

**Euclidean Reality Geometri Etkinliklerinin,
İşitme Durumuna Göre Öğrencilerin
Van Hiele Geometri Düzeylerine,
Geometri Tutumlarına ve Başarılarına Etkisi**

Abdurrahman Yıldırım

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İlköğretim Anabilim Dalı

Temmuz- 2009

**Effects of Euclidean Reality Geometry Activities on
Students' Levels of Van Hiele Geometry, Geometric Attitudes
and Their Successes According to Condition of Hearing**

Abdurrahman Yıldırım

MASTER OF SCIENCE THESIS

Department of Primary Education

July- 2009

**Euclidian Reality Geometri Etkinliklerinin, İşitme Durumuna Göre ğrencilerin
Van Hiele Geometri Düzeylerine, Geometri Tutumlarına ve Başarılarına Etkisi**

Abdurrahman Yıldırım

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Lisansüstü Yönetmeliği Uyarınca
İlköğretim Anabilim Dalı
Matematik ğretmenliği Bilim Dalında
YÜKSEK LİSANS TEZİ
Olarak Hazırlanmıştır

Danışman: Doç. Dr. Pınar Anapa

Temmuz- 2009

ONAY

İlköğretim Anabilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi Abdurrahman YILDIRIM 'ın YÜKSEK LİSANS tezi olarak hazırladığı “Euclidean Reality Geometri Etkinliklerinin, İtme Durumuna Göre Öğrencilerin Van Hiele Geometri Düzeylerine, Geometri Tutumlarına ve Başarılarına Etkisi” başlıklı bu çalışma, jürimizce lisansüstü yönetmeliğin ilgili maddeleri uyarınca değerlendirilerek kabul edilmiştir.

Danışman : Doç. Dr. Pınar ANAPA

İkinci Danışman : -----

Yüksek Lisans Tez Savunma Jürisi:

Üye : Prof. Dr. M. Naci ÖZER

Üye : Doç. Dr. Pınar ANAPA

Üye : Yrd. Doç. Dr. Kürşat YENİLMEZ

Üye : Yrd. Doç. Dr. Hüseyin ANILAN

Üye : Yrd. Doç. Dr. Hatice FİDAN

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun tarih ve sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Prof. Dr. Nimetullah BURNAK

Enstitü Müdürü

ÖZET

Bu çalışmada, altıncı sınıf düzeyinde dinamik geometri programı Euclidean Reality ile bilgisayar ortamında oluşturulan etkinliklerin öğrencilerin geometri başarılarına, Van Hiele düzeylerine ve geometriye yönelik tutumlarına etkisi araştırılmıştır. Araştırmanın örneklemini İstanbul Kadıköy’de iki işitme engelliler okulunda bulunan 8.sınıf ve Maltepe’de normal işiten 6.sınıf öğrencilerinden oluşan toplam 52 kişi oluşturmaktadır. Araştırmacı öğretmen yöntemiyle gruba Euclidean Reality ile geometrik kavramlar ve çokgenler ile ilgili 6 haftalık (20 ders saati) eğitim verilmiştir. Araştırmada tek grup ön test – son test deney deseni kullanılmıştır. İşitme durumuna göre grupların geometrik düşünme düzeylerini, tutumlarını, başarılarını belirlemek için eğitimden önce ve sonra Van Hiele Geometri Testi (VHGT), Geometri Başarı Testi (GBT) ve Geometri Tutum Ölçeği (GTÖ) uygulanmıştır. Elde edilen verilerin analizinde grubun işitme durumuna göre VHGT’den, GBT’den ve GTÖ’den aldıkları puan ortalamaları arasındaki fark olup olmadığını belirlemek için bağımlı ve bağımsız t- testinden yararlanılmıştır. Araştırmanın sonucunda, verilen bilgisayar destekli eğitimle gerek Normal İşiten Öğrenciler (NİÖ)in gerekse İşitme Engelli Öğrenciler (İEÖ)in geometri akademik başarılarında ve geometri tutumlarında olumlu gelişmeler sağlanmıştır. Buna karşın, İEÖ’nün Van Hiele geometri düzeyleri açısından anlamlı bir fark elde edilmezken NİÖ’de anlamlı bir fark elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Geometri, Van Hiele geometri Modeli, Dinamik Geometri, İşitme Engelli Öğrenciler, Euclidean Reality, Etkinlik Temelli Geometri

SUMMARY

In this research, the effects of activities created in the medium of computer with dynamic geometry program Euclidean Reality on on students' geometry success Van Hiele levels, attitudes in the level of 6th class are explored. The example of this research consists of 52 students who are in 8th class in Hearing Disabled School in Kadıköy in İstanbul and hear normally in the 6th class in Maltepe in Istanbul. With the method of researcher teacher is given Euclidean Reality education lasting six weeks (20 class hour) related to geometric concepts and polygon. In the research single group pre test –last test experiment pattern is used. According to condition of hearing, Van hiele geometric test (VHGT), geometry success test (GST) and geometric attitudes scale (GAS) are applied after and before the given education in order to evaluate attitudes, successes and geometric thinking level of the group. The condition of the hearing of the group in the analysis of the acquired data, paired sample and independent sample t – tests are used to indicate whether there are differences in average scores taken from VHGT, GST and GAS. At the end of the research, with the given computer assisted education positive progresses are made on both students who are hearing normally and students who are hearing disabled in geometry academic successes and geometry attitudes. No Meaningful difference is not gained on students who are hearing disabled in the levels of Van hiele Geometry, contrary to this Meaningful difference is gained on students who are hearing normally in the levels of Van hiele Geometry

Key Words: Geometry, The model of Van Hiele Geomety, Dynamic Geometry, Hearing Disabled Students, Euclidean Reality, Geometry based on Activity

TEŞEKKÜR

Araştırmanın her aşamasında görüş ve önerileriyle bana destek olan, yol gösteren ve yardımlarını hiçbir zaman esirgemeyen değerli danışman hocam Doç. Dr. Pınar ANAPA'ya en derin saygı ve teşekkürlerimi sunuyorum. Lisans ve yüksek lisans eğitimimde göstermiş olduğu yakın ilgi ve desteğinden dolayı Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Öğretim Üyeleri: Prof. Dr. M. Naci ÖZER'e, Prof. Dr. Mehmet ŞİŞMAN'a, Yrd. Doç. Dr. Kürşat YENİLMEZ'e, Yrd. Doç. Dr. Aytaç KURTULUŞ'a, Yrd. Doç. Dr. Hüseyin ANILAN'a teşekkür ederim.

Araştırmanın istatistiksel verilerinin çözümlenmesinde göstermiş olduğu yardımlardan dolayı Yrd. Doç. Dr. Hatice FİDAN'a ve Yrd. Doç. Dr. Fatih ÇEMREK'e, tez aşamamda her zaman desteklerini gördüğüm Yrd. Doç. Dr. Asuman DUATEPE'ye, Arş. Gör. Tolga ERDOĞAN'a, Arş. Gör. Çiğdem KILIÇ'a ve dinamik geometri programı konusunda yardımlarını gördüğüm değerli hocam Yrd. Doç. Dr. Erol KARAKIRIK'a, İngilizce çevirilerde yardımlarını esirgemeyen İngilizce öğretmeni Nebi AYDEMİR'e teşekkür ediyorum.

Hayatım boyunca desteklerini benden esirgemeyen ve bugünlere gelmemde en büyük pay sahibi olan annem Hasibe YILDIRIM'a, babam Mustafa YILDIRIM'a, kardeşim Seher YILDIRIM'a ve sabırlarını ve emeğini benden hiçbir zaman esirgemeyen matematik öğretmeni sevgili eşim Esra YILDIRIM'a sonsuz saygı ve sevgilerimi sunarım.

Abdurrahman YILDIRIM
Matematik Öğretmeni

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET	v
SUMMARY	vi
TEŞEKKÜR	vii
İÇİNDEKİLER	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ	xii
TABLolar DİZİNİ	xii
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	xiv
1. GİRİŞ	1
1.1 Matematik ve Matematik Öğretimi.....	3
1.2 Geometri ve Geometri Öğretimi	4
1.3 İlköğretimde Geometri Öğretiminin Genel Amaçları.....	5
1.4 Etkinliklerle (Aktivitelerle) Geometri Öğretimi	8
1.5 Van Hiele Modeli (VHM).....	11
1.5.1 Görsel dönem (Düzey 0).....	12
1.5.2 Analiz (Düzey 1).....	14
1.5.3 Yaşantıya bağlı çıkarım (Düzey 2)	16
1.5.4 Sonuç çıkarma (Düzey 3).....	17
1.5.5 En ileri dönem (Düzey 4).....	18
1.6 Geometrik Düşünmenin Geliştirilmesi ve Van Hiele Öğretim Planı.....	20

İÇİNDEKİLER (devam)

Sayfa

1.7 Matematik Eğitiminde Bilişim Teknolojileri.....	22
1.8 Geometri Öğretiminde Teknoloji.....	24
1.9 Dinamik Geometri Yazılımları (DGY).....	26
1.9.1 Sınıflarda Dinamik Geometri Yazılımları	27
1.9.2 Dinamik Geometri Yazılımları ile Öklid Geometrisi	29
1.9.3 İlköğretim Matematik Öğretim Programı'nda Dinamik Geometri Yazılımları'nın yeri ve önemi	30
1.10 Euclidean Reality	31
1.11 İşitme Engelliler	32
1.11.1 Normal işiten ve işitme engelli bireyler.....	33
1.11.2 İşitme engelli öğrenciler (İEÖ) ve materyal kullanımı	34
1.11.3 İşitme engelli öğrencilerin akademik başarı düzeyleri	35
1.12 Araştırmanın Amacı.....	36
1.13 Araştırmanın Önemi.....	36
1.14 Problem Cümlesi.....	38
1.15 Alt Problemler.....	38
1.16 Sınırlılıklar	39
1.17 Sayılıtlar.....	40
1.18 Tanımlar.....	40
2. İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....	41

İÇİNDEKİLER (devam)

Sayfa

3. YÖNTEM	48
3.1 Araştırma Modeli.....	48
3.1.1 Araştırmacı öğretmen yöntemi	49
3.1.2 Pilot çalışma.....	50
3.2 Çalışma Grubu	51
3.3 Veri Toplama Araçları	52
3.3.1 Van Hiele geometri testi (VHGT).....	52
3.3.2 Geometriye yönelik tutum ölçeği (GTÖ).....	53
3.3.3 Geometri başarı testi (GBT).....	54
3.4 Deneysel Uygulama ve Etkinlikler	55
3.5 Verilerin Analizi	62
4. BULGULAR	64
4.1 Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	65
4.2 İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	67
4.3 Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	68
4.4 Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular	70
4.5 Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	72

İÇİNDEKİLER (devam)

	<u>Sayfa</u>
5. SONUÇLAR,TARTIŞMA ve ÖNERİLER.....	74
5.1 Sonuçlar ve Tartışma	74
5.2 Öneriler	76
6. KAYNAKLAR DİZİNİ	79
7. EKLER	

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Sekil</u>	<u>Sayfa</u>
1.1 Didaktik Düzgün Dörtüzlü (Tall, D., 1986).....	37

TABLolar DİZİNİ

<u>Tablo</u>	<u>Sayfa</u>
3.1. Nicel deney deseni	48
3.2 Nicel deney uygulaması.....	49
3.3 Grubun cinsiyete ve işitme durumuna göre dağılımı.....	52
4.1 İşitme durumuna göre eğitimden önceki VHGD dağılımı.....	652
4.2 İşitme durumuna göre eğitimden sonraki VHGD dağılımı	65
4.3 İEÖ ve NİÖ'nün eğitimden önceki VHGT puanları t-testi sonuçları.....	66
4.4 İEÖ ve NİÖ'nün GBT ön test puanları t-testi sonuçları	66
4.5 İEÖ ve NİÖ'nün eğitimden önceki GTÖ puanları t-testi sonuçları.....	67
4.6 İEÖ ve NİÖ'nün eğitimden sonraki VHGT puanları t-testi sonuçları.....	67
4.7 İEÖ ve NİÖ'nün GBT son test puanları t-testi sonuçları.....	68
4.8 İEÖ ve NİÖ'nün eğitimden sonraki GTÖ puanları t-testi sonuçları.....	68
4.9 Öğrencilerin eğitimden önceki ve sonraki VHGT puanları t-testi sonuçları...69	
4.10 Öğrencilerin GBT ön test ve son test puanları t-testi sonuçları.....	69

TABLÖLAR DİZİNİ (devam)

<u>Tablo</u>		<u>Sayfa</u>
4.11	Öğrencilerin eğitimden önce ve sonraki GTÖ puanları t-testi sonuçları.....	70
4.12	İEÖ'nün eğitimden önceki ve sonraki VHGT puanları t-testi sonuçları	71
4.13	İEÖ'nün GBT ön test ve son test puanları t-testi sonuçları	71
4.14	İEÖ'nün eğitimden önce ve sonraki GTÖ puanları t-testi sonuçları	72
4.15	NIÖ'nün eğitimden önceki ve sonraki VHGT puanları t-testi sonuçları.....	72
4.16	NIÖ'nün GBT ön test ve son test puanları t-testi sonuçları.....	73
4.17	NIÖ'nün eğitimden önce ve sonraki GTÖ puanları t-testi sonuçları.....	73

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ**Kısaltmalar****Açıklamalar**

DGY	Dinamik Geometri Yazılımları
İEÖ	İşitme Engelli Öğrenciler
GAS	Geometric Attitudes Scale
GBT	Geometri Başarı Testi
GST	Geometry Success Test
GTÖ	Geometri Tutum Ölçeği
NİÖ	Normal İşiten Öğrenciler
NCTM	Amerikan Ulusal Matematik Öğretmenleri Birliği
TIMSS	Üçüncü Uluslar arası Matematik ve Fen Bilgisi Çalışması
VHGD	Van Hiele Geometri Düzeyi
VHGT	Van Hiele Geometri Testi
VHM	Van Hiele Model

BÖLÜM 1

GİRİŞ

Matematiğin, günümüzde yaşanan bilim ve teknolojiadaki gelişmelere katkısı, günlük yaşamdaki yeri ve önemi yadsınamaz. Matematik eğitimi ile kazanılabilen matematiksel akıl yürütme ve kanıtlama becerileri, hemen her alanda, bireylerin düşüncelerinin gelişimi ve biçimlenmesi için önemli bir araçtır. Bu nedenle günümüzde matematiği bilen, anlayan ve gereksinim duyduğu durumlarda kullanabilen bireylere gereksinim duyulmaktadır. Matematik, bireyin objektif ve özgür düşünmesine, özgüveninin artmasına, karşılaştığı problemlerdeki sebep-sonuç ilişkilerini açıklamasına aracı olan yetenek ve becerilerinin gelişmesine yardımcı bir bilim dalıdır (Alkan ve Altun, 1998). Bu nedenle matematik öğretim sürecinde bireylerin bu tür yetenek ve becerilerin kazandırılması ve geliştirilmesinin yanı sıra, problem çözmeyi anlayabilmeleri ve bu durumları gerçek hayat ortamlarında uygulayabilmeleri sağlanarak, yaşamları boyunca matematiğin gerekliliği hissettirilmelidir (Köse, 2008).

Matematik dünyanın her yerinde öğrencilerin en çok zorlandıkları alandır. Her ne kadar küçük yaşlarda öğretimine somut deneyim ve işlemlerle başlansa da, zihinsel bir etkinlik gerektiren matematik, soyut düşünmeye yöneliktir. Bu da matematik öğrenimini zorlaştıran nedenlerden biridir (Umay, 1996). Dolayısıyla eğitimciler matematik öğretim ve öğreniminde etkili sonuç alabilecekleri bir arayış içerisine girmişlerdir. Bu arayışın bir yansıması olarak Türkiye’de de ilköğretim programları yapılandırmacı yaklaşımı temel alarak yenilenmiştir. 2006–2007 öğretim yılında uygulamaya İlköğretim Matematik Dersi 6–8. Sınıflar Öğretim Programı, “Her çocuk matematiği öğrenebilir” temel ilkesine dayanmaktadır. Program temel matematiksel kavramların ve becerilerin kazandırılmasının yanı sıra matematiksel düşünmeyi, problem çözme stratejilerini kavramayı ve matematiğin gerçek yaşamda önemli bir araç olduğunu hissettirmeyi de amaçlamaktadır (MEB, 2009).

Matematiğin gerçek yaşamla en bağlantılı temel ve önemli konu alanlarından ve kavramsal anlamda da yapı taşlarından biri de geometridir. Geometri dersinde öğrenciler geometrik şekil ve yapılarla bunların karakteristik özelliklerini ve birbirleriyle olan ilişkilerini öğrenirler. (NCTM, 2000). Geometri öğrenimi ile çevrelerindeki fiziksel dünyayı görmeye, bilmeye ve anlamlandırmaya başlar ve ilerleyen yaşlarda tümevarımlı ve tündengelimli sistemin içinde gelişen yüksek düzeyde geometriksel düşünme ile öğrenimlerini sürdürürler. Geometrinin kuruluşundaki aksiyomatik yapının sezdirilmesi çocukların geometriye karşı olumlu bir tutum geliştirmelerine yol açar (Altun, 1998; Kemankaşlı ve Özsoy, 2004; Savaş, 1999; Üstün ve Ubuz, 2004). Fakat yukarıda bahsedilen olumlu düşüncelere rağmen, yapılan çalışmalarda Türkiye'nin geometri öğrenimi ve öğretmen öğrenci başarısı düşüktür. Ülkemizde geometri öğretimindeki başarının yükseltilmesi için alışılmış yöntemlerin yanı sıra teknolojiyi de kullanmak gereklidir.

Teknoloji, eğitim sürecinin zenginleştirilmesinde önemli rol oynamaktadır. Eğitimde yeni teknolojiler konusunda son yıllarda üzerinde yoğun olarak çalışılan elektronik araçlardan biri bilgisayardır. Bilgisayar teknolojisindeki hızlı gelişmelerin geometri sınıflarına yansımaları olan Dinamik Geometri Yazılımları (DGY), geometri eğitiminin amaçlarına ulaşmada umut vaat etmektedirler (Güven ve Karataş, 2003).

Amerikan Ulusal Matematik Öğretmenleri Birliği (NCTM), okul matematiği prensipleri ve standartlarında, geometriyi öğrenmek için somut materyaller, çizimler ve DGY'nin gerekli olduğunu belirtmiştir (NCTM, 2000). Çünkü Euclidean Reality, Cabri, Geometry Inventor, Cinderella, Geometer's Sketchpad vb. gibi DGY'leri öğrencinin geometrik şekiller arasında ilişki kurmasını ve çıkarımlar yapmasını kolaylaştırır.

DGY olan Euclidean Reality öğrencilerin, matematiksel özellikleri göz önüne alarak gerçeğe benzer şekiller meydana getirebilmesini, onları serbestçe sürükleyebilmesini ve hareket ettirebilmesini sağlar. Bu program ile geometrik şekillerin açıları ve uzunlukları gibi özellikleri kontrol edilebilir ve değiştirilebilir. Bunun yanında maliyeti

düşük ve kullanımı kolaydır. Bu yüzden her tür öğrenci grubuna rahatlıkla uygulanabilir. Bunlar özel eğitime muhtaç görme engelli, fiziksel engelli, işitme bireyler olabilir.

Günümüzde birçok işitme engelli birey, erken yaşlarda uygun eğitim alarak eğitimde çok iyi düzeylere gelebiliyor. Ancak bunun için işitme kaybının oluşumundan hemen sonra başlayan, bu bireylerin özel gereksinimlerini karşılayacak biçimde planlanmış ve çok iyi yürütülen eğitim hizmetlerinin sağlanması gerekiyor (Tüfekçioğlu, 2002). Girgin (2003), işitme engelli çocukların işiten yaşlılarına benzer yollardan bilgi edinebildiğini ancak somut yaşantılara ihtiyaçları olduğu dolayısıyla da işitme engelli çocukların eğitiminde öğrencilerin etkinliklere aktif olarak katılımının önemini belirtmiştir. Aktif öğrenme denildiğinde geometri derslerinde ilk akla gelen DGY etkinlikleridir. Öğrencilerin geçmiş bilgi ve deneyimlerini kullanarak yeni bilgileri keşfetmesini sağlayan en kolay yolun Euclidean Reality yapılabilecek etkinlikler olduğu bilinmektedir.

1.1. Matematik ve Matematik Öğretimi

Matematik, bazılarına göre bir soyutlama ve modelleme bilimi olarak görülür. Bazılarına göre ise matematik, kendi kuralları ve anlatımı olan estetik özellikler içeren bir sanattır (Ersoy, 2003). Matematik insan zihninin, çevreden aldığı esin ve ilk hareketle, soyutlama yapmak suretiyle ürettiği bir bilgidir. Bu bilgi evrendeki diğer olayları açıklamak için bir model oluşturmaktadır (Altun, 2005). Bilimsel çalışmalarda ve güncel hayatta matematik önemli bir araçtır. Eleştirel düşünme becerisi kazanma, hayatta gerekli bilgi ve becerileri kazanma, mantıklı düşünme becerisi geliştirme, günlük yaşamda gereksinim duyulan işlemleri yapabilme gibi birçok neden matematik öğretiminin gerekçeleridir (Yılmaz, 2006). Matematik öğretimi, matematiğin insan hayatındaki önemi ve bilimsel hayatın gelişmesine olan katkısından dolayı önem kazanmaktadır. Ayrıca matematik öğretimine okul öncesinden başlayarak, ilköğretim ve sonrasında geniş bir zaman ayrılmaktadır. Matematik öğretiminin amacını genel

olarak; kişiye günlük hayatın gerektirdiği matematik bilgi ve becerileri kazandırmak, ona problem çözmeyi öğretmek ve olayları problem çözme atmosferi içinde ele alan bir düşünme biçimi kazandırmak şeklinde ifade etmek mümkündür (Alkan ve Altun, 1998).

Durmuş'a (2001) göre matematik, öğrencilerin okulda öğrenmek zorunda oldukları en önemli konulardandır. Matematik insani bir aktivitedir. Bu nedenle, öğrenci onun bir parçası olabilmelidir. Öğrenciler, birtakım kuralları ezberlemektense matematiği sosyal bir kurgu içerisinde matematiksel kavram ve bağıntıları kendileri oluşturarak öğrenmelidirler. Matematik eğitiminin amaçlarından biri, anlamlı ve eğlenceli matematik etkinlikleri için öğrencilere fırsat tanımaktır (Tezniami, 2004).

1.2. Geometri ve Geometri Öğretimi

“Geo” ve “metri” sözcüklerinden oluşan ve “yer ölçüsü” anlamına gelen geometri, düzlemsel şekillerin özelliklerini, aralarındaki bağıntıları inceleyen matematik dalı, “hendese” olarak tanımlanmaktadır. Geometri, matematiğin günlük hayatta kullanılan önemli parçalarından biridir. Örneğin, odaların şekli, binalar, süslemelerde kullanılan şekiller geometriktir. 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 (Baykul, 2004). 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).

Geometri öğretiminin ilköğretimden başlayarak yeterince kavratılmaması ortaöğretimde geometri öğretiminin ve bu dala bağlı diğer konuların kavratılmasında büyük sıkıntılar yarattığı bir gerçektir. Bir takım aksiyomlar üzerine inşa edilerek çok karmaşık yapılar ortaya çıkmıştır. Bu yapılar, öğrencilerin doğrudan yaşamlarına hitap etmediğinden beraberinde anlama zorluklarına sebep olmaktadır (Dursun ve Çoban, 2006). NCTM (2000), okul matematiğinde ilkeleri ve standartları belirttiği kitabında,

geometrinin önemi üzerinde durmuş ve geometrinin öğrencilerin usavurma ve ispatlama becerilerini geliştirdiğinden bahsetmekmiştir. Yapılan araştırmalar, matematik eğitiminde oldukça önemli olan bu alanda öğrencilerin pek çok zorlukla karşılaştığını göstermiştir (Burger and Shaugnessy, 1986; Crowley, 1987; Fuys 1985; Fuys et al., 1988; Mayberry, 1983; Teppo 1991; Usiskin, 1982; Van Hiele, 1986; Van Hiele-Geldof, 1984; Duatepe ve Ubuz, 2004). Türk öğrencileri üzerine yapılan çalışmalar bunu da desteklemektedir (Mullis et al., 2000; Ubuz, 1999; Ubuz ve Üstün, 2003; Üstün 2003; Duatepe ve Ubuz, 2004). Örneğin, Mullis ve arkadaşları (2000) Üçüncü Ulusal Matematik ve Fen Çalışması, kapsamında otuz sekiz ülkeden toplanan verilere dayanarak Türk öğrencilerin ölçülen beş matematik alanı içinde en düşük puanı geometri bölümünden aldıklarını belirtmiştir (Duatepe ve Ubuz, 2004). Öğrencilere geometrik şekilleri ve özelliklerini daha iyi görebilme yetisini geliştirebilmeleri için daha çok ortam sağlamamız gerekir. Öğrencilerin şekilleri özelliklerine göre sınıflandırma, şekillerin özelliklerini bilme, bir şekli tanıyabilmek için yeterli en az sayıda özelliği söyleyebilme gibi etkinlikler geliştirmesi iyi olacaktır (Strutchens et al., 2001).

1.3. İlköğretimde Geometri Öğretiminin Genel Amaçları

Programın ilk beş sınıfında şekiller ve cisimler, bütün olarak görsel karakteristiklerine dayanılarak tanıtılmış ve isimlendirilmiştir. Cisimlerin şekil ve cinsleri, görünüşleri esas alınarak çeşitlendirilmiş ve gruplandırılmıştır. Bu gruplar, benzer görünen şekillerin grupları olmuştur. Öğrencilerin, belli bir şeklin özelliklerinden çok, o şeklin ait olduğu gruptaki bütün şekillerin ortak özellikleri hakkında düşünmeleri hedef alınmıştır. Geometri etkinliklerinde kazandırılmak istenen kavram ve özelliklerin, öğrenciler tarafından informal biçimde oluşturularak edinilmesi yoluna gidilmiştir. Bunun için öğrencilere çevrelerindeki şekilleri doğrudan gözlemlettirmek, inşa ettirmek, ayırtmak vb. suretiyle söz konusu kavram ve özellikleri hissetmeleri, sezmeleri, fark etmeleri ve keşfetmeleri istenmiştir. Bu yüzden formallikten olabildiğince uzak durulmuştur (MEB, 2006).

Aynı anlayışla programın 6-8. sınıflarında öğrencilerin geometrik nesnelerin özelliklerini düşünmeleri ve bu özellikler arasındaki ilişkileri geliştirebilmeleri amaçlanmıştır. Öğrencilerin, bunu yaparken şekilleri mümkün olduğu kadar az sayıda karakteristik özellikleriyle sınıflandırabilmeleri üzerinde durulmuştur. Buna örnek olarak “Dört eş kenar ve en az bir dik açı, kareyi tanımlamak için yeterli olabilir.” ve “Dikdörtgenler dik açılı paralelkenarlardır.” vb. verilebilir (MEB, 2009).

Bu amaçlar doğrultusunda ilk beş sınıfta yer alan alt öğrenme alanları, yeni alt öğrenme alanları ve yeni kavramlar eklenerek 6–8. sınıflarda genişletilmiş ve ilgili etkinlikleriyle birlikte sunulmuştur. Yeni giren alt öğrenme alanları; benzerlik, dönüşüm geometrisi, iz düşümü ve grafiklerdir. Yeni giren kavramlar; örüntü ve süslemeler alt öğrenme alanında fraktallar; dönüşüm geometrisi ile iz düşümü alt öğrenme alanlarında, öteleme, dönme, yansıma, ötelemeli yansıma ve perspektiftir. Uzay duygusunu geliştirmek için boyut kavramı üzerinde informal olarak durulmuştur. Şekil ve cisimler, boyutları temel alınarak sınıflandırılmıştır (MEB, 2009).

Matematiğin “örüntülerin bilimi” olduğu görüşünün yanı sıra, kavramların ve nesnelerin kendi içkin doğalarıyla değil, onları içeren yapılarıyla ilgilendiği yaklaşımı göz önünde tutulmuştur. Bu yüzden örüntü alt öğrenme alanı, ayrıntılı olarak ele alınmış ve özel birer örüntü olan fraktallara yer verilmiştir. Bu yaklaşımda söz gelimi; 13’ün bir asal sayı olmasının, sayının kendi içsel özelliğinden değil, doğal sayılar içindeki yeri nedeniyle belirlendiği ileri sürülür. Bunun gibi “bir doğrunun eğimi”, seçilen yatay eksene/doğruya göre değiştiğinden bu doğrunun yaradılıştan gelen bir içsel özelliği değildir (MEB, 2006).

Geometri, şekillerin hem kendilerini hem de hareketlerini inceler. Bu hareketler öteleme, dönme, yansıma ve ötelemeli yansımadır. Süslemelerin inşası, bunlardan biri veya birkaçıyla yapıldığından bu hareketlerin incelenmesine özen gösterilmiştir. Süslemeler; matematiksel kavram, özellik ve ilişkileri tanıma, değerlendirme ve yaratıcı düşünmenin gelişmesindeki rollerinin yanında, estetik duyguların gelişmesinde ve

özellikle millî kültürümüzün bir unsuru olmaları bakımından matematiğe karşı olumlu tutum kazanılmasında da önemli rollere sahiptir (MEB, 2009).

Geometrik düşünme geliştirilirken geometri etkinliklerinde edinilen bilgilerin sırasıyla; görsel, analitik, tümevarımlı ve çıkarsamalı olarak hiyerarşik bir düzen içinde türetilmelerinin gerektiğine dikkat edilmiştir. Verilen bu yapı, Van Hiele Geldof'un verdiği geometrik düşünce düzeylerinden ilk üç düzeyi yani "Görsel (Düzyey 0)", "Analiz (Düzyey 1)" ve "İnformal Çıkarım veya Soyutlama (Düzyey 2)" ilköğretim geometri öğretim programının kapsamını oluşturmaktadır. Bu yüzden ilköğretimde geometri öğretimi "Görsel" düzeyinden başlayıp "Soyutlama" düzeyine getirilmelidir (Baykul, 2004; Aksu, 2005).

İlköğretim öğrencilerinin belirlenen geometri düzeylerine program dâhilinde ulaşabilmeleri için genel amaçlar oluşturulmuştur. Bu amaçlar aşağıda açıklanmıştır:

- Geometriyle ilgili mantıksal tümevarım ve tümdengelimle ilgili çıkarımlar yapabilecektir.
- Araştırma yapma, bilgi üretme ve kullanma gücünü geliştirebilecektir
- Geometrik şekil ve cisimlerin özelliklerini ve aralarındaki ilişkiyi açıklayabilecek bu bilgisini geometrik şekil ve cisimlerin inşasında, analizinde ve sınıflandırmasında kullanabilecektir.
- Geometri araç-gereçlerini etkin bir biçimde kullanabilecektir.
- Geometriye yönelik olumlu tutum geliştirebilecek, öz güven duyabilecektir
- Doğru, doğru parçası, ışın ve açıların özelliklerini ve aralarındaki ilişkileri kavrayabilecektir.
- Geometrik cisimlerin temel elemanlarını belirleyebilecek ve yüzey açınımlarını çizerek analiz edebilecektir.
- Şekillerde eşlik, benzerlik, yansıma, öteleme ve dönme hareketlerini inceleyebilecek örüntü ve süslemelerin inşasında kullanabilecektir.
- Üçgenlerde eşlik, benzerlik ve temel elemanlarla ilgili özellikleri bilecektir.

- Geometrik şekillerin çevre ve alanlarını tahmin edebilecek, hesaplayabilecektir. Bu bilgi ve becerilerin problem durumlarında kullanabilecektir.
- Geometrik cisimlerin yüzey alanlarını ve hacimlerini tahmin edebilecek, hesaplayabilecektir. Bu bilgi ve becerilerini problem durumlarında kullanabilecektir.
- Ölçme ile ilgili tahmin stratejileri geliştirebilecek ve kullanabilecektir.
- Entelektüel merakı ilerletecek ve geliştirebilecektir.
- Geometri ve sanat ilişkisini kurabilecek, estetik duygular geliştirebilecektir(MEB, 2009).

Bu amaçlara ulaşmak için; geometri ile ilgili kazanımların işlenirken, ortak ve alana özgü becerilerin, duyuşsal özelliklerin, öz düzenleme ve psikomotor becerilerin kazandırılmasına önem verilmelidir (MEB, 2006).

1.4. Etkinliklerle (Aktivitelerle) Geometri Öğretimi

Türk Dil Kurumu Okul Sözlüğü'nde etkinlik; etkin olma durumu, çalışma, iş yapma gücü, faaliyet şeklinde açıklanmıştır (TDK, 1994). Tural (2005) etkinliğin, sınıf ortamında öğrenmenin hedeflerine uygun olarak gerçekleştirilen ve çeşitli araçlar kullanılarak yapılan her türlü aktivite olarak düşünülebileceğini belirtmiştir. Etkinlikler, öğrenme süreci içindeki konuların öğrencilere somutlaştırılarak, görselleştirilerek, eğlenceli ve ilgi çekici kılınarak, farklı şekillerde sunulmasıdır. Etkinliklerin amacının öğrencinin dikkatini çekmek ve algısını harekete geçirmek ve öğrencilerin güdülenmesini sağlamak olduğu söylenebilir (Tural, 2005).

İlköğretimde geometri öğretimi gözlem ve sezgiye dayalıdır. Bu nedenle görsel ve somut etkinlikler ağırlıklı olmalıdır. Geometrinin nokta, doğru, düzlem, uzay ve küme gibi tanımsız temel öğelerinin kavratılmasında sezgiler önemli bir yere sahiptir. Bu kavramların öğretiminde, etkinliklerin çevre kaynaklı olması önemlidir. Hazırlanan etkinliklerde grup içinde etkileşime önemle yer verilmelidir. Etkinliklerin etki ve

sonuçları iyi bilinmelidir. Düzenlenen etkinliklerin öngörülen öğrenme ve düşünce düzeylerine uygun olmasına dikkat edilmelidir (Develi ve Orbay, 2003).

Geleneksel matematikte, etkinlikler için öğretilen konu sınırlıdır. Böylece yapılan tüm işlemler monoton ve sıkıcıdır. Teoremleri ve kavramları anlamak için etkinliklerin tanımlanması yalnızca bu monotonluğu sona erdirmez. Bu tanımlama aynı zamanda öğrencilerin düşünmesine, analiz etmesine, sonuç çıkarmasına ve bu kavramları özümsemesine olanak sağlar. Bu ilerlemeler bağımsız düşünmeyi ve ufku geliştirir, böylece genel prensiplerden sonuçlar çıkarabilmenin yanı sıra öğrenciler, gerekli olan matematiğe ve diğer teknik bilgilere de bağımsız olarak erişip bu bilgileri kullanabilirler (Srinivasan, 2007).

Yansıtıcı düşünme, etkili öğrenmede en önemli etkenlerden birisi olup öğretmenler öğrencilerin aktif ve yansıtıcı düşüncelerini sağlayacak etkinlikler düzenlemelidirler. Bu etkinlikler sonucu edindikleri izlenimleri, öğrenciler düşünceleri ile yansıtılabilmelidirler. Öğrenme sürecinde aktif olmayan öğrenciler, öğrenememektedirler. Bu nedenle öğrencilerin zihinsel olarak aktif oldukları etkinlikler planlanmalıdır (Olkun ve Uçar, 2007).

Olkun ve Aydoğdu (2003), öğrencilerin geometrik bilgi, beceri ve düşüncelerinin gelişmesi için geometrik şekilleri sınıflamaları, yeni şekiller oluşturmaları, çizim yapmaları, bilgisayarda veya elle şekiller yaratmaları gerektiğini ifade etmişlerdir. Örneğin; öğrencilerden ‘dörtkenarı ve iki dik açısı olan bir şekil çiz’ şeklinde sözlü ifadeler ile şekil çizmeleri de istenebildiğini ve bu tür becerilerin onların genelde matematik problemlerini çözme becerilerini de geliştireceğini belirtmişlerdir. Zira bazı problemlerin şekil çizilerek daha kolay çözülebileceği ve birçok geometrik beceri ve kavramın da problem çözme konusunda önemli bir araç olduğu vurgulanmıştır. Dolayısıyla öğrencilerin ders kitapları ile sınırlı kalmamaları için sınıf içi kullanıma hazır daha çok etkinlik üretilmesine gereksinim olduğu belirtilmiştir.

Olkun ve Uçar (2007), bir oluşturmacı matematik etkinliğinin bazı hatlarını şu şekilde vermiştir.

“Sezgisel Aşama: Bu aşamada öğrenciler, öğretilecek konu ya da kavram hakkında sezgisel olarak hazırlanır. Bir soru ya da problem ile öğrencilerin dikkati kavrama çekilir ve üzerinde düşünmeleri sağlanır. Öğrencilerden gelen farklı yanıtlar üzerine tartışılarak, sınıf zihinsel olarak konuya hazırlanır. Toplama kavramının öğretimini ele alalım. Öğrenciyi derse sezgisel olarak hazırlayacak bir soru ile konuya girilmelidir. Sorulan soruya öğrenci yanıt arama çabası içine girecektir. Bu aşamada akla şöyle bir soru gelebilir: Öğrenci konuyu öğrenmeden konuyu nasıl yanıtlayacaktır? Toplama konusu öğrenci için yeni bir konu gibi görünse de aslında öğrenciye çok yabancı bir kavram değildir. Öğrencinin günlük yaşamdan birçok basit toplama işlemine ilişkin deneyimleri ve sezgileri vardır. Bu deneyim ve sezgileri göz önüne alarak, başlangıç problemi hazırlanmalıdır. Bu aşamanın amacı, çocuğun toplama kavramının iki çokluğun birleştirilmesi ile ilgili olduğunu keşfetmesini sağlamaktır. Bu aşama çocuğun ilgisini çekecektir.

Yapılandırılmış Etkinlik: Bu aşamada kavrama yönelik yapılandırılmış bir etkinlik verilir. Bu etkinlik bir ya da birden fazla birbiriyle ilişkili çok adımlı problemlerden oluşabilir. Bu aşamada grup çalışması ve öğrencilerin soru sorması desteklenmelidir. Etkinlik, somut araçlarla deneyden, ölçümler yapmaktan ve şekillerle çözüme ulaşmaktan oluşabilir. Örneğin; öğrenci ya da öğrencilere içinde toplama anlamı bulunduran farklı sözel problemler verilebilir. Buldukları sonuçları sayılarla nasıl gösterecekleri sorulur. Bu aşamada çocukların kendi stratejilerini geliştirmelerine fırsat tanınmalıdır.

Tartışma - Açıklama: Bu aşamada öğrencilerin bir önceki aşamada neler yaptıkları üzerine düşünmeleri, konuşmaları ve arkadaşlarıyla paylaşmaları sağlanmalıdır. Bu aşamanın konusu, bir önceki aşamada ortaya çıkan gözlemler, sonuçlar, çözümler ya da desenlerdir. Ayrıca nelerin dikkatlerini çektiği, ne tür desenler buldukları, ne tür sonuçlar çıkardıklarını açıklamaları istenir. Bu aşamada öğrencilerin sözel yetenekleri ve sözcük dağarcıkları önemlidir çünkü sözcükler olmadan düşüncelerini ifade etmeleri çok zordur. Öğretmen matematiksel dilin kullanımına dikkat etmelidir.

Kavrama/Kurala Ulaşma: Öğrencilerin artık bu aşamada bu noktaya kadar yaptıklarından bir genellemeye varmaları istenir. Etkinliği yorumlayarak, belli ilişkileri bularak ya da kurarak kavrama ya da kurala ulaşır. Burada, yapılan genellemelerin doğruluğu sınıfça tartışılmalı ve birlikte karara varılmalıdır. Genellemelerin doğruysa neden doğru, yanlışsa neden yanlış olduğunun tartışılması gerekmektedir. Bu aşamada öğrenci artık etkinliğin başında bilmediği yeni bir şey öğrenir ve anlar. Öğrenci başlangıçtaki sezgisel bilgileri formal matematiksel bilgiye ulaşmak için kullanmıştır. Bu aşamada kavramın tarihsel gelişimi hakkında bilgi verilerek öğrencilerin ilgisi artırılabilir.

Uygulama: Bu aşamada çocuk yeni öğrendiği bilgiyi yeni bir duruma ya da probleme uygular. Çocuk öğrendiklerini uygularken yeni bir şeyler öğrenmek için temel alır.

Değerlendirme: Öğrencilerin öğrenmesini değerlendirmek son aşamaya bırakılmamalıdır. Öğrenci etkinliklerini yürütürken ve sınıf içi tartışmalara katılırken yani süreç içinde de değerlendirilmelidir. Öğretmen gözlemleri ve öğrenci etkileşimleri esnasında da değerlendirme yapabilir. Sonda yapılan değerlendirme de öğrenme sürecinin doğasına uygun olmalıdır.”

1.5. Van Hiele Modeli(VHM)

Geometrik düşünme ve geometrik düşünmenin nasıl geliştiğine ilişkin birçok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalar içerisinde en önemlisi; Dina Van Hiele Geldof ve eşi Pierre Marie Van Hiele tarafından yapılan ve “VHM” adı verilen çalışmadır. VHM iki eğitimcinin 1957 yılında Utrecht Üniversitesi’nde tamamladıkları doktora çalışmalarının bir ürünüdür. 1957 yılında ortaya atılan kuram 1970’lerden itibaren başta Rusya ve Amerika olmak üzere birçok ülkenin dikkatini çekmiş ve özellikle 1984 yılından itibaren dünyada yaygın bir şekilde kullanılmaya başlamıştır. VHM’nin ortaya atılmasıyla birlikte geometrik düşünmeyle ilgili araştırmaların birçoğu bu model temel alınarak yapılmıştır (Olkun ve Toluk, 2003).

VHM 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. VHM iki bölümden oluşmaktadır (Gutierrez, 1992):

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

VHM'nin en önemli özeliği; geometrik düşünmenin gelişimini birbiriyle ilişkili beş düzey şeklinde açıklamasıdır. Bu beş düzeyden her biri, geometrik bağlamlarda kullanılan düşünme süreçlerini tanımlamaktadır. Bu düzeyler ne kadar bilgiye sahip olduğundan ziyade nasıl düşünüldüğünü ve hangi tip geometrik fikirlerle uğraşıldığını tanımlamaktadır. Herhangi iki düzey arasındaki en önemli fark; düşünme nesnelere, yani geometrik olarak düşünülebilen kavramlardır (Van de Walle, 2004). VHM'nin ortaya koyduğu geometrik düşünme düzeyleri şunlardır:

1.5.1. Görsel dönem (Düzye 0)

VHM'ye göre geometrik düşünmenin ilk düzeyi “görsel dönem”dir. Bu düzeydeki öğrenci, geometrik şekilleri bir bütün olarak tanır. Şekilleri görünüşleri itibariyle belirler, isimlendirir ve karşılaştırır. Düzey 0'daki düşünme nesnelere “şekiller ve bu şekillerin neye benzedikleridir”. Öğrenciler bu düzeyde, geometrik şekil ve benzerleri ile deneyim kazandıkça şekiller hakkındaki yargıları da değişir. Öğrencilerin geometrik şekillerin özel parçaları ve özellikleri hakkında fikir yürütmesi beklenemez. Öğrenci için şekli tanımlayan şeklin görünüşüdür. Şekiller tanımlanırken ve isimlendirilirken gestalt yaklaşımına benzer bir yaklaşım gösterilir. Örneğin, kare karedir. Çünkü kareye benzer. Bu düzeyde görünüm baskın olduğu için görünüşler şeklin özelliklerini bastırabilir. Örneğin, bütün kenarları düzeyle 45 derecelik açı yapacak şekilde döndürülen bir kare, elmas olabilir ve artık kare değildir. Bu düzey, bir anlamda “sözsüz düşünme” ile başlamaktadır. Bu durum, küçük çocukların harflerin seslerini ve bir kelime oluşturmak için nasıl bir araya geldiklerini öğrenmeden önce, onları görünüşlerinden tanıyabilmelerine benzetilebilir. Şekilleri görünüşlerine göre sınıflayan öğrenciler şekiller hakkında detaylı bilgiler veremezler.

Görsel dönemin konusu; şekilleri tanıma ve adlandırmadır. Şekillerin görünüş özellikleri baskın olduğundan diğer özellikleri önemsiz kalabilir. “Bunları bir araya alıyorum çünkü hepsi noktalı/eve benziyor/kapıya benziyor...” gibi ifadeler kullanabilirler. Örneğin; bu düzeyde öğrenciler kare ve dikdörtgeni tanıyabilirler fakat

karenin de bir dikdörtgen olduğunu kavrayamazlar. Düzey 0'daki düşünme ürünleri “benzer görünen şekillerin sınıflandırması ve gruplandırılmasıdır”. Öğrenciler bu düzeyde, özellik ve ayrıtları bütüne yapışık olarak algılamaktadırlar. Öğrencilerin 0 düzeyinden 1 düzeyine geçişlerini kolaylaştırmak ve desteklemek için;

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

Öğrenciler çevrelerinde yaptıkları gözlemlere dayanarak geometrik cisim ve şekillerle ilgili yorum yapabilmektedirler. Bu düzeydeki çocuklar şekillerin özelliklerini, tanımlanan özellikler olarak anlamazlar. Geometrik düşünmenin 0 düzeyinde bulunan öğrenciler için yapılacak etkinlikler ve öneriler şu şekilde sıralanabilir:

- Şekilleri sınıflandırma, tanımlama ve tasvir etme etkinlikleri.
- Geometrik şekiller içeren eşyalarla oynama ve ara-bul etkinlikleri.
- Fiziksel modelleri manipüle etme.
- Geometrik şekilleri eşleştirme etkinlikleri.
- İnşa etme, çizme, yapma, aynı yere koyma ve farklı yere alma.
- Aynı şeklin farklı boyutlardaki ve farklı yönlerdeki duruşunu anlama ve bu şekillerde ilgili olan veya olmayan görünüş özelliklerini ayırt etme.
- Geometrik şekillerden çeşitli desenler yapma.
- Geometrik şekillere gerçek hayattan örnekler verme (Altun, 1998; Duatepe, 2000; Hiele, 1986; Hoffer, 1983; Kılıç, 2003; Olkun ve Toluk, 2003; Pesen, 2003; Van de Walle, 2004, Çelebi, 2006; Erdoğan, 2006; Güven, 2006; Şahin, 2008; [http://images.rbs.org/cognitive/van Hiele.shtml](http://images.rbs.org/cognitive/van%20Hiele.shtml)). Bu etkinlikler yani 0 düzeyi, ilköğretim I.kademe 1.,2.

ve 3.sınıflar için uygun etkinliklerdir (Altun, 1998; Baykul, 2004 , Pesen ve Odabaş, 2000).

1.5.2. Analiz (Düzey 1)

VHM'ye göre geometrik düşünmenin birinci düzeyindeki öğrenci “analiz” dönemindedir. Bu düzeyin düşünme nesnelere “yalnız başına şekillerden ziyade şekil sınıflarıdır”. Analiz düzeyindeki öğrenciler, bir dikdörtgenden konuşmak yerine bütün dikdörtgen hakkında konuşurlar. Bu düzeydeki öğrenci, şekilleri, parçaları ve özellikleri itibariyle karşılaştırır. Şekiller görünüş itibariyle değil özellikleri kullanılarak tanımlanır. Geometrik şekillere ait özellikler katlama, ölçme gibi etkinliklerle keşfedilir ve bu özellikler deneysel yollarla kanıtlanır. Örneğin; öğrenciler bir dikdörtgeni dikdörtgen yapan (dörtkenar, karşılıklı kenarları paralel, karşılıklı kenarları eşit uzunlukta, dört dik açı, benzer köşegenler) veya bir üçgeni üçgen yapan özellikler üzerinde düşünebilirler. Öğrenciler geometrik şekillerle ilgili bazı genellemelere ulaşabilirler. Bu düzeyde öğrenciler, bir şekil topluluğunun özelliklerinden dolayı aynı sınıfa girdiğini anlamaya başlarlar. Bir tek şekil hakkındaki fikirler, şimdi bu sınıfa uyan tüm şekillere genelleştirilebilir. Eğer bir şekil küpler gibi bir sınıfa aitse, o sınıfın ilgili özelliklerine sahiptir. “Bütün küplerin altı tane benzer yüzeyi vardır ve bu yüzlerin her biri karedir.” Bu özellikler düzey 0’da dolaylı olarak ifade edilirdi ancak düzey 1’de şekillerin tüm özellikleri ifade edilebilir. Bu düzey geometrik düşünmenin ürünleri “şekillerin özellikleridir”. Öğrenciler şekillerle ilgili özellikleri ifade edebilirler ancak şekillerin birbirinin alt sınıfları olduğunu, yani bütün karelerin dikdörtgen ve bütün dikdörtgenlerin de paralelkenar olduğunu göremezler. Bu düzeydeki öğrencilerin geometrik düşüncelerini geliştirmek ve desteklemek için;

- Bir önceki düzeydeki çalışmaların devamı olarak; yararlanılan eşya ve şekillerin değişik özellikleri üzerinde konuşma, anlatma, bunların listesini çıkarma çalışmaları yapılmalıdır.

- Kullanılan geometrik eşya ve şekilleri ölçme, tanımlama, şekli bozarak başka bir şekle çevirme çalışmaları yapılmalıdır.
- Eşya ve şekilleri göz önünde tutarak sınıflandırma ve adlandırma, bunun yanı sıra bu şekiller üstüne problem çözme çalışmaları yapılmalıdır.
- Öğrencilerin geometrik şekillerle ilgili topladığı verileri tablo halinde düzenleme ve tablodan çıkarımlarda bulunma çalışmaları yapılmalıdır.

Analiz düzeyinde olan öğrenciler şekilleri, kenar ve açı gibi özelliklere göre sınıflayabilirler. Şekillerin ilgisiz özelliklerine yönelmezler ve şekillerin özellikleri üzerinde konuşurlar. Analiz düzeyindeki öğrenciler için yapılacak etkinlikler ve öneriler şu şekilde sıralanabilir:

- Şekillerle ilgili özelliklerin listesini yapma.
- Kibrit çöplerinden geometrik şekiller yapma.
- Geometrik şekillerin boyutlarını ölçme.
- Basit tanımlamadan şekillerin özelliklerine somut ve gerçek modelleri kullanarak geçme.
- Çivili tahtada verilen bir şekli oluşturma.
- Simetri ve döndürme etkinlikleri yapma.
- Özellikleri kullanarak şekilleri sınıflama.
- Şekillerin önemli öğeleri üzerine yoğunlaşma.
- Üç boyutlu geometrik şekillerin açınımlarını inceleme.
- Geometrik şekilleri karşılaştırma.
- Geometrik şekillerin benzerlik ve farklılıklarını ifade etme (Altun, 1998; Duatepe, 2000; Hiele, 1986; Hoffer, 1983; Kılıç, 2003; Olkun ve Toluk, 2003; Pesen, 2003; Van de Walle, 2004; Çelebi, 2006; Erdoğan, 2006; Güven, 2006; Şahin, 2008; http://images.rbs.org/cognitive/van_Hiele.shtml). Bu etkinlikler yani 1 düzeyi, ilköğretim I.kademe 4. ve 5. sınıflar için uygun etkinliklerdir (Altun, 1998; Baykul, 2004, Pesen ve Odabaş, 2000)

1.5.3. Yaşantıya bağlı çıkarım (Düzyey 2)

Geometrik düşünmenin ikinci düzeyinde olan öğrenciler, şekiller arası ve şekillerin özellikler arası ilişkilerinin ve tanımlarının rolünü anlayabilir. Şekilleri özelliklerine göre sıralayabilir ve gruplandırabilir. Öğrenciler, özel bir nesnenin sınırlamaları olmadan geometrik şekillerin özellikleri hakkında düşünebilmeye başladıklarında, bu özellikler arasında ikili ve çoklu ilişkiler geliştirebilirler. “Eğer dört açının hepsi dik açı ise, bu şekil dikdörtgen olmalıdır. Eğer şekil bir kare ise, bütün açılar diktir. Eğer şekil kare ise, bir dikdörtgen olmalıdır.” Eğer öyleyse... gibi akıl yürütme gerektiren cümlelerle geometrik şekilleri sınıflandırabilirler. Öğrenciler bu düzeyde, bir geometrik şeklin tanımı için yeterli ve gerekli şartların neler olabileceğini tartışabilirler. Geometrik şekillerin tanımları öğrenciler için anlamlıdır. Bu düzeyin düşünme nesnelere “şekillerin özellikleridir”.

Öğrencilerin bu düzeydeki gözlemleri, şekillerin özelliklerinin ötesine giderek özellikler hakkında mantıksal tartışmalara odaklanmaya başlar. Bu düzeydeki öğrenciler, şekiller ve özellikleri hakkında informal sonuç çıkarıcı tartışmaları anlayabilirler. Düzeyin düşünme ürünleri “geometrik nesnelere arasındaki ilişkilerdir”. Öğrenciler geometrik şekillerle ilgili yapılan ispatı izleyebilir fakat ispat yapamazlar. Bu düzeyde öğrenciler, özeliğı ve ayrıtı bütünden ayrı olarak düşünebilirler. Bu düzeydeki öğrencilerin geometrik düşünmelerini geliştirmek ve desteklemek için;

- Öğrenciler geometrik eşya ve şekillerin neden faydalı oldukları, hangi özelliklerinin ne işe yaradığı üzerinde konuşurulmalıdır.
- 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.
- Bu düzey öğrencileri şekillerin özellikleri arasındaki ilişkileri tanımlayabilir ve bu ilişkileri kullanarak mantıklı argümanlar kurabilirler.

Düzyey 2'deki öğrenciler için yapılabilecek etkinlikler ve öneriler Şunlardır:

- Şekillerle ilgili hipotez kurma ve test etme etkinlikleri.
 - Model ve çizimleri, genelleme yapma ve zıt örnekler verme için kullanma.
 - Çıkarımlarla ilgili konuşma etkinlikleri (informal dil).
 - Bir Şekil için yeterli ve gerekli Őartları belirleme etkinlikleri.
 - Model ve özellikler listesini kullanma.
 - Çokgenlerin özellikleri ile çokgenler arasında geçerli zıtlıklar kurma.
 - Özellikleri bir Şekli tanımlamak için kullanma ya da özel bir Şekli verilen Şekiller arasından belirleme (Altun, 1998; Duatepe, 2000; Hiele, 1986; Hoffer, 1983; Kılıç, 2003; Olkun ve Toluk, 2003; Pesen, 2003; Van de Walle, 2004; Çelebi, 2006; Erdoğan, 2006; Güven, 2006; Şahin, 2008;http://images.rbs.org/cognitive/van_Hiele.shtml).
- Analiz basamağındaki öğrenciler için ilköğretim 5.,6.,7. ve 8. sınıf düzeyinde etkinler düzenlenmelidir (Altun, 1998; Baykul, 2004 , Pesen ve Odabaş, 2000).

1.5.4. Sonuç çıkarma (Düzyey 3)

Bu düzeyde öğrenciler, artık geometrik Şekillerin özelliklerinden öte Őeyleri sorgulama ve inceleme yeteneğine sahiptirler. Düzyey 3'teki düşünme nesneleri "nesnelerin özellikleri arasındaki ilişkilerdir". Daha önceki geometrik düşünme düzeyinde öğrenci, Şekillerin özellikleri arasındaki ilişkilerle ilgili varsayımlar üretir. "Bu varsayımlar doğru mudur? Bunlar gerçek midir?" gibi sorulara bu düzeyde yanıt aranır. Öğrencilerde, aksiyom, tanım, teorem, sonuç ve varsayımlarla bir sistem yapısı geliŐmeye başlar. Bu düzeyde öğrenciler, diğer gerçeklere de kaynaklık edecek minimum varsayımlar setine dayalı bir mantık sistemine ihtiyaç duymaya başlarlar. Öğrenciler, geometrik özelliklerle ilgili soyut ifadelerle çalıŐabilir ve sezgiden ziyade mantığa dayalı sonuçlar çıkarabilirler.

Düzyey 3'te olan öğrenciler, daha önce kanıtlanmış teoremlerden ve aksiyomlardan yararlanarak tümdengelimle başka teoremleri ispatlarlar. Öğrenciler bu düzeyde

aksiyomatik yapıyı kullanabilirler. Bir teoremin farklı uygulamalarını görebilirler. Bu düzeydeki çocuk için şekillerin özellikleri şekil ve cisimden bağımsız bir obje haline gelir. Bu düzeydeki çocuklar tümevarım yoluyla akıl yürütme süreçlerini başarabilirler. Aynı teoremle ilgili farklı iki mantıksal akıl yürütmeyi fark edebilirler ve birbirinden ayırt edebilirler. Bu düzeyde, dikdörtgenlerin köşegenlerinin birbirini eşit olarak kestiği rahatlıkla gözlemlenebilir. Bu düzey geometrik düşüncenin ürünleri “geometri için tümdengelimsel aksiyomatik sistemlerdir” (Altun, 1998; Duatepe, 2000; Hiele, 1986; Hoffer, 1983; Kılıç, 2003; Olkun ve Toluk, 2003; Pesen, 2003; Van de Walle, 2004; Çelebi, 2006; Erdoğan, 2006; Güven, 2006; Şahin, 2008; http://images.rbs.org/cognitive/van_Hiele.sthml). Bu düzey ortaöğretim yıllarına karşılık gelmektedir (Altun, 1998; Baykul, 2004, Pesen ve Odabaş, 2000).

1.5.5. En ileri dönem (Düzey 4)

Bu düzeyde öğrenci, bir sistem içerisindeki tümdengelimlerin yanı sıra aksiyomatik sistemlerin kendisiyle uğraşır ve değişik aksiyomatik sistemler arasındaki farkları anlar. Bu düzeyin düşünme nesnelere “geometri için sonuç çıkarıcı aksiyomatik sistemlerdir”. Değişik aksiyomatik sistemler içerisinde teoremler ortaya atar ve bu sistemleri analiz eder ve karşılaştırma yapar. Bu düzeydeki öğrenciler eğer ilgisi varsa, geometriyi çalışılacak bir matematik alanı olarak görür. Hatta geometriyi bir bilim olarak ele alıp çalışabilirler.

Van Hiele hiyerarşisinin en üst düzeyinde, dikkat nesnelere, sadece bir sistem içerisindeki sonuç çıkarmalar değil aksiyometrik sistemlerin kendileridir. Farklı aksiyomatik sistemler arasındaki farklılıklar ve ilişkilerin anlaşılması bu düzeydedir. Örneğin; küresel geometri bir düzlem veya normal uzaydan ziyade bir küre üzerinde çizilen çizgilere dayalıdır. Bu geometri kendi aksiyomlar ve teoremler setine sahiptir. Bu üniversite düzeyinde matematik öğrencisi olup geometri alanını okuyan bir öğrenci düzeyindedir. Bu düzey geometrik düşüncenin ürünleri “geometrinin farklı aksiyomatik sistemlerinin karşılaştırılması ve farklılıklarıdır” (Altun, 1998; Duatepe, 2000; Hiele,

1986; Hoffer, 1983; Kılıç, 2003; Olkun ve Toluk, 2003; Pesen, 2003; Van de Walle, 2004; Çelebi, 2006; Erdoğan, 2006; Güven, 2006; Şahin, 2008;http://images.rbs.org/cognitive/van_Hiele.shtml). Bu düzey lisans ve lisansüstü yıllarına karşılık gelmektedir(Altun, 1998; Baykul, 2004, Pesen ve Odabaş, 2000).

Van Hiele tarafından belirlenen bu düzeyler, öğrencilerdeki geometrik düşünmenin gelişimini açıklamakla birlikte, geometri öğretimine ve geometriyle ilgili sınıf içi uygulamalara önemli katkılar getirmektedir. Van Hiele Modeli (VHM), öğrencilerdeki geometrik düşünmenin gelişiminde, sınıf içi uygulamaları düzenleyecek ve organize edecek olan öğretmenin önemini vurgulamıştır. VHM, öğretmenin sınıf içi uygulamalarına rehberlik eden ve öğrencilerin geometriyle ilgili karşılaştıkları zorlukları açıklayan bir modeldir. Bu modele göre, geometrik düşünmenin gelişimine etki eden faktör yaş değil geometrik deneyimlerdir. Modeldeki geometrik düşünme düzeyleri bütün olarak düşünüldüğünde şu özelliklere sahip olduğu söylenebilir (Duatepe, 2000; Hiele, 1986; Hoffer, 1983; Kılıç, 2003; Olkun ve Toluk, 2003; Van de Walle, 2004):

- Düzeyler hiyerarşik (ardışık) bir yapıya sahiptir: Van Hiele Geometri Düzeyleri (VHGD)'de öğrencinin bir üst düzeye geçebilmesi için önceki düzeyi başarıyla geçmesi gerekmektedir. Bir düzeyin geçilmesi, o düzeye uygun geometrik düşünme becerilerinin kazanıldığı ve bir sonraki düzeydeki düşünce odağı olan nesne veya ilişki tiplerinin zihinde oluşturulduğu anlamına gelmektedir.
- Düzeyler arasındaki ilerlemeyi etkileyen en önemli faktör geometrik deneyimlerdir: VHM'de bir üst düzeye geçişte öğrenciye sağlanan geometrik deneyimler çok önemlidir. Bu deneyimler, öğretimin niteliğine, kullanılan yöntemlere ve öğrencilere yaptırılan etkinliklere bağlı olarak öğrencinin bir üst düzeye geçişini destekler.
- Öğretmenin geometri öğretiminde kullandığı dil öğrencilerin üst düzeylere geçmesinde oldukça önemlidir: Öğretmen, öğrenciler hangi düzeydeyse o düzeye uygun dil kullanmalıdır. Öğretmenin öğrencilerin düzeyine uygun dil

kullanabilmesi için öğrencilerin geometrik düşünce yapısını ve düzeyini iyi bilmesi gerekir.

- Öğrencinin bulunduğu düzeyle öğretimin yapıldığı düzeyin aynı olması gerekir. Yukarıda bahsedildiği gibi 0 düzeyi; 7–10 yaş grubuna, 1 düzeyi; 10–12 yaş grubuna, 2 düzeyi; 12–15 yaş grubuna, 3 düzeyi; 15–18 yaş grubuna ve 4 düzeyi; 18 yaş üstü grubuna göre belirlenmiştir. Bundan dolayı öğrencilerin seviyesine uygun bir eğitim gerçekleştirilmelidir. Öğrencilerin bulunduğu geometrik düşünce düzeyine uygun öğretim yapılması öğrencilerin üst düzey geometrik düşünce yapısına ulaşmalarını sağlar. Aksi takdirde öğrencilerin geometrik düşünce yapılarında herhangi bir gelişme olmaz.

1.6. Geometrik Düşünmenin Geliştirilmesi ve Van Hiele Öğretim Planı

VHM'ye uygun geometri öğretiminde diğer önemli bir nokta; sınıf içerisindeki uygulamalarda kullanılacak etkinliklerdir. Etkinliklerin açık, esnek ve öğrencilerin önceki bilgileri üzerine inşa edilmiş olması uygulanabilirliği açısından önemlidir. Geometri etkinliklerinin öğrencilere keşfetme imkânı vermesi için uygulama, çizim, ayırma, inşa etme ve yaratma becerileri gerektiren nitelikte olması gerekmektedir. En iyi geometri etkinlikleri, uygulamalı malzemelerle yapılanlardır. Noktalı ve izometrik kâğıt, 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).

İyi bir geometri öğretimi için öğretmen, öğrencilerin hangi geometrik kavramlarda, neden zorlandığını ve hangi kavram yanlışlarına sahip olduklarını bilmelidir. Öğretmen öğrencilerin geometrik kavramlarla ilgili kavram yanlışlarını belirlemeli ve bu yanlışlar üzerine öğrencilerle görüşme yapmalıdır. Düzenlenen eğitim ortamlarında bu kavram yanlışlarını giderici etkinliklere yer verilmelidir (Pusey, 2003; Van de Walle, 2004).

Öğretmen, öğrencilerin düzeyine uygun olarak oluşturduğu iletişim ortamında öğrencilerine düşündüklerini ifade etmeleri veya cevaplarını farklı yollarla anlatmaları için fırsatlar sunmalıdır. “Başka yoldan yapılabilir mi”, “Diğer örnekler nelerdir?”, “Farklı bir şekilde açıklayabilir misin?”, “Nasıl?”, “Neden?” gibi soru ifadeleri öğretmen tarafından kullanılarak öğrencilerin düşünme süreçlerinin gelişmesi ve ezber bilgi yerine kavramsal bilginin oluşturulması sağlanabilir. Kavramsal bilgiye sahip olan öğrenciler, öğrendikleri kavramları yeni durumda kullanabilirler ve yeni karşılaştıkları problemleri çözme yeteneğine sahip olabilirler. Aksi takdirde öğrenciler ezberle oluşturulmuş bilgiyi nerede ve nasıl kullanacaklarından emin olamazlar (Hoffer, 1981; NCTM, 1989; Van de Walle, 2004).

VHM’de, öğrencilerin geometrik düşünmelerinin 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. (Baykul, 2004; Crowley, 1987; Çelebi, 2006; Erdoğan, 2006; Hiele, 1986; Hoffer, 1983; Kılıç, 2003; Olkun ve Toluk, 2003; Şahin, 2008; <http://nrich.maths.org>):

1. **Görüşme (Araştırma):** İlk aşama öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin belirlendiği aşamadır. Bu aşamada öğretmenle öğrenci arasında kurulacak iletişimle öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri belirlenmeye çalışılır. Öğretmenin öğrencilere karşı kullanacağı dil büyük önem taşır. Öğretmen öğrencilerin düzeylerine uygun bir dil kullanmalı ve öğrencilerin dikkatini konuya yöneltmelidir. Bu aşama konuyla ilgili gözlemlerin yapıldığı ve soruların sorulduğu aşamadır. Bu aşamada, öğretmen oyunla öğretime başlamalı ve öğrencilerin materyalleri özgürce keşfetmesine imkân vermelidir. Öğrenciler oyun oynarken öğretmen onları gözleme, düşünme ve dil gelişimlerini değerlendirme olanağı bulacaktır.
2. **Doğrudan Yönelme:** Bu aşamada öğretmen öğrencilerden aldığı yanıtlar doğrultusunda yapılacak çalışmalarla ilgili yönlendirmeler yapar ve yapılacak çalışmalarla ilgili öğrencilere ödevler verir. Öğretmenin ödevleri vermesindeki

amaç, öğrencilerin araştırma yaparak konuyla ilgili yapıları keşfetmelerini sağlamaktır.

3. **Netleştirme (Açıklama)**: Öğretmen bu aşamada konuyu öğrencilere tanıtır ve öğrenciler deneyimleriyle konu ile ilgili kullandıkları kelimeleri rafine ederler. Öğretmenin bu aşamada, öğrencilerde konuyla ilgili merak uyandırması önemlidir.
4. **Serbest Çalışma (Etkinlikler)**: Öğrenciler bu aşamada, çok aşamalı problemlerin değişik çözüm yolları üzerinde uğraşırlar. Çalışılan konudaki yapının değişik nesnelere arasındaki ilişkileri ortaya çıkarırlar. Öğretmen öğrencilerin farklı çözüm yolları üzerinde düşünmeleri için rehberlik yapmalıdır.
5. **Bütünleme**: Bu aşama, öğrencilerin öğrendiklerini özetlediği ve topladığı aşamadır. Öğrenciler öğrendiklerini yeni bir düşünce yapısı olarak içselleştirirler. Öğretmen öğrencilerin hangi aşamaya geldiklerini belirlemek için öğrencilere çeşitli sorular sorar.

1.7. Matematik Eğitiminde Bilişim Teknolojileri

Bilim ve teknolojiye hızlı gelişim bireylerde, her alanda yeni bilgi ve beceri donanımı ile teknik ve teknolojik araç kullanımını gündeme getirmiştir. Bu araçlardan bilgisayarlar ve hesap makineleri matematik eğitiminde giderek artan bir şekilde kullanılmaya başlanmıştır.

Eylül 1987’de NCTM’nin yayınladığı bildiriye öğretmenlerin; matematik dersinde bilgisayarı, kavramları öğretmede, somut deneyimlerden soyut matematiksel düşünceler geliştirmede ve problem çözme işlemlerini öğretmede bir araç olarak kullanabilecekleri belirtilmiştir. Bilgisayar, ilköğretimin birinci kademesinde öğrenilen somut deneyimlerle, ikinci kademesindeki soyut kavramlar arasında bağlantı ve geçişi sağlamada kullanılabilir. Öğrenciler matematiği ilköğretimin birinci kademesinde bloklar ve boncuklar gibi somut objelerle öğrenirken; ikinci kademe bilgisayar ekranında görerek öğrenebilirler (Taşçıoğlu, 1992).

Bilişim teknolojileri, öğrencilerin varsayımlarını doğrulamak için sembolik, grafik ve sayısal gösterimleri eşzamanlı olarak göstererek onların çoklu durumları betimlemelerinde bir araç olarak kullanılabilirler. Bu durum öğrencilerin daha güçlü problem çözücüler olmalarına ve matematiksel kavramları daha rahat anlamalarına izin vermektedir (Erbaş, 2005).

Ersoy (2003) bilişim teknolojilerinin öğretmenlere ve öğrenme sürecine sağladığı olumlu katkıları şu şekilde açıklamaktadır: Bilişim teknolojileri, öğretmenlerin matematiksel kavramlara ilişkin uygulamalarını çeşitlendirir, böylelikle kavrama ilişkin önemli noktalar vurgulanır. Bilişim teknolojileri, öğrencilerdeki kavramsal anlamayı destekleyerek öğretmene özgür ve esnek bir öğrenme ortamı sunar. Bilişim teknolojileri, matematiksel örnekleri ve problemleri temsil eden ortamlar sunarak öğrencilerin ilköğretim matematiği için temel olan verileri görmesini kolaylaştırır. Bilişim teknolojilerinin kullanıldığı ortamlarda, konu işlenişi ve sınıf yönetimi geleneksel ortamlara göre farklıdır. Dolayısıyla öğrencilerin birbirleriyle ve öğretmenle etkileşimi mümkündür.

Matematik ve bilgisayarlar arasında sıkı bir bağlantı olmasına karşın aslında bu durum daha çok, karşılıklı bir ortaklıktır. Matematik olmadan bilgisayarlar olamaz, bununla beraber bilgisayarların varlığı ve gelişimi matematiği, önceden sadece kâğıt üzerinde ya da hayal edilen boyutların ötesine götürmüştür (Tooke, 2001). Teknolojinin sağladığı yeni bakışlar, deneme, sına ve araştırma kolaylıkları matematiğin içeriğini ve uğraş alanını değiştirmiştir. Bunun en güzel örneklerini Kaos Teori’de, Fraktal Geometri’de, Bulanık Mantık ve onun kontrol sistemlerindeki matematiksel modellemelerde görmek mümkündür (Baki, 2001). Teknoloji, konuların önem sıralamalarında da önemli değişimler getirmiştir. Ayrıca kâğıt-kalemle hesaplamaların uzun süre alması nedeniyle okul matematiğinde ihmal edilmeye başlanan istatistik de teknolojik gelişmelerle birlikte yeniden okul matematiğinde hayat bulmuştur (Güven ve Karataş, 2005).

Matematik eğitiminde yararlanılacak bilişim teknolojilerinin öğrenme ortamlarında da öğrencilere yeni ufuklar kazandırabilmek için, nitelikli yazılımların geleneksel öğretim yöntemlerine monte edilmeden, yapılandırmacı bir felsefe ile daha verimli ve işlevsel öğrenme ortamlarının oluşturulması gerektiği belirtilmektedir (Baki, 2001). İdeal öğrenme ortamı öğrencilerin sadece öğretmen tarafından sunulan soruları değil, ayrıca kendilerinin ürettiği fikirleri de keşfetmeleri için cesaretlendirildiği ortamdır. Matematik eğitiminde kullanılan, öğrencilerin öğrenmesini geliştirici potansiyele sahip teknolojiler üç temel başlık altında incelenebilir (Battista, 2001):

- **Genel teknolojik araçlar:** Sadece matematik ya da matematik öğretiminde gereksinim duyulan gelişimi değil tüm teknolojiyi kapsar. Örnek olarak web tabanlı iletişim verilebilir.
- **Matematik yapmak için teknolojik araçlar:** Daha kolay ve doğru matematik yapmak amacıyla geliştirilmiş teknolojileri kapsar. Elde taşınabilen hesap makineleri ile Excel, istatistiksel programlar ve grafik programları gibi bilgisayar yazılım uygulamaları örnek olarak verilebilir.
- **Matematik öğretimi için teknolojik araçlar:** Öğrencilerin matematik öğrenmelerini geliştirmek gibi özel bir amaçla geliştirilen teknolojiyi kapsar. Bu kategoride matematik öğretimine yönelik yazılım programları ve mikro dünyalar örnek olarak verilebilir.

1.8. Geometri Öğretiminde Teknoloji

Geometri, matematiğin bireylerdeki görsel, estetik ve sezgisel duyuları ortaya çıkaran bir dalı olup, tanımlanabilen ya da modellenerek sezdirilebilen kavramlar, aksiyomlar ve kanıtlanmış genellemelerden oluşur. Çeşitli kaynaklarda geometri “uzay ve şekil çalışmalarının bütünü” olarak ifade edilmektedir (NCTM, 2000; Clements,1999). Geometri çalışmalarının temelinde geometrik kavramların görselleştirilmesi, çizilmesi ve bunlara dayalı genellemelerin oluşturulması yer almaktadır. Bütün bu bütünlük içerisinde yaşadığımız dünyanın uzamsal durumlarının

incelenmesi de yer alır. Uzamsal yetenek kavramı, uzayın ve geometrik formun kullanımı ile ilgili becerileri içermektedir (Olkun, 2003). Görselleştirme ve uzamsal yeteneğin gelişiminde teknolojik araçların, bilgisayar animasyonlarının ve programlarının önemli olduğu belirtilmektedir (NCTM, 2000).

Geometri, özellikle ilköğretim süresince, okul matematiğinde ihmal edilmektedir. Bu ihmalin olası bazı nedenleri; somut materyallerin, bilgisayar yazılımları gibi kaynakların yetersizliği ve bilgisayarlar ile diğer materyallerin öğretim amaçlı nasıl kullanılacağı ile ilgili deneyim ve bilgi eksikliğidir (Olkun vd., 2005). Bu ihmal ise öğrencilerin ileriki yaşantılarında geometri başarılarını etkilemektedir. İlk olarak 1994–1995 yıllarında gerçekleştirilen Üçüncü Uluslar arası Matematik ve Fen Bilgisi Çalışması (TIMSS) şimdiye kadar yapılan en geniş ve en kapsamlı karşılaştırmalı uluslararası eğitim çalışmasıdır. Türkiye, 1999 yılında sekizinci sınıflar arasında yapılan ve 38 ülkenin katıldığı TIMSS–1999 araştırmasında matematik genelde 31. ve geometride ise 34. sırada yer alabilmiştir. Türk öğrencileri en çok geometri konularında güçlüklerle karşılaşmaktadırlar. Türkiye’de öğrencilerin anketlerdeki sorulara verdikleri cevaplar incelendiğinde sınıf içinde teknoloji kullanımına-özellikle bilgisayar kullanımına dönük sorularda verdikleri cevaplar genelde “ara-sıra“ ya da “hiç” kategorilerine yığılmaktadır. Matematik öğretmenlerinin uygulanan anket sorularına verdikleri cevaplar incelendiğinde bilgisayar olmaması matematik öğretiminde öğretmenler için kısıtlayıcı bir etken olarak değerlendirilmemekte ancak yardımcı araç – gereçlerin olmaması az da olsa kısıtlayıcı etmen olarak görülmektedir. Matematik öğretmenlerinin dersteki etkinliklerde bilgisayar ve hesap makinesi kullanımı oldukça düşük düzeydedir (Olkun ve Aydoğdu, 2005).

Geometri öğrenme ve öğretmenin farklı boyutlarını çalışmak amacıyla geometriye yönelik çeşitli araçlar kullanılabilir (Köse, 2008). Geometriye yönelik araçlar alanyazında üç başlık altında sınıflandırılmaktadır: Sabit yapı ortamları, Logo tabanlı ortamlar, Dinamik geometri ortamları.

“Sabit Yapı Ortamları: Schwartz ve Yerushalmy (1985) tarafından geliştirilmiş Geometrik Supposer gibi yazılımları kapsayan sabit yapı ortamları, dinamik geometri ortamlarından önce geçerli olan ortamlardan olup öğrencilerin geometrik şekilleri bilgisayarda oluşturmalarına ve genel öklid oluşumlarını uygulamalarına izin verir. Ancak böyle ortamlarda öğrenciler orijinal şekiller üzerinde değişimler yapamazlar ve bu değişimlerin etkilerini anında gözlemleyemezler (Glass and Deckert, 2001, s.224).

Logo Tabanlı Ortamlar: Logo tabanlı ortamlarda öğrenciler geometrik şekiller oluştururlar ve bu şekillere bir dizi programlama komutu yardımıyla dönüşümler ve oluşumlar uygularlar. Sabit ortamlar gibi, logo tabanlı ortamlarda da öğrenciler geometrik şekilleri değiştirdiklerinde bu değişimlerin sonuçlarını anında gözlemleyemezler (Glass and Deckert, 2001, s.224). Logo bilgisayar yazılımını temel alan ve Papert (1980) tarafından geliştirilmiş “turtle geometri” programı geometrik şekillerin özelliklerini ve bileşenlerini oluşturan bir ortam olarak tanımlanmaktadır (Clements and Sarama, 1997). Program Logo tabanlı olarak geliştirildiği için çeşitli komutların öğrenci tarafından tanımlanması, istenilen sonuca ulaşmak için mantıksal bir sıra içerisinde tanımlanan komutların birleştirilmesi gerekmektedir (Olive, 1991, s.93). Clements ve Sarama (1997) her ne kadar Logo tabanlı ortamlarda küçük yaş grubu öğrencilerin gelişim düzeyleri için çok soyut olan kavramları öğrenebildikleri ifade etseler de programın, içerdiği programlama dili ve tanımlanan komutlardaki mantıksal sıralama ve ilişkilendirme açısından, kullanımının küçük yaş öğrenci gurubu açısından kolay ve anlamlı olması zordur.

Dinamik Geometri Ortamları: Dinamik geometri ortamları, geometrik şekillerin oluşturulmasını ve bu geometrik şekillerin yapısındaki çeşitli ilişkilerin belirlenmesini sağlar. Bu ortamın diğer ortamlardan ayrılan en önemli özeliği ise, şekillerin temelindeki özel ilişkilerin korunarak, şeklin nokta ve doğru parçaları gibi çeşitli öğeleri aracılığıyla sürüklenmesine izin veren bir yapıda olmasıdır (Hazan ve Goldenberg, 1997, s.49). Orijinal şekiller sürüklendiğinde, bu şekillere uygulanmış tüm dönüşümlerin ve oluşumların sonuçları da ekran üzerinde anında yenilenebilir.

1.9. Dinamik Geometri Yazılımı (DGY)

Dinamik geometri ortamları, matematik öğrenimini tamamen değiştirmiştir. Bu ortamlar sayesinde matematik bir bilim laboratuvarına dönüşür. Böyle bir laboratuvar da matematik ilginç genellemelerin ve ilişkilerin araştırıldığı, öğrencilerin bilim adamlarına dönüşerek bu genelleme ve ilişkileri açıklamak için gözlem yaptıkları, tahminlerde bulunup, tahminlerini kontrol edebildikleri ve teori geliştirebildikleri bir yapıya dönüşür (Köse, 2008).

1.9.1. Sınıflarda Dinamik Geometri Yazılımı (DGY)

Bilgisayar teknolojisinde yaşanan hızlı gelişmelerin geometri sınıflarına yansımaları olan DGY ilköğretim ve ortaöğretim programlarının içine yavaş yavaş girmeye başlamıştır. DGY ifadesi, Euclidean Reality, Cabri Geometry, Geometer's Sketchpad, Cinderella gibi geometri için geliştirilmiş çok özel geometri yazılımlarının ortak adıdır. DGY geometri eğitimi alanına girerek, geometriyi 'statik' bir yapıya sahip olan kâğıt-kalem sürecinden kurtarıp bilgisayar ekranında dinamik bir hale getirerek, öğrencilerin varsayımda bulunmalarına, teorem ve ilişkileri keşfetmelerine ve bunları test etmelerine imkân sağlamıştır (Güven ve Karataş, 2003). DGY için tanım vermekten kaçınılsa da bugün için onları karakterize eden özellikleri aşağıdaki gibi özetlenebilir.

- Geometrik şekiller çok rahatlıkla oluşturulabilir (Analitik Geometri dersi kapsamındaki şekiller dâhil).
- Oluşturulan şekillerin özelliklerini belirlemek için ölçümler yapılabilir (Açı, çevre, uzunluk, alan ölçüleri gibi).
- Şekiller ekran üzerinde sürüklenebilir (Bu DGY'nin en önemli özeliğidir), genişletilebilir, daraltılabilir ve döndürülebilir. (Bu özellik sayesinde öğrenci şeklin bir takım özelliklerini değiştirirken değişmeyen özellikleri gözlemleyerek keşfedebilir)
- Yapı hareket ettirildiğinde daha önce ölçülen nicelikler de dinamik olarak değişir. (Bu özellik yardımıyla yapının değişimi izlenirken yapı hakkında hipotezler kurulabilir, kurulan hipotezler test edilebilir, genellemelerde bulunulabilir).
- Dönüşüm geometrisinin tüm konuları çalışılabilir.
- Bu yazılımlar hiçbir hazır bilgi ve konu içermezler (Baki vd., 2001; Güven ve Karataş, 2003).

Matematik öğrenme-öğretme etkinlikleri için açık yapıda DGY ilköğretim ve ortaöğretim öğrencilerinin inceleme yapmaları için gizil güçlü araçlardır. Bu yazılımlarla iki-boyutlu uzayda/düzlemde geometrik nesnelere özelliklerini ve bir takım ilişkileri incelemek ve bulgulamak olasıdır. Euclidean Reality ve benzeri programların

oluşturduğu dinamik ortamlarda yeterli problem çözme ve araştırma deneyimine sahip olan bir öğrenci geometriye ve kendi için yeni olan matematiksel sorunlara daha cesaretle yaklaşabilir. Bu teknolojiyi kullanarak öğretmenlerimiz sınıflarını kaliteli geometri problemleri ile uyandırabilir. Bu uyanış öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirdiği gibi kendilerine güvenlerini ve matematiğe karşı tutumlarını da pozitif yönde etkilemektedir. Yapılan araştırmalar, dinamik özeliğe sahip olan geometri yazılımlarının öğrencilere, yaygın olarak kullanılan kâğıt-kalem çalışmalarına göre çok daha fazla soyut yapılar üzerine yoğunlaşma fırsatı verdiğini göstermiştir (Hazzan and Goldenberg, 1997, Hölzl, 1996, Choi-Koh, 1999). DGY'nin geometri öğretimine sunduğu; deneyimleri destekleme ve geometriyi öğrencilere araştırma yoluyla öğretme özellikleri yıllardır aynı şekilde öğretilen geometri için alternatif imkânlar sunmaktadır (Edwards, 1997). Farklı bilgisayar yazılımları, öğrencilerin düşünme becerilerini geliştirmede farklı roller oynar. Ancak ortak amaçları, öğrenciye bir matematikçi gibi davranma fırsatı tanımak olmalıdır (Noss, 1988).

DGY ile bilgisayar, öğrencilerin yüksek düzey bilişsel beceriler geliştirmelerini ve bir matematikçi gibi davranma imkânı vererek kendi matematiksel yapılarını kurmalarını sağlayan yardımcı araç rolünü üstlenmiştir. Couco ve Goldenberg (1996), bilgisayarın, öğrencinin varsayımda bulunmasını, test etmesini, genelleme yapmasını sağlayan bir araç olarak kullanılmasındaki amacı “Öğrencinin daha önceden bulunan matematiksel sonuçlar hakkında fikir sahibi olmasının yanında öğrencinin bir matematikçinin, matematiksel sonuçlara ulaşırken attığı adımları atmasını ve kendine özgü bir matematiksel düşünme yapısı geliştirmesini sağlamak” olduğunu ifade etmiştir. Çünkü matematik birileri tarafından bulunmuş matematiksel sonuçlardan oluşmuş bir bilim dalı değil, bir düşünme biçimidir.

Geleneksel ilk ve orta öğretim geometri öğretim programı öğrencilerin, şekillerin tanım ve özelliklerin listesini öğrenmesi üzerine odaklanmıştır. Bu şekilde bir odaklanma, öğrencilerin yanlış yönlendirilmesine neden olur. Tanım ve özellikleri ezberlemek yerine, geometrik kavramları anlamaları, uzamsal problem ve durumları muhakeme edebilmeleri ve geometrik şekillerin özellikleri arasında neden – sonuç

ilişkilerini kurabilmeleri gerekmektedir (Battista, 2001). Bağçıvan (2005), bilgisayar destekli eğitim fikrinin meyvelerinden biri olan DGY'nin, teoremlerin ispatlarını yapabilmek için öğrenci ve öğretmenlere elverişli bir ortam sunduğunu vurgulamaktadır. Öğrenciler bu yazılımlarla deneyerek, keşfederek ve en önemlisi kendileri yaparak, yaşayarak öğrenmektedirler (Bintaş vd., 2006).

1.9.2. Dinamik Geometri Yazılımı (DGY) ile Öklid Geometrisi

Laborde 1994 yılında geometride hareket ettirme fikrinin yeni olmadığını, eski Yunan geometricilerinin bazı eğrileri tanımlamak için hareketli araçlar tasarladıklarını fakat harekete bakarak geometri yapılmasının bilimsel olarak geometrik düşüncüyü engellediği gerekçesiyle bundan vazgeçildiğini, ancak 17. yüzyılda bu Yunan geleneğinden ayrılarak geometrik özellikleri belirlemek için hareket ettirmenin açık bir şekilde kullanılmaya başladığını ifade etmiştir. Bununla birlikte hareket fikri, okul geometrisinde ilk kez, Öklid Geometrisi yerine Dönüşüm Geometrisi konulması fikriyle ortaya atılmıştır (şu anda bazı ülkelerde geometrinin bir dalı olarak okutulmaktadır). Bunu takip eden zamanda Meray'ın 1874 yılında geometrinin hareket yoluyla öğretilmesi fikrini ortaya atması süreci hızlandırmıştır. Geometri fiziksel dünyayı tanımaya yapmış olduğu katkılardan dolayı matematik içerisinde ayrı bir konuma sahiptir. Ancak yapılan araştırmalar, matematiğin önemli bir parçasını oluşturan bu alanda, öğrencilerin güçlü kavramsal anlayışlar geliştiremediklerini ortaya koymuştur (Mistretta, 2000; Köse, 2008). Çünkü okullarımızda okutulmakta olan Öklid geometrisi bugünkü haliyle, öğrencilere zengin deneyimler sağlayamamakta, araştırma, keşfetme ortamları sunamamaktadır. Kendilerini zengin deneyimler içerisinde bulamayan öğrenciler ise kuralları, ilişkileri, örnekleri ve gerektiğinde ispatları ezberlemeye yönelmektedirler (Güven ve Karataş, 2005). Birçok öğretmen, Öklid Geometrisi'ndeki ilişkileri keşfetmek için kalem ve kâğıt yardımıyla şekilleri oluşturma ve ölçmeden kaçınır. Çünkü bu şekilleri oluşturmak çok zaman alır, yapılan ölçümler doğru sonuçlar vermez. Ayrıca, öğrencilerin tümevarım yoluyla genelleme yapabilmeleri için gerekli olan yeni şekilleri oluşturmak ise geleneksel sabit ortamlarda ayrı bir problemdir. Geleneksel okul geometrisinin, öğrencileri kısıtlayan yapısı başta Amerika olmak üzere

birçok ülkede Öklid Geometrisi'nin yerine başka geometrilerin okutulması fikrini akla getirmiştir. Belki de Öklid Geometrisi'nin tarihe gömülmesini, teknolojinin eğitim alanına sunmuş olduğu DGY kurtarmıştır (Villiers, 1996). Baki (1996), DGY ile ekrana mouse yardımı ile Öklid Geometrisi'nin bütün geometrik yapılarının yine Öklid Geometrisi'nin esas elemanları olan nokta, doğru, üçgen ve çember ile inşa edilebileceğini ifade eder: Ekrana çizilen bir geometrik şekil mouse yardımı ile istenilen konuma getirilebilir ve aynı şekil üzerinde yeni geometrik yapılar kurulabilir. Şekil, üzerinde tespit edilen bir noktadan mouse ile tutulup bir başka yere veya pozisyona taşınabilir. Bu da esasta birbiri ile matematiksel olarak ilişkili olan şekil üzerindeki objelerin bu oynama sonunda yeni geometrik yerler meydana getirmesine neden olur. Üzerinde çalışılan geometrik şekildeki objeler birbirine matematiksel olarak ilişkili olduğu için her değişik durumda bu objelerin birbirlerine karşı yeni durumları ve karşılıklı ilişkileri gözlenebilir (Baki, 1996).

1.9.3. İlköğretim Matematik Öğretim Programı'nda Dinamik Geometri Yazılımları'nın yeri ve önemi

Matematik derslerinde öğrencilerin matematik anlayışlarını zenginleştirici hedefler içeren teknoloji mümkün olduğunca geniş bir şekilde kullanılmalıdır (NCTM, 2004). 2005- 2006 eğitim öğretim 1-5.sınıflar ve 2006 – 2007 eğitim-öğretim 6-8. sınıflar yılındaki ilköğretim matematik dersi öğretim programı ve kılavuzunda ders içi öğretim ve öğrenme sürecinde teknolojinin etkin kullanılması önerilmektedir. Geometri öğretiminde, DGY'nin kullanılması sayesinde öğrenciler geometrik çizimler oluşturabilmekte ya da öğretmenin hazırladığı dinamik geometrik şekiller üzerinde etkileşimli incelemeler yapabilmektedir (MEB, 2006). Geometri öğrenme alanına ait açıklamalar kılavuzda şu şekilde yer almaktadır: Programın ilk beş sınıfında şekiller ve cisimler, bütün olarak görsel karakteristiklerine dayanılarak tanıtılmış ve isimlendirilmiştir. Öğrencilerin, belli bir şeklin özelliklerinden çok, o şeklin ait olduğu gruptaki bütün şekillerin ortak özellikleri hakkında düşünmeleri hedef alınmıştır. Programın 6-8. sınıflarında öğrencilerin geometrik nesnelerin özelliklerini düşünmeleri ve bu özellikler arasındaki ilişkileri geliştirebilmeleri amaçlanmıştır. Bu amaçlar

doğrultusunda ilk beş sınıfta yer alan alt öğrenme alanları, yeni alt öğrenme alanları ve yeni kavramlar eklenerek 6–8 sınıflarda genişletilmiştir. Alt öğrenme alanları; “benzerlik, dönüşüm geometrisi, iz düşümü ve grafikler”dir. Kavramlar; “örüntü” ve “süslemeler” alt öğrenme alanında “fraktallar”; “dönüşüm geometrisi” ile “iz düşümü” alt öğrenme alanlarında, “öteleme”, “dönme”, “yansıma”, “ötelemeli yansıma” ve “perspektif” tir. Geometri, şekillerin hem kendilerini hem de hareketlerini inceler. Bu hareketler öteleme, dönme, yansıma ve ötelemeli yansımadır (MEB, 2009). 6. sınıf matematik programında DGY’nin kullanılabileceğine yönelik açıklamaların olduğu kazanımlardan birkaçı şunlardır:

- Kazanım: Çokgenleri inşa eder.
- Kazanım: Eş ve benzer çokgenlerin kenar ve açı özelliklerini belirler.
- Kazanım: Bir şeklin öteleme sonunda oluşan görüntüsünü inşa eder.

1.10.Euclidean Reality

İyi bir öğretim için öğretmenin kullanacağı araç–gereçler öğrencilerin ihtiyaçlarına göre uyarlanmalıdır. Bu ilkenin gerçekleşmesi, matematik yazılımını da ilgilendirir. Öğrencilerin çeşitli yetenekleri, ilgileri ve tutumları farklı öğretim düşüncelerini ve stratejilerini kullanmayı gerekli kılmaktadır. Bu yüzden öğretmenler öğrencilerin ihtiyaçlarına göre matematik yazılımlarını nasıl kullanacaklarına karar vermelidirler. Sharp’a (1996) göre, iyi bir yazılım seçmek sekiz basamaklı bir süreçtir:

- Grubunuzun özel yazılım ihtiyaçlarını bilme.
- Yazılımı yerleştirme.
- Donanımın uygunluğunu araştırma.
- Programın içeriğini inceleme.
- Yönergeler desenine bakma.
- Programın öğrenmek için kolay olup olduğunu kontrol etme.
- Tüketicinin değerine göre programı değerlendirme.
- Teknik destek ve maliyeti araştırma.

Euclidean Reality dinamik geometrik şekil inşa edicisidir. Euclidean Reality geometrik şekilleri tasarımlama yazılımıdır. Euclidean Reality ile çocuklar matematik özellikleri göz önüne alarak gerçeğe benzer şekiller meydana getirebilir, onları serbestçe sürükleyebilir ve hareket ettirilebilir. Açılar, uzunluklar gibi özellikleri kontrol edilebilir ve değiştirilebilir. Şekillere yorum eklenebilir ve yazı yazılabilir. Şekilleri vektörel ve çizgisel birçok formata dönüştürebilir. Çocuklar herhangi biçimi Euclidean Geometrisi'nde sergileyebilirler (Bkz. Ek-7). Euclidean Reality yazılımının özellikleri şunlardır;

- Sarmal matematik öğrenimi için matematikçiler tarafından geliştirilmiştir.
- Öğretmen rehberliğinde ve yönergeleri ile yeniden üretilebilen çalışma kâğıtları oluşturulabilir.
- Öğretmenler öğrencilerin etkinliklerine odaklanan menüler oluşturabilirler.
- Öğrenmesi ve kullanması basit; sanki kalemle, iletkiyle ve pusulayla çizgiler çizmek gibidir.
- Öğrencilerin desenleri görmesini sağlayan, ekranda geometrik şekilleri değiştirebilme, durumlar oluşturma ve kendi sonucunu çıkarabilme özeliği vardır.
- Sezgisel olarak noktaların, çizgilerin, üçgenlerin, dikdörtgenlerin, çokgenlerin, dairelerin, küplerin ve diğer temel geometrik şekilleri ortaya çıkarılabilir.
- Ortaya çıkarılmada kullanan nesnelerin ekranda dağınıklığı azaltmak için saklanabilir.
- Renk özellikleri kullanılarak nesnelere kolaylıkla değiştirilebilir.

1.11. İşitme Engelliler

Bir bireyin işitme eşik düzeyinin herhangi bir frekansta odyogram üzerindeki sıfır eşikten belirli derecede sapması bir işitme kaybını gösterir. İşitme test sonucunda belli bir bireyin aldığı sonuçlar kabul edilen normal işitme eşiklerinden belirli derecede farklı olup bu kaybın derecesi bireyin dil edinmesini ve eğitimini engelleyici derecede ise işitme engelinin varlığından söz edilir.

1.11.1. Normal işiten ve işitme engelli bireyler

Normal işiten bir bireyden söz edildiğinde, genellikle bu bireyin konuşmayı anlamak için yeterli düzeyde işitmesi kastedilmektedir. Çevrede aşırı gürültü olmamak koşuluyla, normal işiten bir birey herhangi bir özel araç, cihaz ya da teknik kullanmadan olağan durumlarda konuşmayı anlayabilmektedir. İşitme engelli birey, bazı sesleri duyabilmekte fakat bu düzeydeki işitme konuşmayı anlaması için yeterli olmamaktadır. Çok ileri derecedeki işitme kayıplarında ise, bir işitme cihazı kullanıyor iken dahi, yalnız işitme yolu ile konuşmayı anlaması çok güç olmaktadır. Bu durumdaki bireyler konuşmayı anlayabilmek için dudak okuma yöntemini de kullanmaktadır.

Eğitim alanında işitme engeli terimi, özel eğitim hizmetlerini gerektiren işitme özürleri için kullanılmaktadır. Özel eğitim alan çocukların pek çoğunda ise işitme kalıntısı bulunmaktadır. İşitme kalıntısı, işitme duyusunda sesleri analiz edip, işitme sınırı yoluyla beyindeki işitme merkezine gönderen, hasar görmüş fakat canlı kalmış bir alan için kullanılmaktadır (Tüfekçioğlu, 1998).

İşitme güçlüğünün pek çok tanımı ve sınıflandırma sistemi vardır. En fazla karşılaşılan genel ayırım sağır ve ağır işiten ile işitme engeli arasındadır. İşitme kayıplarının, işitme kaybının derecesine, işitme kaybının olduğu yaşa, işitmede etkilenen kısma bağlı olarak tanımlandığı ifade edilmektedir. (Kaplan, 1996; Kirk et al.,2000). Tanım ve sınıflandırmada en büyük görüş ayrılığının fizyolojik ve eğitimsel görüşü savunanlar arasında olduğu belirtilmektedir (Blackhurst and Berdine, 1993; Hallahan and Kauffman, 2003).

Sağırklar Hizmet Veren Eğitim Yöneticileri Komitesi'nin eğitimsel düzenlemeleri yansıtan tanımı en ortak kabul edilebilir tanımdır.

İşitme yetersizliği: Hafiften, çok ağır şiddete kadar sıralanabilen işitme güçlüğünü belirten sağır ve ağır işiten alt gruplarını içeren yetersizliktir.

Sağır birey: İşitme cihazlı ya da cihazsız dile ilişkin bilgilerini işitme gücünü kullanarak başarılı bir şekilde edinmeleri engellenen kişidir.

Ağır işiten birey: Brill, Mac Neil ve Newman'a göre (1986), yeterli işitme kalıntısına sahip, işitme gücü doğrultusunda dile ilişkin bilgilerini genellikle işitme cihazı kullanarak başarılı bir şekilde edinebilen kişidir (Hallahan and Kauffman, 2003). İşitme duyarlılığı desibelle “Db” ölçülür. 0 dB en belirsiz sesleri ortaya çıkarabilen normal işitmeyi ifade eder ve kaybın olmadığını belirtir. Kayıp 15 ve 20 dB arasında ise az ya da önemsiz olarak kabul edilir. Kayıp derecesinin oranı arttıkça hafif, orta, ileri ve çok ileri işitme güçlüğü terimleri kullanılır (Kirk et al., 2000).

1997'de Türkiye'de çıkarılan 573 sayılı Özel Eğitim Hakkında Kanun Hükmünde Kararname'de sınıflandırma yapılmaksızın işitme yetersizliği tanımına yer verilmiştir. Kararnamede işitme yetersizliği; “İşitme duyarlılığının kısmen ya da tamamen yetersizliğinden dolayı konuşmayı edinmede, dili kullanmada ve iletişimde güçlük nedeniyle bireyin eğitim performansının ve sosyal uyumunun olumsuz yönde etkilenme durumu” olarak tanımlanmıştır.

1.11.2. İşitme engelli öğrenciler ve materyal kullanımı

Öğrenme ortamında değişik materyallerin bulunması ve öğretimde görsel destek sağlayacak araç ve gerecin (grafik, video, slâyt, televizyon, bilgisayar, sıralama kartları, haritalar, resimler vb.) kullanılması, İEÖ eğitiminde daha etkili sonuçlar alınmasını sağlayacaktır. Eğitim ortamlarında öğrenciler bu materyalleri kullanma konusunda teşvik edilmeli, gerçek deneyimlerle öğrenmeleri desteklenmelidir. Bir elma resmine bakarak elma hakkında edinilen bilgi yeterli değildir. Ancak gerçek bir elma tanıma deneyimleri varsa elma resmi İEÖ için bir anlam taşıyabilir. Bu yüzden, çocukların nesnelere tüm duyularıyla araştırmaları, ilişkileri doğrudan deneyim yoluyla keşfetmeleri desteklenmelidir. Bir materyali değişik şekillerde kullanabilme fırsatı, İEÖ'nün değişik deneyimler yaşamalarını sağlarken yaratıcılıklarının gelişimine ve yeni

kavramlar kazanmalarına olanak sağlayacaktır. Böylece öğrenciler, deneyimlerini kendi sözcükleriyle ifade ederek dili kullanma fırsatı bulabileceklerdir.

Mümkün olduğu ölçüde tepegöz veya benzeri sunum araç, gereçlerinin kullanımı, işitme engelli çocuğun hem yazılanları okuyup, hem de öğretmeni takip etmesini kolaylaştıracaktır. Tepegöz vb. araç ve gerecin bulunmadığı ortamlarda, anlatılacak konunun ana hatlarının, öğrencilerin görebileceği büyüklükte bir fon kartonuna veya tahtaya yazılması İEÖ açısından kolaylık sağlayacaktır. Bu bilgiler ışığında İEÖ için bilgisayar yazılımları önemli bir yer tutmaktadır (Akçamete vd., 2003).

1.11.3. İşitme engelli öğrencilerin akademik başarı düzeyleri

Sınıf içindeki öğretimin en büyük aracı sözel iletişimdir. Okulda öğretim, sözlü ve yazılı dil aracılığıyla yapılmaktadır. İşitme engelli çocuklar, dil ediniminde ve kavram gelişiminde yaşadıkları güçlüklerden dolayı, okuma yazma gibi dilin kullanımı gerektiren akademik becerileri kazanmada problem yaşayabilmektedirler. Dile dayalı olmayan akademik becerilerde ise işitme engelli çocukların işiten akranlarından çok farklı olmadıkları söylenebilmektedir. Okuma-anlama gibi dile dayalı becerileri kazanmada yaşanan sorunların altında yatan bir neden, bu çocukların dillerinin gerek anlama boyutunda, gerekse ifade boyutunda yeterli bir şekilde gelişmemiş olmasıdır.

İşitme engelli çocukların eğitiminde en önemli dört faktörün erken tanı, teknolojik gelişmeler, aile eğitimi ve okul eğitimi olduğu bildirilmiştir. Bu çocukların almış oldukları tanı, odyolojik hizmetler, aile eğitimi ve okul eğitimleri, dil gelişimlerini dolayısıyla ulaştıkları eğitim düzeylerini ve sonuçta da ilerideki yaşamlarını ciddi bir biçimde etkileyebilmektedir.

İşitme engelli çocuklar, eğitim sürecinde okumaya başladıklarında, yeterli olmayan dil gelişimleri de dikkate alınarak, eğitim ve öğretimde, bu çocuklara uygun araç-

grecin kullanılması, en az sınırlandırmış ortamlarda eğitim ve öğretimin gerçekleştirilmesi, bu çocukların başarılarını etkileyen önemli bir faktör olacaktır.

İşitme engelli çocukların, yaşantılara dayanan ve dil seviyelerine uygun, dili sadeleştirilmiş metinler ve şematik resimler gibi tüm duyularına hitap eden, eğitim araç ve gereçlerine ihtiyaçları vardır. Öğretimde kullanılacak araç ve gereçlerin çocuğun, ailesinin ve toplumun ihtiyaçlarına uygun olarak seçimi, belirlenen eğitimsel hedeflere ulaşabilmeyi kolaylaştıracaktır (Akçamete vd., 2003)

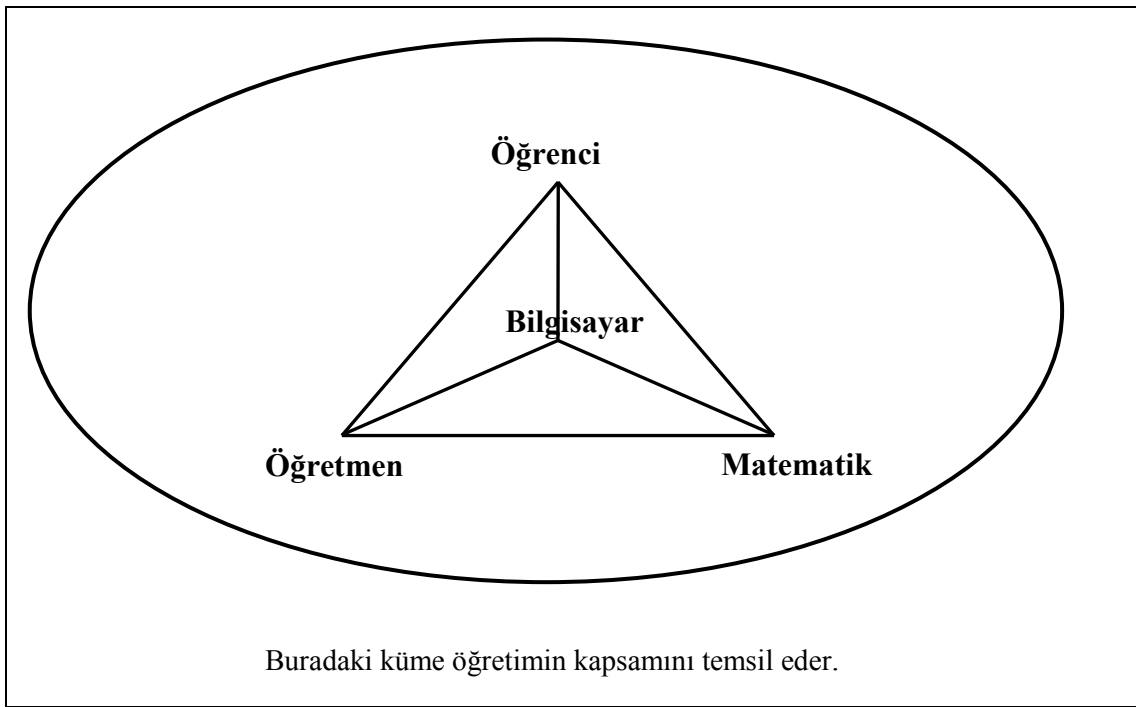
1.12. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı; ilköğretim 6. sınıf matematik dersinde dinamik geometri programı Euclidean Reality'e göre hazırlanan geometri etkinliklerinin NİÖ ile İEÖ'nün Van Hiele geometri düzeyleri(VHGD)ne, geometri tutumlarına ve geometri başarıları üzerine etkisinin belirlenmesidir.

1.13. Araştırmanın Önemi

Bilgisayar teknolojisinde yaşanan hızlı gelişmelerin geometri sınıflarına yansımaları olan DGY, geometri eğitiminin genel amaçlara ulaşmada en önemli materyallerden biridir. Normal öğrencilere uygulanan bu yazılımların İEÖ'de nasıl sonuçlar vereceği bilinmemektedir. İşitme engellilerin matematik ve geometri eğitiminde bu yazılımların kullanılabilirlik durumu ve NİÖ ile İEÖ'nün VHGD'ye etkisi araştırılmak istenmiştir. Ayrıca yapılan uygulama çalışmasıyla öğrencilerin geometri dersine karşı tutumları belirlenmek istenilmiştir. DGY yazılımlarından olan Euclidean Reality programı da Türkiye'de ilk kez kullanılarak, geometri alanında eğitimcilere ve öğrencilere, örnekler ve etkinlikler sunmak amaçlanmıştır.

DGY'nin geometri öğretimine sunduğu; deneyimleri destekleme ve geometriyi öğrencilere araştırma yoluyla öğretme özellikleri yıllardır aynı şekilde öğretilen geometri için alternatif imkânlar sunmaktadır (Edwards, 1997). Bu yeni yaklaşımla, öğrenciler araştırma ortamı içerisine rahatça girerek keşfetme, varsayımında bulunma, test etme, reddetme, formülize etme, açıklama olanaklarına sahip olurlar. Birçok araştırmacı, dinamik bilgisayar yazılımları kullanılarak öğrencilerin geometriyi keşfetmesinin ve problem çözme yeteneklerinin geliştirilmesinin sağlanacağını belirtmiştir (Battista, 2001; Hoffer, 1983). Şekil 1.1'de görüldüğü üzere bunlardan biri olan Euclidean Reality yazılımı, öğrenci merkezde olmak üzere öğretmen-bilgisayar-matematik-öğrenci dörtlüsünün ikili etkileşimlerini sağlar ve geometri öğretim-öğrenimine destek olur.



Şekil 1.1. Didaktik düzgün dörtyüzlü (Tall, D.,1986)

Öğrencilerin, Euclidean Reality yazılımı ile desteklenmiş bir ortamda geometri tutumlarının belirlenmesi eğitim açısından önemlidir. Çünkü öğrencilerin bu teknolojiye karşı gösterecekleri tepki bu yazılımın sınıf ortamında kullanılma potansiyelini de belirleyecektir.

Bu çalışmanın temeli; ilköğretim 6.sınıf matematik dersinde dinamik geometri programı Euclidean Reality hazırlanan geometri etkinliklerinin NİÖ ile İEÖ'ye, bilgisayar ortamında uygulanmasıdır. Buna bağlı sonuçların uygulayıcı konumundaki öğretmenlerin, öğrencilerin geometrik anlama düzeylerini geliştirmek için yeni bir yöntemle sahip olmalarına imkân sağlayacaktır.

1.14. Problem Cümlesi

İlköğretim 6.sınıf matematik dersinde dinamik geometri programı Euclidean Reality'e göre hazırlanan geometri etkinliklerinin, Normal İşiten Öğrenciler (NİÖ) ve İşitme Engelli Öğrenciler (İEÖ) in, Van Hiele Geometri Düzeyleri(VHGD) ne, geometri tutumlarına ve geometri başarılarına etkisi nedir?

1.15. Alt Problemler

Araştırmada bu probleme bağlı olarak aşağıdaki alt problemlere yanıt aranmıştır.

1. İşitme durumuna göre öğrencilerin; eğitimden önceki VHGD, geometri tutumları ve geometri başarıları karşılaştırıldığında anlamlı fark var mıdır?
2. İşitme durumuna göre öğrencilerin; dinamik geometri yazılımı Euclidean Reality ile geometri eğitiminden sonraki VHGD, geometri tutumları ve geometri başarıları karşılaştırıldığında anlamlı fark var mıdır?
3. Dinamik geometri yazılımı Euclidean Reality ile geometri eğitimi gören öğrencilerin eğitimden önce ve sonraki VHGD, geometri tutumları ve geometri başarıları arasında anlamlı fark var mıdır?

4. Dinamik geometri yazılımı Euclidean Reality ile geometri eğitimi gören işitme durumuna göre İEÖ'nün eğitimden önce ve sonraki VHGD, geometri tutumları ve geometri başarıları arasında anlamlı fark var mıdır?
5. Dinamik geometri yazılımı Euclidean Reality ile geometri eğitimi gören işitme durumuna göre NİÖ'nün eğitimden önce ve sonraki VHGD, geometri tutumları ve geometri başarıları arasında anlamlı fark var mıdır?

1.16. Sınırlılıklar

1. Araştırma verileri 2008–2009 öğretim yılı bahar yarıyılında, İstanbul İl Milli Eğitim Müdürlüğü'ne bağlı Maltepe İlçesi 120.Yıl Ziraat Bankası İlköğretim Okulu, Kadıköy İlçesi Yeditepe İşitme Engelliler İlköğretim Okulu ve Kadıköy İlçesi Dosteller İşitme Engelliler İlköğretim Okulunda okuyan ilköğretim 6.sınıf ve 8 sınıf öğrencileriyle, çalışma kapsamında yer alan konular ise doğru, doğru parçası, ışın, açılar, çokgenler, üçgenler konuları ile sınırlıdır.
2. Çalışma kapsamında uygulama yapılan öğrenciler en çok informal çıkarım (yaşantıya bağlı çıkarım) düzeyi davranışları sergileyebilmektedirler. Farklı bir örnekleme daha üst düzey davranışlar ortaya çıkabilir.
3. İşitme engelli öğrencilerin engel durumlarına bağlı olarak 6.sınıf düzeyindeki 8.sınıf öğrencileri seçilmiştir.

1.17. Sayıtlar

Araştırma bulgularının etkili bir şekilde çözümlenmesi ve yorumlanması amacıyla;

1. Araştırmaya katılan öğrencilerin ölçme araçlarında yer alan sorulara cevap verirken içten olduğu,
2. Tutum ölçeğinin, başarı testinin, VHGT'nin kapsam geçerliği, konusunda başvurulan uzman görüşlerinin yeterli olduğu varsayılmıştır.

1.18. Tanımlar

Etkinlik: Kazanımlara ulaşmak amacıyla öğrenme-öğretme sürecini zenginleştiren ve öğrenmelerin kalıcılığını arttıran sınıf içi-dışı faaliyetler (MEB, 2006).

Van Hiele Modeli: Bireydeki geometrik düşünmeyi birbiriyle ilişkili beş düzeyle açıklayan ve geometri eğitiminin bu düzeylere uygun olarak verilmesi gerektiğini ileri süren model.

Van Hiele Geometri Düzeyleri: Van Hiele modelinin ortaya koyduğu, bireydeki geometrik düşünmenin yapısını açıklayan birbiriyle ilişkili beş düzey.

DGY: Euclidean Reality, Cabri Geometry, Geometer's Sketchpad, Cinderella gibi geometri için geliştirilmiş çok özel geometri yazılımlarının ortak adıdır.

İşitme engeli: Geniş kapsamlı bir terim olup, hafif dereceden çok ileri dereceye kadar herhangi bir derecedeki işitme özrünü göstermektedir. Kendi içinde işitmeyen ve ağır işiten olarak gruplanmaktadır.

İşitmeyen birey: İşitme kaybının, bir işitme cihazı ile ya da cihazsız, yalnız işitme yoluyla ana diline ilişkin bilgileri başarılı bir biçimde işlemesini önemli derecede engellediği bireydir.

Açık yapı: Gelecekte umut vaad eden geliştirilebilen eğitim ve öğretim modeli.

BÖLÜM 2

İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Van Hiele kuramıyla ilgili en önemli araştırmalardan biri Usiskin (1982) tarafından yapılmıştır. Usiskin, öğrencilerin Van Hiele kuramına göre geometrik düşünme düzeylerini belirlemek için çoktan seçmeli bir test geliştirmiştir. Bu test Van Hiele düzeyleri ile ilgili yapılan birçok araştırmada kullanılmıştır ve halen kullanılmaktadır. Usiskin 10. Sınıf öğrencileri ile yaptığı çalışmada, geliştirdiği testlerden biri ile öğrencilerin geometrideki başarısını ve diğer test ile de öğrencilerin VHGD'sini belirlemiştir. Usiskin, testi 2900 onuncu sınıf öğrencisi üzerinde uygulamış; araştırmanın sonucunda, öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin düşük olduğunu ve yüksek okul geometrisine hazır olmadıklarını ileri sürmüştür.

Mayberry (1983) tarafından yapılan “ Aday Öğretmenlerin Van Hiele Geometri Düşünme Düzeyleri ” adlı araştırma, öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeyleri üzerine yapılan araştırmadır. Bu araştırmanın amacı, VHGD'nin hiyerarşik bir yapıya sahip olup olmadığını belirlemektir. Araştırma sonucunda; VHGD'nin hiyerarşik bir yapıya sahip olduğu belirlenmiştir.

Assaf (1986) tarafından yapılan “Geometri Öğretiminde Kullanılan Logo Turtle Grafik Programının Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Düşünme Düzeylerine, Geometriye İlişkin Tutumlarına ve Geometri Bilgilerine Etkisi” adlı araştırmada, farklı geometrik düşünme düzeylerindeki öğrencilerin sorulan sorulara nasıl cevap verdikleri ve bunun sonucunda da Logo Turtle grafik programını kullanmanın etkileri araştırılmıştır. Aynı zamanda bu çalışma, öğrencilerin geometriye ve matematiğe karşı olan tutumlarını araştırmıştır. Deney grubunda bulunan öğrencilere, Logo Turtle programına göre öğretim, kontrol grubundaki öğrencilere ise ders kitabına bağlı kalınarak öğretim yapılmıştır. Araştırma sonunda, deney grubunda bulunan öğrencilerin VHGD'ye bağlı yüksek seviyede cevap verme eğilimi gösterdikleri görülmüştür. Logo Turtle

yöntemiyle, öğrencilerin geometriye ve matematiğe olan tutumlarının arttığı, geometrik şekilleri daha iyi anladıkları, şekiller arası ilişkileri daha rahat kurabildikleri saptanmıştır.

Gutierrez (1992) tarafından yapılan “VHGD İle Üç Boyutlu Geometri Arasındaki Bağlantının Keşfedilmesi” adlı araştırmada, VHGD’ye göre yapılan eğitimin öğrencilerin üç boyutlu geometriyi öğrenme sürecine etkisine ve bu süreçte öğrencilerin uzamsal yeteneklerinin ne derece geliştiğine bakılmıştır. Araştırma 6. sınıf öğrencileri üzerinde uygulanmıştır. Altıncı sınıftaki üç boyutlu geometri konuları VHGD’ye göre organize edilerek öğrencilerin bu üniteye ilişkin etkinliklerdeki uygulamalarına bakılmıştır. Ayrıca araştırmada, iki kız ve bir erkek öğrenciyle klinik görüşme yapılmıştır. Araştırma sonunda, VHGD’ye göre organize edilen öğrenme-öğretme sürecinin öğrencilerin 3 boyutlu geometriyle ilgili konuları öğrenmelerinde etkili olduğu ve öğrencilerin uzamsal yeteneklerini geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Smyser (1994) tarafından yapılan “Geometrik Supposer Yazılım Programının Uzamsal Yetenek, VHGD ve Geometri Başarıları Üzerine Etkileri” adlı araştırmada bu programın VHGD’ye, başarıya ve yeteneğe etkisi araştırılmıştır. Bu deneysel çalışmanın analiz sonuçlarına göre, uzamsal yetenek, VHGD ve başarıları arasında bir fark bulunamamıştır. Farklı olarak VHGD ile geometri başarıları arasında bir ilişkinin olduğu sonucuna varılmıştır.

Wu (1994) tarafından yapılan “Çin Halk Cumhuriyeti ve Tayvan’da Görev Yapan İlköğretim Okulu Öğretmenlerinin Öklid Dışı Geometri Öğretiminde Van Hiele Kuramını Öğrencilere Uygulama Düzeyleri” adlı araştırmada, öğrenciler iki gruba ayrılmışlardır. Kontrol grubundaki öğrencilere klasik öğretim metotları, deney grubundaki öğrencilere ise Van Hiele kuramına göre öğretim yapılmıştır. Araştırmada, Van Hiele kuramına uygun öğretim yapılan grubun, öklid dışı geometriyi anlamada, klasik öğretim metotları uygulanan gruba göre daha başarılı olduğu görülmüştür. Geometri öğretiminde ilköğretim öğretmenlerinin VHGD’yi göz önünde bulundurarak öğretim yapmaları önerilmiştir.

Frerking (1995) tarafından yapılan “Dinamik Geometri Dersinde Tahmin Etme ve İspat Yapma” adlı araştırmada, öğrencilerin VHGD, ispat ve tahmin yapabilme başarısı arasındaki ilişki incelenmiştir. Araştırma deneysel olarak gerçekleştirilmiş ve 58 ilköğretim ikinci kademe öğrencisine uygulanmıştır. Bu öğrencilerden 29’u kontrol, diğeri 29’u ise deney grubunu oluşturmuştur. Deney grubundaki öğrencilerden Geometer Sketchpad veya Geometer Supposer yazılım programları yardımıyla geometrik şekillerin özellikleri hakkında tahmin yapmaları ve bu tahminleri neye göre yaptıklarını açıklamaları istenmiştir. Kontrol grubundaki öğrencilerle ise geleneksel yöntemle çalışılmıştır. Öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerini ölçmek için VHGT ve GBT hem ön test hem de son test olarak kullanılmıştır. Sonuç olarak, öğrencilerin geometride tahmin yapabilme ve ispat yapabilme becerilerinin, VHGD’deki artışla doğru orantılı olduğu sonucuna varılmıştır.

Duatepe (2000) tarafından yapılan “Öğretmen Adaylarının VHGD ile Demografik Değişkenler Arasındaki İlişkiler Üzerine Bir Çalışma” adlı araştırmada, ilköğretim okullarında görev yapacak öğretmen adaylarının VHGD’ye ve bu düzeylerle adayların demografik değişkenleri arasındaki ilişkiye bakılmıştır. Araştırma, 478 öğretmen adayı üzerinde yapılmış ve öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeylerini belirlemek için VHGT, demografik değişkenleri ölçmek için ise araştırmacı tarafından hazırlanan “Demografik Araştırma Anketi” kullanılmıştır. Analiz sonuçları 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.

Olkun, Toluk ve Durmuş (2002) tarafından yapılan “Matematik ve Sınıf Öğretmenliği Birinci Sınıf Öğrencilerinin Geometrik Düşünme Düzeyleri” adlı araştırmada, İlköğretim Bölümü Sınıf Öğretmenliği ve Matematik Öğretmenliği programlarına gelen öğrencilerin VHGD’ye ve bu düzeylerle bu programları seçme ölçütleri arasındaki ilişkiye bakılmıştır. Öğrencilerin VHGD ile ÖSS matematik netleri

arasında istatistikî olarak anlamlı ilişkiler bulunmuştur. Ayrıca kız ve erkek öğrencilerin geometri puanları erkeklerin lehine olmak üzere anlamlı düzeyde farklılıklar göstermiştir.

Toluk, Olkun ve Durmuş (2002) tarafından yapılan “Problem Merkezli ve Görsel Modellerle Destekli Geometri Öğretiminin Sınıf Öğretmenliği Öğrencilerinin Geometrik Düşünme Düzeylerinin Gelişimine Etkisi” adlı araştırmada, gruplardan birine geleneksel yöntemle üçüne ise problem merkezli ve görsel modellerle destekli bir eğitim verilmiştir. Araştırmada katılımcılara VHGT ön test ve son test olarak verilmiştir. Beş haftalık bir eğitim sonunda, deney gruplarının geometrik düşünme düzeylerinde anlamlı bir gelişme görülmüş fakat kontrol grubunda böyle bir gelişme gözlenememiştir. Ayrıca kontrol ve deney gruplarının geometrik düşünme düzeyleri arasında deney grubu lehine istatistiksel açıdan anlamlı bir fark ortaya çıkmıştır.

Kılıç (2003) tarafından yapılan “İlköğretim 5. Sınıf Matematik Dersinde Van Hiele Düzeylerine Göre Yapılan Geometri Öğretiminin Öğrencilerin Akademik Başarıları, Tutumları ve Hatırda Tutma Düzeyleri Üzerindeki Etkisi” adlı araştırmada, biri deney diğeri kontrol olmak üzere iki grupta yapılmıştır. Verilerin toplanmasında tutum ölçeği, VHGT ve araştırmacı tarafından geliştirilen GBT kullanılmıştır. Araştırma sonunda, VHGD’ye göre öğretimin yapıldığı deney grubu ile VHGD’ye göre eğitimin yapılmadığı kontrol grubunun akademik başarıları ve hatırda tutma düzeyleri arasında deney grubu lehine istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmuştur. İki grup arasındaki tutum puanları arasında ise istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Deryakulu (2005) tarafından yapılan “Van Hiele Düzeylerine Dayanan Dinamik Geometri Uygulamalarıyla Yapılan Geometrik Araştırmalar” adlı araştırmada, dinamik geometri uygulamalarının ilköğretim I.kademe öğrencilerinin geometri öğrenmesi üzerindeki etkisine bakılmıştır. Uygulamalar, öğretmen sorgulaması, aktif öğrenci katılımı ve öğrenci merkezli karar verme üzerine yoğunlaşmıştır. Araştırmada, yapılan uygulamalarla ilgili örnek öğrenci görüşlerine etkinliklerle birlikte yer verilmiştir. Dinamik geometri uygulamalarının yapıldığı sınıfta, öğrencilerin bu uygulamalardan

hoşlandığı, daha iyi öğrendiği ve bu uygulamalarla öğrencilerin tek bir düşünce yolunu takip etmek yerine farklı düşünceler geliştirebildiği tespit edilmiştir. Uygulamalara dayalı olarak öğrencilerin geometri ile ilgili bakış açılarının daha görsel, açık uçlu ve keşfedici nitelikte değiştiği gözlenmiştir. Araştırma sonucunda, özellikle ilköğretim geometrisinde önemli yeri olan geometrik şekil ve cisimlerin özelliklerinin klasik olarak listelenmesi yerine, bu özelliklerin ilişkisel bir süreçle ve dinamik geometri uygulamalarıyla verilmesinin öğrencinin geometrik düşünme yapısının gelişmesi açısından daha yararlı olacağı vurgulanmıştır.

Çelebi (2006) tarafından yapılan “Van Hiele Düzeylerine Göre Hazırlanan Etkinliklerin İlköğretim 6. Sınıf Öğrencilerinin Tutumuna ve Başarısına Etkisi” adlı araştırmada, iki grup seçilmiştir. Gruplardan birisi deney grubu diğeri kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Deney gruplarına geometrik düşünme düzeylerini geliştirmek için VHGD’ye göre eğitim verilirken, kontrol gruplarına ise geleneksel yöntemle eğitim verilmiştir. VHGD’ye göre eğitim gören deney grubunda öğrenci merkezli, etkinlik temelli ve oluşturmacı anlayışa uygun eğitim verilirken, kontrol grubunda eğitim öğretmen merkezli olarak yürütülmüştür. Araştırmanın sonucunda, VHGD’ye göre eğitim gören öğrencilere verilen eğitimle geometrik düşünme düzeyleri, geometri dersindeki açılar ve üçgenler konusundaki başarılarının ve geometri dersine yönelik tutumlarının geliştiği sonucuna ulaşılmıştır. Bunun yanında geleneksel yöntemle eğitim gören öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri, başarıları ve bu derse yönelik tutumlarında gelişme görülmemiştir.

Erdoğan (2006) tarafından yapılan “Van Hiele Modeline Dayalı Öğretim Sürecinin Sınıf Öğretmenliği Öğretmen Adaylarının Yeni Geometri Konularına Yönelik Hazırbulunuşluk Düzeylerine Etkisi” adlı araştırmada, sınıf öğretmenliği adaylarının ilköğretim programındaki geometri konularına yönelik hazırbulunuşluk düzeylerini belirlemek ve geliştirilmesini sağlamak amaçlanmıştır. Deney gruplarına, matematik dersi yeni öğretim programındaki geometri konularına yönelik hazırbulunuşluk düzeylerini geliştirmek için VHGD’ye göre eğitim verilirken, kontrol gruplarına ise geleneksel yöntemle eğitim verilmiştir. Van Hiele’in geometrik düşünme düzeylerine

göre eğitim gören deney gruplarına, öğrenci merkezli, etkinlik temelli ve oluşturmacı anlayışa uygun eğitim verilirken; kontrol gruplarında eğitim öğretmen merkezli olarak yürütülmüştür. Araştırma sonucunda, VHGD'ye göre eğitim gören öğretmen adaylarının verilen eğitimle, hem geometrik düşünme düzeylerinin hem de matematik dersi yeni öğretim programındaki geometri konularına yönelik hazır bulunuşluk düzeylerinin geliştiği gözlenmiştir. Bunun yanında geleneksel yöntemle eğitim gören öğretmen adaylarının, matematik dersi yeni öğretim programındaki geometri konularına yönelik hazır bulunuşluk düzeyleri gelişirken, geometrik düşünme düzeylerinde gelişme görülmemiştir.

Güven (2006) tarafından yapılan “Farklı Geometrik Çizim Yöntemleri Kullanımının Öğrencilerin Başarı, Tutum ve Van Hiele Düşünme Düzeylerine Etkisi” adlı çalışmada, İlköğretim 7. ve 8. sınıf öğrencileri ile geometrik çizimler konusu 7. sınıf öğrencileri ile açölçer ve katlama, 8. sınıf öğrencileri ile pergel ve cetvel kullanılarak 8 hafta süren bir çalışma yürütülmüştür. Her iki gruptan rasgele seçilen 4'er öğrenci ile klinik mülakatlar yapılarak öğrencilerin VHGD belirlenmiştir. Ayrıca 10 sorudan oluşan geometrik çizimler konusu başarı testi bu iki gruba ve geometrik çizimler konusunu hiç görmemiş olan bir gruba uygulanarak başarıları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığına bakılmıştır. Araştırma sonucunda deney grubu öğrencilerinin geometrik çizimler konusundaki başarılarının, konuya karşı tutumlarının ve VHGD'nin kontrol grubu öğrencilerine göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Kemp (1990) tarafından yapılan “Sağır Üniversite Öğrencilerinin Öklid Geometri Dersindeki Van Hiele Geometrik Düzeyleri ve Başarıları” başlıklı çalışmada Gallaudet Üniversitesinin güz yarısında 1988 yılında gerçekleştirilmiştir. Geleneksel geometri eğitiminin Van Hiele seviyelerine etkisi araştırılmıştır. Cinsiyet, önceki geometri düzeyleri, okul türü, öğrencilerin Van Hiele seviyeleri belirlemek için yazılmış notlara ayrılan zaman miktarı gibi kesin değişkenlerin VHGD etkileri araştırılmıştır. Deney grubu Euclidean Geometrisi dönemlik derse kaydolmuş 114 sağır öğrenciden oluşmaktadır. Kontrol grubu da bu derse kaydolmayan 59 sağır öğrenciden oluşmaktadır. Her iki gruptaki öğrencilerin tümüne, ilköğretim geometri dersinde

bilişsel gelişim ve başarımları projesi kapsamında Van Hiele testleri ön ve son test olarak verilmiştir. Buna ilaveten Gallaudet Üniversitesinin matematik ve bilgisayar bilimi bölümleri tarafından geliştirilen geometri başarımları/yeterlilik testi uygulanmıştır. Kontrol grubundaki öğrenciler dersin başında deney grubundan Van Hiele seviyesi olarak istatistiksel olarak yüksekte iken, dersin sonunda Van Hiele seviyesi düşük çıkmıştır. Hiç bir sağır öğrenci davranış döneminin sonunda Van Hiele seviyesinin 3. ve 4. seviyelerine ulaşamamıştır.

BÖLÜM 3

YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, araştırmacı öğretmen yöntemi, araştırmanın çalışma grubu, pilot çalışması, veri toplama araçları, deneysel uygulama, etkinlikler, verilerin nasıl toplandığı ve verilerin analizinde kullanılan istatistiksel yöntem, teknikler ele alınmıştır.

3.1. Araştırma Modeli

Bu araştırmada nicel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Araştırmada deneysel desenle nicel veri toplanarak istatistiksel analiz yapılmıştır. Araştırmada, “Tek grup karşılaştırması modeli” kullanılmıştır (Kaptan, 1989). Başka bir ifadeyle bu araştırmada deneysel modellerden “deney öncesi model” olan “Tek grup ön-test son-test modeli” kullanılmıştır (Karasar, 2005). İEÖ ile NİÖ’ye VHGD’ye bağlı dinamik geometri yazılımı Euclidean Reality ile geometri eğitimi verilmiştir. Tablo 3.1’de araştırmanın nicel deney modeline ve Tablo 3.2’de nicel deney uygulamasına yer verilmiştir.

Tablo 3.1. Nicel deney deseni

G₁	O_{1,1}	X	O_{1,2}
----------------------	------------------------	----------	------------------------

G ___ Grup

X ___ Bağımsız Değişken Düzeyi

O ___ Ölçme, Gözlem

Tablo 3.2. Nicel deney uygulaması

Grup		
G		
Van Hiele Geometri Ön Testi	Geometri Başarı Ön Testi	Geometri Tutum Ön testi
V _{1.1}	B _{1.1}	T _{1.1}
Deneysel Desen		
X		
Van Hiele Geometri Son Testi	Geometri Başarı Son Testi	Geometri Tutum Son Testi
V _{1.2}	B _{1.2}	T _{1.2}

Deneysel desendeki “G” grubu, “V” VHGT’yi, “B” GBT’yi, “T” GTÖ’yü, “X” Van Hielenin geometrik düşünme düzeylerine göre yapılan dinamik geometri eğitimini belirtmektedir. Gruplarının geometrik düşünme düzeylerini ve bu derse karşı tutumlarını belirlemek için VHGT, GBT ve GTÖ uygulanmıştır. Aynı testler öğrencilere verilen eğitimden sonra da tekrar uygulanmıştır.

3.1.1. Araştırmacı öğretmen yöntemi

Araştırma ve deneysel etkinlikler araştırma öğretmen yöntemiyle araştırmacı tarafından yapılmıştır. Araştırma öğretmen yönteminin tercih edilmesinin sebebi; etkinliklerin araştırmacı tarafından oluşturulması, araştırmacının İşitme engelliler ilköğretim okulunda ve normal okullarda görev yapması, pilot çalışmada Euclidean Reality programının kullanımı ve öğretimi ile ilgili deneyim kazanmış olmasıdır.

Bilgisayar destekli eğitim içeren araştırmalarda kullanılan yöntemlerden olan araştırmacı öğretmen yöntemi son yıllarda öğretimde meydana gelen sorunların tespit edilmesi ve problemi ortadan kaldıracak uygulamaların bulunmasında sıkça kullanılmaktadır. Öğretmenin bir araştırmacı kimlikle soruna yaklaşması ve doğal ortam içinde problemin meydana gelme sebeplerinin görülmesinde veya geliştirilen projelerin uygulanmasında araştırmacı öğretmen yöntemi son derece uygun bir yöntemdir.

Cohen ve Manion (1990), araştırmacı öğretmen yöntemini “eğitim-öğretim sürecinin özel bir anında ortaya çıkan problemin uygulamada çözülebilmesi için geliştirilen yöntemler” olarak tanımlamışlardır. Kemmis ve Mc Taggard tanımlarında araştırmacı öğretmen yönteminden, ”öğretmenlerin kendi uygulamalarını, meslektaşlarının uygulamalarını ve uygulamaların sonuçlandırıldığı durumları anlamalarını geliştirmek için öğretmenler tarafından yapılan katılımcı, kendini yansıtan araştırma şekli” şeklinde söz etmiştir (Akt. Tabacnick and Zeichner,1999).

Elliott (1991) ise araştırmacı öğretmen yöntemini; sosyal bir durumun uygulamanın niteliğini değiştirmeye dönük görüş açısıyla inceleme olarak ifade etmiştir. Loftus’a (1999) göre araştırmacı öğretmen yöntemi öğrenmenin bireysel şekli olup en basit tanımı itibariyle “yaparak öğrenme anlamına” gelmektedir. Bell’e göre öğretmeni araştırmacı kılan modelin en önemli özeliği çalışma bittiği zaman araştırmanın bitmemiş olmasıdır (Akt. Çepni, 2005). Pratikteki uygulama geliştirilir, değiştirilir ve devamlı olarak gözden geçirilir. Bu yaklaşım öğretmenlerin ders verme sürecinde belirledikleri problemleri çözme temeline dayandığı için çok kullanışlıdır.

3.1.2. Pilot çalışma

Pilot çalışma araştırmanın geçerliliğini artırmada ve daha da önemlisi araştırma problemlerinde ölçülmesi istenen davranışların tespit edilmesinde büyük katkı sağlamaktadır. Araştırmanın pilot çalışması 2006–2007 eğitim öğretim yılı bahar

yarıyılında Aydın İli Buharkent İlçesi'nde Atatürk ve İstiklal İlköğretim Okulları'nda yapılmıştır. Araştırmanın örneklemini ilköğretim okulunun 6. sınıflarında okuyan ve rasgele yöntemle seçilen iki grup oluşturulmuştur. Gruplardan birisi deney grubu diğeri kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Deney gruplarına geometrik düşünme düzeylerini geliştirmek için dinamik geometri programında Euclidean Reality hazırlanan geometri etkinliklerine bağlı eğitim verilirken kontrol gruplarına ise geleneksel yöntemle eğitim verilmiştir. Deney ve kontrol gruplarının geometrik düşünme düzeylerini ve bu derse karşı tutumlarını belirlemek için VHGT, GBT ve GTÖ uygulanmıştır. Aynı testler öğrencilere verilen eğitimden sonra da tekrar uygulanmıştır.

Genel hatları ile ortaya konulan pilot çalışma ile aşağıdaki konulara odaklanılmıştır.

- Araştırmacının yapacağı dinamik geometri programı hakkında deneyim kazanması.
- Geliştirilen programın öğrenciler açısından yeterliliği ve öğrenciler tarafından kullanılabilirliği.
- Araştırmacının Van Hiele geometri düzeylerine göre etkinlik oluşturmada tecrübe kazanması.
- GTÖ, GBT, VHGT'nin öğrenci seviyesine uygunluğunun tespit edilmesi.
- Tutum testlerinin geçerlik ve güvenilirliğinin denenmesi.

3.2 Çalışma Grubu

Araştırma; 2008 -2009 öğretim yılı bahar yarıyılında İstanbul İl Milli Eğitim Müdürlüğü'ne bağlı Maltepe İlçesi 120.Yıl Ziraat Bankası İlköğretim Okulu, Kadıköy İlçesi Yeditepe İşitme Engelliler İlköğretim Okulu ve Dosteller İşitme Engelliler İlköğretim Okulları'nda yapılmıştır. Araştırmanın örneklemini ilköğretim okulunun 6. sınıflarında okuyan NİÖ ile 8.sınıflardan oluşan İEÖ'den rasgele yöntemle seçilen öğrencilerden oluşmuştur.

1980 ile 2000 yılları arasında işitme engelliler üzerinde yapılan matematik araştırmalarında, işitme engellilerin matematik yaşının; normal işiten akran gruplarına

göre 2 ile 3,5 yaş kadar düşük olduğu bulunmuştur. (Wood and Wood, 1987; Şen, 1990, Swanwick et al., 2005). Ayrıca ülkemizde işitme engellilerin matematik eğitim seviyelerinin normal işiten öğrencilerin seviyesine ulaştırmak için ayrıca “İşitme Engelli Bireyler Destek Eğitim Programı” kullanılmaktadır (MEB, 2008). Bu bilgiler ışığında grupta İEÖ'nün 8. sınıftan oluşturulmasının sebebi de öğrencilerin geometri bilgi düzeylerinin eşitlenmesini sağlamaktır.

Tablo 3.3. Grubun cinsiyete ve işitme durumuna göre dağılımı

	Kız	Erkek	Toplam
NORMAL İŞİTEN	15	12	27
İŞİTME ENGELLİ	14	11	25
TOPLAM	29	23	52

Araştırmaya katılan gruplarının cinsiyete ve işitme durumuna göre dağılımı ile ilgili veriler Tablo 3.3 'te verilmiştir.

3.3 Veri Toplama Aracı

Araştırmada veri toplama aracı olarak Van Hiele Geometri Testi (VHGT), Geometri tutum ölçeği (GTÖ), Geometri başarı testi (GBT) kullanılmıştır.

3.3.1. Van Hiele geometri testi (VHGT)

Öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerini belirlemek amacıyla VHGT (Usiskin, 1982) kullanılmıştır. Bu testin Türkçe'ye uyarlanması ve geçerlik-güvenirlik çalışmaları Duatepe (2000) tarafından yapılmıştır. VHGT'nde her bir düşünme düzeyine (Görsel düzey, Analitik düzey, Yaşantıya bağlı çıkarım, Çıkarım ve En ileri

düzey) ait 5 soru olmak üzere toplam 25 soru bulunmaktadır. Bir öğrenciye belli bir düzeyin atanabilmesi için öğrencinin 5 sorudan en az 4 ünü doğru yapmış olması (Usiskin, 1982) şartı aranmıştır. Test, Van Hiele Geometrik düşünme (VHGD) düzeylerinin belirlenmesinde birçok araştırmacı tarafından kullanılmış ve olumlu sonuçlar alınmıştır (Usiskin and Senk, 1990). Testin kullanımı ile ilgili olumlu ve olumsuz çeşitli eleştiriler olmuştur (Crowley, 1990; Teppo, 1991; Usiskin and Senk, 1990). Bu eleştirilerden testin bazı sınırlılıklarının olduğu ancak yine de önemli bir amaca hizmet ettiği ve alternatifinin olmadığı anlaşılmaktadır. Ayrıca düzey atamalarında, katılımcıların Van Hiele geometri testine verdiği cevaplar doğrultusunda, Usiskin (1982) tarafından geliştirilen puanlama anahtarından yararlanılmıştır. Van Hiele geometri testi için belirlenen puanlama anahtarı şöyledir:

- 1-5 arasındaki cevaplar için 1 puan (Düzey 0, Görsel dönem)
- 6-10 arasındaki cevaplar için 2 puan (Düzey I, Analiz)
- 11-15 arasındaki cevaplar için 4 puan (Düzey II, Sıralama)
- 16-20 arasındaki cevaplar için 8 puan (Düzey III, Sonuç çıkarma)
- 21-25 arasındaki cevaplar için 16 puan (Düzey IV, Eleştiri, Rigor).

Bu teste Ek- 2’de verilmiştir. Bu araştırmada, öğrencilerin VHGT’nden aldıkları puanlara karşılık gelen geometrik düşünme düzeyleri dikkate alınmıştır. Bu çalışmadaki testin alpha güvenilirlik katsayısı 0,70 olarak bulunmuştur. Bu nedenlerden testin güvenilir olduğunu söylebiliriz.

3.3.2. Geometri tutum ölçeği (GTÖ)

İlköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin geometriye yönelik tutumlarını belirlemek için Bulut ve diğerleri (2002) tarafından geliştirilmiş olan on olumlu yedi olumsuz olmak üzere on yedi tane maddeden oluşan GTÖ kullanılmıştır. Bu tutum ölçeği Ek- 3 ‘te verilmiştir. Geometri ile ilgili tutum cümlelerinin karşısında birbirini izleyen sırada “tamamen katılıyorum”, “katılıyorum”, “kararsızım”, “katılmıyorum” ve “hiç

katılmıyorum” biçiminde görüş içeren beş seçenek verilmiş, öğrencilerden bu görüşlerden kendilerine en uygun olan birini işaretlemeleri istenmiştir. Yanıtların analizinde olumlu maddeler için belirtilen seçenekler sırayla 5, 4, 3, 2, 1; olumsuz maddeler için ise 1, 2, 3, 4 ve 5 olarak sayısal değerlerle kodlanmıştır. Toplam puan 17 ile 85 arasında değişmektedir. Bulut ve diğerleri (2002)’nin yaptığı çalışmada yapılan analizler sonucunda testin güvenirlik katsayısı 0,92 ve testin üç boyutlu olduğu belirlenmiştir. Bu boyutlar 1- “Hoşlanma; 2-“ Yarar”; 3- “Kaygı” dır. Bu çalışmada yapılan analizler sonucunda 17 maddelik testin alpha güvenirlik katsayısı 0,82 olarak bulunmuştur.

3.3.3. Geometri başarı testi (GBT)

Öğrencilerin matematik programındaki geometri konularına yönelik geometri bilgi düzeylerini belirlemek için kullanılan diğer bir test ise araştırmacı tarafından hazırlanan “GBT”dir. GBT Ek- 4 ‘te verilmiştir. Uygulamadan önce ve sonra kullanılan bu test Van Hiele geometrik düşünme modelinin 0,1 ve 2. geometrik düşünme düzeyine göre hazırlanmıştır.

Hazırlanan test ilköğretim altıncı sınıf matematik dersinin “geometriye merhaba ünitesi” ve bu konularla ilgili literatürde yapılan çalışmalar dikkate alınarak hazırlanmıştır. Testle ilgili hazırlanan sorular alan uzmanlarına gösterilerek içerik bakımından geçerliliği sağlanmıştır. Testin güvenirlik çalışması için “Test Tekrar Test” yöntemi kullanılarak ön test ve son test arasındaki Pearson korelasyon katsayısına bakılmıştır. Yapılan istatistiksel analizle ölçme aracının Pearson korelasyon katsayısı 0,72 bulunmuştur. Alpha güvenirlik katsayısı ise 0,84 bulunmuştur. Test 8 bölümden oluşmaktadır. Her öğrencinin GBT puanı, 100 üzerinden belirlenmiştir. GBT’de yer alan bölümler şu şekildedir (Ek- 4):

Bölüm A: Testin ilk bölümünde, çeşitli geometrik kavramlar verilerek bu kavramların sembolleriyle şekillerinin eşleştirilmesi istenmektedir. Bu bölümün toplam puanı 10 puandır.

Bölüm B: Bir küp verilerek bunun içinde oluşabilecek geometrik kavramlara örnekler verilmesi isteniyor. Bu bölümün toplam puanı 10 puandır.

Bölüm C: Eş açılara ayırma ve açıortayın özelliklerinin buldurulması istenmektedir. Bu bölümün toplam puanı 5 puandır.

Bölüm D: Verilen geometrik şekillerin hangilerinin çokgen olduğu, çokgenlerin isimleri ve bu çokgenlerden hangilerinin düzgün çokgen olduğu buldurulmak istenmektedir. Bu bölümün toplam puanı 10 puandır.

Bölüm E: Günlük hayatta kullandığımız sandalyenin paralel ve dik kesişen doğru parçalarının yazılması istenmektedir. Bu bölümün değeri 5 puandır.

Bölüm F: Bu bölümde, çeşitli geometrik kavramlarla ilgili ifadeler verilerek bunlardan doğru ya da yanlış olanlarının belirlenmesi istenmektedir. 10 doğru-yanlış ifadesinin doğru değeri toplam puanı 10 puandır.

Bölüm G: Geometrik şekil ve cisimlerle ilgili çeşitli ifadeler verilerek bu ifadelerin uygun cevaplardan doğru olan bir tanesini seçerek boşlukları tamamlanması istenmektedir. 8 boşluk tamamlama bulunan bölümün değeri toplam puan 10 puandır.

Bölüm H: Testin bu bölümünde, geometrik kavramlarla ilgili çoktan seçmeli sorular verilerek doğru cevabın seçenekler arasından bulunması istenmektedir. 20 sorudan oluşan bu bölüm toplam 40 puandır. Bu bölümdeki sorular VHGT'deki sorular temel alınarak hazırlanmıştır.

3.4. Deneysel Uygulama ve Etkinlikler

Araştırmada, Euclidean Reality'e göre hazırlanmış geometri eğitimi hem NİÖ hem de İEÖ'ye araştırmacı öğretmen tarafından uygulanmıştır. Bu noktada, her iki grup uygulamaları için araştırmacı tarafından 15 etkinlik hazırlanmıştır. Bu etkinlikler, İlköğretim 6-8. Sınıflar Matematik dersi öğretim programındaki geometri konularına yönelik olarak, ilgili konulardaki araştırma ve kaynaklardan yararlanılarak hazırlanmıştır (MEB, 2009). Yapılan etkinliklerin haftalara göre dağılımı tez uygulama

ve çalışma takviminde (Ek-4) ayrıntılı bir şekilde gösterilmiştir. Bu etkinlikler oluşturulurken öğrencilerin eğitimden sonra aşağıdaki konularla ilgili kazanımlara sahip olmaları beklenmektedir.

DOĞRU, DOĞRU PARÇASI VE IŞIN

1. Doğru ile nokta arasındaki ilişkiyi açıklar.
2. Doğru parçası ile ışını açıklar ve sembolle gösterir.
3. Bir doğru parçasına eş bir doğru parçası inşa eder.
4. Aynı düzlemdeki iki doğrunun birbirlerine göre durumlarını belirler ve sembolle gösterir.
5. Uzayda bir doğru ile bir düzlemin ilişkisini belirler.

AÇILAR

1. Açının düzlemde ayırdığı bölgeleri belirler.
2. Bir açıya eş bir açı inşa eder ve bir açıyı iki eş açıya ayırır.
3. Komşu, tümler, bütünler ve ters açıların özelliklerini açıklar.

ÇOKGENLER

1. Çokgenleri inşa eder.
2. Üçgenleri açılarına ve kenarlarına göre sınıflandırır.
3. Kare ve dikdörtgenin açıları, kenarları ve köşegenleri arasındaki ilişkileri belirler.

Bu etkinlikler, 6 hafta boyunca 20 ders saatinde 02.03.2009 ile 10.04.2009 tarihleri arasında araştırmacı tarafından uygulanmıştır. Bu kapsamda araştırmacı, etkinliklerde yapılması gerekenleri öğrencilere açıklayarak etkinliklerle ilgili çeşitli sorular yöneltmiştir. Bilgisayar laboratuvarındaki bilgisayarlara uygulamada kullanılacak olan Euclidean Reality 3.0 yazılımı önceden yüklenmiştir. Laboratuvarda araştırmacının kullandığı bir tane ana bilgisayar, bir projeksiyon aleti ve çalışır durumdaki 15 öğrenci bilgisayarı bulunmaktadır. Ana bilgisayar ile diğer bilgisayarlar arasında ağ bağlantısı kurulmuştur. Araştırmacı tarafından hazırlanan Euclidean Reality taslakları ağ bağlantıları yoluyla öğrenci bilgisayarlarına aktarılmıştır. Böylece her öğrenci

Euclidean Reality üzerinde kendi bilgisayarında çalışmıştır. Öğrenciler ikili olarak oturmuşlardır. Gruplar araştırmacı tarafından heterojen olacak şekilde oluşturulmuştur. Uygulamanın ilerleyen zamanlarında isteyen öğrenciler tekli oturmuşlardır. Ayrıca öğrencilere 4 ders saati Euclidean Reality 3.0 yazılımı tanıtılmıştır. Bunun için Karakırık (2006) tarafından İngilizce'den Türkçe'ye çevrilen program kullanılmıştır. Araştırmacı Euclidean Reality ekranını projeksiyon makinesiyle perdeye yansıtmıştır. Öğrenciler, yapılanları izleyerek kendi bilgisayarlarında uygulamışlardır. Sonra sol tarafta bulunan araç kutusundaki seçme, nokta, çember, çizgi ve metin araçları anlatılmıştır. Euclidean Reality penceresinin üstündeki "Dosya", "Düzenle", "Noktalar", "Doğrular", "Çemberler", "Vektörler", "Karmaşık Nesnelere", "Görünüm", "Pencereler" menülerinin içlerine girip kısaca ne oldukları açıklanmıştır. Öğrenciler, yaklaşık olarak haftada 3 ders saatini bilgisayar laboratuvarında geçirmiştir. Bilgisayar laboratuvarında derse başlarken işlenecek konu öğrencilere söylenmiştir. Herkes etkinliği tamamladıktan sonra araştırmacı öğrencilerden bilgisayar monitörlerini kapatmalarını istemiştir. Daha sonra öğrencilere o etkinlikle ilgili bulguların ve sonuçların neler olduğu sorulmuştur ve tahtaya yazılmıştır. Böylece öğrenciler bulgularını tartışabilmiştir.

Uygulamalarda kullanılan etkinlikler VHGD 0., 1. ve 2. geometrik düşünme düzeyine göre araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Bu etkinlikler (Ek- 6) şunlardır:

Etkinlik 1- Yalnızların efendisi nokta: Etkinlikte, nokta gösterilmektedir. Noktaların günlük hayatta kullanıma ait şekiller çizmeleri istenmektedir. Kalem ucu, kuşgözü, ok ucu gibi değişik şekiller öğrenciler tarafından çizilmiştir. Noktanın büyük harfle gösterimiyle ilgili genel bilgi belirtilmektedir. Karmaşık nesnelere çubuğundan ve menü çubuğundan farklı özellikteki noktalar çizmeleri istenmektedir. Öğrencilerin verilen noktaları özelliklerine göre sınıflandırmaları istenmektedir. Böylece öğrencilerin noktanın özelliklerini fark etmeleri amaçlanmıştır.

Etkinlik 2- Aynı yolda iki karınca: Etkinlikte, birinci etkinliğe benzer olarak noktalar çizilmektedir. Bir noktayı kullanarak doğru çizmeleri istenmektedir. İki

noktayı kullanarak doğru çizmeleri istenmektedir. Aynı doğrultuda olmayan üç noktayı kullanarak doğru çizmeleri istenmektedir. Sadece öğrenciler aynı doğrultudaki iki noktadan doğru çizebilmektedir. Verilen çok fazla sayıdaki noktalardan, ikili şekilde doğru oluştuğunu görmekteyiz. İki noktadan bir doğru geçebileceği keşfettirilir. Buna örnek olarak da “aynı yolda yürüyen iki karınca” veya “bir yolda iki arabanın görünümü” verilebilir.

Etkinlik 3- Deniz feneri ışıkları: Etkinlikte, bir noktadan kaç doğru çizilebileceğini bulmaları istenmektedir. Nokta deniz feneri olmaktadır. Deniz fenerinin ışıkları da doğru olmaktadır. Deniz fenerinden kaç doğru çizilebileceği buldurulmak istenmektedir. Etkinlikle, öğrencilere bir noktadan sonsuz sayıda doğru geçtiği öğretilmektedir. Euclidean Reality özeliğini kullanarak nokta ve doğruların yerleri değiştirilip çalışma sayfasının belirli bölümlerine sürükleyerek sonuçların tekrar yorumlanması istenmektedir.

Etkinlik 4- Doğru, Doğru parçası, ışın: Etkinlikte, doğru, doğru parçası, ışının şeklini çizmeleri ve doğru parçasının uzunluğunu bulmaları istenmektedir. Bu kapsamda, öğrencilerin çizdikleri geometrik şekilleri isimlendirmeleri beklenmiştir. Doğrunun, ışının uzunluğu ölçülememektedir. Doğru parçasını uzunluğunu ölçüp sonucu bulabilmektedirler. Ayrıca verilen değişik doğru, doğru parçaları ve ışınlarda bunları denemeleri ve isimlendirilmesi istenmektedir.

Etkinlik 5- Eşimi bulur musun? : Etkinlikte, bir doğru parçasına eş bir doğru parçası inşa edilmek istenmektedir. Bunun yanında verilen doğru parçalarının uzunlukları ölçülüp yönleri değişmiş olanlardan eş olanlarının bulunması istenmektedir.

Etkinlik 6- İki doğrunun yarışı: Etkinlikte, aynı düzlemdeki iki doğrunun birbirlerine göre durumlarının belirlenmesi ve sembolle gösterilmesi gerekmektedir. İki doğrunun paralel olması ile ilgili değişik şekiller oluşturulması, kesişmesi ile ilgili farklı şekillerin oluşturulması, çakışık olması, dik kesişmesi gibi durumları doğruları hareket ettirilerek tek bir düzlemde göstermeleri gerekmektedir. Öğrenciler bu etkinlikle

paralel doğrulardan çakışık doğru, kesişen doğrulardan dik kesişen doğru oluştuğunu görebilmelidir.

Etkinlik 7- Uçan halıyla uçan sopa: Etkinlikte, uzayda bir doğru ile bir düzlemin ilişkisini belirlenmektedir. Öğrencilere doğrulardan oluşan düzlem çizdirilir ve bu uçan halımızdır. Bu halıya eşlik eden bir doğruya uçan sopamızdır. Düzlemle doğru bir kez çizilir ve belirli açılarda bunlar döndürülerek oluşan şekillerin yorumlanması istenir. Olası durumlar tartışılır. Uzayda bir doğru ile bir düzlemin; paralel olmaları, bir noktada kesişmeleri, birinin diğeri üzerinde bulunma durumları görmeleri istenmektedir.

Etkinlik 8- 23 Nisan gösterisi: Etkinlikte, Açının düzlemde ayırdığı bölgeleri belirler. Okul Bahçesinde 23 Nisan gösterisinde açı şeklindeki gösteri alanının içinde ve dışında kalan öğrenciler belirlenmek istenmektedir. Bunun için açı ve açının iç ve dış bölgesinde kalan noktalar çizilmektedir. İkinci aşamada, açının ölçüsü Euclidean Reality programının açı değiştirme özeliği kullanılarak içeride ve dışarıda kalan noktalar tekrar değerlendirilmektedir. Açının iç bölgesinin ve dış bölgesinin nasıl değiştiği öğrenciler tarafından yorumlanmaktadır.

Etkinlik 9- Açıların ikiz kardeşliği: Etkinlikte, bir açıya eş bir açı inşa edilmesi ve bir açının iki eş açığa ayrılması istenmektedir. Bir açı çizdirilmektedir. Geometri araç çubuğunu kullanarak veya incelemeler bölümü kullanarak iç açı ölçüsü ölçülmektedir. Açının kesişim noktasından ilave edilerek eş açı çizdirilmektedir. Bunun da ölçüsü bulunmaktadır. Açının şekli ve açısı değiştirilerek yeni şekillerde eşit olduğu gösterilmektedir.

Etkinlik 10- Yol kavşağı: Etkinlikte, komşu, tümler, bütünler açıların özellikleri anlatılmaktadır. Bir açı çizilmektedir. Buna eş açı çizildikten sonra aynı ışını kullanan açıların açıların ölçüsü bulunur. Şekiller hareket ettirilerek iki açının toplamının 90 derece, 180 derece olacak şekilde oluşturulmaları istenmektedir. Komşu tümler ve bütünler açıların ölçüleri buldurulmak istenmektedir. Ayrıca ortak olan komşu ışın

hareket ettirilse de, açılarının ölçülerinin toplamının tümler ve bütünler açılar için değişmez olduğu gösterilmektedir.

Etkinlik 11- Ters açılar: Etkinlikte, ters açılarının özellikleri açıklanmak istenmektedir. Kesişen iki doğru çizdirilir. Bir açının köşe noktasına göre veya açıortayına köşede dik olan doğruya göre simetriğini aldirarak ters açılarının köşelerinin aynı, kenarlarının doğrudan fakat ters yönlü açılar olduğu keşfettirilir. Ters açılarının eş oldukları ölçtürülerek sezdirilir.

Etkinlik 12- Çokgenmatik: Etkinlikte, çokgenleri inşa etmeleri istenmiştir. Euclidean Reality programının karmaşık nesnelere çubuğu kullanarak her türlü çokgen çizilebilmektedir. Her tip çokgenin sahip olduğu ortak özellikler (köşe, açı, kenar sayısı vb.) incelenmek istenmektedir. İnşalarda bunlar dikkate alınmaktadır. Bir çokgenin dış bölgesinin, üzerinde bulunduğu düzlemin çokgenin kendisi ile iç bölgesi dışında kalan bölge olduğu vurgulanmalıdır. İkişer ikişer kesişen n tane doğru ile bir n -genin oluşturulduğu vurgulanır ($n = 3, 4, 5 \dots$). Kare ve dikdörtgen çizilirken temel çizim yöntemleri kullanılmaktadır.

Etkinlik 13- Düzgün çokgen miyim? :Etkinlikte, düzgün olan ve olmayan çokgenler arasındaki fark bulunmak istenmektedir. Farklı şekiller verilip düzgün çokgen olanların bulunması istenmektedir. Bu çokgenlerin isimlerini, açılarını ölçmeleri, kenar uzunluklarını bulmaları düzgün çokgen olup olmadıklarını buna bağlı bir sonuç çıkarmaları gerekmektedir. Ayrıca bir çokgenin kenar uzunlukları ile çevresi arasındaki bağıntı bulundurulmak istenmiştir.

Etkinlik 14- Üçgenim ama çeşidim ne? : Etkinlikte, üçgenleri açılarına ve kenarlarına göre sınıflandırılması istenmektedir. Öğrencilere, Euclidean Reality de üçgen modelleri hazırlanmıştır. Bu modellerden dik açı, dar açı ve geniş açıya sahip olanlar aralarında gruplanır. Bu gruplar, kenarlarının tümü eş, sadece ikisi eş ve eş olmayanlar olarak kendi içlerinde yeniden gruplanır.

Etkinlik 15- Dikdörtgenden kare yapma: Çizim veya inşa sonucu elde edilen kare ve dikdörtgen modellerinde açıların birer dik açı ve köşegenlerin birbirini ortalamayan eş doğru parçaları olduğu öğrencilerce belirlenir. Öğrenciler, kare modelini köşegenlerini açılarını ölçerek köşegenlerinin birbirlerine dik ve ait oldukları köşelerdeki açılarını ortaladığını fark ederler. Paralel kenardan dikdörtgen ve dikdörtgenden kare ve eşkenar dörtgen oluştururlar. Karesel, paralelkenarsal ve dikdörtgensel bölgelerin, köşegenlerinden biri tarafından iki eş parçaya ayrıldıkları hatırlatılır. Köşegen ile kenar arasındaki fark vurgulanır.

Etkinlikler için araştırmacı tarafından hazırlanıp uygulanan planlardan bir örnek olan “**Üçgenim ama çeşidim ne?**” etkinliğine ait uygulama planı aşağıda sunulmuştur.

- **Görüşme:** Öğrencilere konuya geçmeden önce üçgene benzeyen şekillerden örnekler vermesi istenir. Önceden edinilmiş bilgilere dayalı olarak üçgen hakkındaki bilgileri sorgulanır. Öğretmenin sınıf ortamında oluşturacağı üçgenleri, kenar ve açı özelliklerine göre nasıl olabileceği hakkında tahminde bulunmaları istenir. Üçgeninin köşegeni olup olmadığı sorulur. Konuya yeterince dikkat çekildikten sonra Euclidean Reality etkinliğine geçilir.
- **Yöneltme:** Bu etkinlikte öğrencilerin bilgisayar ortamında üçgenleri açılarına ve kenarlarına göre sınıflandırmaları amaçlanmıştır. Öğretmenin daha önce bilgisayara yüklediği çalışma sayfasındaki örnekler öğrencilere açtırılır. Üçgenleri incelemeleri istenir. Şekilleri sürükleme çekme ve büyütme işlemleri yaptırılarak yeni, farklı şekiller oluşturmaları sağlanır. Bunun yanında bir üçgenin aynı düzlemde ikişer ikişer kesişen üç doğru parçasından oluşturulabileceği vurgulanır.
- **Netleştirme:** Öğrencilerin kenar ve açılarına göre üçgen çeşitlerinin neler olduğunu keşfetmesi sağlanır. Çeşitli üçgen örnekleri gösterilir. Bu örneklerde açılarının ve kenarların nasıl kullanıldığı üzerine düşünmeleri sağlanır. Açılarına göre sınıflandırılan bir üçgenin kenarlarına göre de sıralanabileceği bilgisayar ortamında ispat ettirilir. Üçgenin iç açılarının toplamının 180 derece ve bir üçgende iki dik

veya iki geniş açının olamayacağı da öğrencilere buldurulur. Üçgenlerin Kenarına göre çeşitkenar, ikizkenar, eşkenar; açısına göre ise dar açılı, geniş açılı, dik açılı üçgen olduğu belirtilir. Neden bu isimleri aldığını şekille göstermeleri istenir.

- **Serbest Çalışma**: Öğrencilere boş bir Euclidean sayfası açılarak kendilerinin oluşturacağı üçgenler meydana getirilir. Üçgenleri döndürerek, çekerek, çevirerek üçgen çeşitlerine örnekler buldurulur.
- **Bütünleme**: Öğrencilerden üçgen ve üçgenleri nasıl ve hangi özelliklerine göre sınıflandırdıkları hakkında bilgi vermeleri istenmiştir. Öğrencilerden eşkenar üçgenin aynı zamanda ikizkenar üçgen de olup olamayacağını örneklerle açıklamaları istenir. Geniş açılı üçgen aynı zamanda eşkenar üçgen olup olmayacağı sorulur. Dik açılı bir üçgen aynı zamanda eşkenar üçgen olup olmayacağı belirlenir.

3.5. Verilerin Analizi

Araştırmada, grubun eğitimden önceki ve sonraki VHGT, GTÖ ile GBT'den aldıkları ön test ve son test puanları belirlenmiştir. İşitme durumu değişkenine bağlı olarak işitme engelli ve normal işiten olmak üzere bağımsız iki grup olarak da veriler değerlendirilmiştir. Bu kapsamda elde edilen verilerin analizi bilgisayar ortamında SPSS 15.0 paket programı ile yapılmıştır. NİÖ ile İEÖ'nün eğitimden önceki VHGD, geometri başarıları ve geometri tutumları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek için bağımsız örneklem için t-testi kullanılmıştır. Ayrıca Grubun işitme durumuna göre NİÖ ile İEÖ'nün eğitimden sonraki VHGD, geometri başarıları ve geometri tutumları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek için yine bağımsız örneklem için t-testi kullanılmıştır. Yapılan araştırmalarda bağımsız örneklem için t-testi ile bağımsız iki gruba tek test uygulandıktan sonra iki grubun teste ilişkin ortalamaları arasındaki farkın önemli olup olmadığı belirlenmesinde kullanıldığı için tercih edilmiştir. (Ural ve Kılıç,2006).

Verilerin analizinde bağımlı örneklem t-testi kullanılarak öğrencilerin eğitimden önceki ve sonraki geometrik düşünme düzeyleri arasında, eğitimden önceki ve sonraki geometri tutumları arasında ve öğrencilerin geometri başarı ön test ve son test puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark olup olmadığına bakılmıştır. Yapılan araştırmalarda bağımlı örneklem t-testi, tek gruba iki test uygulandıktan sonra testlere ilişkin ortalamalar arasındaki farkın önemli olup olmadığı belirlemek için kullanıldığı için tercih edilmiştir (Ural ve Kılıç, 2006).

Öğrencilerin eğitimden önceki ve sonraki geometrik düşünme düzeyleri arasında, eğitimden önceki ve sonraki geometriye yönelik tutumları arasında ve öğrencilerin GBT ön test ve son test puanları arasındaki ilişki öğrenme değişkenine göre analiz edilirken de yine bağımlı örneklem t-testi kullanılmıştır. SPSS programında “split-file” komutu, veri dosyasını parçalamak için kullanılmıştır. Bu komutla, dosya kategorik bir değişkenin düzey sayısı (alt grup sayısı) kadar alt dosyaya ayrılmıştır. Bu komutun uygulanmasının ardından yapılacak her istatistiksel işlem, oluşturulan alt veri dosyalarının her biri için ayrı ayrı yapılmıştır (Büyüköztürk, 2008). Bu komut kullanılarak İEÖ ve NİÖ alt gruba alınmış ve bu şekilde bağımlı t -testi uygulanmıştır. İki alt grubun eğitimden önceki ve sonraki geometrik düşünme düzeyleri, GBT ön test ve son test, geometriye yönelik ön tutum son tutum puan ortalamaları arasındaki farkın anlamlılığı 0,05 düzeyinde yorumlanmıştır.

BÖLÜM 4

BULGULAR

Bu bölümde araştırmaya ait bulgular yer alacaktır. Araştırmada, gruplarının geometri düşünme düzeyleri açısından denk olup olmadığını belirlemek için eğitimden önce VHGT uygulanmış ve İEÖ ile NİÖ'nün testten aldıkları puanlar dikkate alınarak eğitimden önceki geometrik düşünme düzeyleri Tablo 4.1'de gösterilmiştir.

Tablo 4.1'de öğrencilerin %51,9'unun VHGT'ye göre 0 düzeyinde olması dikkat çekicidir. Öğrencilerin %44,2'si VHGD'ye göre 1 düzeyde, %3,8'nin ise 2 düzeydedir. İlköğretim 1- 5. sınıflarda yer alan öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin Van Hiele düzeylerine göre 0 veya 1 düzeyinde olduğu dikkate alınır 6 sınıf ve 8 sınıf öğrencilerinin, geometrik düşünme düzeylerini daha üst düzeylerde olması gerekmektedir (Collier ve Pateracki, 1998; Toluk, Olkun ve Durmuş, 2002). Ama 8.sınıf İEÖ'nün seviyesinin ortalama olarak 6 sınıf düzeyinde olduğu görülmektedir.

Tablo 4.1. İşitme durumuna göre eğitimden önceki VHGD dağılımı

DÜZEY	0		1		2		3		4		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
NORMAL İŞİTEN	13	48,1	12	44,4	2	7,4	0	0	0	0	27	100
İŞİTME ENGELLİ	14	56	11	44	0	0	0	0	0	0	25	100
TOPLAM	27	51,9	23	44,2	2	3,8	0	0	0	0	52	100

İEÖ ile NİÖ'nün testten aldıkları puanlar dikkate alınarak eğitimden sonraki geometrik düşünme düzeyleri Tablo 4.2'de gösterilmiştir.

Tablo 4.2. İşitme durumuna göre eğitimden sonraki VHGD dağılımı

DÜZEY	0		1		2		3		4		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
NORMAL İŞİTEN	6	22,2	15	55,6	6	22,2	0	0	0	0	27	100
İŞİTME ENGELLİ	12	48	11	44	2	8	0	0	0	0	25	100
TOPLAM	18	34,6	26	50	8	15,4	0	0	0	0	52	100

Tablo 4.2'de öğrencilerin %34,6'sının VHGD'ye göre 0 düzeyinde olması dikkat çekicidir. Öğrencilerin %50'si ise VHGD'ye göre 1 düzeyde, %15,4'ü ise 2 düzeydedir. Eğitim sonunda düzey 0'dan düzey 1'e geçişin yoğun olduğu ve düzey 2'de artış meydana geldiği görülmektedir. Bu da yapılan eğitimin etkililiğini ortaya koymaktadır.

4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın birinci alt problemi "İşitme durumuna göre öğrencilerin; eğitimden önceki VHGD, geometri tutumları ve geometri başarıları karşılaştırıldığında anlamlı fark var mıdır?" şeklindedir.

İşitme engelli ve normal işiten grupların VHGT'den aldıkları ön test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığı belirlemek amacıyla gerçekleştirilen bağımsız t-testi sonuçları Tablo 4.3'te verilmiştir.

Tablo 4.3. İEÖ ve NİÖ'nün eğitimden önceki VHGT puanları t-testi sonuçları

İŞİTME DURUMU	n	\bar{X}	Ss	sd	t	p
Normal İşiten	27	1,67	,83	50	1,38	,172
İşitme Engelli	25	1,40	,50			

Tablo 4.3 incelendiğinde İEÖ ve NİÖ'nün geometrik düşünme düzeylerine ait ön test puan ortalamaları arasındaki fark anlamlı bulunmamıştır ($t_{(50)} = 1,38$; $p > 0,05$ ve $\alpha = .05$).

İEÖ ve NİÖ'nün, GBT ön testinden aldıkları puanların ortalamaları arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığı belirlemek amacıyla gerçekleştirilen bağımsız t-testi sonuçları Tablo 4.4'te verilmiştir.

Tablo 4. 4. İEÖ ve NİÖ'nün GBT ön test puanları t-testi sonuçları

İŞİTME DURUMU	n	\bar{X}	Ss	sd	t	p
Normal İşiten	27	40,73	14,39	50	1,44	,155
İşitme Engelli	25	35,16	13,18			

Tablo 4.4 incelendiğinde İEÖ ve NİÖ'nün GBT ön test puanlarına ait ortalamaları arasında anlamlı fark bulunmamıştır ($t_{(50)} = 1,44$; $p > 0,05$ ve $\alpha = .05$).

İEÖ ve NİÖ'nün, GTÖ ön tutum puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığı belirlemek amacıyla gerçekleştirilen bağımsız t-testi sonuçları Tablo 4.5'te verilmiştir.

Tablo 4. 5. İEÖ ve NİÖ'nün eğitimden önceki GTÖ puanları t-testi sonuçları

İŞİTME DURUMU	n	\bar{X}	Ss	sd	t	p
Normal İşiten	27	52,29	16,06	50	,21	,829
İşitme Engelli	25	51,48	10,17			

Tablo 4.5 incelendiğinde İEÖ ve NİÖ'nün, GTÖ ön tutum puan ortalamaları arasında anlamlı fark bulunmamıştır ($t_{(50)} = ,21$; $p > 0.05$ ve $\alpha = .05$).

4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın ikinci alt problemi “İşitme durumuna göre öğrencilerin; dinamik geometri yazılımı Euclidean Reality ile geometri eğitiminden sonraki VHGD, geometri tutumları ve geometri başarıları karşılaştırıldığında anlamlı fark var mıdır?” şeklindedir.

İşitme engelli ve normal işiten grupların eğitimden sonra VHGT'den aldıkları son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığı belirlemek amacıyla gerçekleştirilen bağımsız t-testi sonuçları Tablo 4.6'da verilmiştir.

Tablo 4. 6. İEÖ ve NİÖ'nün eğitimden sonraki VHGT puanları t-testi sonuçları

İŞİTME DURUMU	n	\bar{X}	Ss	sd	t	p
Normal İşiten	27	2,37	1,14	50	2,44	,018
İşitme Engelli	25	1,67	,85			

Tablo 4.6 incelendiğinde İEÖ ve NİÖ'nün, geometrik düşünme düzeylerine ait son test puan ortalamaları arasında NİÖ lehine anlamlı bir fark bulunmuştur ($t_{(50)} = 2,44$; $p < 0.05$ ve $\alpha = .05$).

İEÖ ve NİÖ'nün, eğitimden sonra GBT son testinden aldıkları puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığı belirlemek amacıyla gerçekleştirilen bağımsız t-testi sonuçları Tablo 4.7'de verilmiştir.

Tablo 4. 7. İEÖ ve NİÖ'nün GBT son test puanları t-testi sonuçları

İŞİTME DURUMU	n	\bar{X}	Ss	sd	t	p
Normal İşiten	27	58,11	21,34	50	2,78	,008
İşitme Engelli	25	42,56	18,77			

Tablo 4.7 incelendiğinde İEÖ ve NİÖ'nün, GBT son test puanlarına ait ortalamaları arasında NİÖ lehine anlamlı bir fark bulunmuştur ($t_{(50)} = 2,78$; $p < 0.05$ ve $\alpha = .05$).

İEÖ ve NİÖ'nün eğitimden sonra GTÖ son tutum puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığı belirlemek amacıyla gerçekleştirilen bağımsız t-testi sonuçları Tablo 4.8'de verilmiştir.

Tablo 4. 8. İEÖ ve NİÖ'nün eğitimden sonraki GTÖ puanları t-testi Sonuçları

İŞİTME DURUMU	n	\bar{X}	Ss	sd	t	p
Normal İşiten	27	59,00	11,19	50	2,11	,039
İşitme Engelli	25	65,44	10,70			

Tablo 4.9 incelendiğinde İEÖ ve NİÖ'nün, GTÖ son tutum puanlarına ait ortalamaları arasında İEÖ lehine anlamlı bir fark bulunmuştur ($t_{(50)} = 2,11$; $p < 0.05$ ve $\alpha = .05$).

4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın üçüncü alt problemi “Dinamik geometri yazılımı Euclidean Reality ile geometri eğitimi gören öğrencilerin eğitimden önce ve sonraki VHGD, geometri tutumları ve geometri başarıları arasında anlamlı fark var mıdır?” şeklindedir.

İEÖ ve NİÖ’den oluşan tüm grubun, VHGD ait puanların ön test ve son test ortalamaları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını araştırmak amacıyla bulunan bağımlı t testi sonuçları Tablo 4.9’da verilmiştir.

Tablo 4. 9. Öğrencilerin eğitimden önceki ve sonraki VHGT puanları t-testi sonuçları

		N	\bar{X}	Ss	sd	t	p
GRUP	Ön Test	52	1,54	,70	51	3,76	,000
	Son Test	52	2,04	1,07			

Tablo 4.9’da görüldüğü gibi araştırmaya katılan tüm öğrencilerin, VHGD ait ön test ve son test puan ortalamaları arasında son test lehine anlamlı bir fark bulunmuştur ($t_{(51)} = 3,76$; $p < 0.05$ ve $\alpha = .05$).

İEÖ ve NİÖ’den oluşan tüm grubun, GBT ait puanların ön test ve son test ortalamaları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını araştırmak amacıyla bulunan bağımlı t testi sonuçları Tablo 4.10’da verilmiştir.

Tablo 4.10. Öğrencilerin GBT ön test ve son test puanları t-testi sonuçları

		N	\bar{X}	Ss	sd	t	p
GRUP	Ön Test	52	38,03	13,97	51	6,32	,000
	Son Test	52	50,63	21,43			

Tablo 4.10’da görüldüğü gibi araştırmaya katılan tüm öğrencilerin GBT ait ön test ve son test puan ortalamaları arasında son test lehine anlamlı bir fark bulunmuştur ($t_{(51)} = 6,32$; $p < 0.05$) ve $\alpha = .05$).

İEÖ ve NİÖ’den oluşan tüm grubun GTÖ ait tutum puanlarının ön tutum ve son tutum ortalamaları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını araştırmak amacıyla bulunan bağımlı t testi sonuçları Tablo 4.11’de verilmiştir.

Tablo 4.11. Öğrencilerin eğitimden önce ve sonraki GTÖ puanları t-testi sonuçları

		N	\bar{X}	Ss	sd	t	p
GRUP	Ön Tutum	52	51,90	13,43	51	6,53	,000
	Son Tutum	52	62,09	11,32			

Tablo 4.11’de görüldüğü gibi araştırmaya katılan tüm öğrencilerin, GTÖ ait ön tutum ve son tutum puan ortalamaları arasında son tutum lehine anlamlı bir fark bulunmuştur ($t_{(51)} = 6,53$; $p < 0.05$ ve $\alpha = .05$).

4.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın dördüncü alt problemi “Dinamik geometri yazılımı Euclidean Reality ile geometri eğitimi gören işitme durumuna göre İEÖ’nün eğitimden önce ve sonraki VHGD, geometri tutumları ve geometri başarıları arasında anlamlı fark var mıdır?” şeklindedir.

İşitme durumuna göre İEÖ’den oluşan grubun, VHGD ait puanların ön test ve son test ortalamaları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını araştırmak amacıyla bulunan bağımlı t testi sonuçları Tablo 4.12’de verilmiştir.

Tablo 4. 12. İEÖ'nün eğitimden önceki ve sonraki VHGT puanları t-testi sonuçları

		n	\bar{X}	Ss	sd	t	p
İŞİTME ENGELLİ	Ön Test	25	1,40	,50	24	1,77	,090
	Son Test	25	1,68	,85			

Tablo 4.12'de görüldüğü gibi İEÖ'nün VHGD ait ön test ve son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($t_{(24)} = 1,77$; $p > 0.05$ ve $\alpha = .05$).

İşitme durumuna göre İEÖ'den oluşan grubun, GBT ait puanların ön test ve son test ortalamaları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını araştırmak amacıyla bulunan bağımlı t testi sonuçları Tablo 4.13'te verilmiştir.

Tablo 4. 13. İEÖ'nün GBT ön test ve son test puanları t-testi sonuçları

		n	\bar{X}	Ss	sd	t	p
İŞİTME ENGELLİ	Ön Test	25	35,16	13,18	24	3,44	,002
	Son Test	25	42,56	18,77			

Tablo 4.13'te görüldüğü gibi İEÖ'nün, GBT ait ön test ve son test puan ortalamaları arasında son test lehine anlamlı bir fark bulunmuştur ($t_{(24)} = 3,44$; $p < 0.05$ ve $\alpha = .05$).

İşitme durumuna göre İEÖ'den oluşan grubun, GTÖ ait ön tutum ve son tutum puan ortalamaları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını araştırmak amacıyla bulunan bağımlı t testi sonuçları Tablo 4.14'te verilmiştir.

Tablo 4. 14. İEÖ'nün eğitimden önce ve sonraki GTÖ puanları t-testi sonuçları

		n	\bar{X}	Ss	sd	t	p
İŞİTME ENGELLİ	Ön Tutum	25	51,48	10,17	24	6,76	,000
	Son Tutum	25	65,44	10,70			

Tablo 4.14'te görüldüğü gibi İEÖ'nün GTÖ ait ön tutum son tutum puan ortalamaları arasında son tutum lehine anlamlı bir fark bulunmuştur($t_{(24)} = 6,76$; $p < 0.05$ ve $\alpha = .05$).

4.5. Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın beşinci alt problemi “Dinamik geometri yazılımı Euclidean Reality ile geometri eğitimi gören işitme durumuna göre NİÖ'nün eğitimden önce ve sonraki VHGD, geometri tutumları ve geometri başarıları arasında anlamlı fark var mıdır?” şeklindedir.

İşitme durumuna göre NİÖ'den oluşan grubun VHGD ait puanların ön test ve son test ortalamaları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını araştırmak amacıyla bulunan bağımlı t testi sonuçları Tablo 4.15'te verilmiştir.

Tablo 4. 15. NİÖ'nün eğitimden önceki ve sonraki VHGT puanları t-testi sonuçları

		n	\bar{X}	Ss	sd	t	p
NORMAL İŞİTEN	Ön Test	27	1,67	,83	26	3,42	,002
	Son Test	27	2,37	1,14			

Tablo 4.15 incelendiğinde NİÖ'nün VHGD ait ön test ve son test puan ortalamaları arasında son test lehine anlamlı bir fark bulunmuştur ($t_{(26)} = 3,42$; $p < 0.05$ ve $\alpha = .05$).

İşitme durumuna göre NİÖ'den oluşan grubun GBT ait puanların ön test ve son test ortalamaları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını araştırmak amacıyla bulunan bağımlı t testi sonuçları Tablo 4.16'da verilmiştir.

Tablo 4. 16. NİÖ'nün GBT ön test ve son test puanları t-testi sonuçları

		n	\bar{X}	Ss	sd	t	p
NORMAL İŞİTEN	Ön Test	27	40,70	14,39	26	5,73	,000
	Son Test	27	58,11	21,34			

Tablo 4.16 incelendiğinde NİÖ'nün GBT ait ön test ve son test puan ortalamaları arasında son test lehine anlamlı bir fark bulunmuştur ($t_{(26)} = 5,73$; $p < 0.05$ ve $\alpha = .05$).

İşitme durumuna göre NİÖ'den oluşan grubun, GTÖ ait ön tutum ve son tutum puan ortalamaları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını araştırmak amacıyla bulunan bağımlı t testi sonuçları Tablo 4.17'de verilmiştir.

Tablo 4. 17. NİÖ'nün eğitimden önce ve sonraki GTÖ puanları t-testi sonuçları

		n	\bar{X}	Ss	sd	t	p
NORMAL İŞİTEN	Ön Tutum	27	52,29	16,06	26	3,13	,004
	Son Tutum	27	59,00	11,19			

Tablo 4.17 incelendiğinde İEÖ'nün GTÖ ait ön tutum son tutum puan ortalamaları arasında son tutum lehine anlamlı bir fark bulunmuştur ($t_{(26)} = 3,13$; $p < 0.05$ ve $\alpha = .05$).

BÖLÜM 5

SONUÇ, TARTIŞMA ve ÖNERİLER

Bu bölümde, araştırmada elde edilen bulgulara dayalı olarak ulaşılan sonuçlara değinilmiş, yapılan benzer çalışmalarla tartışma bölümü gerçekleştirilmiş ve ilgililere katkı sağlayacağı düşünülen öneriler geliştirilmiştir.

5.1. Sonuçlar ve Tartışma

Geometri ve geometrik düşünme, günlük yaşamda önemli bir yere sahip olmasına karşın çoğu zaman öğrenciler tarafından zor kabul edilir. Geometrinin zorluğu yapısından olduğu kadar ona karşı geliştirilen olumsuz tutumdan da kaynaklanmaktadır. Geliştirilen olumsuz tutum sonucunda öğrencilerin geometrideki başarıları düşmektedir. Bu olumsuz tutumları geliştirebilmenin yolu da geometri öğretim yöntemleri ve tekniklerini kullanmaktır. Teknolojinin getirdiği bilgisayarla birlikte oluşan dinamik geometri eğitimi ile ilköğretim altıncı sınıf düzeyindeki öğrencilerinin geometri konusundaki başarılarının nasıl geliştirilebileceği araştırılmıştır.

İşitme durumuna bağlı oluşturulan işitme engelli 8. sınıf öğrencileri ile normal işiten 6. sınıf öğrencilerin eğitimden önce VHGD, geometri başarı puanları, geometri tutum puanları arasında fark yoktur. 1980 ile 2000 yılları arasında işitme engelliler üzerinde yapılan matematik araştırmalarında, işitme engellilerin matematik yaşının; normal işiten akran gruplarına göre 2 ile 3,5 yaş kadar düşük olduğu bulunmuştur. (Wood and Wood, 1987; Şen, 1990, Swanwick et al., 2005).

Bu çalışmanın sonunda İEÖ ile NİÖ'nün VHGD, geometri başarı puanları ve geometri tutum puanları açısından anlamlı farklar ortaya çıkmıştır. VHGD'ye,

öğrencilerin geometri başarılarına göre NİÖ lehine fark çıkarken, Geometriye yönelik tutumlarına göre ise İEÖ lehine fark çıkmıştır.

Eğitim verilmeden önce öğrencilere uygulanan VHGT sonuçlarına göre, öğrencilerin VHGD göre “0-1” düzeyinde oldukları tespit edilmiştir. Literatürde, beş yıllık bir eğitimden geçen öğrencilerin Van Hiele düzeylerine göre 1.düzyeden 2.düzyeye geçiş evresinde olmaları beklenmektedir (Teppo, 1991). Bu çalışmanın sonucunda, öğrencilerin düşük olan VHGD’lerinin yükselerek “1-2” düzeyine çıktığı bulunmuştur.

Öğrencilerin eğitimden önceki ve sonraki VHGD değişimi Tablo 4.2 ve Tablo 4.3’te görülmektedir. NİÖ’den 11 öğrenci düzey değiştirirken, İEÖ’den 4 öğrenci düzey değiştirmiştir. Başlangıçta “0” düzeyinde 27 (%51,9) , “2” düzeyinde 2 (%3,8) öğrenci varken, Euclidean Reality uygulamasından sonra “0” düzeyinde 18 (%34,6) , “2” düzeyinde 8 (%15,4) öğrenci bulunmaktadır.

Tüm öğrencilerin VHGT ön test son test puanları arasında anlamlı bir farkın oluşması da bu çalışmanın etkiliğini ortaya koymaktadır. NİÖ içinde VHGT ön test son test puanları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur. Yapılan Van Hiele geometri eğitimi geometri düşünme düzeylerini geliştirmektedir. Araştırmanın bu bulgusu yapılan bazı araştırmalarla tutarlılık göstermektedir (Kılıç, 2003; Lonnie, 2001; Mistretta, 2000; Usiskin, 1982).

İEÖ’nün eğitimden önce ve sonra VHGD’ye ait ön test son test puanları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Anlamlı bir farkın oluşmamasında bireysel öğrenme farklılıklarından işitme engeli neden olmuş olabilir. Öğrencilerin sahip oldukları düşük Van Hiele düzeylerinin çeşitli sebepleri olabilir. Örneğin, bireysel öğrenme farklılıkları, öğrenme ortamı, cinsiyet, aile desteği, öğretmen desteği, öğrenciler arası etkileşim, motivasyon, öğretim programı, öğretmenin bilgi yeterliliği bu nedenlerden bazılarıdır (Usiskin, 1982; Ethington, 1992; Grossman ve Grossman, 1994; Stipek, 1998; Middleton, 1999). Kemp (1990), İEÖ’nün klasik öğretimde VHGD “3” ve “4” düzeylerine ulaşamadığını belirtmiştir.

Eğitimden önce öğrencilerin GBT ortalamaları 38 puan olarak tespit edilmiştir. Bu bulgu öğrencilerin geometri dersi açılar ve üçgenler konusundaki geometri bilgi düzeylerinin yeterli olmadığını ve öğrencilere verilen eğitimin yeniden gözden geçirilmesi gerektiğini ortaya çıkarmıştır.

İşitme engelli, normal işiten ve tüm grubun eğitimden önceki ve sonraki GBT puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmuştur. Bu bulgu Van Hiele düzeylerine göre yapılan eğitimin öğrencilerin geometri konularına yönelik başarılarını geliştirdiğini göstermektedir. Konu ile ilgili yapılan çalışmalarda da benzer sonuçlara ulaşılmıştır (Gutierrez, 1992; Swafford ve Jones, 1997; Mistretta, 2000; Kılıç, 2003). Bilgisayar destekli öğretim ile ilgili Budak'ın (2000), Baki'nin (1996) ve Uşun'un (2003) çalışmaları da bilgisayar destekli öğretimin başarıyı olumlu etkilediğini göstermektedir.

Van Hiele geometrik düşünme modeline göre eğitim gören tüm öğrencilerin, NİÖ'nün, İEÖ'nün eğitimden önceki ve sonraki geometri dersine yönelik tutumları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmuştur. Araştırma sonucunda elde edilen bulgular VHGD'ye göre yapılan eğitimin öğrencilerin bu derse karşı tutumunu olumlu yönde etkilediğini göstermektedir. Bedir (2005)'in yaptığı tez çalışmasında da bilgisayar destekli geometri öğretiminin öğrencilerin başarılarını ve tutumlarını olumlu etkilediği sonucuna varılmıştır.

5.2. Öneriler

Öğrencilerin düşük çıkan VHGD'nin yükseltilmesi için Euclidean Reality haricinde farklı DGY ile ilgili etkinlikler bilgisayar ortamında oluşturulabilir.

NİÖ'nün, İEÖ'ye göre düşük çıkan geometri tutumlarını artırmak için ders içi ve ders dışında motivasyonlarını artırıcı çalışmalar yapılabilir.

Euclidean Reality yazılımında hazırlanmış etkinlikler, gerek NİÖ'nün gerekse İEÖ'nün "Açılar ve Çokgenler" konusunda geometri başarılarını olumlu etkilediği için 6.sınıf düzeyinde kullanılabilir.

İEÖ'nün eğitimden önce ve sonra VHGD'ye göre anlamlı farkın oluşmamasında etkili olan bireysel öğrenme farklılıkları, öğrenme ortamı, cinsiyet, aile desteği, öğretmen desteği, öğrenciler arası etkileşim, motivasyon, öğretim programı, öğretmenin bilgi yeterliliği gibi değişkenler açısından kapsamlı bir çalışma yapılarak bu değişkenlerin etki dereceleri belirlenebilir.

Uygulama yaptığımız işitme engelliler farklı düzeyde işitme kaybına sahip öğrencilerden oluştuğu için, Euclidean Reality çalışması her düzeye uygun olacak şekilde yapıp sonuçları ayrı olarak değerlendirilebilir.

Hizmet içi eğitim seminerlerinde, eğitim fakültelerinde, okullarda, öğretmen ve öğretmen adaylarına Van Hiele kuramı ve DGY'leri hakkında uzman akademisyenler tarafından bilgilendirme çalışmaları yapılabilir.

İşitme engelli öğrenciler için öğretim programı tekrar gözden geçirebilir. Geometri ve matematik öğretimi öğrencilerin geometri başarılarına göre yeniden düzenlenebilir.

Bu çalışma sırasında öğrenciler keşfederek, kendi bilgilerini inşa ederek, genellemelere kendileri ulaştıkları için yapılan dinamik geometri etkinlikleri zaman almıştır. Oluşturmacı yaklaşımın benimsenmeye başlandığı günümüzde daha etkili bilgisayar destekli geometri öğretimi için ilköğretimde matematik ders saati arttırılabilir.

Euclidean Reality programının görselliği ve dinamik özeliği göz önüne alınarak geometri dışında matematiğin diğer alanlarında da öğrenciler için etkinlikler hazırlanabilir. Bu etkinliklerin çeşitli sınıflardaki öğrencilere etkisi araştırılabilir.

Euclidean Reality gibi DGY'nin ilköğretimde, ortaöğretimde ve yüksek öğretimde kullanılması desteklenmelidir ve geliştirilebilir. Üniversitelerin Eğitim fakültele rindeki bilgisayar derslerinin sayısı arttırılmalı ve matematik öğretmenleri için DGY'nin geometri öğretiminde etkili bir biçimde kullanımı ile ilgili dersler öğretim programına konulabilir.

Bilgisayar destekli geometri öğretiminin, dinamik geometrinin başarıya ulaşabilmesi için okullarda tam donanımlı, öğrenci sayısına yetecek sayıda bilgisayarların bulunduğu, öğrencilerin rahat çalışabileceği bilgisayar laboratuvarları oluşturulabilir.

Çeşitli özür grubunda bulunan özel eğitime muhtaç çocukların Van Hiele düzeylerine göre dinamik geometri programı Euclidean Reality'de hazırlanan geometri etkinliklerine göre eğitimi yapılabilir.

Değişik öğretim kademeleri dikkate alınarak öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri ortaya koyan daha kapsamlı araştırmalar yapılmalıdır. Öğrencilerin demografik değişkenler açısından ilişkileri ortaya konulabilir.

Geometri öğretiminde kullanılan sabit yapı ortamları, logo tabanlı ortamlar ve dinamik geometri ortamları arasındaki farklar öğrenci ve öğretmenler üzerindeki etkileri karşılaştırılabilir.

KAYNAKLAR DİZİNİ

- Akçamete, G., Çeliker, Z. P. ve Celep, S. A., 2003, İşitme engellilerin eğitiminde öğretmen el kitabı, Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları, Ankara, 123s.
- Aksu, H. H. , 2005, İlköğretimde Aktif Öğrenme Modeli İle Geometri Öğretiminin Başarıya, Kalıcılığa, Tutuma ve Geometrik Düşünme Düzeyine Etkisi, Doktora Tezi, D.E.Ü.Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 223 s.
- Alkan, H. ve Altun, M., 1998, Matematik öğretimi, Açıköğretim Fakültesi Yayınları, Eskişehir, 591,109s.
- Altun, M., 1998, Matematik Öğretimi, Erkam Matbaacılık, Bursa, 406s.
- Altun, M., 2005, Eğitim fakülteleri ve ilköğretim öğretmenleri için matematik öğretimi, Aktüel Alfa Akademi, Ankara,401s.
- Assaf, S.A., 1986, The effects of using logo turtle graphics in teaching geometry on eight grade students' level of thought, Attitudes Toward Geometry and Knowledge of Geometry, 46 (10), 282A.
- Bağcıvan, B., 2005, İlköğretim Yedinci Sınıflarda Bilgisayar Destekli Geometri Öğretimi, Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bursa,130s.
- Baki, A., 1996, Matematik öğretiminde bilgisayar her şey midir?, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi,12, 135–143.
- Baki, A., 2001, Bilişim teknolojisi ışığı altında matematik eğitiminin değerlendirilmesi, Milli Eğitim Dergisi,149, 26 -31.
- Battista, M. T., 2001, A research –based perspective on teaching school geometry, In Subject-Specific Instructional Methods and Activities, J. Brophy (Ed.) Advances in Research on Teaching Series, v.8, NY: JAI Press, Elsevier Science,145 -185

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Battista, M.T., 2001, Shape makers: a computer environment that engenders students' construction of geometric ideas and reasoning, Using information technology in mathematics education, J. Tooke and N. Henderson (Eds.) , USA: The Haworth Pres. 105–120.
- Baykul, Y., 2004, 6.-8. Sınıflar için ilköğretimde matematik öğretimi, PegemA Yayıncılık, Ankara, 256s.
- Bedir, D., 2005, Bilgisayar Destekli Matematik Öğretiminin İlköğretimde Geometri Öğretiminde Yeri Ve Öğrenci Başarısı Üzerindeki Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, D. E. Ü. Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir,122s.
- Bintaş J, Ceylan B, Dönmez O, 2006, Dinamik Geometri Yazılımları Aracılığıyla İspat Yoluyla Öğrenme, Eğitimde Çağdaş Yönelimler III Yapılandırmacılık ve Eğitime Yansımaları Çalıştayı, İzmir Tefvik Fikret Okulları, İzmir/ Türkiye
- Blackhurst, E.A. and Bedrine, W.H., 1993, An Introduction to Special Education, New York: Harper Collins College Publishers,687p.
- Budak, İ., 2000, Sayılar konusu için bilgisayar destekli matematik öğretimi materyalinin geliştirilmesi ve değerlendirilmesi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Trabzon,165s.
- Bulut, S., Ekici, C., İşeri, A.İ ve Helvacı, E., 2002, Geometriye yönelik bir tutum ölçeği, Eğitim ve Bilim, 27, 3–7.
- Büyüköztürk, Ş., 2008, Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı: İstatistik, araştırma deseni, SPSS uygulamaları ve yorum, Pegem Yayınları, Ankara,201s.
- Byl F.M., 1977, Seventy six cases of presumed sudden hearing loss occuring in 1973,Prognosis and incidence, Laryngoscope, 87, 817–825.
- Choi-Koh, Sang Sook, 1999, A Student's Learning of Geometry Using Computer, Journal of Education Research, 92, 5, 301–310.
- Clements, D. H., 1999, Geometric and spatial thinking in young children, Mathematics in the early years, J. V. Copley (Ed.), USA: NCTM, 66–79.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Clements, D. H. and Sarama, J.,1997, Children's mathematical reasoning with the turtle programming metaphor, D. Lyn (Ed.), Mathematical reasoning analogies, metaphors and images New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates Publishers, 313–337.
- Cohen, L. and Manion, L., 1990, Research Methods in Education, Routledge, London, 414p.
- Collier, P. and Pateracki, T., 1998, Geometry in the middle school, an exchange of ideas and experiences, Mathematics Teaching in the Middle School, 412–415.
- Couco, A.A. and Goldenberg, E.P.,1996, A role for technology in mathematics education, Journal of Education, 178(2), 15-32.
- Crowley, M. L., 1987, The van hiele model of the development of geometric thought, Learning Teaching Geometry K-12, M. M. Lindquist and P. S Albert (Eds.), Reston:NCTM, 1-16.
- Çelebi, S., 2006, Van Hiele Düzeylerine Göre Hazırlanan Etkinliklerin İlköğretim 6. Sınıf Öğrencilerinin Tutumuna ve Başarısına Etkisi , Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu,117s.
- Çepni, S., 2005, Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş, Erol Ofset, Trabzon, ,213s.
- DeKleyn A., 1944, Sudden complete or partial loss function of the octavus-system in apperently normal persons, Acta Otolaryngol; 32, 407- 429,
- Develi H.M. , Orbay, K., 2003, İlköğretimde niçin ve nasıl bir geometri öğretimi, Milli Eğitim Dergisi, 157,
- Duatepe, A. ve Ubuz, B., 2004, Drama temelli geometri ders planlarının geliştirilmesi ve uygulanması. Eğitimde İyi Örnekler Konferansı. (17 Ocak), İstanbul: Sabancı Üniversitesi.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Duatepe, A., 2000, "An Investigation on the Relationship Between Van Hiele Geometric Level of Thinking and Demographic Variables for Preservice Elementary School Teachers." Orta Doğu Teknik Üniversitesi Orta Öğretimde Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Bölümü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara,101s
- Durmuş, S., 2001, Matematik eğitimine oluşturmacı yaklaşımlar, Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi, 1,1, 91-107
- Dursun, S. ve Çoban, A., 2006, Geometri dersinin lise programları ve öss soruları açısından değerlendirilmesi, Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 30, 2, 213 -221.
- Edwards, L.D., 1997, Exploring the territory before proof: students' generalizations in a computer microworld for transformation geometry. International Journal of Computers for Mathematical Learning,2, 187–215.
- Elliott, J., 1991, Action research for educational change, Milton Keynes and Philadelphia, Open University Press, 161p.
- Erdoğan, T., 2006, Van Hiele Modeline Dayalı Öğretim Sürecinin Sınıf Öğretmenliği Öğretmen Adaylarının Yeni Geometri Konularına Yönelik Hazırbulunuşluk Düzeylerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu, 168s.
- Ersoy, Y. ,2003, Teknoloji destekli matematik eğitimi- 1: gelişmeler, politikalar ve stratejiler [Elektronik Dergi]. *İlköğretim-Online*,2(1),18–27.<http://ilkogretim-online.org.tr/vol2say1/v02s01c.htm> (16.04.2009)
- Ethington, C. A., 1992, Gender differences in a psychological model of mathematics achievement. Journal for Research in Mathematics Education, 23(2), 166–181.
- Frerking, B.G., 1994, Conjecturing and Proof Writing in Dynamic Geometry, Dissertation Abstract International, 55, 12.
- Girgin, C., 2003 , İşitme Engelli Çocukların Eğitimine Giriş, Anadolu Üniversitesi Yayınları No: 1531, Engelliler Entegre Yüksekokulu Yayınları No: 6, Eskişehir.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Glass, B. and Deckert, W., 2001, Making better use of computer tools in geometry. *Mathematics Teacher*, 94 (3), 220–228
- Goldenberg, E.P., 1996, Habits of mind” as an organizer for the curriculum. *Journal of Education*, 178(1), 13–34.
- Grossman, H. and Grossman, S. H., 1994, *Gender Issues in Education*, Needham Heights, MA: Allyn and Bacon, 207p.
- Gutierrez, A., 1992, Exploring the links between van hiele and 3-dimensional geometry” *Departamento de Didactica de la, Matematica, Universidad de Valencia, Structural Topology*, 31-47.
- Güven, B. ve Karataş, S., 2003, Dinamik geometri yazılımı cabri ile geometri öğrenme: öğrenci görüşleri, *Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2,2 <http://www.tojet.net/articles/2210.htm> (16.04.2009)
- Güven, B. ve Karataş, S., 2005, Dinamik geometri yazılımı cabri ile oluşturmacı öğrenme tasarımı: bir model, *İlköğretim-Online*. 4(1), 62–72. <http://ilkogretim-online.org.tr/vol4say1/v04s01m6.pdf> (16 Nisan 2009).
- 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*, 177s.
- Hallahan, P.D. and M.J. Kauffman, 2003, *Exceptional children introduction to special education*, Boston, Mass, Allyn and Bacon, 590p.
- Hazzan, O. and Goldenberg E. P. ,1997, Students’ understanding of the notion of function in dynamic geometry environments, *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, 1, 263–291.
- Hoffer, A., 1981, Geometry is More Than, Proof *Mathematics Teacher*, 74(1)
- Hoffer, A., 1983, *Van Hiele Based Research, Acquisition of Mathematics Concepts and Process*, USA, Academic Pres, 205–27

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Hölzl, R., 1996, How does dragging affect the learning of geometry. *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, 1, 169- 187.
- Kaplan, P.S., 1996, Pathways for exceptional children school, home and culture Minneapolis – St. Paul: west Pub. Co, 638p.
- Kaptan, S., 1989, Bilimsel Araştırma ve Gözlem Teknikleri, Tekışık Matbaası, Ankara, 327s.
- Kaput, J.,1992, Technology and mathematics education, In *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*, D.A. Grouws (Ed.) New York, NY: Macmillan Publishing Company, 515-556.
- Karasar, N., 2005 , Bilimsel Araştırma Yöntemi, Nobel Yayın-Dağıtım, Ankara,292s.
- Kemankaşlı, N. ve Özsoy N., 2004, Ortaöğretim Öğrencilerinin Çember Konusundaki Temel Hataları ve Kavram Yanılgıları, *TOJET*, Cilt 3, Sayı 4
- Kemp, V. J., 1990, The van Hiele levels of geometric thought and achievement in Euclidean geometry among deaf undergraduate students, George Mason Univ. Dissertation, Ann Arbor: U.M.I., 249 p.
- Kılıç, Ç., 2003, İlköğretim 5. Sınıf Matematik Dersinde Van Hiele Düzeylerine Göre Yapılan Geometri Öğretiminin Öğrencilerin Akademik Başarıları, Tutumları ve Hatırda Tutma Düzeyleri Üzerindeki Etkisi, Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Entitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir,146s.
- Kırk, S.A., Gallagher, J.J. and Anastasiow, N.,2000, *Educating Exceptional Children*. Houghton Mifflin Company, 589p.
- Köse, N., 2008, İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin dinamik geometri yazılımı cabri geometriyle simetriyi anlamlandırılmalarının belirlenmesi : bir eylem araştırması, Anadolu Üniversitesi Eskişehir, 225s.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Loftus, J., 1999, An Action Research Enquiry into the Marketing of an Established First School in its Transition to Full Primary Status, Doctoral dissertation, Kingston University, 268p.
- Lonnie, C.C., 2002, Assessing The Effect Of An Instructional Intervention On The Geometric Understanding of Learners In A South African Primary School, University of Port Elizabeth, Department of Science, Mathematics and Technology Education,
- Mayberry, J. W., 1983, The van Hiele levels of geometric thought in undergraduate preservice teachers, *Journal for Research in Mathematics Education*, 14, 58 – 69.
- MEB, 2006, İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programı ve Kılavuzu 6.Sınıf, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara, 258s.
- MEB, 2008, İşitme Engelli Bireyler Destek Eğitim Programı, Özel Öğretim Genel Müdürlüğü, Ankara, 102s.
- MEB, 2009, İlköğretim Matematik 6–8. Sınıflar Öğretim Programı Kitabı, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara, 406s.
- Middleton, J. A., 1999, Curricular Influences on the Motivational Beliefs and Practice of Two Middle School Mathematics Teachers: A follow-up study. *Journal for Research in Mathematics Education*, 30(3), 349–358.
- Mistretta, Regina M., 2000, Enhancing Geometric Reasoning,” *Adolescence*, 00018449, Database: Academic Search Premier, 35, 138, 365-379.
- National Council of Teachers of Mathematics, NCTM, 1989, Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics, <http://www.nctm.org/standards.htm> Reston, (14.09.2005)
- National Council of Teachers of Mathematics, NCTM, 2000, Curriculum and evaluation standards for school mathematics. 168s <http://www.nctm.org/standards.htm> (14.09.2005).

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- National Council of Teachers of Mathematics, NCTM, 2004, Principles and Standarts for School Mathematics, Reston, Virginia.
- Noss R.,1988, The computer as a cultural influence on mathematical Learning,Educational Studies in Mathematics, 19, 251- 268.
- Olive, J., 1991, Logo programming and geometric understanding: An in-depth study. Journal for Research in Mathematics Education, 22 (2), 90- 111.
- Olkun, S., Sinoplu, N. B. and Deryakulu, D.,2005, Geometric Explorations with Dynamic Geometry Applications based on van Hiele Levels. International Journal for Mathematics Teaching and Learning, 6,1- 12.
- Olkun, S., Toluk, Z. ve Durmuş, S., 2002, Sınıf öğretmenliği ve matematik öğretmenliği öğrencilerinin geometrik düşünme düzeyleri, 5. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik eğitimi Kongresi bildiris, 16-18 Eylül: ODTÜ, Ankara,242-244. [Online]: http://www.fedu.metu.edu.tr/ufbmek-5/b_kitabi/b_kitabi.htm
- Olkun, S, ve Aydoğdu, T., 2003, Üçüncü Uluslar arası Matematik ve Fen Araştırması (TIMSS) Nedir? Neyi Sorgular? Örnek Geometri Soruları ve Etkinlikler, İlköğretim Online Dergisi,12,1,28-35.<http://ilkogretimonline.org.tr/vol2say1/v02s01d.htm> (15.02.2008)
- Olkun, S. ve Toluk, Z., 2003, Matematik Öğretimi, Anı Yayıncılık, Ankara, 163s.
- Olkun, S. ve Toluk-Uçar, Z., 2007, İlköğretimde etkinlik temelli matematik öğretimi, Maya Akademi, Ankara, 304 s.
- Onur Ş., 2008, Sınıf Öğretmenlerinin ve Sınıf Öğretmeni Adaylarının Van Hiele Geometri Düşünme Düzeyleri,Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyon, 106s.
- Pesen, C., 2003, Matematik Öğretimi, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, 378s.
- Pesen , C. ve Odabaş A., 2000, Matematik Öğretimi Mikro Yayıncılık, Ankara, 380s

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Pusey, E. L.,2003, The Van Hiele model of Reasoning in Geometry: A Literature Review. Mathematics Education Raleigh, North Carolina State University, 80p
- Savaş, E., 1999, Matematik Öğretimi, Ankara
- Sharp, V., 1996, Computer Education for Teachers (2nd Edition). USA: Brown and Benchmark Publishers, 394p.
- Smyser, E. M.,1994, The effects of " the geometric Supposer": Spatialability, van Hiele levels, and achievement. Doctoral dissertation. The Ohio State University, Columbus.
- Srinivasan, T., 2007,An Investigative And Activity-Based Approach To Mathematics Teaching, METSMaC [http://www.metsmac.org/2007/proceedings/2007/Srinivasan METSMaC2007.pdf](http://www.metsmac.org/2007/proceedings/2007/Srinivasan%20METSMaC2007.pdf) (05.03.2008).
- Stipek, D., 1998, Motivation to Learn From Theory to Practice, Needham Heights, MA:Allyn & Bacon A Viacom Company, 178p.
- Strutchens, M.E., Haris, K.A. and Martin, W.G., 2001, Geometri ve ölçmeyi Değerlendirme, Manipulative Kullanma, (Çev: A. Duatepe).http://www.imo.hacettepe.edu.tr/MATEMATiKEGiTiMBELGELERi/Geometri_Ve_Olcmeyi.htm
- Swafford, J. O., Jones, G. A. and Thornton, C. A., 1997, Increased knowledge in geometry and instructional practice. Journal for Resarch in Mathematics Education, 28(4), 467–483.
- Swanwick R.,Oddy A. and Roper T., 2005, Mathematics and deaf children: An exploration of barriers to success, Deafness& Education International, 7,1,1-21
- Şen, Turgut,1990, İşitme Engelli Öğrencilere Programlı Öğretim Yöntemiyle Matematik Öğretimi, Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir, 133s.
- Tabacnick, B.R. and Zeichner, K.M., 1999, Idea and action: action research and development of conceptual change teaching of science, Science Education , 82,3, 309-322

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Tall, D., 1986, Using the computer as an environment for building and testing mathematical concepts: A Tribute to Richard Skemp. Warwick University Center for Educational Research in Mathematics, England. (10.03.2007)
<http://www.warwick.ac.uk/staff/David.Tall/index.html>
- Taşçıoğlu, Ç., 1992, Bilgisayar Destekli Eğitim Yaklaşımlarında İlköğretimde Uygulanabilirliği ve İlköğretim için Geliştirilmiş Bir Ders Yazılımının Bilgisayar Destekli Eğitim Yaklaşımları Açısından Değerlendirilmesi. Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir,76s.
- TDK, 1994, Okul Sözlüğü, Türk Tarih Kurumu Basım Evi, Ankara, 292s.
- Tekin M, Cin S, 2002, işitme kaybının genetik özellikleri. Ankara Üniversitesi Tıp Mecmuası, 55, 3, 211–216.
- Teppo, A., 1991, Van Hiele level of geometric thought revisited, Mathematics teacher, 210-221
- Tezniemi, P., 2004, Exemplary Practices in the Primary Mathematics Curriculum The Singapore Experience. The Mathematics Education into the 21st Century Project. The Future of Mathematics Education. (June 26th – July 1st,2004).
http://math.unipa.it/~grim/21_project/CiechFoong.pdf (10.05.2008).
- Tooke, D. J., 2001, Using information technology in mathematics education. D. J. Tooke ve N. Henderson (Ed.)Mathematics, the computer, and the impact on mathematics education, The Haworth Press, Inc.,187p.
- Tural, H., 2005, İlköğretim Matematik Öğretiminde Oyun ve Etkinliklerle Öğretimin Erişi ve Tutuma Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, D.E.Ü. Eğitim Bilimleri Enstitüsü,İzmir,243s.
- Tüfekçioğlu, U. ,1998, Anadolu Üniversitesi, Açıköğretim Fakültesi, İlköğretim Öğretmenliği, Lisans Tamamlama Programı, Özel Eğitim, Ünite 1–12 T.C A.Ü Yayınları No:1018, Açıköğretim Fakültesi Yayınları No: 561, Eskişehir, 208s.
- Tüfekçioğlu, U. , 2002, işitme Yetersizlikleri 8. Ünite Özel Eğitim. Ed: Süleyman Eripek, Anadolu Üniversitesi Yayın No: 1411, Açık öğretim Fakültesi Yayın No: 756,

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Ural, A. ve Kılıç, İ. ,2006, Bilimsel Araştırma Süreci ve SPSS ile Veri Analizi. 2.Baskı. Detay Yayıncılık. Ankara, 302p.
- Usiskin, Z. , 1982, Van Hiele Levels and Achievement in Secondary School Geometry University of Chicago, 219p.
- Usiskin, Z. and Senk, S., 1990, Evaluating a test of van Hiele levels: A response to Crowley and Wilson. Journal for Research in Mathematics Education, 21(3), 242- 45.
- Uşun, S., 2003, Eğitim ve öğretimde bilgisayarların yararları ve bilgisayardan yararlanmada önemli rol oynayan etkenlere ilişkin öğrenci görüşleri. Kastamonu Eğitim Dergisi,11, 2, 367- 378.
- Umay, A. , 1996, Matematik eğitimi ve ölçülmesi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 12,145–149.
- Van de Walle, J.A., 2004, Elementary and Middle School Mathematics, Fifth Edition, Virginia Common Wealth University,
- Van Hiele, P. M., 1986, Structure and Insight: A Theory of Mathematics Education. Academic Pres, Inc. Orlando, Florida,
- Villiers, M., 1996, The Future of Secondary School Geometry,” Mathematics Education University of Durban-Westville, Slightly Adapted Version of Plenary Presented at the SOSI Geometry Imperfect Conference, UNISA, Pretoria, (http://www.dynamicgeometry.com/getting_started/product_info.php) (10.05.2009)
- Wood, D., Wood, H., Griffith, A. and Howarth, I.,1986, Teaching and talking with deaf children. New York: Wiley,

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

Wu, D. B., 1994, A study of the use of the van Hiele model in the teaching of non-Euclidean geometry to prospective elementary school teachers in Taiwan, the Republic of China. Unpublished Doctoral dissertation, University of Northern Colorado, Greeley,

Yılmaz, T. ,2006, Yenilenen 5. Sınıf Matematik Programı Hakkında Öğretmen Görüşleri (Sakarya İli Örneği), Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sakarya, 110s.

**Euclidean Reality Geometri Etkinliklerinin, İşitme Durumuna Göre ğrencilerin
Van Hiele Geometri Düzeylerine, Geometri Tutumlarına ve Başarılarına Etkisi**

Abdurrahman Yıldırım

EKLER

EK 1: ARAşTIRMA İZNİ

EK 2: VAN HİELE GEOMETRİ TESTİ

EK 3: GEOMETRİ TUTUM LÇEğİ

EK 4: GEOMETRİ BAşARI TESTİ

EK 5: TEZ ÇALIşMA VE UYGULAMA TAKVİMİ

EK 6: ETKİNLİK ÖRNEKLERİ

EK 7: EUCLİDEAN REALİTY

Danışman: Doç. Dr. Pınar Anapa

Temmuz- 2009

EK 1: ARAŞTIRMA İZİNİ

T.C.
İSTANBUL VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : B.08.4.MEM.4.34.00.18.580/599/18865
Konu : Anket (Abdurrahman YILDIRIM)

13/02/2009

VALİLİK MAKAMINA

- İlgi: a)Eskişehir Osmangazi Üniversitesi'nin 17/12/2008 tarih ve 4475-6293 sayılı yazısı.
b)Millî Eğitim Bakanlığına Bağlı Okul ve Kurumlarda Yapılacak Araştırma ve Araştırma Desteğine Yönelik İzin ve Uygulama Yönergesi.
c)Millî Eğitim Bakanlığı Eğitimi Araştırma Geliştirme Dairesi Başkanlığı'nın 11/04/2007 tarih ve 1950 sayılı emri.
d)Millî Eğitim Müdürlüğü Anket Komisyonu'nun 11/02/2009 tarihli tutanağı.

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Matematik Öğretmenliği Anabilim Dalı Eğitim Yönetimi ve Denetimi Bilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi **Abdurrahman YILDIRIM**'ın İlimizde ekte adları verilen okullarda uygulanmak üzere "**İlköğretim 6. Sınıf Matematik Dersinde Van Hiele Düzeylerine Göre Dinamik Geometri Programında Hazırlanan Geometri Etkinliklerinin, Normal İşiten Öğrenciler ve İşitme Engelli Öğrencilerin Tutumları ve Akademik Başarıları Üzerine Etkisi**" konulu anket çalışmalarını yapma istekleri hakkındaki İlgî (a) yazı ve ekleri Müdürlüğümüzce incelenmiştir.

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Matematik Öğretmenliği Anabilim Dalı Eğitim Yönetimi ve Denetimi Bilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi **Abdurrahman YILDIRIM**'ın İlimizde ekte adları verilen okullarda uygulanmak üzere "**İlköğretim 6. Sınıf Matematik Dersinde Van Hiele Düzeylerine Göre Dinamik Geometri Programında Hazırlanan Geometri Etkinliklerinin, Normal İşiten Öğrenciler ve İşitme Engelli Öğrencilerin Tutumları ve Akademik Başarıları Üzerine Etkisi**" konulu anket çalışmalarını yapması, bilimsel amaç dışında kullanılmaması koşuluyla, okul idarelerinin denetim, gözetim ve sorumluluğunda, İlgî (c) Bakanlık Emri esasları dahilinde uygulanması, sonuçtan Müdürlüğümüze rapor halinde (CD formatında) bilgi verilmesi kaydıyla Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınıza arz ederim.

M. Ata ÖZER
Millî Eğitim Müdürü

EKLER :

Ek-1. İlgî (a) yazı ve ekleri

12/02/2009

Hikmet DİNÇ
Vali a.
Vali Yardımcısı

EGİTİM
%100
DESTEK

4440632

NOT : Verilecek cevapta tarih, kayıt numarası, dosya numarası yazılması rica olunur.
Adres : İstanbul Millî Eğitim Müdürlüğü A.Blok Ankara cad. No:2 Cağaloğlu 526 13 82
E-Mail : kultur34@meb.gov.tr **Web :** <http://istanbul.meb.gov.tr/bolumler/kultur>

EK 2: VAN HIELE GEOMETRİ TESTİ

VAN HIELE GEOMETRİ TESTİ

YÖNERGE

Bu test 25 sorudan oluşmaktadır. Sizden testteki her soruyu bilmeniz beklenmemektedir.

Kitapçığı açtığınızda;

- 1- Bütün soruları dikkatlice okuyun.
- 2- Doğru olduğunu düşündüğünüz seçenek üzerinde düşünün. Her soru için tek bir doğru cevap vardır. Cevap kağıdına doğru olduğunu düşündüğünüz seçeneği işaretleyin.
- 3- Lütfen soru kağıdının üzerine her hangi bir işaret koymayın. Cevap kağıdındaki boşlukları çizim yapmak için kullanabilirsiniz.
- 4- İşaretlemiş olduğunuz cevabı değiştirmek isterseniz, ilk işareti tamamen siliniz.
- 5- Bu test için size verilecek süre 35 dakikadır.

VAN HIELE GEOMETRİ TESTİ CEVAP KAĞIDI

Doğru cevabı işaretleyin.

Adı ve Soyadı: _____
No: _____

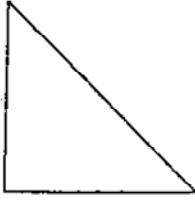
Doğum tarihi: _____
Gün ay yıl

Tarih: _____
Gün ay yıl

	A	B	C	D	E
1-	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2-	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3-	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4-	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5-	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6-	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7-	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8-	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9-	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10-	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
11-	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
12-	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
13-	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
14-	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
15-	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
16-	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
17-	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
18-	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
19-	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
20-	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
21-	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
22-	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
23-	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
24-	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
25-	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

VAN HIELE GEOMETRİ TESTİ

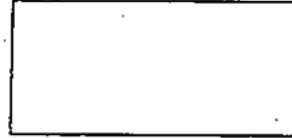
1- Aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri karedir?



K



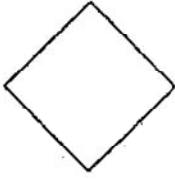
L



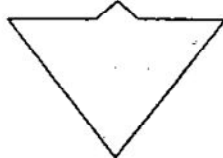
M

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

2- Aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri üçgendir?



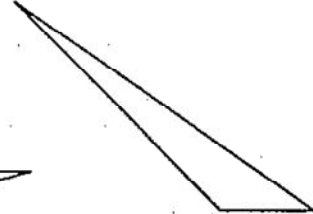
U



V



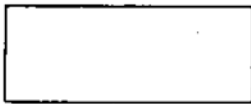
Y



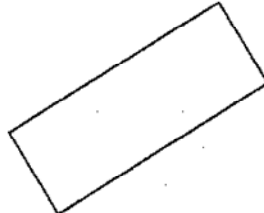
Z

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

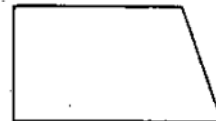
3- Aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri dikdörtgendir?



S



T



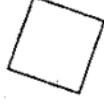
U

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

4- Aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri karedir?



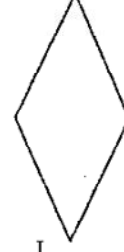
F



G



H



I

- a) Hiçbiri kare değildir.
- b) Yalnız G
- c) F ve G
- d) G ve I
- e) Hepsi karedir.

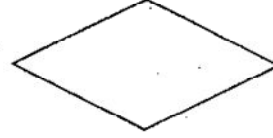
5- Aşağıdakilerin hangisi ya da hangileri paralel kenardır?



K



M



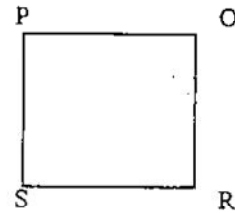
L

- a) Yalnız K
- b) Yalnız L
- c) K ve M
- d) Hiçbiri paralel kenar değildir.
- e) Hepsi paralel kenardır.

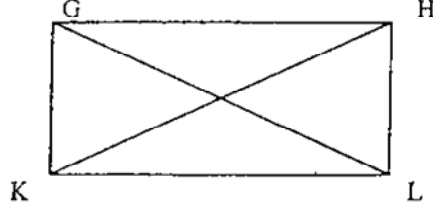
6- PORS bir karedir.

Aşağıdakilerden hangi özellik her kare için doğrudur?

- a) [PR] ve [RS] eşit uzunluktadır.
- b) [OS] ve [PR] diktir.
- c) [PS] ve [OR] diktir.
- d) [PS] ve [OS] eşit uzunluktadır.
- e) O açısı R açısından daha büyüktür.

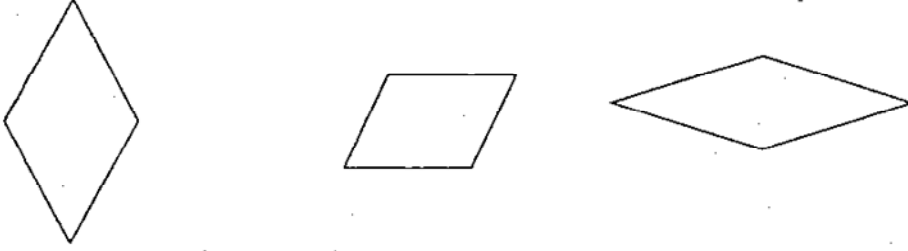


7- Bir GHJK dikdörtgeninde, [GL] ve [HK] köşegendir. Buna göre aşağıdakilerden hangisi her dikdörtgen için doğru değildir?



- a) 4 dik açısı vardır.
- b) 4 kenarı vardır.
- c) Köşegenlerinin uzunlukları eşittir.
- d) Karşılıklı kenarların uzunlukları eşittir.
- e) $|GL|$, $|GH|$ den kısadır.

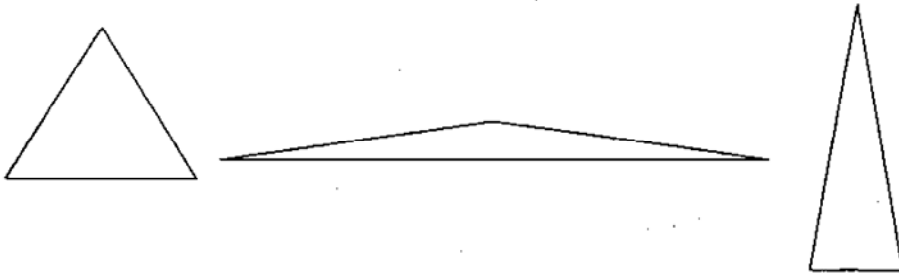
8- Eşkenar dörtgen tüm kenar uzunlukları eşit olan, 4 kenarlı bir şekildir. Aşağıda 3 tane eşkenar dörtgen verilmiştir.



Aşağıdaki seçeneklerinden hangisi her eşkenar için doğru değildir?

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

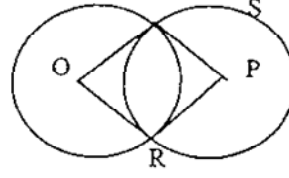
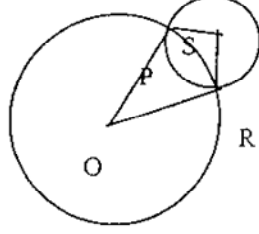
9- İkizkenar üçgen, iki kenarı eşit olan üçgendir. Aşağıda üç ikiz kenar üçgen verilmiştir.



Aşağıdaki seçeneklerinden hangisi her ikizkenar üçgen için doğrudur?

- a) Üç kenarı eşit uzunlukta olmalıdır.
- b) Bir kenarının uzunluğu, diğerinin iki katı olmalıdır.
- c) Ölçüsü eşit olan en az iki açısı olmalıdır.
- d) Üç açısının da ölçüsü eşit olmalıdır.
- e) 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 seçeneklerden 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 açıların ölçüleri eşit olacaktır.
- $|PO|$, $|OR|$ den daha uzundur.

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

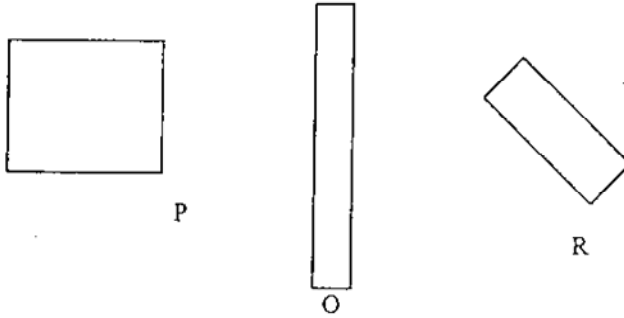
12. Önerme 1: F şekli bir dikdörtgendir.

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

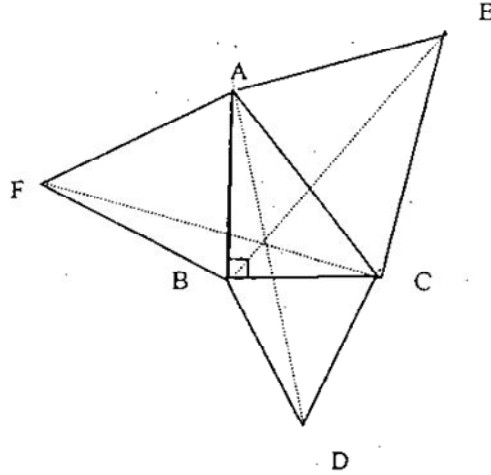
14. Tüm dikdörtgenlerde olup, bazı paralel kenarlarda olmayan özellik nedir?

- a) Karşılıklı kenarları eşittir.
- b) Köşegenler eşittir.
- c) Karşılıklı kenarlar paraleldir.
- d) Karşılıklı açıları eşittir.
- e) Yukarıdaki seçeneklerin hiçbiri doğru değildir.

15- Aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- a) Dikdörtgenlerin tüm özellikleri, tüm kareler için geçerlidir.
- b) Karelerin tüm özellikleri, tüm dikdörtgenler için de geçerlidir.
- c) Dikdörtgenin tüm özellikleri, tüm paralel kenarlar için geçerlidir.
- d) Karelerin tüm özellikleri, tüm paralel kenarlar için geçerlidir.
- e) 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?

- a) Yalnızca bu üçgen için; $[AD]$, $[BE]$ ve $[CF]$ nin ortak bir noktası olduğundan emin olabiliriz
- b) Sadece bazı dik üçgenlerde; $[AD]$, $[BE]$ ve $[CF]$ nin ortak bir noktası vardır.
- c) Herhangi bir dik üçgende, $[AD]$, $[BE]$ ve $[CF]$ nin ortak bir noktası vardır.
- d) Herhangi bir üçgende, $[AD]$, $[BE]$ ve $[CF]$ nin ortak bir noktası vardır.
- e) 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 ortalamak keser.

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

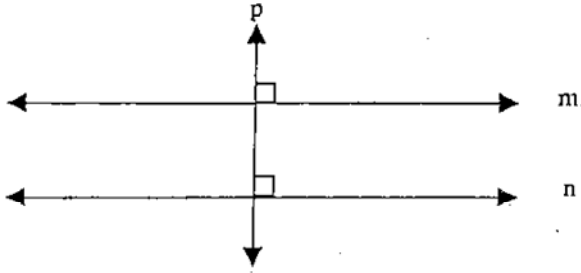
Buna göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- a) I'in doğru olduğunu kanıtlamak için, II nin doğru olduğunu kanıtlamak yeterlidir.
- b) II'nin doğru olduğunu kanıtlamak için, I in doğru olduğunu kanıtlamak yeterlidir.
- c) II'nin doğru olduğunu kanıtlamak için, köşegenleri birbirini ortalamak bir dikdörtgen bulmak yeterlidir.
- d) II nin yanlış olduğunu kanıtlamak için, köşegenleri birbirini ortalamak bir dikdörtgen olmayan bir şekil bulmak yeterlidir.
- e) 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?

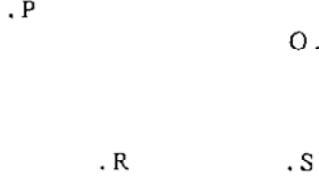
Geometride,

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



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

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

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

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

Bir üçgenin iç açılarının ölçüsü toplamı 180 dereceden azdır.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

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

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

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

25- Varsayalım aşağıdaki önerme I ve II yi kanıtladınız.

I. Eğer p ise q dir.

II. Eğer s ise q dir.

Buna göre önerme I ve II den aşağıdakilerden hangisi çıkarılabilir?

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

EK 3: GEOMETRİ TUTUM ÖLÇEĞİ

ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMENLİĞİ ANABİLİM DALI

Sayın Katılımcı,

Aşağıda toplam 17 maddeden oluşan lock, Geometriye yönelik tutumunuzun belirlenmesi amacıyla düzenlenmiştir. Sizden beklenen, maddede ifade edilen duruma ne derece katıldığınızı belirtmenizdir. Anket sonuçları bilimsel araştırma dışında başka hiçbir amaç için kullanılmayacaktır. Vereceğiniz içtenlikli cevaplarla yapacağınız katkılardan dolayı şimdiden teşekkür ederiz.

Adı Soyadı:

Sınıfı :

GEOMETRİ TUTUM ÖLÇEĞİ

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

EK 4 GBT

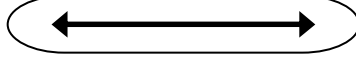
ADI:

SOYADI:

GEOMETRİ BAŞARI TESTİ

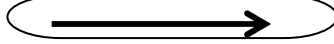
A) Aşağıdaki ifadelerin sembollerini eşleştiriniz? 

A



Doğru Parçası

AB



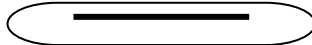
Işın

[AB]



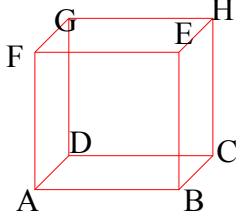
Nokta

[AB]



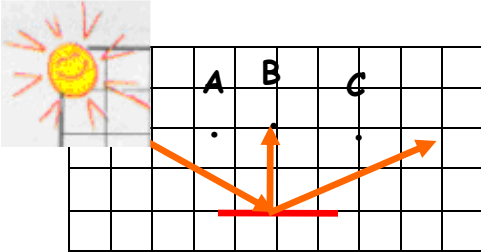
Doğru

B) Aşağıdaki küpü inceleyerek verilen ifadelere 2 şer örnek veriniz. 



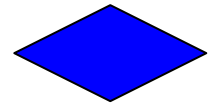
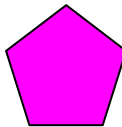
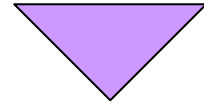
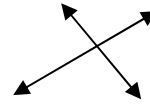
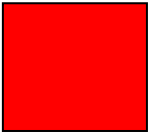
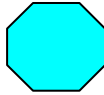
- ✓ Düzlem
- ✓ Birbirine dik doğru parçaları
- ✓ Bir düzlem ve bu düzleme paralel bir doğru parçası
- ✓ Bir düzlem ve üzerinde bir doğru parçası
- ✓ Bir düzlem ve düzlemi kesen bir doğru parçası


C) Şekle göre aşağıdaki soruyu cevaplayınız? 



- Modelde oluşan açının köşesi ile A,B ve C noktalarından hangisini birleştiren ışın iki eş açı oluşturur?
- Çizilen bu ışına ne ad verilir?
- Başka eş açı varsa belirtiniz?

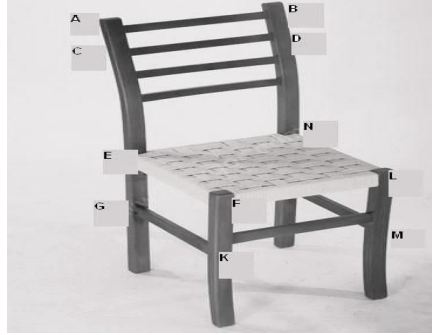
D)Aşağıda verilen düzlemsel şekillerden çokgen olanların ismini , düzgün çokgen olup olmadıklarını belirtiniz. 



E) Aşağıdaki sandalyenin kenarlarını oluşturan doğru parçalarının birbirine göre durumlarını yazınız? 

Paralel doğrular

..... //
..... //
..... //
..... //
..... //



Dik kesişen doğrular

..... ⊥
..... ⊥
..... ⊥
..... ⊥
..... ⊥

F) Aşağıdaki ifadelerin yanlarına doğru ise "D" yanlış ise "Y" yazınız

- Binalarımızı taşıyan tavan kolonlar tavan ve taban düzlemine paraleldir.
- Bir noktadan sonuz sayıda doğru geçer.
- Bir dik üçgenin iki iç açısının ölçüsü dar açıdır.
- Eşkenar üçgen dar açılı üçgen değildir.
- Bütünler iki komşu açının ölçüleri toplamı 90 derecedir.
- ABCDEF çokgenin ardışık iki kenarı BC ve DE dir.
- Kare ve dikdörtgenin köşegenleri diktir.
- Üçgenin iç açıları toplamı 180 derecedir.
- Çeşitkenar ve geniş açılı bir üçgen çizilemez.
- Dikdörtgen düzgün çokgendir.



G) Aşağıdaki boşluklara uygun cevaplardan doğru olan bir tanesini seçerek yerleştiriniz.

“Doğru,nokta,düzlem,doğru demeti,

düzgün, doğruduş,arkadaş,paralel ,çakışık ,kesişen,paralel,aykırı,daraçılı, geniş açılı,eşit açılı ,ikizkenar,eşkenar, 60, 45, 100,60,150,ortak,komşu,kesen, yoktur,1,2,3,4,”

- Sonsuz sayıda doğruların oluşturduğu topluluğadenir.
- Aynı doğru üzerinde bulunan noktalaranoktalar denir.
- Birbirini kesmeyen ve aynı düzlem içinde olmayan doğrularadenir.
- İki doğrunun bütün noktaları ortak ise bu doğrulardoğrudur.
- Tüm iç açılarını ölçüsü eşit olan üçgeneüçgen denir.
- Eşkenar üçgenin bir dış açısı ...derecedir.
- Köşeleri ve birer ışınları ortak olan iki açıyaaçılar denir.
- Bir dikdörtgenin köşegen sayısı.....

H) Aşağıdaki test sorularını çözünüz.

1.

- I. Farklı iki noktadan sadece bir doğru geçer.
- II. Bir noktadan sonsuz tane doğru geçer.
- III. İki doğru sadece bir noktada kesişebilir.

Yukarıdaki ifadelerden hangileri doğrudur?

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

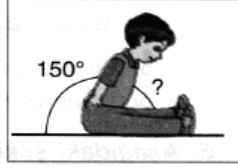
2.

Aşağıdakilerden hangisi doğru parçasına örnek **olamaz**?

- A) Elimizde gergin olarak tuttuğumuz bir parça ip
- B) Pişirilmemiş tel makarna
- C) Bayrak direği
- D) Yüzük

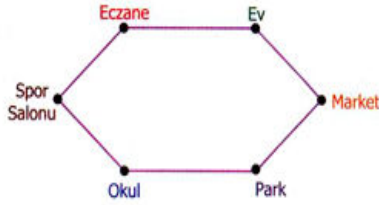
3.

Beden eğitimi dersinde esneme hareketi yapılırken Ömür'ün sırtı ile yer ölçüsü 150° ise vücudu ile bacakları arasındaki açının ölçüsü kaç derecedir?



- A. 30
- B. 50
- C. 150
- D. 210

4.



Şekildeki bir kenar uzunluğu 50 m olan düzgün altgenin köşelerinde çeşitli mekânlar vardır.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi **yanlıştır**?

- A) Ev ile park arası 100 metredir.
- B) Eczanenin okula olan uzaklığı ile markete olan uzaklığı birbirine eşittir.
- C) Okuldan, önce eve sonra markete gitmek için 100 metre yürümek gerekir.
- D) Spor salonunun markete olan uzaklığı 150 metredir.

5.

Ahmet evinden çıkarak 20 m güneye, daha sonra 20 m doğuya yürüdü ve en kısa yoldan evine döndü.

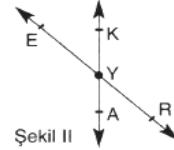
Ahmet yürüdüğü yol ile aşağıdaki geometrik şekillerden hangisini oluşturmuştur?

- A) İkizkenar dik üçgen
- B) Eşkenar üçgen
- C) Çeşitkenar üçgen
- D) Dörtgen

6.



Şekil I



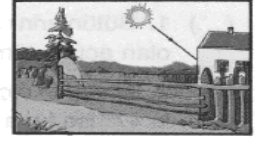
Şekil II

Ankara'daki Konya yolu ile Eskişehir yolu Şekil I'deki gibi kesişmektedir. Sinan, bu iki yolu Şekil II'deki gibi modellemiştir. Buna göre, $s(\widehat{EYK}) = 80$ ise $s(\widehat{AYR})$ kaçtır?

- A. 40
- B. 50
- C. 80
- D. 100

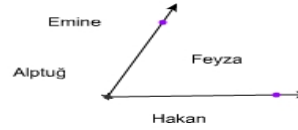
7.

Ezgi'nin evinin duvarına öğlen düşen güneş ışınlarının duvarla yaptığı dar açı 35° ise aynı anda güneş ışınlarının duvar ile yaptığı geniş açının ölçüsü kaç derecedir?



- A. 55
- B. 145
- C. 155
- D. 165

8.



23 Nisan gösterileri için çalışma yapan öğrencilerden açılışturmaları istenmiştir. Öğrencilerin yukarıdaki duruma göre aşağıdakilerden hangisi **doğrudur**?

- A) Emine ile Hakan açının aynı bölgesindedir.
- B) Feyza açının üzerindedir
- C) Alptuğ, açının dış bölgesindedir.
- D) Emine, açının üzerindedir

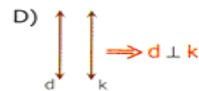
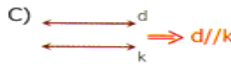
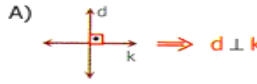
9.

Aynı uzunluktaki 6 tane kibrit çöpü ile aşağıdaki geometrik şekillerden hangisi **yapılamaz**?

- A) Eşkenar üçgen
- B) Düzgün altgen
- C) Dikdörtgen
- D) Düzgün beşgen

10.

Aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi **yanlıştır**?

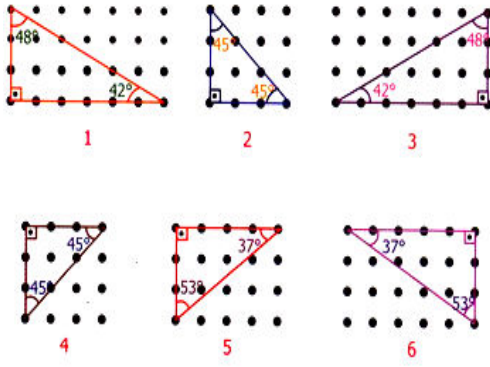


11.

Aşağıdakilerden hangisi çeşitkenar üçgen için kesinlikle **yanlıştır**?

- A) Üç kenar uzunluğu birbirinden farklı olan üçgenlerdir.
- B) Üç iç açısının ölçüsü birbirinden farklı olan üçgenlerdir.
- C) Bir iç açısı dik açı olabilir.
- D) İç açılarından biri 30° diğeri 120° olabilir.

12.



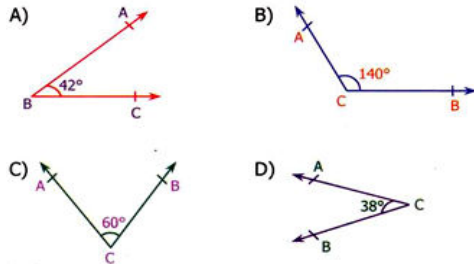
Yukarıda geometri tahtasına çizilmiş olan dik üçgenlerle ilgili aşağıdakilerden hangisi **yanlıştır**?

- A) 2 ve 4 numaralı şekiller kullanılarak bir kare yapılabilir.
- B) 1 ve 3 numaralı şekiller kullanılarak bir dikdörtgen yapılabilir.
- C) 5 ve 6 numaralı şekiller kullanılarak bir kare yapılabilir.
- D) 1, 2, 3 ve 4 numaralı şekiller kullanılarak bir dikdörtgen yapılabilir.

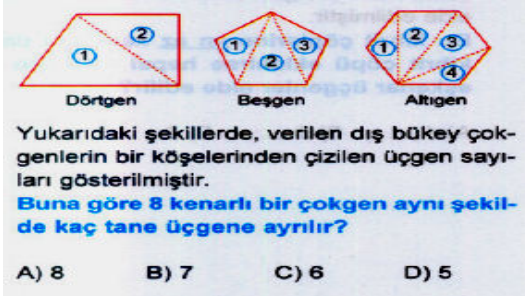
13.

- I. \widehat{ACB} şeklinde gösterilmektedir.
- II. Dar açıdır.
- III. Tümleniyeni 50° den azdır.

Aşağıdaki açılardan hangisi yukarıdaki şartların **üçünü birden** sağlamaktadır?



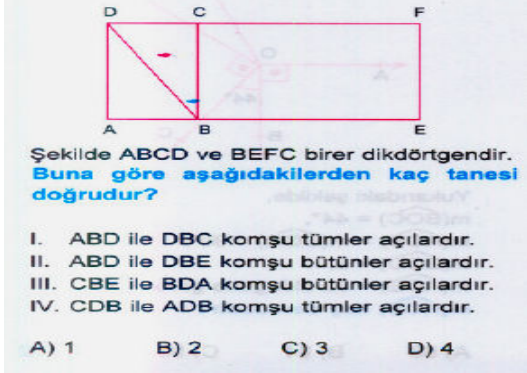
14.



15.

- Aşağıdaki ifadelerden kaç tanesi **yanlıştır**?
- I. Bir üçgende iki dik açı olamaz.
 - II. Bir eşkenar üçgende sadece iki kenar uzunluğu eşittir.
 - III. Geniş açılı bir üçgenin bir açısı dik olabilir.
 - IV. Bir ikizkenar üçgenin ölçüleri $30^\circ, 100^\circ, 30^\circ$ olabilir.
- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4

16.



17.

Aşağıdaki özelliklerden kaç tanesi hem karenin hem de dikdörtgenin özelliğidir?

- I. Karşılıklı kenarları birbirine paraleldir.
- II. Köşegenleri dik kesişir.
- III. Köşegenler birbirini ortalar.
- IV. Her köşesindeki açının ölçüsü 90° dir.

- A) 4 B) 3 C) 2 D) 1

18.

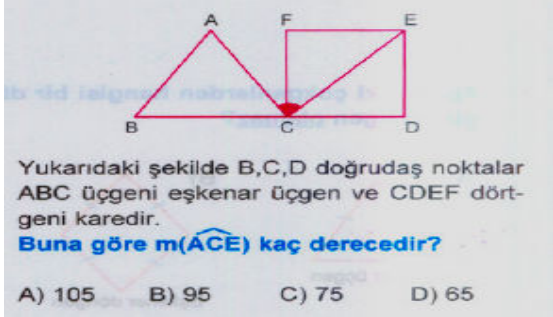
Özellikleri	Çokgenler
Köşegenleri birbirine diktir.	I. İkizkenar üçgen
İç açılannın ölçüleri birbirine eşittir.	II. Kare
Bir iç açısının ölçüsü 90° den fazladır.	III. Geniş açılı üçgen
	IV. Eşkenar üçgen

Yukarıdaki tabloda bazı çokgenler ve bu çokgenlerin özellikleri verilmiştir.

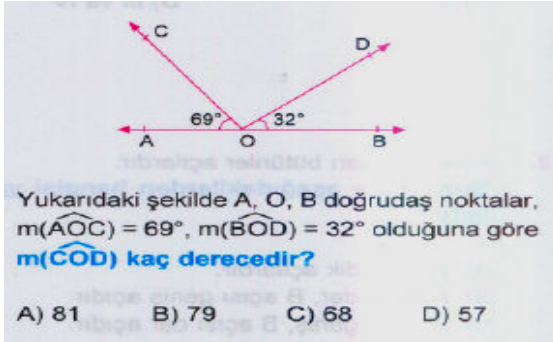
Bu özellikler çokgenlerle uygun şekilde eşleştirildiğinde kaç numaralı çokgen açığa kalır?

- A) IV B) III C) II D) I

19.



20.



EK 5: TEZ ÇALIŞMA VE UYGULAMA TAKVİMİ
TEZ ÇALIŞMA VE UYGULAMA TAKVİMİ

HAFTA	SÜRE	KONULAR	KAZANIM	ETKİNLİKLER		TARİH
				(Kadıköy ilçesi Yeditepe ve Dosteller işitme engelliler işitme engelliler İ.Ö.Okulları)	(Maltepe ilçesi 120.yıl Ziraat Bankası İ.Ö.O)	
1. Hafta	4 Ders Saati	DEĞERLENDİRME	ÖNTEST Euclidean Reality tanıma etkinlikleri	G. Y. T. Ö., VHGT, 5,GBT	G. Y. T. Ö., VHGT, 5,GBT	2-6 Mart 2009
2. Hafta	3 Ders Saati	DOĞRU, DOĞRU PARÇASI VE İŞİN	Euclidean Reality tanıma etkinlikleri 1. Doğru ile nokta arasındaki ilişkiyi açıkla 2. Doğru parçası ile ışını açıklar ve sembolle gösterir	Etkinlik 1 Etkinlik 2 Etkinlik 3 Etkinlik 4	Etkinlik 1 Etkinlik 2 Etkinlik 3 Etkinlik 4	9-13 Mart 2009
3. Hafta	3 Ders Saati	DOĞRU, DOĞRU PARÇASI VE İŞİN	3. Bir doğru parçasına eş bir doğru parçası inşa eder. 4. Aynı düzlemdeki iki doğrunun birbirlerine göre durumlarını belirler ve sembolle gösterir. 5. Uzunlukta bir doğru ile bir düzlemin ilişkisini belirler.	Etkinlik 5 Etkinlik 6 Etkinlik 7	Etkinlik 5 Etkinlik 6 Etkinlik 7	16-20 Mart 2009
4. Hafta	3 Ders Saati	AÇILAR	1. Açının düzlemde ayırdığı bölgeleri belirler. 2. Bir açıya eş bir açı inşa eder ve bir açıyı iki eş açıya ayırır. 3. Köşü, tümler, bütümler ve ters açların özelliklerini açıklar.	Etkinlik 8 Etkinlik 9 Etkinlik 10 Etkinlik 11	Etkinlik 8 Etkinlik 9 Etkinlik 10 Etkinlik 11	23-27 Mart 2009
5. Hafta	3 Ders Saati	ÇOKGENLER	1. Çokgenleri inşa eder 2. Üçgenleri açlarına ve kenarlarına göre sınıflandırır. 3. Kare ve dikdörtgenin açıları, kenarları ve köşegenleri arasındaki ilişkileri belirler.	Etkinlik 12 Etkinlik 13 Etkinlik 14 Etkinlik 15	Etkinlik 12 Etkinlik 13 Etkinlik 14 Etkinlik 15	30 Mart- 3 Nisan 2009
6. Hafta	4 Ders Saati	DEĞERLENDİRME	SON TEST	G. Y. T. Ö., VHGT, 5,GBT	G. Y. T. Ö., VHGT, 5,GBT	6-10 Nisan 2009

EK 6: ETKİNLİK ÖRNEKLERİ

ETKİNLİK ÖRNEKLERİ

DOĞRU, DOĞRU PARÇASI VE İŞİN KAZANIM

1. Doğru ile nokta arasındaki ilişkiyi açıklar.

Etkinlik 1- Yalnızların efendisi nokta

❗ Doğrular, üzerlerindeki herhangi iki nokta ile isimlendirilip sembolle gösterilir:



doğrusu "KL" veya " \overleftrightarrow{KL} " biçiminde gösterilir.

	P
Sabit Nokta	Shift + P
✓ Nesne sabit nokta	
Nokta Nokta - Kesişim (2 Doğrus)	i
Nokta - Kesişim (Doğru + Çember)	Shift + I
Nokta - Kesişim (2 Çember)	Ctrl + I
Nokta - OrtaNokta (2 Noktas)	m
Nokta - BaryMerkez	Shift + B
Nokta - 4üncü Paralelkenar	
Nokta - Vektörle Taşı	t
Nokta - Dönmüş / Homothetic	r
Nokta - Çemberdeki projeksiyonu	
Nokta - Doğrudaki projeksiyonu	
Nokta - Dik projeksiyon	Shift + O
Nokta - Simetrik	Shift + s

NOKTALAR PEKİLDEKİ GIBI GOSTERILIR

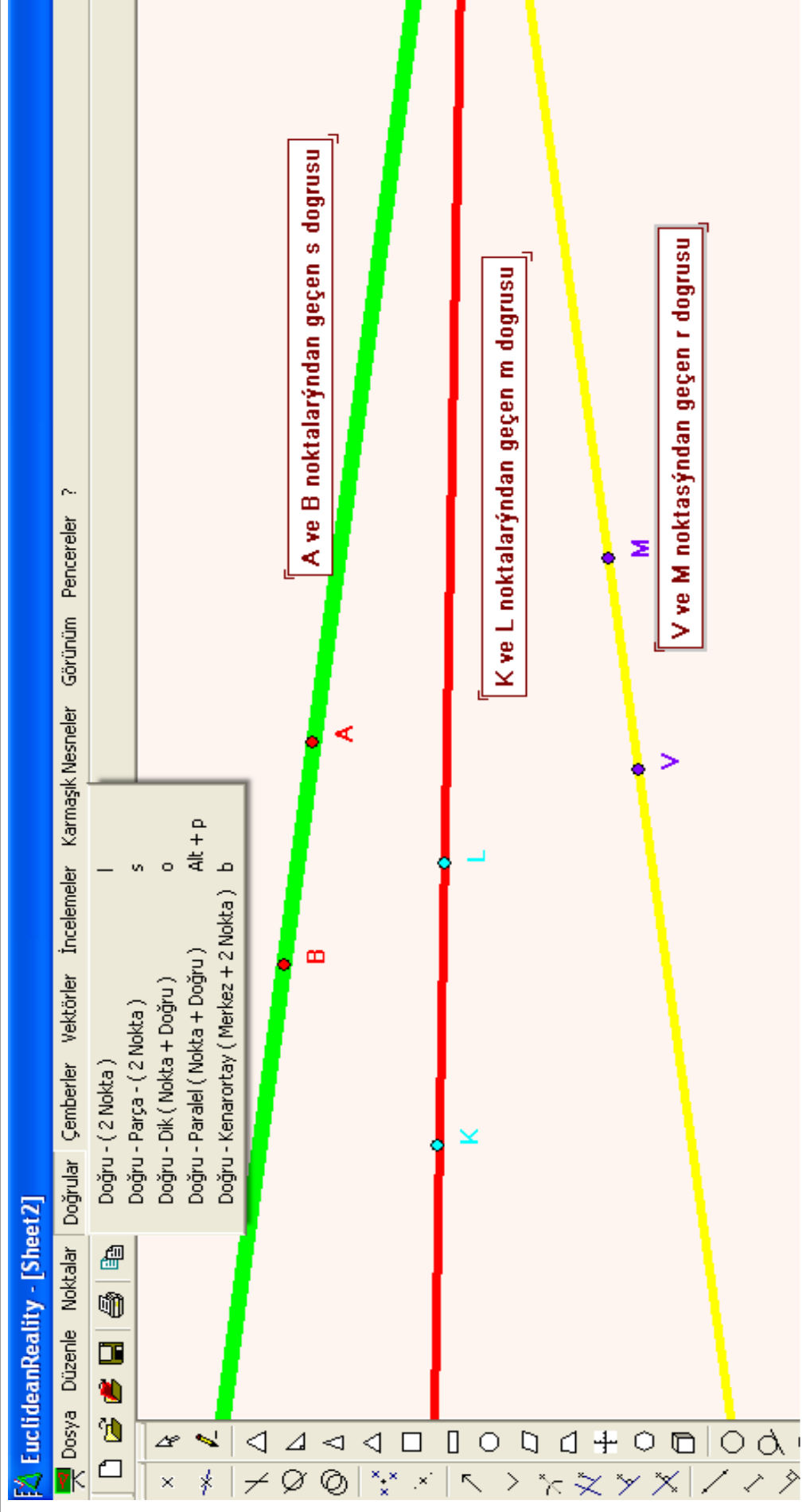
DOĞRU, DOĞRU PARÇASI VE İŞİN KAZANIM

1. Doğru ile nokta arasındaki ilişkiyi açıklar.

Etkinlik 2- Aynı yolda iki karınca

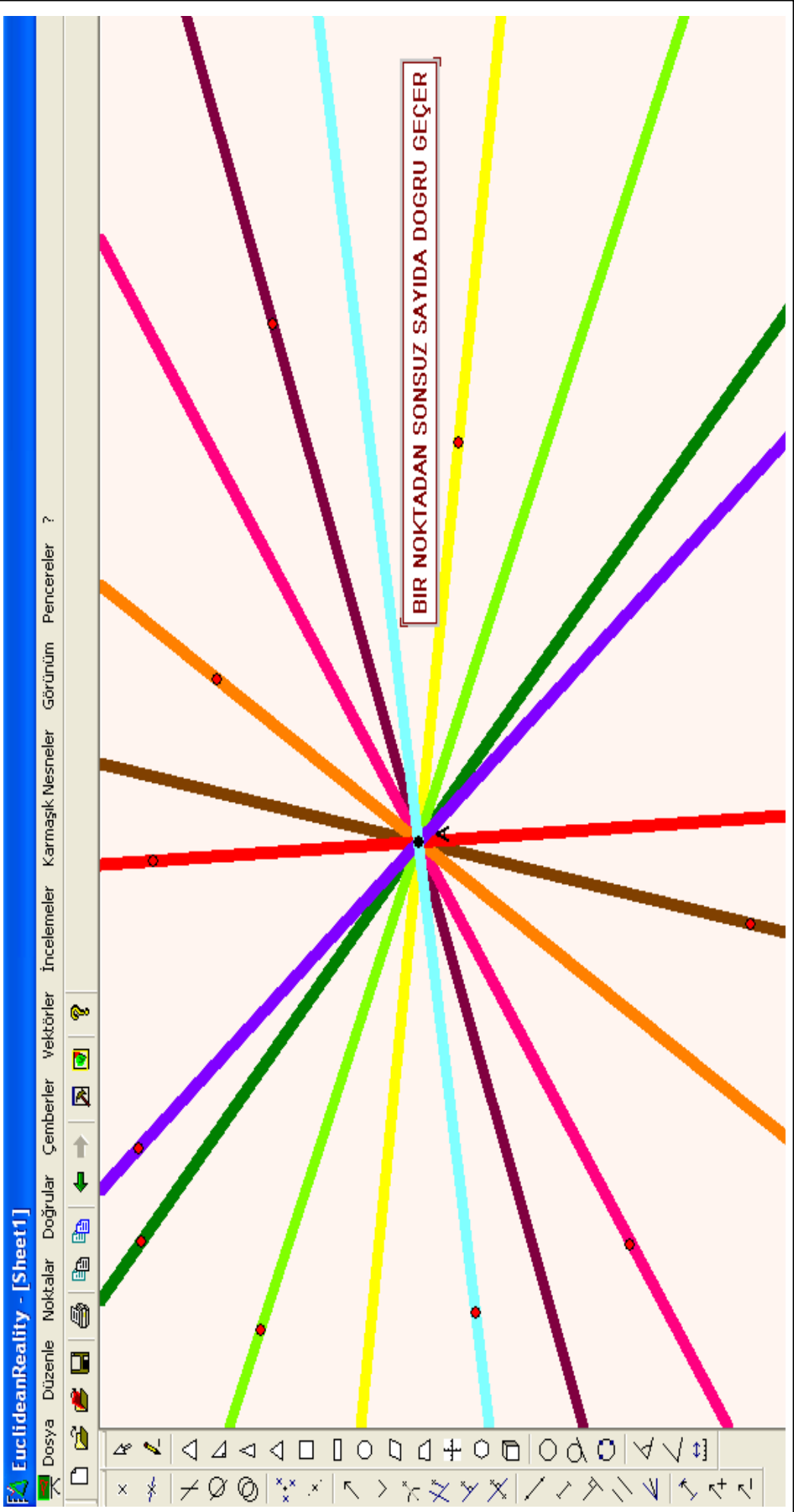
[!] Doğruların küçük harflerle de isimlendirilip d , ℓ , k , vb. ile gösterildiği hatırlatılır.

[!] Aynı bir doğru üzerinde bulunan noktalara *doğrudaki noktalar* denir.



DOĞRU, DOĞRU PARÇASI VE İŞİN KAZANIM

1. Doğru ile nokta arasındaki ilişkiyi açıklar.
Etkinlik 3- Deniz feneri ışıkları



DOĞRU, DOĞRU PARÇASI VE IŞIN

KAZANIM

2. Doğru parçası ile ışını açıklar ve sembolle gösterir.

Etkinlik 4- Doğru, Doğru parçası, ışın

[1] Doğru parçasını uç noktaları ile ışını, ucu ile üzerindeki herhangi bir noktayı kullanarak isimlendirmenin ve sembolle göstermenin iki farklı yolundan biri ile yapıldığı vurgulanır. Üzerinde buldukları doğrunun gösterim biçimine göre kullanılan notasyon sistemleri aşağıda gösterilmiştir:

Şekil adı	Çizgi ile gösterim	Sembolle gösterim
Doğru	\overleftrightarrow{AB}	\overline{AB}
Doğru parçası	\overline{CD}	$[CD]$
Işın	\overrightarrow{EF}	$[EF]$
Doğru parçası uzunluğu		$ CD $

The screenshot shows the EuclideanReality software interface. The main workspace displays a horizontal blue line representing a line. Below it, several geometric objects are shown with their corresponding notations in red boxes:

- A red line segment \overline{SM} is labeled **[SM DOGRUSU]**.
- A red line segment \overline{KL} is labeled **[KL] DOGRU PARÇASI**.
- A cyan line segment \overline{AB} is labeled **[AB ISINI]**.
- A pink line segment \overline{DM} is labeled **IDMI DOGRU PARÇASI UZUNLUGU**.
- A green box contains the calculation $(D,M) = 0.7888$.

The software interface includes a menu bar at the top with options like 'Dosya', 'Düzenle', 'Noktalar', 'Doğrular', 'Çemberler', 'Vektörler', 'İncelemeler', 'Karmaşık Nesneler', 'Görünüm', and 'Pencereler'. A toolbar at the bottom contains various drawing tools, and a status bar at the bottom left shows 'Örnek.abc'.

DOĞRU, DOĞRU PARÇASI VE İŞİN

KAZANIM

3. Bir doğru parçasına eş bir doğru parçası inşa eder.
Etkinlik 5- Eşimi bulur musun?

EuclideanReality - [Sheet13]

Dosya Düzenle Noktalar Doğrular Çemberler Vektörler İncelemeler Karmaşık Nesneler Görünüm Pencereleler ?

$(A,B) = 0.9535$
 $(D,E) = 0.9535$

$(D,E) = 0.2765$
 $(A,B) = 0.2765$

DOĞRU, DOĞRU PARÇASI VE İŞİN KAZANIM

4. Aynı düzlemdeki iki doğrunun birbirlerine göre durumlarını belirler ve sembollerle gösterir.
Etkinlik 6- İki doğrunun yarıışı

The screenshot shows the EuclideanReality software interface. The menu bar includes: Dosya, Düzenle, Noktalar, Doğrular, Çemberler, Vektörler, İncelemeler, Karmaşık Nesneler, Görünüm, Pencereleler. The toolbar contains various geometric construction tools. The diagram displays three parallel lines: KL (yellow), NU (purple), and HS (green). Three transversal lines are shown: CD (pink), AB (orange), and OI (magenta). The intersection of KL and NU is labeled with 'L' and 'U'. The intersection of HS and CD is labeled with 'D' and 'S'. The intersection of HS and AB is labeled with 'S' and 'B'. The intersection of HS and OI is labeled with 'J' and 'O'. A right angle symbol is shown at the intersection of HS and OI. The text boxes in the diagram contain the following statements:

- $KL // NU$ PARALELDİR
- HS DOGRUSU İLE CD DOGRUSU K NOKTASINDA KESİSİR
- MS DOGRUSU İLE AB DOGRUSU ÇAKIŞIKTIR
- OJ DOGRUSU OI DOGRUSU DİK KESİSİR.

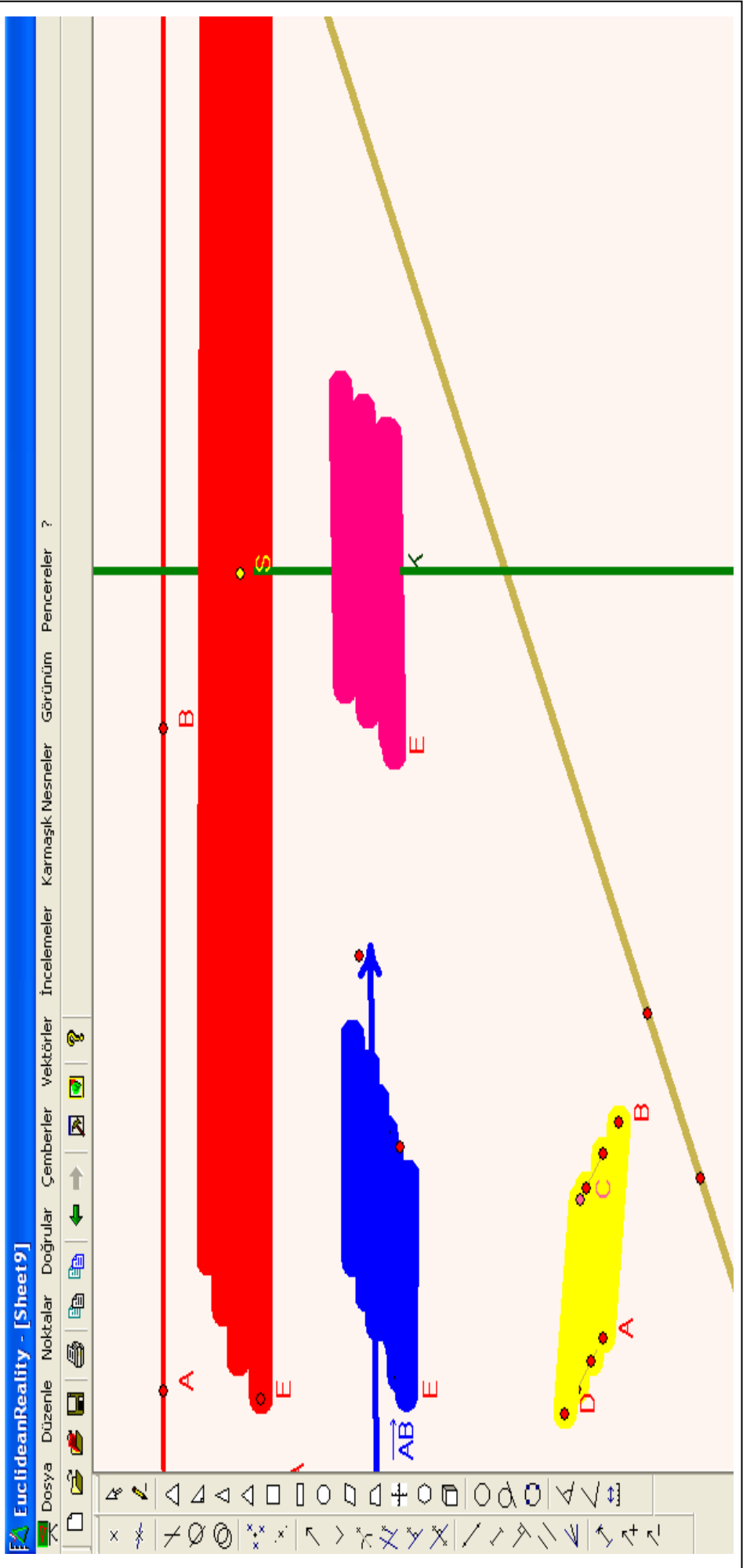
DOĞRU, DOĞRU PARÇASI VE İŞİN KAZANIM

5. Uzayda bir doğru ile bir düzlemin ilişkisini belirler.

Etkinlik 7- Uçan halıyla uçan sopa

Uzayda bir doğru ile bir düzlemin;

1. Paralel olmaları,
2. Bir noktada kesişmeleri,
Birinin diğeri üzerinde bulunma durumları



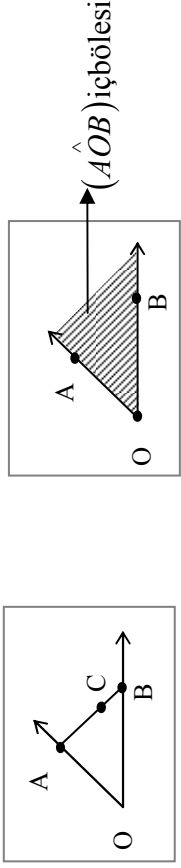
AÇILAR

KAZANIM

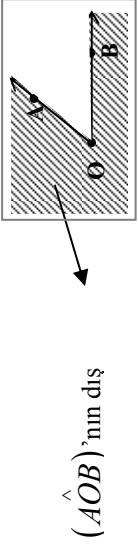
1. Açının düzlemde ayırdığı bölgeleri belirler.
Etkinlik 8- 23 Nisan gösterisi

Açının içi veya iç bölgesi: Öğrencilere, köşe hariç açının her bir kenarı üzerinde (A ve B gibi) birer nokta seçilir. A ile B arasındaki her bir C noktasına (AB üzerindeki A ile B hariç), bu açının iç noktası ve bu şekilde bulunan iç noktaların tamamının, açının içini veya iç bölgesini oluşturduğu fark ettirilir.

Şekildeki C noktası, $(\hat{A}BC)$ 'nin bir iç noktasıdır.

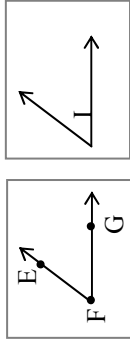


Açının dışı veya dış bölgesi: Öğrencilere, açı ile açının iç bölgesinin dışında kalan düzlemin diğer bölgesinin açının dışı veya dış bölgesi olduğu fark ettirilir.



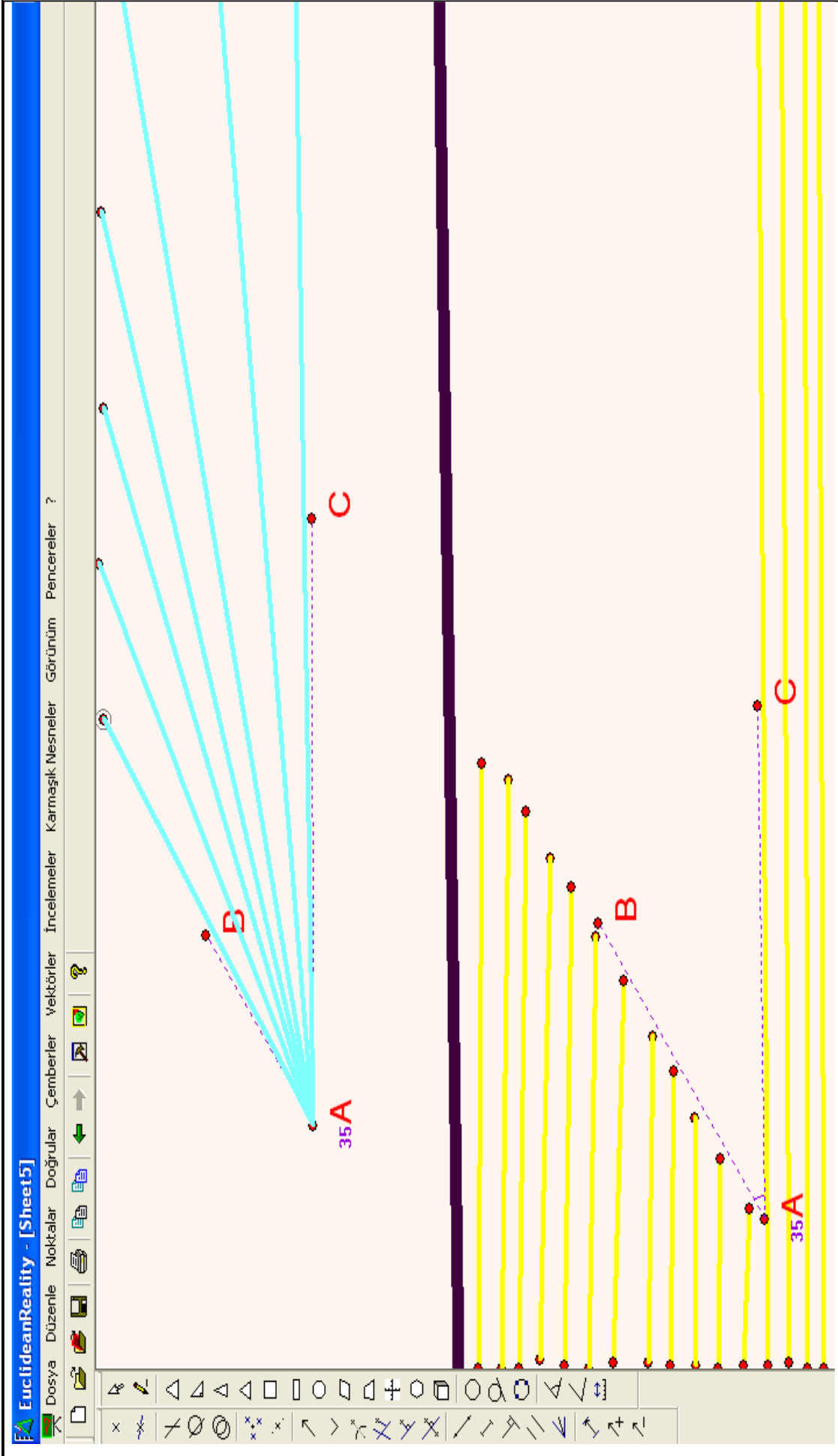
[!] Ortak uçlu iki ışının oluşturduğu şeklin açı olduğu ve bu ortak uca, açının köşesi denildiği vurgulanır.

[!] Açı, ışın olan kenarları üzerindeki birer noktayla ve köşe (ortak uç olan) araya gelecek şekilde isimlendirilip sembolle gösterilir.



Şekildeki açı "EFG açısı", "GFE açısı", "F açısı" veya "L açısı" olarak isimlendirilip " (EFG) ", " (GFE) ", " (\hat{F}) " veya " (\hat{I}) " sembollerinden biri ile temsil edilir.

[!] Açı üzerindeki noktaların, bu açının iç veya dış bölgesine ait olmadıkları vurgulanır.



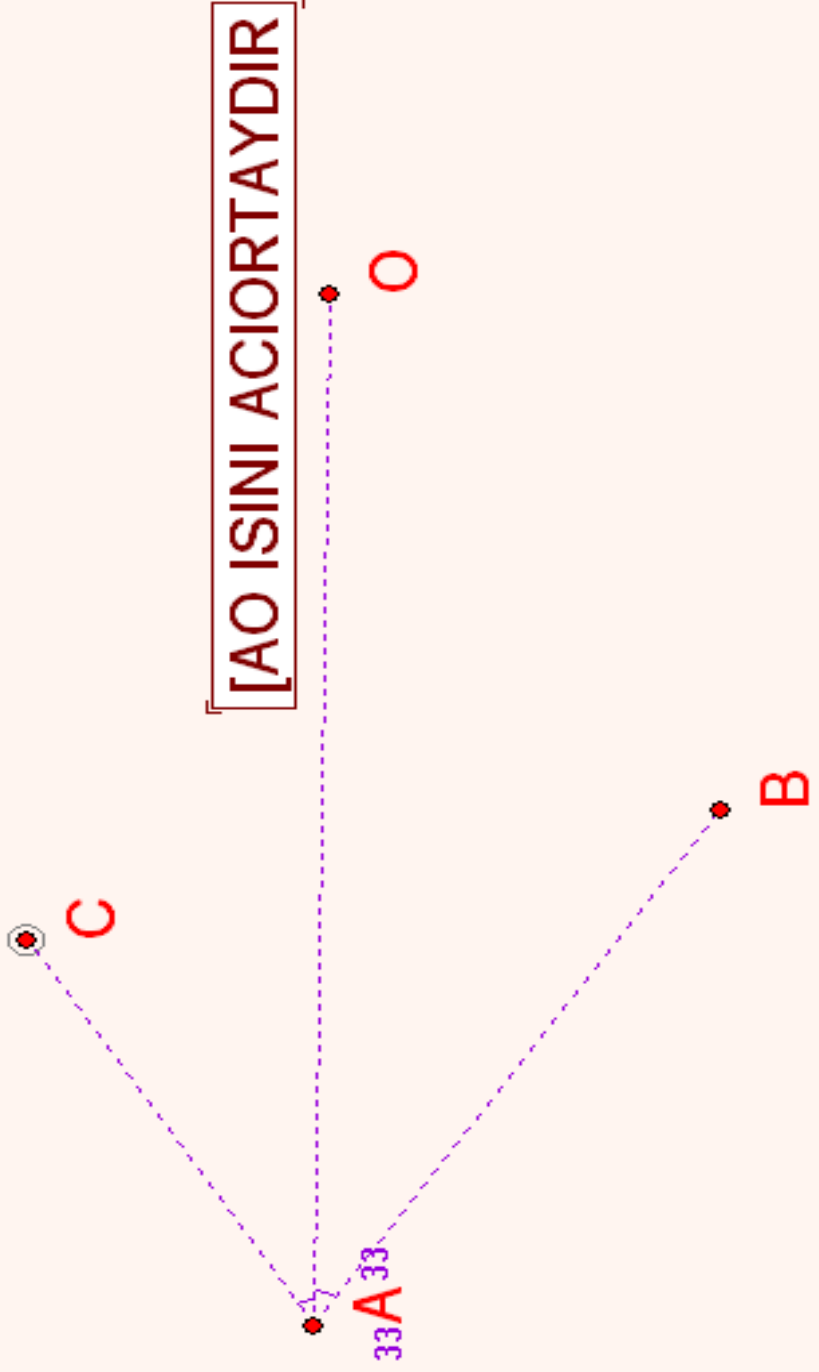
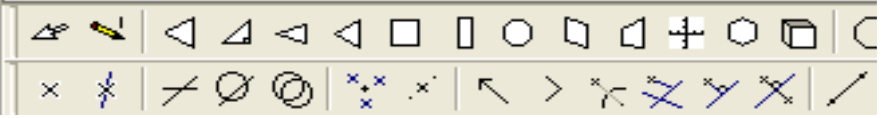
AÇILAR

KAZANIM

2. Bir açya eş bir açı inşa eder ve bir açyı iki eş açya ayırır.
Etkinlik 9- Açıkların ikiz kardeşliği

EuclideanReality - [Sheet6]

Dosya Düzenle Noktalar Doğrular Çemberler Vektörler İncelemeler Karmaşık Nesneler Görünüm Pencerele ?



AÇILAR

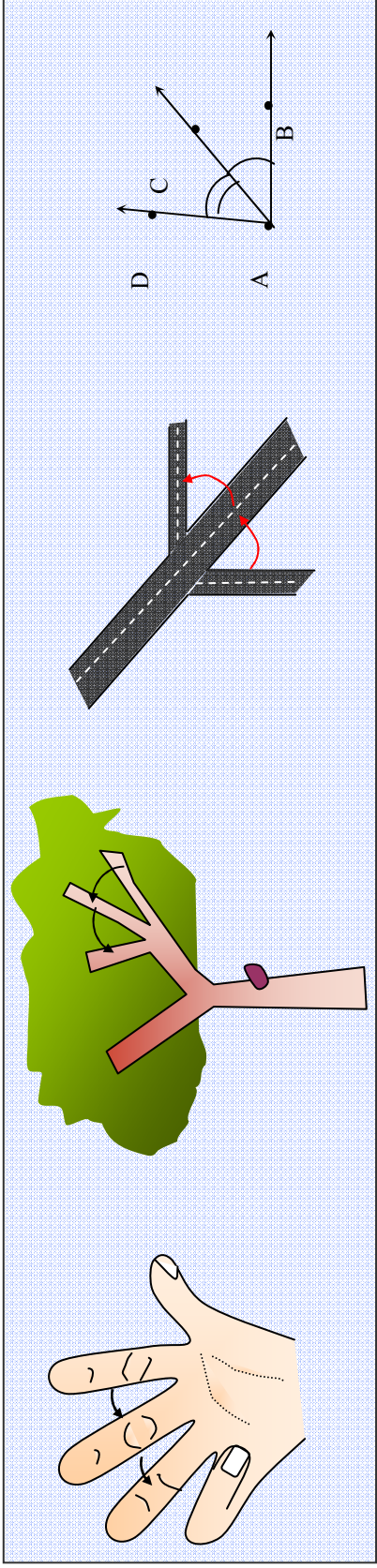
3. Komşu, tümler, bütünlük ve ters açıların özelliklerini açıkla.

Etkinlik 10- Yol kavşağı

Etkinlik 11- Ters açı



a. Bir elin yan yana açık ve gergin tutulan üç parmağının durumu, bir ağacın aynı kök veya budağından çıkan uygun üç dalı, üç yol kavşağı vb. modellerle komşu açıların, köşeleri ile birer kenarları ortak; fakat ortak iç noktaları olmayan açıları oluşturduğunu fark ettirilir.



b. Kesik iki doğru çizilir. Bir açının köşe noktasına göre veya açortayına köşede dik olan doğruya göre simetrisini alarak ters açıların köşeleri aynı, kenarları doğrudan fakat ters yönlü açıları oluşturduğunu keşfedilir. Ters açıların eş oldukları, ölçütü olarak sezdirilir.

c. Herhangi iki açının eşleri birer kenarları ortak olacak biçimde çizildiğinde bir doğrusal çift (veya dik açı) oluşturursa bu iki açının bütünlük (veya tümler) olduğu vurgulanır.

[!] Komşu tümler ve komşu bütünlük açıları açıklanır.

[!] Komşu açıların ortak olmayan kenarlarının da başka bir açı oluşturduğunu vurgulanır.

[!] Bir kenarları ortak, diğer kenarları aynı doğrultuda; fakat ters yönde olan komşu bütünlük açıların, aynı zamanda bir "doğrusal çift" oluşturduğunu vurgulanır.

EuclideanReality - [Sheet7]

Dosya Düzenle Noktalar Doğrular Çemberler Vektörler İncelemeler Karmaşık Nesneler Görünüm Pencere ?

90

180

90

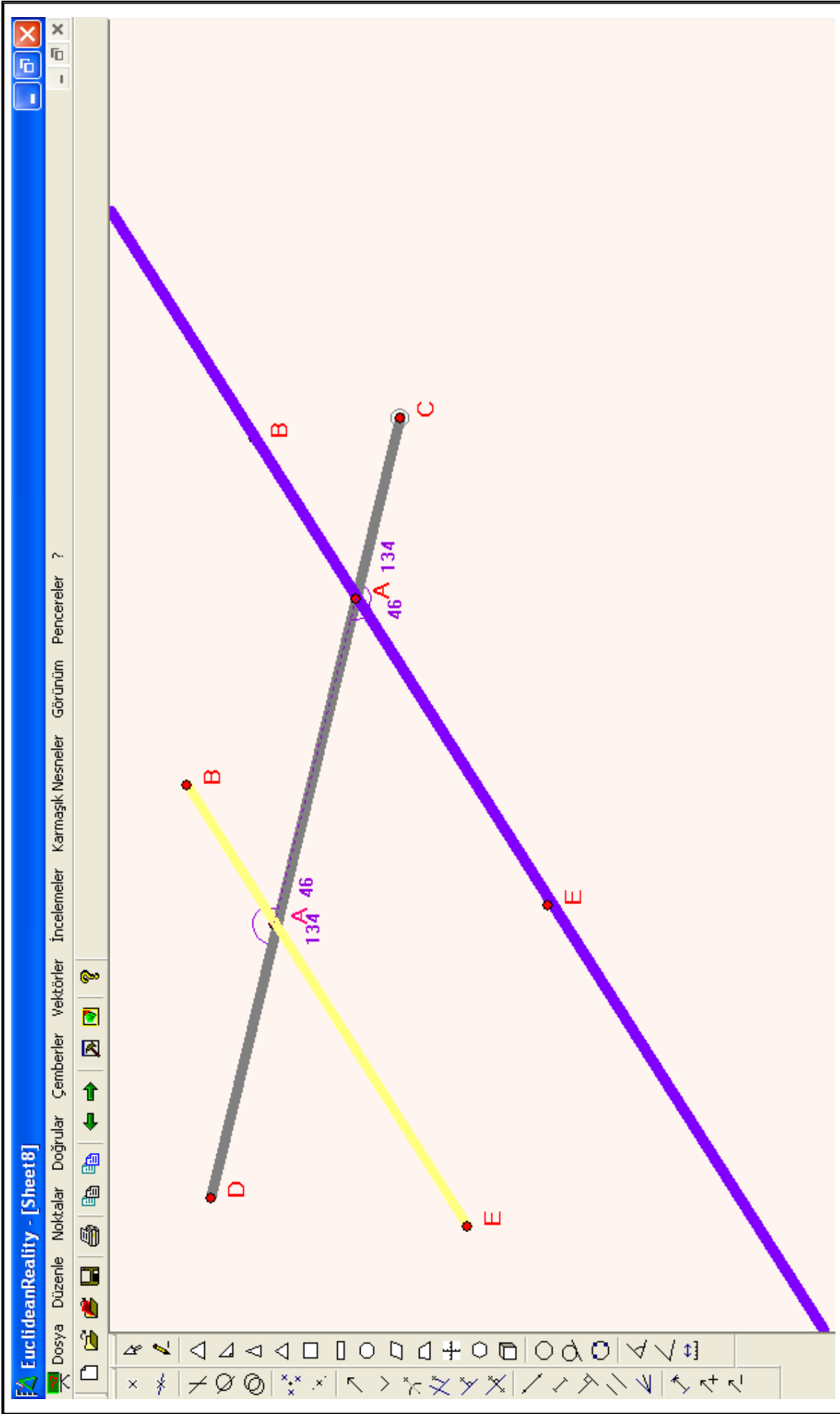
54

36

29

51

90



ÇOKGENLER

KAZANIM

1. Çokgenleri inşa eder.

Etkinlik 12- Çokgenmatik

Etkinlik 13- Düzgün çokgen miyim?

[!] Her tip çokgenin sahip olduğu ortak özellikler (köşe, açı, kenar sayısı vb.) incelenir. İnşalarda bunlar dikkate alınır.

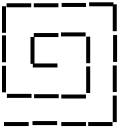
[!] Bir çokgenin dış bölgesinin, üzerinde bulunduğu düzlemin çokgenin kendisi ile iç bölgesi dışında kalan bölge olduğu vurgulanır.

[!] İkişer ikişer kesişen n tane doğru ile bir n -genin oluşturulduğu vurgulanır ($n = 3, 4, 5 \dots$).

[!] Kare ve dikdörtgen çizilirken temel çizim yöntemleri kullanılır.

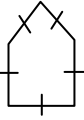
[!] Giyeceklerin üzerinde bulunan kullanılan kullanma talimatlarının şekillerini inceleyip hangilerinin çokgen olduğunu tartışınız.

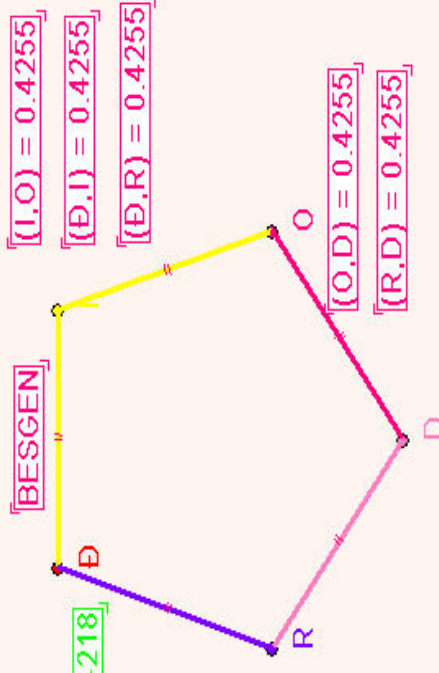
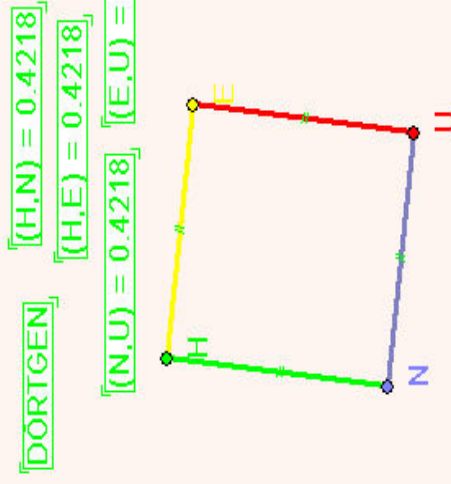
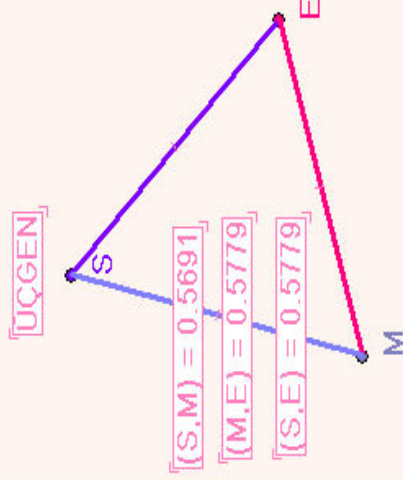
[!] Aşağıda, eş çubuklardan oluşan bir örüntü verilmektedir. Bu örüntüyü, dört çubuğun yerlerini değiştirerek üç kareden oluşan bir örüntü şekline dönüştürünüz.



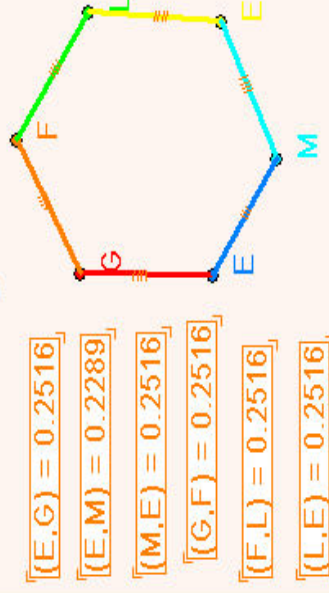
[!] Düzgün olan ve olmayan çokgenler arasındaki fark vurgulanır.

[!] Aşağıdaki şekil düzgün çokgen midir? Açıklayınız.



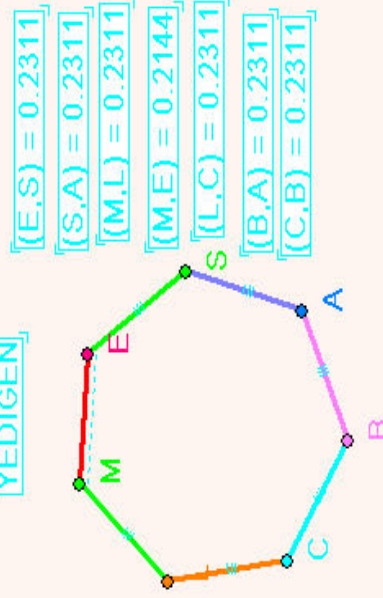


[ALTIGEN]

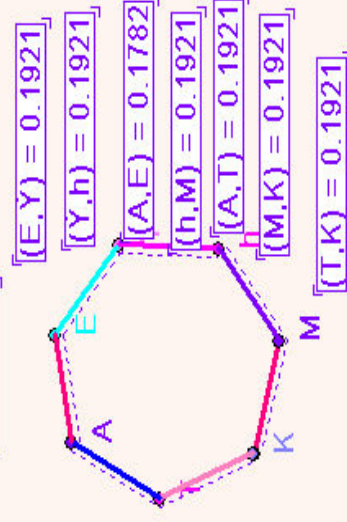


[EN KENARLI BİR ÇOKGENİN İÇ AÇILARININ TOPLAMI $(n-2) \cdot 180$ DERECE DİR.]

[YEDİGEN]



[SEKİZGEN]



ETKİNLİK 12

EuclideanReality - [sheet11]

Dosya Düzenle Noktalar Doğrular Çemberler vektörler İncelemeler Karmaşık Nesneler Görünüm Pencereleler ?

TÜM KENAR UZUNLUKLARI ESIT OLAN ÇOKGENLERE DÜZGÜN ÇOKGEN DENİR

ÜÇGEN
 $(C,E) = 0.4312$
 $(E,Ü) = 0.437$
 $(C,Ü) = 0.4378$

DÖRTGEN
 $(D,G) = 0.3603$
 $(G,T) = 0.3603$
 $(Z,T) = 0.3603$
 $(D,Z) = 0.3603$

BESGEN
 $(E,Ç) = 0.3087$
 $(Ç,K) = 0.3087$
 $(K,S) = 0.3087$
 $(S,M) = 0.3087$
 $(E,M) = 0.3087$

BİR ÇOKKENİN ÇEVRESİ BİR KENAR UZUNLUĞU İLE KENAR SAYISININ ÇARPIMINA ESİTTİR

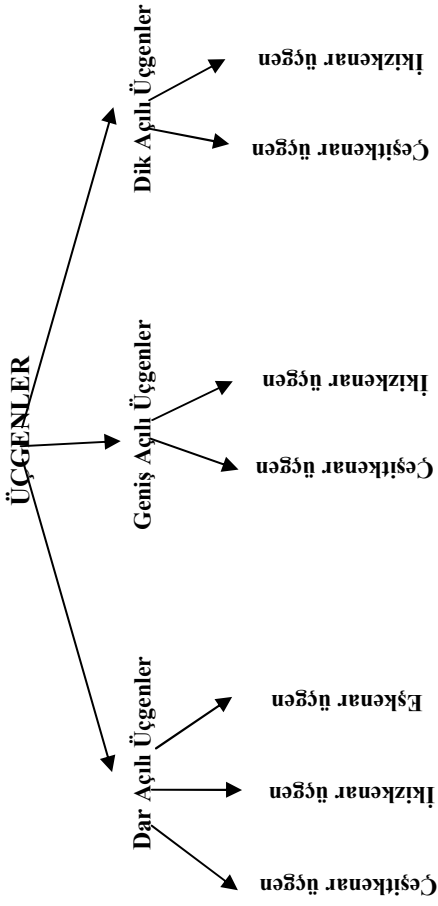
ALTİGEN
 $(B,C) = 0.2629$
 $(C,Ý) = 0.289$
 $(Ý,E) = 0.289$
 $(E,K) = 0.289$
 $(K,N) = 0.289$
 $(N,B) = 0.289$

YEDİGEN
 $(C,T) = 0.2889$
 $(T,V) = 0.2681$
 $(V,O) = 0.2889$
 $(O,U) = 0.2889$
 $(U,Ö) = 0.2889$
 $(Ö,M) = 0.2889$
 $(M,C) = 0.2889$

SEKİZGEN
 $(S,R) = 0.264$
 $(R,K) = 0.264$
 $(K,O) = 0.264$
 $(O,P) = 0.264$
 $(P,G) = 0.264$
 $(G,H) = 0.264$
 $(H,T) = 0.264$
 $(T,S) = 0.264$

ÇOKGENLER**KAZANIM**

2. Üçgenleri açılarına ve kenarlarına göre sınıflandırır.
 3. Kare ve dikdörtgenin açıları, kenarları ve köşegenleri arasındaki ilişkileri belirler.
- Etkinlik 15- Dikdörtgenden kare yapma**
Etkinlik 14- Üçgenim Ama Çeşidim ne?
- Öğrenciler, Euclidean Reality'de üçgen modelleri hazırlar. Bu modellerden dik açı, dar açı ve geniş açya sahip olanlar aralarında gruplanır. Bu gruplar, kenarlarının tümü eş, sadece ikisi eş ve eş olmayanlar olarak kendi içlerinde yeniden gruplanır. Elde edilen veriler kullanılarak aşağıdaki gibi bir şema hazırlanır:



[!] Bir üçgenin aynı düzlemde ikişer kesişen üç doğru ile oluşturulabileceği vurgulanır.

[!] Kenarlarına ve açılarına göre üçgen çeşitleri hatırlatılır.

📄 Aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1. Geniş açılı üçgen aynı zamanda eşkenar üçgen olabilir mi?
2. Dik açılı bir üçgen aynı zamanda eşkenar üçgen olabilir mi?

📐 Çizim veya inşa sonucu elde edilen kare ve dikdörtgen modellerinde açılarının birer dik açı ve köşegenlerin birbirini ortaltayan eş doğru parçaları olduğu öğrencilerce belirlenir. Öğrenciler, kare modelini köşegenlerinden katlayarak veya açılışer ve cetvelle ölçüp gözlemleyerek köşegenlerinin birbirlerine dik ve ait oldukları köşelerdeki açılar ortaldığını fark ederler.

[!] Karesel, paralelkenarsal ve dikdörtgen bölgelemlerinin, köşegenlerinden biri tarafından iki eş parçaya ayrıldıkları hatırlatılır.

EuclideanReality - [Sheet2]

Dosya Düzenle Noktalar Doğrular Çemberler Vektörler İncelemeler Karmaşık Nesneler Görünüm Pencereleler ?

DAR AÇILI ÜÇGENLER

61°B, 87°A, 31°C

$(B,A) = 0.3502$
 $(A,C) = 0.587$
 $(B,C) = 0.6677$

60°A, 60°B, 60°C

$(A,C) = 0.4565$
 $(C,B) = 0.4565$
 $(A,B) = 0.4565$

43°B, 92°C, 43°A

$(C,B) = 0.3352$
 $(A,C) = 0.3352$
 $(A,B) = 0.4845$

GENİŞ AÇILI ÜÇGENLER

58°B, 31°C, 90°A

$(B,A) = 0.2485$
 $(B,C) = 0.4714$
 $(A,C) = 0.4006$

44°A, 44°B, 90°C

$(A,C) = 0.2934$
 $(C,B) = 0.2934$
 $(A,B) = 0.4153$

111°B, 38°A, 30°C

$(A,B) = 0.4337$
 $(A,C) = 0.7936$
 $(B,C) = 0.5248$

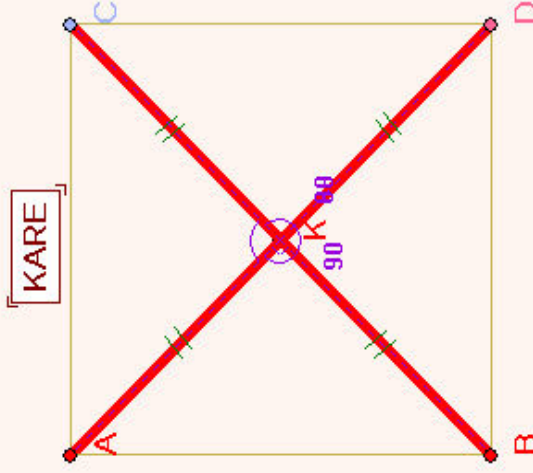
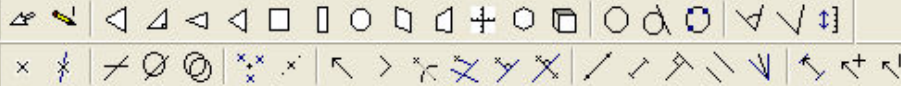
17°A, 145°C, 17°B

$(C,A) = 0.3251$
 $(C,B) = 0.3251$
 $(A,B) = 0.6211$

DIK AÇILI ÜÇGENLER

58°B, 31°C, 90°A

$(B,A) = 0.2485$
 $(B,C) = 0.4714$
 $(A,C) = 0.4006$

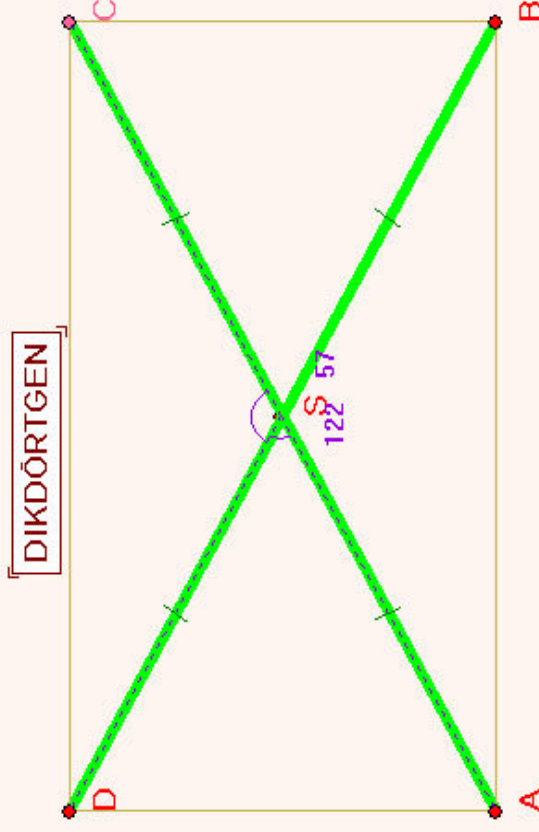


$$(A,K) = 0.4985$$

$$(K,D) = 0.4985$$

$$(B,K) = 0.4985$$

$$(K,C) = 0.4985$$



$$(D,S) = 0.7392$$

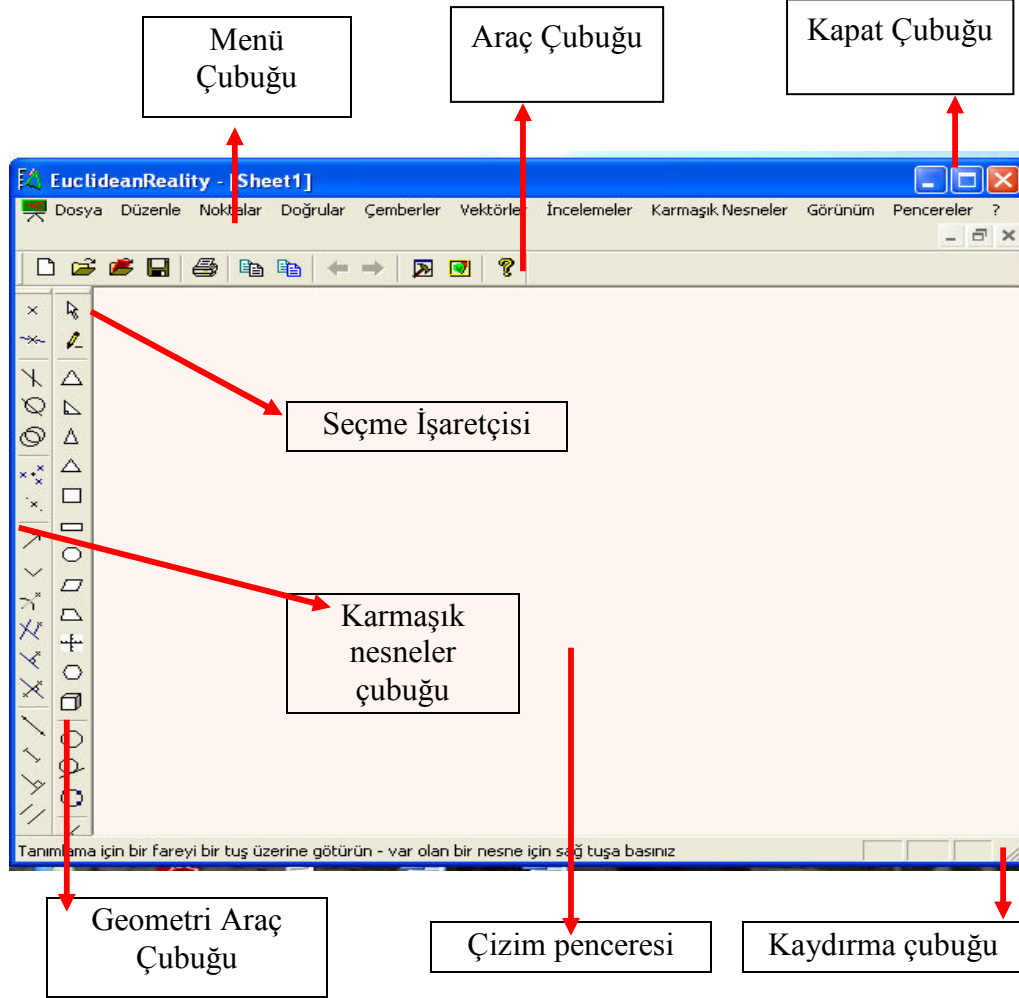
$$(A,S) = 0.7408$$

$$(S,B) = 0.7355$$

$$(S,C) = 0.7339$$

EK 7: EUCLİDEAN REALİTY

EUCLİDEAN REALİTY TANITIM VE KOMUTLAR



Euclidean Reality penceresinin öğeleri

➤ Çizim Penceresi

Bu bölüm geometrik oluşumlar inşa ettiğimiz ve ortaya çıkardığımız bölümdür.

➤ Menü Çubuğu

Menü çubuğu Euclidean seçeneğinin yanı sıra yaygın Macintosh 'un dosya yönetimi ve düzenini içerir.

➤ Seçim Noktası

Seçim noktası menü seçmede ve oluşumlar inşa etmede ana araçtır. Noktanın şekli o an yapılan etkinliğe ve duruma göre değişir.

➤ Kapanış Kutusu

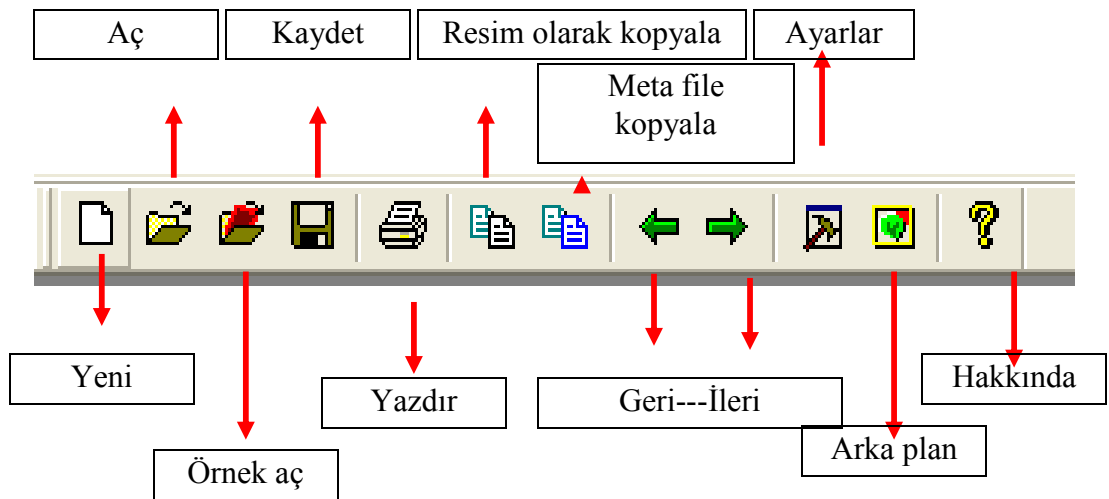
Kapanış kutusu pencereyi kapatmak için kullanılacaktır.

➤ Kaydırma Çubuğu

Kaydırma çubuğuna ya da kaydırma oklarına tıklayarak çizme penceresinin içeriğini dikey ve yatay oynar

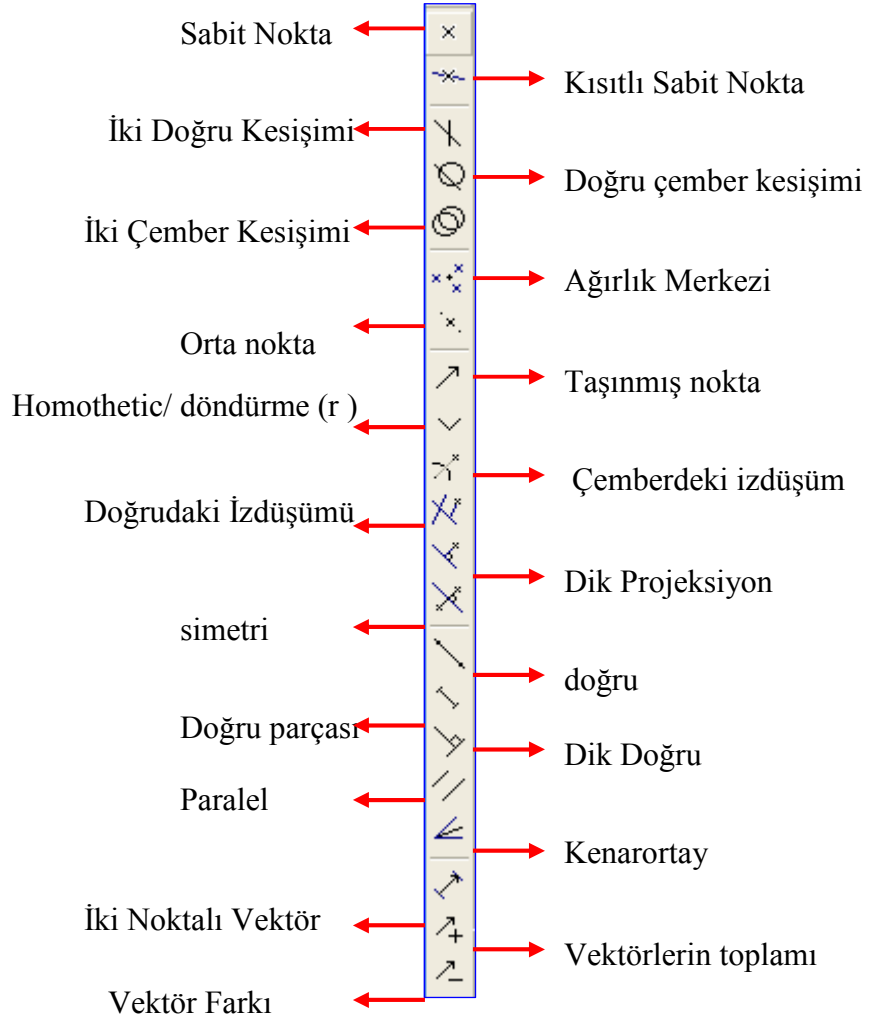
➤ Araç Çubuğu

Araç çubuğu dosyaları yönetmek için araçları içerir. Aşağıda gösterildiği gibi araç çubuğunda 12 araç kutusu vardır



➤ Geometri Araç Çubuğu

Araç çubuğu nesnelerin inşa edilmesinde kullanılan araçları içerir. Aşağıda gösterildiği gibi geometri araç çubuğunda 21 araç kutusu vardır.



✦ Karmaşık Nesnelere Araç Çubuğu

Araç çubuğu geometrik nesnelere inşa edilmesinde kullanılan araçları içerir. Aşağıda gösterildiği gibi geometri araç çubuğunda 20 araç kutusu vardır

