretimi*. İstanbul: Milli Eğitim Basımevi.
- Baykul, Y. (2005). *İlköğretimde matematik öğretimi*. Ankara: Pegem A. Yayıncılık.
- Bennie, K. (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). Online
<http://cimm.ucr.ac.cr/ciaem/articulos/educacion/materiales>
- Binbaşıoğlu, C.(1981). *Özel eğitim yöntemleri*. Ankara: Kadioğlu Matbaası.
- Burger, W. F.and Shaughnessy, M., (1986). Characterizing the Van Hiele levels of development in geometry. *Journal for Research in Mathematics Education*, 17, 31-48.
- Burns, M. (2000). *About teaching mathematics*. (Second Edition). California: Math Solution Publication.
- Busbridge, J. ve Özçelik, D.A.(1997) *İlköğretimde matematik öğretimi*. Ankara: Yükseköğretim Kurumu/Dünya Bankası.
- Charalambos, L. (1997). *A few remarks regarding the teaching of Geometry, through a theoretical analysis of the geometrical figure*. Nonlinear Analysis, Theory, Methods&Applications. 30(4), 2087-2095
- Choi-Koh, Sang Sook. (2001). *A student's learning of geometry using computer*. Chonnam National University. Department of Mathematics Education. College of Education.Online.
http://www.umaine.edu/center/math/geometer/StudentLearning_ChoiKoi.pdf
- Coşkun, F. (2009). *Ortaöğretim öğrencilerinin Van Hiele geometri anlama seviyeleri ile ispat yazma becerileri arasındaki ilişki*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Çoban, A. ve Dursun, Ş.(2003). *3 – 6 yaş arası çocukların geometrik şekilleri anlamalarını geliştirme*. Eğitim Araştırmaları. 4(13), 36-43.

- Dindyal, J. (2005). *Students' thinking in school geometry: the need for an inclusive framework*. Singapore, National Institute of Education, Online.s.13. s.36-43.
- Duatepe, A. (2000). *An investigation of the relationship between Van Hiele geometric level of thinking and demographic variable for pre-service elementary school teacher*. Unpublished Master Thesis, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Ortaöğretimde Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Bölümü, Ankara.
- Duatepe, A. ve Akkuş Çıkla, O.(5-11 Ekim 2003). *Okul öncesi öğretmen adaylarının Van Hiele geometrik düşünme seviyelerinin belirlenmesi*, OMEP 2003 Dünya Konsey Toplantısı ve Konferansı Bildiri Kitabı, Kuşadası.
- Erdoğan,T. (2006).*Van Hiele modeline dayalı öğretim sürecinin sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının yeni geometri konularına göre hazırbulunuşluk düzeylerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu.
- Erdoğan, K. (2011).Öğretimde ölçme ve değerlendirmenin planlanması. E. Karip (Ed.) *Ölçme ve değerlendirme*.(s. 124-154) Ankara: Pegem A. Yayıncılık.
- Ersoy, Y. ve diğerleri. (1991). *Matematik öğretimi*. Eskişehir: Etam A.Ş.
- French, D. (2004). *Teaching and learning geometry*. (First Published). London: Continuum International Grup.
- Frerking, B.(1995), Conjecturing and proof-writing in dynamic geometry. *Dissertation Abstract Index*. 55(12)3772A.
- Freudental, H. (1973). *Mathematics as an educational task*. Dordrecht-Holland: D.Reidel Publishing Company.
- Glenn D. I. and Hoover T. S. (1996). *Expanding opportunities for Ffa chapter recognition: a model for community needs assessment*. Journal of Agricultural Education, 37(3).
- Goldenberg, E. P., Couco, A.A.,ve Mark,J.(1998). *A role of geometry in general education*. In R. Lehrer&D. Chanan (Eds.) *Designing learning environment for*

- developing understanding of geometry and space*. Hillsdale NJ: Lawrence Erlborn Associates Publisher.
- Goos, M. and Spencer, T. (2003). *Properties of shape*. Mathematics-Making Waves: Proceedings of the Nineteenth Biennial Conference of the Australian Association of Mathematics Teachers, Inc. Adelaide: AAMT Inc.
- Gonzales, P. (September 2009). *Highlights from TIMSS 2007: mathematics and science achievement of U.S. fourth and eighth-grade students in an international context*. National Center for Education Statistics. Washington, DC: Institute of Education Sciences U.S. Department of Education
- Gözen, Ş. (2001). *Matematik ve öğretimi*. İstanbul: Evrim Yayınevi.
- Gutierrez, A., Jaime A., and Fortuny, J.M. (1991). *An alternative paradigm to evaluate the acquisition of the Van Hiele levels*. Journal for research in Mathematics Education, 22(3), 237-251
- Gutierrez, A. (1992). *Exploring the links between Van Hiele and 3-Dimensional geometry*. Departamento de Didactica de la, Matematica, Universidad de Valencia. Structural Topology.
- Güven, B., Çelik D. ve Karataş İ. (2005). *Ortaöğretimdeki çocukların matematiksel ispat yapabilme durumlarının incelenmesi*. Çağdaş Eğitim Dergisi. 30(316), 35–45.
- Güven, Y. (2006). *Farklı geometrik çizim yöntemleri kullanımının öğrencilerin başarı, tutum ve Van Hiele geometri anlama düzeylerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Hacısalıhoğlu, H. ve Mirasyedioğlu, Ş. ve Akpınar, A. (2004). *Matematik öğretimi*. Ankara: Asil Yayın Dağıtım.
- Hacısalıhoğlu, H. H., Mirasyedioğlu, S. (2004). *İlköğretim 6-8 matematik öğretimi*. Ankara: Asil Yayın Dağıtım.

- Hoffer, A. (1981). *Geometry is more than proof mathematics teacher*. USA: Academic Press.
- Constructivism and geometry (1995). *Southwest Educational Development Laboratory*
<http://www.sedl.org/scimath/compass/v01n03/3.html> 20 Şubat 2006 alınmıştır.
- Kaya, R. (1978). *Projektif geometri*. c.I, Fırat Üniversitesi Fen Fakültesi Yayınları
 Matematik:1. Ankara.
- Kennedy, L. M. (1980). *Guiding children to mathematical discovery*. California:
 Wadsworth Publishing Company.
- Kılıç, Ç. (2003). *İlköğretim 5. sınıf matematik dersinde Van Hiele düzeylerine göre yapılan geometri öğretiminin öğrencilerin akademik başarıları, tutumları ve hatırd tutma düzeyleri üzerindeki etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Köroğlu, H ve Yeşildere, S. (16-18 Eylül 2002). *İlköğretim İkinci kademedede Matematik Konularının Öğretiminde Oyunlar ve Senaryolar*, V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, ODTÜ Kültür ve Kongre Merkezi, Ankara.
- 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.
- Mason, M.M. (1997). *The Van Hiele model of geometric understanding and mathematically talented Students*. Journal for the Education of the Gifted.
- McCarthy, B. (1980). *4MAT System: teaching to learning styles with right/left mode techniques*. Excel Inc. 200 West Station Street. Barrington IL 60010.
- McCarthy, B. (1996). *About Learning*. Barrington. IL: Excel. Incorporated.
- MEB. (2010). *Ortaöğretim geometri 9*. Ankara: Devlet Kitapları.

- Nasibov, F. ve Kaçar, A. (2005). Matematik ve matematik eğitimi hakkında. *Kastamonu Eğitim Dergisi*. 13(2), 339-346.
- National Council Of Teachers Of Mathematics (NCTM). (2000). Curriculum and Evaluation Standarts for School Mathematics. Online. <http://www.nctm.org/standards/content.aspx?id=16909>.
- Olkun, S., Toluk, Z. ve Durmuş, S. (16– 18 Eylül 2002). *Matematik ve sınıf öğretmenliği birinci sınıf öğrencilerinin geometrik düşünme düzeyleri*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, ODTÜ Kültür ve Kongre Merkezi, Ankara.
- Olkun, S. ve Aydoğdu, T. (2005). *Üçüncü Uluslararası Matematik ve Fen Araştırması (TIMSS) nedir? Neyi sorgular? Örnek geometri soruları ve etkinlikler*. İlköğretim Online Dergisi, 12(1). <http://v02s01d.htm>.
- Olkun, S. ve Toluk, Z. (2003). *Matematik öğretimi*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Özsoy, N., Yağdıran, E. ve Öztürk, G. (2004). Onuncu sınıf öğrencilerinin öğrenme stilleri ve geometrik düşünme düzeyleri. *Eurasian Journal of Educational Research*. (Bahar, 2005), 16, 50-63.
- Pesen, C. (2006). *Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına göre matematik öğretimi*. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Saads, S. and Davis, G. (1997). *Spatial abilities, Van Hiele levels, & language use in three dimensional geometry*. United Kingdom. University of Southampton <http://www.soton.ac.uk/>.
- Schoenfeld, A. H. (1989). Teaching mathematical thinking and problem solving. In L. B. Resnick and L. E. Klopfer (Eds.), *Toward the thinking curriculum: Current cognitive research* (pp. 83-103). Alexandria, Virginia: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Senk, S. L. (1989) proof-writing Achievement and Van Hiele Levels Among Secondary School Geometry Students. *Dissertation Abstract Index*. 44(02)417A.

- Sherard, W.H. (1981). Why is geometry a basic skill?. *Mathematics Teacher*. 74(1), 19-21.
- Şahin, R. Ve Taşkiran, M. (2008). *Okula yardımcı- ÖSS'ye hazırlık 11. sınıf geometri soru bankası*. İzmir: Zambak Yayınları.
- T.C. Milli Eğitim Bakanlığı İlköğretim Genel Müdürlüğü. (2000). *İlköğretim okulu ders programları matematik programı 6-7-8*. İstanbul: Millî Eğitim Basımevi.
- T.C. Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı (2005). *Ortaöğretim matematik dersi öğretim programı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- T.C. Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. (2010). *Ortaöğretim geometri dersi 9-10. sınıflar öğretim programı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- T.C. Milli Eğitim Bakanlığı Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı. (2003) *TIMSS 1999 ulusal raporu*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- T.C. Milli Eğitim Bakanlığı Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı. (2010). *2009 PISA projesi ulusal ön raporu*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- Turnuklu, A., A. Altun, E. Çataloğlu, G. Küçükkturan, G. Bağcı Kılıç, H. Gür, H. Kahyaoğlu, M. Çakan, M. Başer, O. Erdur Baker, S. Olkun, S. Akbaba Altun, Z. Toluk Ucar (2005). *Güncel gelişmeler ışığında İlköğretim*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Uyangör ve Üzel (2005). *İlköğretim 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin geometrik düşünme düzeyleri*, Beşinci Uluslararası Eğitim Teknolojileri Sempozyumu ve Fuarı, Sakarya.
- Usiskin, Z. (1982). *Van Hiele levels and achievement in secondary school geometry*. University of Chicago. ERIC Document Reproduction Service. ED 220 288.
- Ubuz, B.(1999). 10. ve 11. Sınıf öğrencilerinin temel geometri konularındaki hataları ve Kavram yanılgıları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 16-17: 95-104.Online.

<http://www.efdergi.hacettepe.edu.tr/199917BEH%C4%B0YE%20UBUZ.pdf>

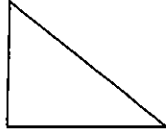
10 Şubat 2010 tarihinde indirilmiştir.

- Van Hiele, P. M. (1986). *Structure and insight: a theory of mathematics education*. Inc. Orlando, Florida: Academic Press.
- Van de Walle, J.A. (2004). *Elementary and middle school mathematics*. (Fifth Edition). Virginia: Commonwealth University.
- Yıldızlar, M. (2007). Oyun ve oyunun matematik öğretimindeki yeri. *İlköğretmen Eğitimci Dergisi*. Sayı 5. ISSN:1307-1238.
- Yılmaz, S., Keşan, C. ve Nizamoğlu, Ş. (2000). *İlköğretimde ve ortaöğretimde geometri öğretimi-öğreniminde öğretmenler-öğrencilerin Karşılaştıkları sorunlar ve çözüm önerileri*, IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Yolcu, H. (2009). Bilimsel araştırmaya ilişkin temel kavramlar. Tanırımöğen A.(Ed.). *Bilimsel araştırma yöntemleri*.(s.3-31) Ankara: Anı yayıncılık

EK 1: VAN HIELE GEOMETRİ TESTİ

VAN HIELE GEOMETRİ TESTİ

1. Aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri karedir?



K



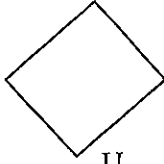
L



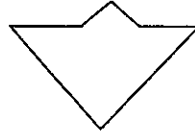
M

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

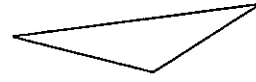
2. Aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri üçgendir?



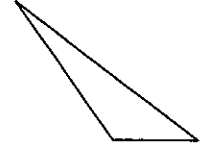
U



V



Y



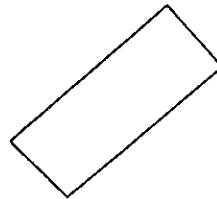
Z

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

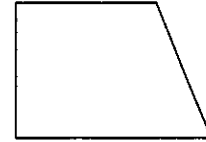
3. Aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri dikdörtgendir?



S



T



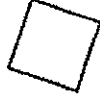
U

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

4- Aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri karedir?



F



G



H



I

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

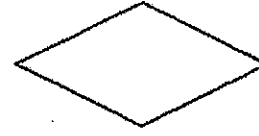
5- Aşağıdakilerin hangisi ya da hangileri paralel kenardır?



K



M



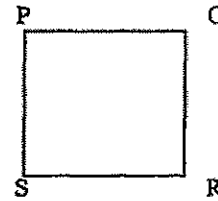
L

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

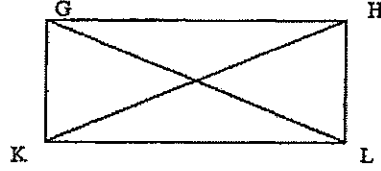
6- PQRS bir karedir.

Aşağıdakilerden hangi özellik her kare için doğrudur?

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

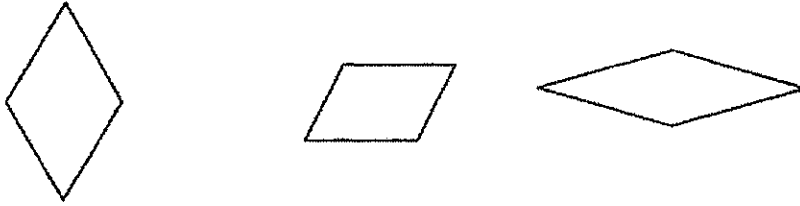


7- Bir GHJK dikdörtgeninde, [GL] ve [HK] köşegenlerdir. Buna göre aşağıdakilerden hangisi her dikdörtgen için doğru değildir?



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

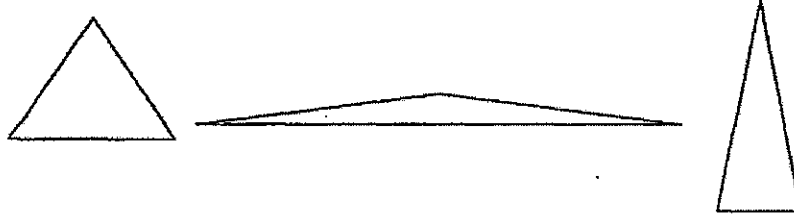
8- Eşkenar dörtgen tüm kenar uzunlukları eşit olan, 4 kenarlı bir şekildir. Aşağıda 3 tane eşkenar dörtgen verilmiştir.



Aşağıdaki seçeneklerinden hangisi her eşkenar için doğru değildir?

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

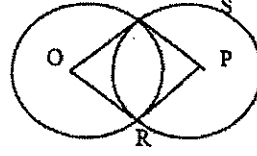
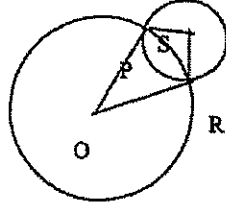
9- İkizkenar üçgen, iki kenarı eşit olan üçgendir. Aşağıda üç ikizkenar üçgen verilmiştir.



Aşağıdaki seçeneklerinden hangisi her ikizkenar üçgen için doğrudur?

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

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



Aşağıdaki seçeneklerinden hangisi her zaman doğru değildir?

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

11. Önerme S: ABC üçgeninin üç kenarı eşit uzunluktadır.
Önerme T: ABC üçgeninde, B ve C açılarının ölçüleri eşittir.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

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

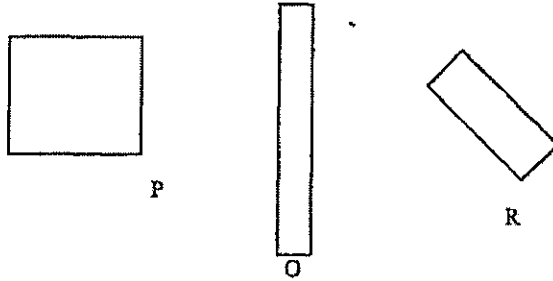
12. Önerme 1: F şekli bir dikdörtgendir.

Önerme 2: F şekli bir üçgendir.

Bu iki önermeye göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

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

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

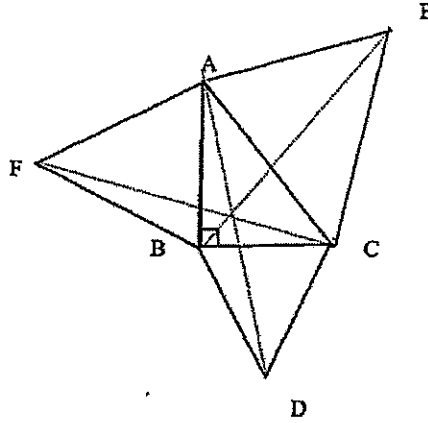


- Hepsi
- Yalnız O
- Yalnız R
- P ve O
- O ve R

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

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

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



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

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

17- Aşağıda iki önerme verilmiştir.

I- Eğer bir şekil dikdörtgen ise, köşegenleri birbirini ortalayarak keser.

II- Eğer bir şeklin köşegenleri birbirini ortalayarak kesiyorsa şekil dikdörtgendir.

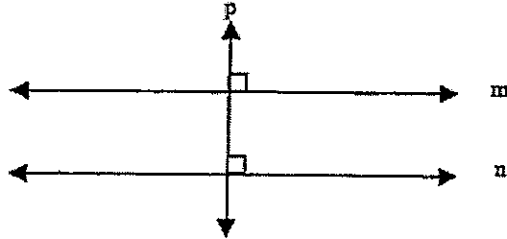
Buna göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

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

18- Aşağıdaki üç ifadeyi inceleyin.

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

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



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

19- Aşağıda bir şeklin üç özelliği verilmiştir.

Özellik D: Köşegenleri eşit uzunluktadır.

Özellik S: Bir karedir.

Özellik R: Bir dikdörtgendir.

Bu özellikler dikkate alındığında aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

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

20- Aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

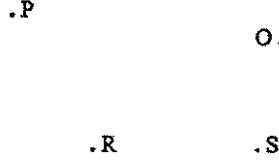
Geometride,

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

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

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

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



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

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

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

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

Buna göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

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

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

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

25- Varsayalım aşağıdaki önerme I ve II yi kanıtladınız.

I. Eğer p ise q dir.

II. Eğer s ise q dir.

Buna göre önerme I ve II den aşağıdakilerden hangisi çıkartılabilir?

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

VAN HIELE GEOMETRİ TESTİ CEVAP KAĞIDI

Doğru cevabı işaretleyin.

Adı ve Soyadı: _____
No: _____Doğum tarihi: _____
Gün ay yılTarih: _____
Gün ay yıl

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

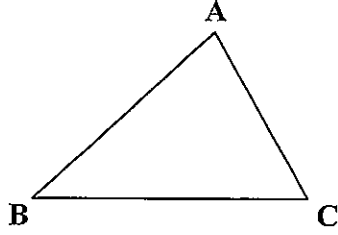
EK 2: GEOMETRİ BAŞARI TESTİ

GEOMETRİ BAŞARI TESTİ

Adı Soyadı:

SORULAR

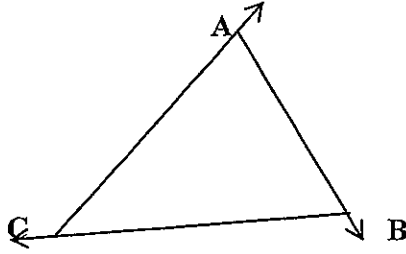
1.



Yukarıdaki ABC üçgeninde $m(A)=2x+30$, $m(B)=x+40$ ve $m(C)=50$ ise x kaçtır?

- A) 10 B) 15 C) 20 D) 25 E) 30

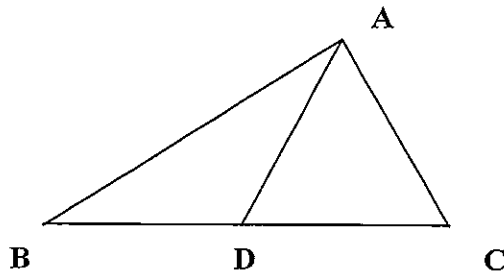
2.



Yukarıdaki ABC üçgeninde A, B ve C kenarlarına ait dışa açılarının ölçüleri sırasıyla x , 110 ve 125 olduğuna göre x kaç derecedir?

- A) 110 B) 115 C) 120 D) 125 E) 130

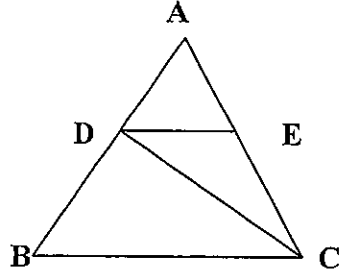
3.



ABC üçgeninde $|AD|=|BD|=|AC|$ ve $m(ADC)=48$ ise $m(BAC)$ kaç derecedir?

- A) 108 B) 118 C) 124 D) 128 E) 132

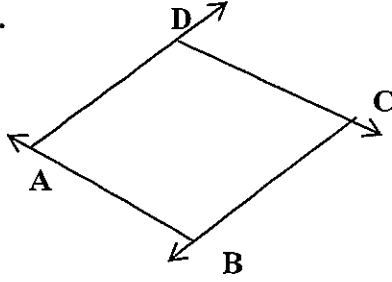
4.



Yukarıdaki şekilde $|BC|=|DC|$, $|DE|=|EC|$, $m(\angle ABC)=70$ ve $m(\angle DEC)=120$ ise x kaç derecedir?

- A) 120 B) 130 C) 140 D) 150 E) 160

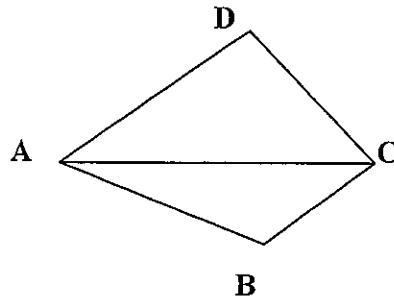
5.



ABCD dörtgeninde, A, B, C ve D köşelerine ait dış açılarının ölçüleri sırasıyla 120, 75, x ve 40 ise x kaç derecedir?

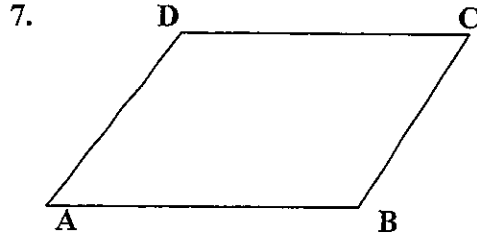
- A) 105 B) 110 C) 115 D) 120 E) 125

6.



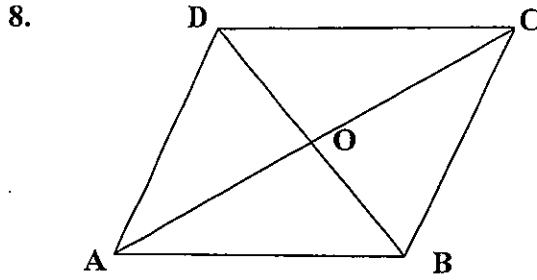
ABCD dörtgeninde $[AD] \parallel [BC]$, $m(\angle DCA)=30$, $m(\angle CDA)=110$ ve $|AB|=|BC|$ ise x kaç derecedir?

- A) 95 B) 100 C) 105 D) 110 E) 115



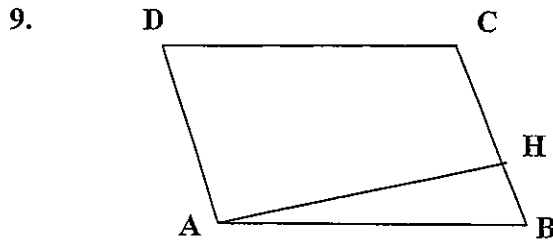
ABCD paralelkenarında $m(\angle DAB)=43-x$ ve $m(\angle DCB)=2x+19$ ise $m(\angle ABC)$ kaç derecedir?

- A) 150 B) 145 C) 135 D) 127 E) 121



ABCD paralelkenarında $m(\angle CDB)=60$, $m(\angle COB)=80$ ise x kaç derecedir?

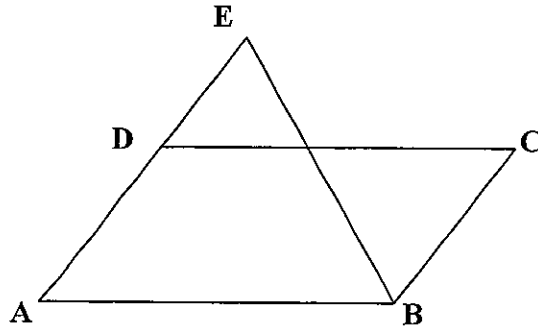
- A) 20 B) 30 C) 40 D) 50 E) 60



ABCD paralelkenarında $[AH] \perp [BC]$ ve $m(\angle DCB)=117$ ise x kaç derecedir?

- A) 63 B) 43 C) 37 D) 33 E) 27

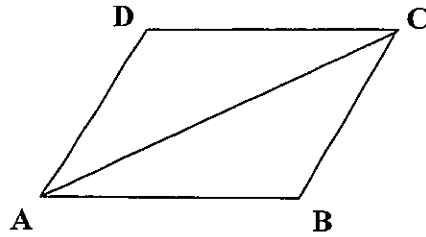
10.



ABCD paralelkenarında [BE]; ABC açısına ait açıortay ve $m(\text{DCB})=50$ ise α kaç derecedir?

- A) 50 B) 60 C) 65 D) 70 E) 80

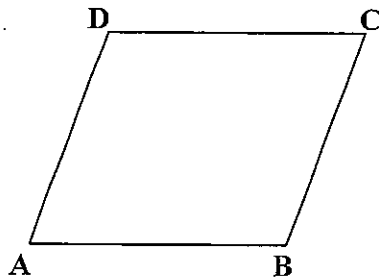
11.



ABCD eşkenar dörtgeninde $m(\text{ACD})=50$ ve $m(\text{ABC})=2x+10$ ise x kaçtır?

- A) 35 B) 40 C) 45 D) 50 E) 55

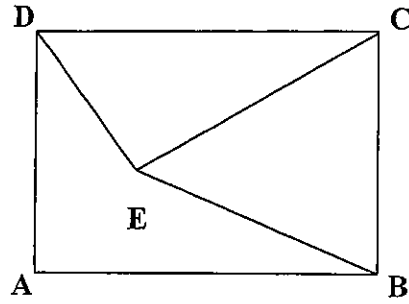
12.



ABCD eşkenar dörtgeninde $m(\text{CAB})=20$ ve $m(\text{ADC})=x$ ise x kaçtır?

- A) 120 B) 130 C) 140 D) 150 E) 160

13.



ABCD dikdörtgen ve EBC eşkenar üçgendir. $m(\angle EDC)=55$ ise $m(\angle DEC)=x$ kaç derecedir?

A) 85

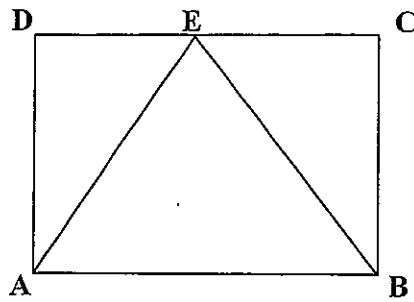
B) 90

C) 95

D) 100

E) 105

14.



ABCD dikdörtgen, $m(\angle EBA)=37$ ve $m(\angle AEB)=90$ ise $m(\angle DAE)=x$ kaç derecedir?

A) 25

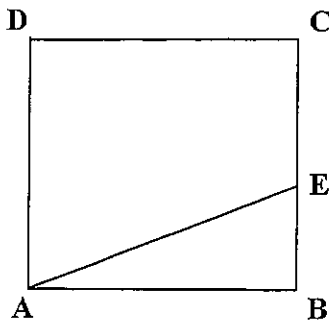
B) 29

C) 33

D) 37

E) 41

15.



ABCD kare, $m(\angle DAE)=3x$ ve $m(\angle BAE)=2x$ ise $m(\angle AEC)$ kaç derecedir?

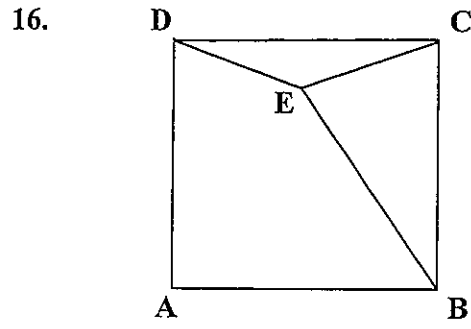
A) 130

B) 126

C) 124

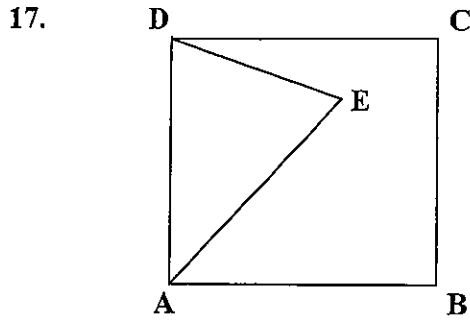
D) 120

E) 116



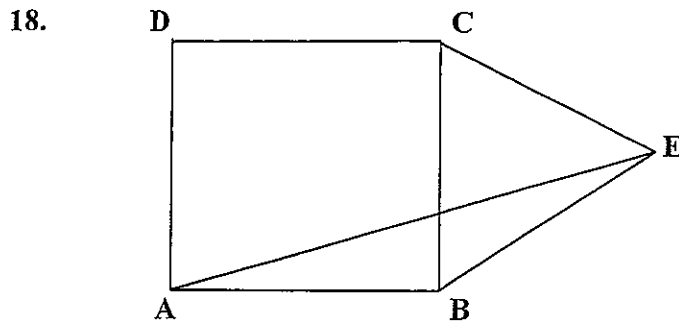
Yukarıdaki şekilde ABCD kare, $|BE|=|AB|$ ve $m(\angle CBE)=20$ ise $m(\angle EBC)=x$ kaç derecedir?

- A) 40 B) 50 C) 60 D) 70 E) 80



Yukarıdaki şekilde ABCD kare, $|AE|=|BC|$ ve $m(\angle CDE)=25$ ise $m(\angle EAB)=x$ kaç derecedir?

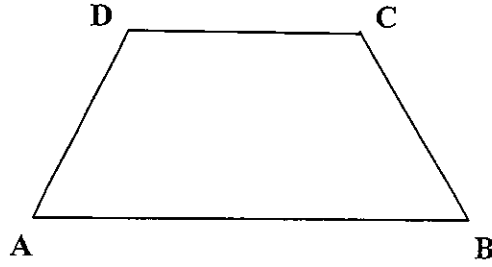
- A) 65 B) 50 C) 40 D) 35 E) 30



Yukarıdaki şekilde ABCD kare ve BCE eşkenar üçgen ise x kaç derecedir?

- A) 15 B) 20 C) 30 D) 35 E) 40

19.



ABCD yamuğunda, $m(A)=68$, $m(B)=y$, $m(C)=107$ ve $m(D)=x$ ise $x-y$ kaçtır?

A) 17

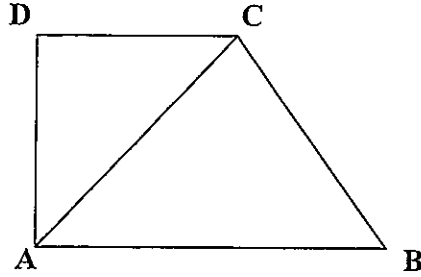
B) 25

C) 39

D) 43

E) 51

20.



ABCD dik yamuk, $m(DCA)=m(ACB)$ ve $m(ABC)=30$ ise $m(DAC)$ kaç derecedir?

A) 35

B) 30

C) 25

D) 20

E) 15

ÖĞRENCİ CEVAP KAĞIDI

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

DOĞRU SAYISI:**YANLIŞ SAYISI:****ALDIĞI PUAN:**

NOT: Her soru 5 puandır.

ÖZGEÇMİŞ

1985 yılında Afyonkarahisar ilinin Sultandağı ilçesinde doğdum.1990 yılında İshaklı İlkokuluna başladım. 1995 yılında ilçede bulunan Sultandağı Lisesi'nin ortaokul kısmına kayıt oldum. 1998 yılında Fen Liseleri ve Anadolu Öğretmen Liseleri sınavında aldığım puan sonucunda Isparta Gönen Anadolu Öğretmen Lisesi'nde okumaya hak kazandım. Burada geçirdiğim 4 yılın ardından 2002 ÖSS'de Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Matematik Öğretmenliği bölümüne yerleştim. Üniversite hayatımın ilk bölümünde sıkıntı yaşamama rağmen fakülteyi bir erken bitirdim. Son sınıfta eğitim fakültesinde bulunan Prof. Dr. Güzver YILDIRAN hocamın öğrenci asistanlığını yaptım. Mezun olduğum 2007 yılında özel bir kurumda geometri öğretmeni olarak işe başladım. Bir sonraki yıl ise istifa edip Bayburt Sebahattin Bozo Lisesi'ne matematik öğretmeni olarak atandım. 2010-2011 eğitim-öğretim yılının başında ise Bayburt Anadolu İmam Hatip Lisesi'nde geçiş yaptım.