

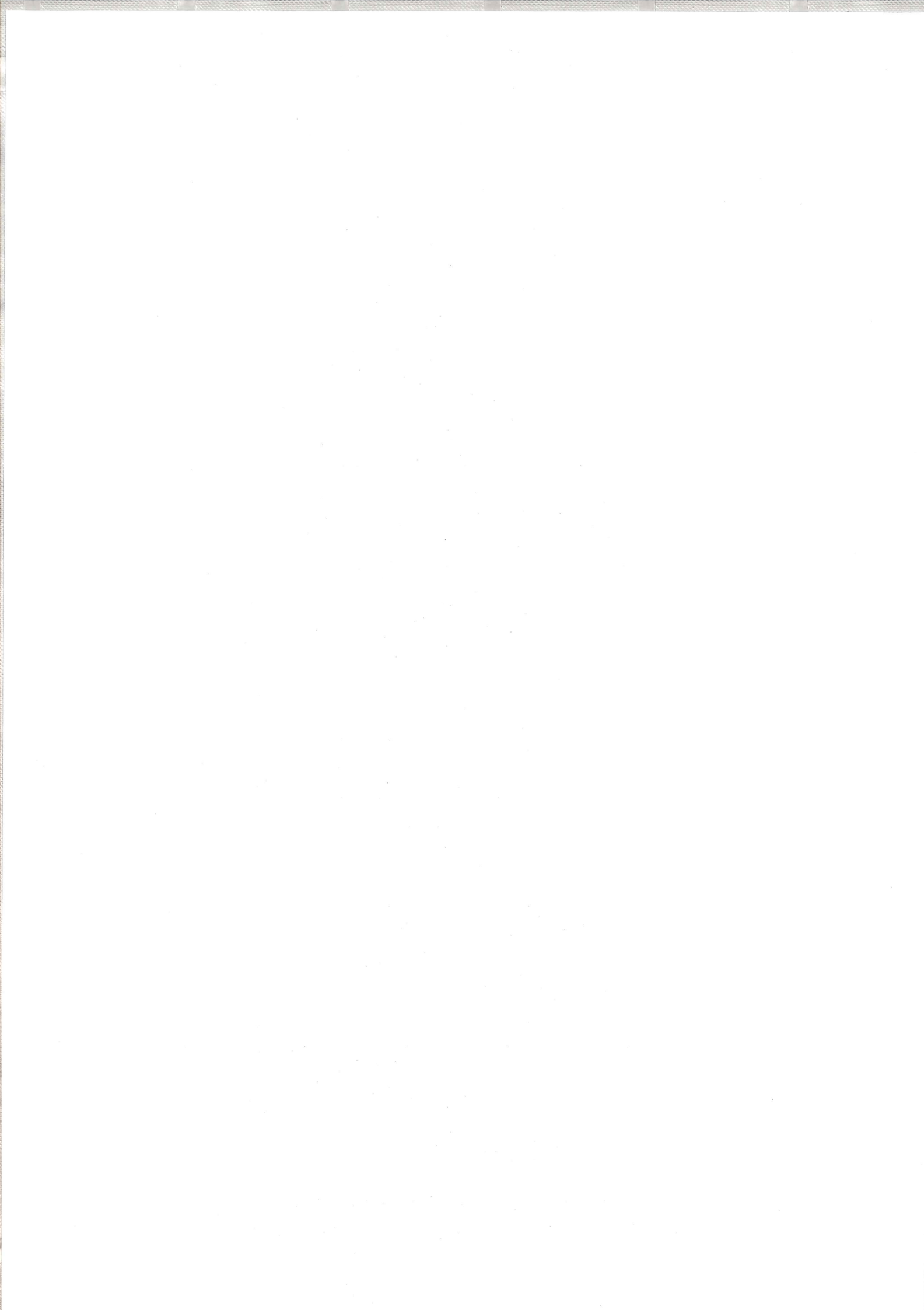
**T.C.
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
EĞİTİM PROGRAMLARI VE ÖĞRETİMİ BİLİM DALI**

**GEOGEBRA MATEMATİK YAZILIMININ İLKÖĞRETİM 8. SINIF MATEMATİK
DERSİ TRİGONOMETRİ VE EĞİM KONULARI ÖĞRETİMİNDE, ÖĞRENCİ
BAŞARISINA VE VAN HIELE GEOMETRİ DÜZEYİNE ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BETÜL ÖZTÜRK

HAZİRAN - 2012



T.C.
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
EĞİTİM PROGRAMLARI VE ÖĞRETİMİ BİLİM DALI

**GEOGEBRA MATEMATİK YAZILIMININ İLKÖĞRETİM 8. SINIF MATEMATİK
DERSİ TRİGONOMETRİ VE EĞİM KONULARI ÖĞRETİMİNDE, ÖĞRENCİ
BAŞARISINA VE VAN HIELE GEOMETRİ DÜZEYİNE ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BETÜL ÖZTÜRK

DANIŞMAN

DOÇ. DR. ÖMER FARUK TUTKUN

HAZİRAN - 2012


BİLDİRİM

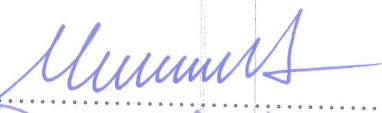
Hazırladığım tezin tamamen kendi çalışmam olduğunu, akademik ve etik kuralları gözeterek çalıştığımı ve her alıntıya kaynak gösterdiğimi taahhüt ederim.

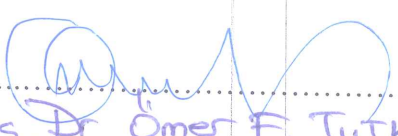
İmza

Öğrencinin Adı soyadı

GeoGebra Matematik Yazılımının İlköğretim 8.Sınıf matematik Dersi Trigonometri ve Eğim Konuları Öğretiminde, Öğrenci Başarılarına ve Von Hiele Geometri Düzeyine Etkisi' adlı başlıklı Bu yüksek lisans tezi, Eğitim Programları ve Öğretim Anabilim/bilim Dalında jürimiz tarafından kabul edilmiştir.


Başkan.....(İmza)
Yr.Doç.Dr. Mustafa BEKTAŞ
Akademik Unvanı, Adı-Soyadı


Üye.....(İmza)
Doç. Dr. Mustafa Kaç
Akademik Unvanı, Adı-Soyadı


Üye.....(İmza)
Doç. Dr. Ömer F. Tutku
Akademik Unvanı, Adı-Soyadı

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

27.06/2012

(İmza)


Yr.Doç.Dr. Mustafa BAYRAKCI
Akademik Unvanı, Adı-Soyadı

Enstitü Müdürü V.e.

ÖNSÖZ

Çağımızda bilim ve teknoloji alanındaki gelişmeler birçok alanda değişim ve gelişime sebep olduğu gibi eğitim alanında da etkilerini göstermektedir. Temel derslerden biri olan matematiğin bu etkinin dışında kalması düşünülemez. Geleneksel öğretimde yer alan kâğıt-kalem çalışmaları matematik derslerinde öğrencilerin soyut kavramları anlamalarını, hayal etme güçlerini ve geometri düşünme becerilerini geliştirmelerinde yeterli olamamaktadır. Geleneksel yöntem ile yapılan eğitim öğrencilere zengin bir öğrenme ortamı oluşturamamaktadır.

Ülkemizde ilköğretim ve ortaöğretimdeki öğrenciler, matematik konularını yeterli düzeyde anlayamamakta ve sınavlarda başarısız olmaktadır. Uluslar arası ve ulusal düzeyde yapılan sınavların sonuçları özellikle matematik öğretiminde başarısız olduğunu gözler önüne sermektedir. Uluslararası Matematik ve Fen Çalışmalarına (TIMSS) katılan ülkeler arasında Türkiye son sıralarda yer almaktadır. Ulusal düzeyde yapılan ÖSS ve OKS sonuçları da incelendiğinde matematik alanında yapılan düşük netler ile başarısız bir tablo ortaya çıkmaktadır.

Matematik öğretiminde önemini kanıtlamış olan dinamik geometri yazılımları (DGY)'nın öğrenme ve öğretme süreçlerinde kullanılması, öğrencilerin buluş yoluyla öğrenmelerini sağlayarak öğretim ortamının zenginleşmesine ve öğrencilerin matematiğe karşı oluşan olumsuz yargılarının değiştirilmesinde bir çıkış yolu olabilir.

Bu noktadan hareketle çalışmamızda; birçok öğrenci tarafından istenilen düzeyde anlaşılmayan, sevilmeyen ve zor olarak nitelendirilen matematik derslerine yeni bir boyut kazandıran dinamik geometri yazılımlarından GeoGebra kullanılarak, GeoGebra'nın öğrencilerin erişilerine ve geometrik düşünme düzeylerine etkisi araştırılmıştır.

Özellikle ilköğretim çağındaki öğrencilerin temel derslerden bir olan matematiği doğru ve kolay kavrayabilmesi hem daha sonraki eğitim öğretim süreçlerinde hem de matematiğe olan tutumlarının değişmesinde etkilidir. Bu konuda en önemli görev öğretmenlere düşmektedir. Öğretmenler, öğrencilerin sıkıcı ve kâbus olarak gördükleri matematik derslerini farklı yöntem ve teknikler kullanarak daha eğlenceli

hale getirebilirler ve matematiği hayattan soyutlanmış bir ders olmaktan çıkarabilirler.

Yapmış olduğum araştırma sırasında öğrencilerin bilgisayar destekli bir öğretim ortamında daha hevesli ve aktif ders işledikleri, buluş yöntemi sayesinde konu ile ilgili kavram ve ilişkilendirmelere kendileri ulaştıkları için daha kalıcı öğrenme sağladıkları gözlenmiştir.

Uzun ve yorucu bir süreç olan yüksek lisansım boyunca bilgi birikimini bana aktaran, çalışmama ışık tutan ve yoğun çalışma temposunda bana vakit ayıran tez danışmanım Doç. Dr. Ömer Faruk TUTKUN'a teşekkürü bir borç bilirim. Ayrıca tez çalışmam boyunca her zaman bana inanan ve yanımda yer alarak bu süreci rahat atlatmama yardımcı olan sevgili aileme ve bu stresli dönemimde her zaman bana destek olan çok sevdiğim arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Betül ÖZTÜRK

ÖZET

GEOGEBRA MATEMATİK YAZILIMININ İLKÖĞRETİM 8. SINIF MATEMATİK DERSİ TRİGONOMETRİ VE EĞİM KONULARI ÖĞRETİMİNDE, ÖĞRENCİ BAŞARISINA VE VAN HİELE GEOMETRİ DÜZEYİNE ETKİSİ

Öztürk, Betül

Yüksek Lisans Tezi, Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı, Eğitim Programları ve Öğretimi Bilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Ömer Faruk Tutkun

Haziran, 2012, xix+177 Sayfa

Bu çalışmanın amacı; 8. sınıf matematik dersinde trigonometri ve eğim konularına ait kazanımların öğretiminde, dinamik matematik yazılımı GeoGebra'nın öğrencilerin matematiksel başarılarına ve öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine etkisini belirlemektir. Araştırma grubu, 2011-2012 Eğitim-Öğretim yılında Sakarya ili Hendek ilçesindeki bir ilköğretim okulunda öğrenim görmekte olan deney grubunda 26 ve kontrol grubunda 26 olmak üzere toplam 52 8. sınıf öğrencisinden oluşmuştur. Deney ve kontrol grubu başarı testi ve geometrik düşünme testi sonuçlarına göre belirlenmiştir. Dinamik geometri yazılımı GeoGebra'nın etkisini gözlemlemek amacı ile kontrol grubunda yapılandırmacı öğrenme kuramına uygun olarak dersler işlenirken, deney grubunda ise dinamik bir yazılım olan GeoGebra'nın kullanıldığı bilgisayar destekli öğretim yöntemiyle dersler işlenmiştir. Bu kapsamda araştırmacı tarafından bilgisayar destekli öğretim materyali geliştirilmiştir. Araştırma deneysel bir çalışmadır. Çalışmanın deseni ön-test, son-test kontrol gruplu deneme modelidir. Araştırma sonucu elde edilen bulgular şunlardır:

1- Dinamik geometri yazılımı GeoGebra ile matematik derslerini işleyen öğrencilerin, geleneksel öğretim yöntemiyle ders işlenen öğrencilere göre akademik başarılarında anlamlı düzeyde artış gözlenmiştir.

2- Bilişsel alan basamaklarına göre akademik başarıları incelendiğinde bilgi ve uygulama düzeyinde anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Kavrama düzeyinde ise GeoGebra yazılımı kullanan öğrenciler lehine bir farklılık vardır.

3- Uygulamadan 6 hafta sonra yapılan kalıcılık testine göre her iki yöntemin uygulandığı grubun kalıcılık değerlerinde anlamlı farklılık bulunmuştur. Bu farklılığa göre dinamik geometri yazılımının kalıcılığa etkisi daha fazla olmuştur.

4- Dinamik geometri yazılımı GeoGebra'nın öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerine etkisi anlamlı düzeyde değildir.

Anahtar Kelimeler: Dinamik Geometri Yazılımı, GeoGebra, Van Hiele Geometri Düşünme Düzeyi, Matematik, Başarı, Öğrenci.

ABSTRACT

Effect of Mathematics Software GeoGebra Mathematics Lesson on Achievement and Van Hiele Levels of Geometric of 8th Grades in Teaching of Trigonometry and Slope Issues

Öztürk, Betül

Master's Thesis, Department of Educational Sciences, Department of Curriculum and Instruction

Supervisor: Asoc. Prof. Dr. Ömer Faruk Tutkun

June, 2012, xix+177page

The purpose of this study is to determine the effect of dynamic mathematics software GeoGebra to students' mathematical achievement and to students' Van Hiele geometrical thinking levels in teaching the gains related to trigonometric ratios and slope subjects in 8th grade Math lessons. Research group comprises of 52 eighth grade students, 26 of them is from experimental group and 26 of them is from control group who are studying in a primary school in Hendek, Sakarya in 2011-2012 Academic year. Experimental and control groups are determined according to the results of achievement test and geometrical thinking test. In order to observe the effect of dynamic geometry software GeoGebra, lessons are taught in the light of constructivist learning theory in control group while in experimental group; lessons are taught by computer-aided teaching method in which dynamic software GeoGebra is used. Within this scope, computer-aided teaching materials have been developed by the researcher. This research is an experimental study. The research design is pre-test, post-test control group experimental modal. These are the research findings:

- 1- A significant increase has been observed in the academic achievement of students, using dynamic geometry software GeoGebra in Math lesson than the academic achievement of students, learning mathematics with the traditional teaching method.

- 2- When the academic achievements of students are examined according to the cognitive domain, a significant difference has not been found in the level of knowledge and application stage. But in the comprehension level, there is difference on behalf of the students using GeoGebra.
- 3- According to the retention test that was applied 6 weeks later, Dynamic geometry software has had positive effects on retention.
- 4- The effect of dynamic geometry software GeoGebra to the students' geometrical thinking level was not meaningful (significant).

Keywords: Dynamic Geometry Software, GeoGebra, Van Hiele Geometrical Thinking Level, Mathematic, Achievement, Student.

İÇİNDEKİLER

Bildirim.....	II
Jüri Üyelerinin İmza Sayfası.....	III
Önsöz.....	IV
Türkçe Özet.....	VI
İngilizce Özet.....	VIII
İçindekiler.....	X
Tablolar Listesi.....	XVI
Şekiller Listesi.....	XVIII
1. Bölüm, Giriş.....	1
1.1 Problem Cümlesi.....	4
1.2 Alt Problemler.....	4
1.3 Önem.....	5
1.4 Varsayımlar.....	5
1.5 Sınırlılıklar.....	6
1.6 Tanımlar.....	6
1.7 Kısaltmalar.....	7
2. Bölüm, Araştırmanın Kuramsal Çerçevesi ve İlgili Araştırmalar.....	8
2.1 Araştırmanın Kuramsal Çerçevesi.....	8
2.1.1 Eğitim-Öğrenme-Öğretme Süreçleri.....	8
2.1.2 Öğrenme.....	9
2.1.3 Öğrenme Kuramları.....	10

2.1.3.1 Davranışçı Kuramlar.....	10
2.1.3.1.1 Klasik Koşullanma Yoluyla Öğrenme Kuramı.....	11
2.1.3.1.2 Edimsel Koşullanma Yoluyla Öğrenme Kuramı.....	11
2.1.3.1.3 Gözlem Yoluyla Öğrenme Kuramı.....	12
2.1.3.1.4 Bağlaşımcılık Kuramı.....	12
2.1.3.1.5 Bitişiklik Kuramı.....	12
2.1.3.1.6 Sistematik Davranış Kuramı.....	13
2.1.3.1.7 İşaret- Gestalt Kuramı.....	13
2.1.3.2 Bilişsel Kuramlar.....	14
2.1.3.2.1 Bilgiyi İşleme Kuramı.....	14
2.1.3.2.2 Gestalt Kuramı.....	14
2.1.3.2.3 Zihinsel Gelişim Kuramı.....	15
2.1.3.2.4 Nörofizyolojik Kuram.....	15
2.1.4 Öğretme Stratejileri.....	16
2.1.4.1 Buluş Yoluyla Öğretme Stratejisi.....	16
2.1.4.2 Sunuş Yoluyla Öğretme Stratejisi.....	17
2.1.4.3 Araştırma-İnceleme Yoluyla Öğretme Stratejisi.....	18
2.1.4.4 Tam Öğrenme ve Etkili Öğretim Yoluyla Öğretme Stratejisi.....	18
2.1.5 Öğretimin İlkeleri.....	19
2.1.6 Öğretim Yöntem ve Teknikleri.....	20
2.1.7 Yaşam ve Matematik.....	21

2.1.8 Matematik Öğretimi.....	22
2.1.8.1 Tarihi Süreçte Matematik.....	23
2.1.8.2 Türkiye’de Matematik Programları.....	24
2.1.8.3 Matematik Alt Öğrenme Alanları.....	27
2.1.8.4 Geometri Öğretimi.....	28
2.1.9 Geometrik Düşünme Gelişimi-Van Hiele Modeli.....	30
2.1.9.1 Geometrik Düşünme Düzeyleri.....	31
2.1.9.2 Van Hiele Modelinin Özellikleri.....	35
2.1.10 Matematik Öğretiminde Bilgi ve İletişim Teknolojileri.....	36
2.1.11 Bilgisayar Destekli Öğretim.....	38
2.1.12 Matematik Yazılımları.....	40
2.1.12.1 Bilgisayar Cebiri Sistemleri (BCS).....	41
2.1.12.1.1 Maple.....	43
2.1.12.1.2 MathCad.....	43
2.1.12.1.3 Derive.....	44
2.1.12.2 Dinamik Geometri Yazılımları (DGY).....	44
2.1.12.2.1 Cabri Geometry.....	46
2.1.12.2.2 Geometer’s Sketchpad.....	46
2.1.12.2.3 Euklides.....	46
2.1.13 GeoGebra.....	46
2.1.13.1 Dünyada ve Türkiye’de GeoGebra.....	47

2.2 İlgili Araştırmalar.....	48
2.2.1 Bilgisayar Destekli Öğretim İle İlgili Araştırmalar.....	48
2.2.2 Bilgisayar Cebir Sistemleri İle İlgili Yapılan Araştırmalar.....	51
2.2.3 Dinamik Geometri Yazılımları İle İlgili Araştırmalar.....	53
2.2.4 Geogebra Yazılımı İle İlgili Yapılan Çalışmalar.....	61
2.3 Alanyazın Taramasının Sonucu.....	64
3. Bölüm, Yöntem.....	65
3.1 Araştırma Modeli.....	65
3.2 Çalışma Grubu.....	66
3.3 Veri Toplama Araçları.....	67
3.4 Uygulama.....	68
3.4 Verilerin Toplanması.....	68
3.5 Verilerin Analizi.....	68
4. Bölüm, Bulgular ve Yorum.....	70
4.1 Uygulama Öncesi Bulgular.....	70
4.2 Uygulama Sonrası Bulgular.....	74
4.3 Araştırma Problemine İlişkin Bulgular.....	76
4.4 Alt Problemlere İlişkin Bulgular.....	77
5. Bölüm, Sonuç, Tartışma ve Öneriler.....	84
5.1 Sonuç ve Tartışma.....	84
5.2 Öneriler.....	89

Kaynakça.....	91
Ekler.....	103
Ek 1: Ders Planları.....	103
Ek 2: Çalışma Sayfaları.....	125
Ek 3: Trigonometri ve Eğim Düzeyi Belirleme Ölçeği Belirtke Tablosu.....	144
Ek 4: Başarı Testi (Geçerlilik ve Güvenirlik Öncesi).....	145
Ek 5: Başarı Testi (Geçerlilik ve Güvenirlik Sonrası).....	149
Ek 6: Van Hiele Düşünme Testi.....	152
Ek 7: İzin İçin Yapılan Elektronik Posta Yazışması.....	158
Ek 8: GeoGebra Yazılımının Kullanım Kılavuzu.....	159
Ek 9: Uygulamanın Yapıldığı Bilgisayar Laboratuvarı.....	171
Ek 10: Deney Grubuyla Yapılan Uygulamalardan Görünüm.....	172
Ek 11: Valilik Onayı.....	175
Özgeçmiş ve İletişim Bilgisi.....	176

TABLULAR LİSTESİ

Tablo 1: Deney ve Kontrol Grupları Öğrenci Sayısı

Tablo 2: Deney ve Kontrol Gruplarının Öntest Sonuçlarının Bağımsız Grup t- Testi ile Karşılaştırılması

Tablo 3: Deney ve Kontrol Gruplarının Geometri Başarı Testi Bilgi Düzeyi Öntest Sonuçları

Tablo 4: Deney ve Kontrol Gruplarının Geometri Başarı Testi Kavrama Düzeyi Öntest Sonuçları

Tablo 5: Deney ve Kontrol Gruplarının Geometri Başarı Testi Uygulama Düzeyi Öntest Sonuçları

Tablo 6: Gruplara Göre Öntest Geometrik Düşünme Düzeyleri

Tablo 7: Deney ve Kontrol Gruplarının Geometrik Düşünme Düzeylerine İlişkin Öntestlerinin X^2 Sonuçları

Tablo 8: Deney ve Kontrol Grupları Sontest Sonuçlarının Bağımsız Grup t-Testi ile Karşılaştırılması

Tablo 9: Gruplara Göre Sontest Geometrik Düşünme Düzeyleri

Tablo 10: Deney ve Kontrol Gruplarının Geometrik Düşünme Düzeylerine İlişkin Sontestlerinin X^2 Sonuçları

Tablo 11: Deney ve Kontrol Grupları Sontest Bilgi Düzeyi Sonuçlarının Bağımsız Grup t-Testi ile Karşılaştırılması

Tablo 12: Deney ve Kontrol Grupları Sontest Kavrama Düzeyi Sonuçlarının Bağımsız Grup t-Testi ile Karşılaştırılması

Tablo 13: Deney ve Kontrol Grupları Sontest Uygulama Düzeyi Sonuçlarının Bağımsız Grup t-Testi ile Karşılaştırılması

Tablo 14: Deney Grubu Öntest, Sontest ve Kalıcılık Testi Başarı Ortalamaları

Tablo 15: Deney Grubu Öğrencilerinin Geometri Başarı Öntest, Sontest ve Kalıcılık Testi Puanlarının Anova Sonuçları

Tablo 16: Kontrol Grubu Öntest, Sontest ve Kalıcılık Testi Başarı Ortalamaları

Tablo 17: Kontrol Grubu Öğrencilerinin Geometri Başarı Öntest, Sontest ve Kalıcılık Testi Puanlarının Anova Sonuçları

Tablo 18: Deney ve Kontrol Grupları Kalıcılık Testi Sonuçlarının Bağımsız Grup t-Testi ile Karşılaştırılması

Tablo 19: Yöntem ve Geometrik Düşünme Düzeyine Göre Sontest Geometri Başarı Testi İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: Matematik Öğretimi Programında Yapılan Değişiklikler

Şekil 2: Öntest Sontest Kontrol Gruplu Desen

Şekil 3: Deney Grubu Öntest Geometri Başarı Grafiği

Şekil 4: Kontrol Grubu Öntest Başarı Grafiği

Şekil 5: Deney Grubu Sontest Başarı Grafiği

Şekil 6: Kontrol Grubu Sontest Başarı Grafiği

Şekil 7: Deney Grubu Kalıcılık Testi Grafiği

Şekil 8: Kontrol Grubu Kalıcılık Testi Grafiği

Şekil 9: GeoGebra Açılış Ekranı

Şekil 10: GeoGebra Başlık, Menü Ve Araç Çubukları

Şekil 11: GeoGebra Alt Araç Çubukları

Şekil 12: GeoGebra'nın Görünümleri

Şekil 13: Geri Al ve Yeniden Yap

Şekil 14: Bağımlı ve Bağımsız Nesnelere

Şekil 15: Noktaya Ait Özellikler

Şekil 16: Noktanın Kutupsal Gösterimi

Şekil 17: Nesneyi Gizleme

Şekil 18. Hesap Çizelgesi Penceresi

Şekil 19. Vektör ve Nokta Farkı

Şekil 20: Giriş Çubuğuna Kök Komutunun Yazılması

Şekil 21: Giriş Çubuğuna İki Nesnenin Kesişimi Komutunun Yazılması

Şekil 22: Bir Nesnenin Cebir Penceresinde Görünmemesinin Sağlanması

Şekil 23: Cebir Penceresinin Ekranda Görünmesinin Sağlanması

Şekil 24: Orta Nokta veya Merkezin Bulunması

Şekil 25: Bir Doğruya Dik Bir Doğru Oluşturma

Şekil 26. Düzgün Olmayan Çokgen

Şekil 27. Ab Doğru Parçasını A Sürgüsü Kadar Eş Parçaya Ayırma

Şekil 28: Bir Nesnenin Uzunluk veya Uzaklığını Ölçme

Şekil 29: Fonksiyona Resim Ekleme

BÖLÜM I

GİRİŞ

Bu bölümde giriş, problem cümlesi, alt problemler, araştırmanın önemi, varsayımlar, sınırlılıklar, tanımlar ve kısaltmalar verilmiştir.

Sürekli ve kaçınılmaz bir olgu olan değişim, sadece bir doğa kanunu değil, birey ve toplumları da kapsayan evrensel bir kuraldır. Buna göre, bilim ve teknolojideki gelişmeler, ülkeleri, çağdaş toplumları ve bireylerin yaşantılarını etkilemekte ve mevcut durumların değişimini zorunlu kılmaktadır. Teknolojik, sosyal ve kültürel değişimler, toplumların gereksinimlerine cevap verebilecek nitelikte ve nicelikte bireylerin yetiştirilmesini gerekli hale getirmektedir. Birey ve toplumlar hızla değişen dünyada geride kalmamak ve başarılı olmak için sürekli değişen yol haritasını güncellemelidirler. Bu bağlamda eğitim, insan ve toplum için yeniden inşa aracıdır. Dünya döndükçe insandaki merak ve öğrenme isteği son bulmayacağından, insan ve toplumun kendini yenilemesinde eğitime görev düşmektedir. Hızla gelişen bilim ve teknoloji, eğitim her alanını belli düzeylerde etkilemekte ve buna bağlı olarak eğitim yaklaşımlarında değişimi zorunlu hale getirmektedir. Günümüzde bilginin doğrudan aktarılması değil, bireyin ihtiyaç duyduğu bilgilere nasıl ve hangi yollardan ulaşabileceğinin öğretilmesinin gerekliliği vurgulanmaktadır. Bu sebeple, öğrenmeyi öğrenme kavramı üzerinde durulmaktadır. Birey, ihtiyaç duyduğu bilgiyi nasıl öğreneceğini bilirse, kendisi gerekli bilgilere uygun yollardan ulaşabilir. Bu amaçla, öğrencilere problem çözme, eleştirel düşünme, akıl yürütme gibi üst düzey becerilerin geliştirilmesini sağlayacak, öğrencinin öğrenme ortamının merkezinde yer alabileceği yaklaşımlara yönelmek gerekmektedir (Ersoy, 2003; Balay, 2004; Çalık ve Sezgin, 2005; Aktümen ve Kaçar, 2008; Öztürk, Tutkun ve Demirtaş, 2011).

Matematik bazılarına göre soyutlama ve modelleme bilimi, bazılarına göre ise bilimin ortak dili ve aracıdır. Matematik teknolojinin tabanını oluşturan ortak iletişim dili ve aynı zamanda bilim ve teknolojinin taşıyıcı zeminidir. Bu nedenle, bilim ve teknolojideki gelişmeler matematik alanındaki gelişmelere bağlıdır. Bir toplumda matematik okuryazarlığı istenilen düzeye ulaşmadan mühendislik ve

toplum bilimlerinde amaçlanan ölçüde gelişim ve ilerleme olamaz (Ersoy, 2000; Ersoy, 2003a).

Ülkemizde ilköğretim ve ortaöğretimdeki öğrenciler, matematik konularını sevimsiz bulmakta ve sınavlarda başarısız olmaktadır. Örneğin, 1999 yılında yapılan Üçüncü Uluslararası Matematik ve Fen Çalışmalarına (TIMSS) katılan 38 ülke arasında Türkiye geometri alanında 34. , matematik alanında ise 31. olmuştur (MEB, 2003). TIMSS 1999'un geometri sonuçları incelendiğinde, Türkiye'nin uluslararası ortalamanın çok altında yer aldığı görülmektedir. 2007 yılında yapılan son TIMSS araştırmasına göre, Uluslararası Öğrenci Başarılarını Değerlendirme Projesi ile OECD ülkeleri arasında Türkiye 49 ülke arasında 30. sırada yer alıyor. Türkiye'nin altında Ürdün, Tunus, İran İslam Cumhuriyeti, Suriye, Mısır, Cezayir gibi ülkeler sıralanıyor (TIMSS, 2007). Yine OECD ülkeleri arasında yapılan bir başka araştırma ise PISA'dır. PISA araştırmasına ülkemiz ilk olarak 2003 yılında katılmıştır. 2003 yılında yapılan araştırmaya 15 yaş düzeyindeki öğrenciler katılmıştır. Türk öğrencileri matematik ve problem çözme testlerinde son sıralarda yer almışlardır. 2006 yılında yapılan bir diğer PISA araştırması ise OECD üyesi 30 ülke ile üye olmayan 27 ülkeyi kapsamaktadır. Genel sıralamaya bakıldığında; Türkiye 2006 yılında, 57 ülke arasında fen bilimlerinde 44, matematikte 43, okuma sınavlarında ise 38. olmuştur. PISA sınavlarının uygulandığı OECD, AB, Kuzey Amerika ve Doğu Asya ülkelerinin çoğunluğu tüm dallarda yapılan sıralamalarda Türkiye'nin önünde yer almışlardır. Türkiye'nin gerisinde kalan ülkelerin büyük bir çoğunluğu Latin Amerika, Orta Asya ve Afrika'da yer alan ülkelere olmaktadır (MEB, 2007). Ulusal düzeyde yapılan ÖSS ve OKS sonuçlarına da bakıldığında matematik alanında başarısız bir tablo ortaya konulduğu gözlenmiştir. Son olarak 2009'da yapılan SBS sonuçları incelendiğinde 6. sınıflar için matematik testi net ortalamaları 2,38, 7. sınıflar için matematik testi net ortalamaları 2,4 ve 8. sınıf için ise matematik testi net ortalamaları 2,35'tir (EGİTEK, 2009).

Matematik öğretimi; öğrencilerin mantıksal düşünen, sorgulayan, eleştirel düşünen, çözüm odaklı bireyler olarak yetişmelerinde önemli bir yere sahiptir. Belirtilen niteliklere uygun bireylerin yetiştirilmesi için, matematiksel kavramların doğru ve yeterli düzeyde öğretilmesi gerekmektedir. Uygun matematiksel öğretim stratejileri uygulanmadığından, matematik öğrenimi öğrencilere zor gelmektedir. Bunun en önemli sebebi, soyut kavramların kazanılmasının zor oluşudur. Matematiksel ve

geometrik kavramların çoğu bilişsel etkinlik gerektiren soyut kavramlardır. Soyut kavramlar ise somutlara göre çok daha zor öğrenilmektedir. Ayrıca öğrenciler şekillerin özelliklerini keşfetme ve yaşına uygun etkinliklerle yeterince deneyim yaşama fırsatını bulamadan formal matematik ile yüz yüze gelmektedir (Villier, 1996; Aydın, Peker ve Dursun, 2000; Baki, 2006).

Günümüzde matematiksel kavramların kalıcı bir biçimde öğretilmesi amacıyla yeni metotlar ve modeller geliştirilmektedir. Okullarda matematik öğretiminin etkin hale gelmesi için öğrencilere uyarıcı zenginliği sağlayacak öğrenme öğretme ortamları sunulmalıdır. Bu durum matematik öğretiminde teknolojik aletlerin kullanımını zorunlu kılmaktadır. Türk eğitim tarihi incelendiğinde 1980'li yıllardan sonra eğitimde bilgisayar teknolojisinden yararlanılmaya başlanmıştır. Öğrenme öğretme ortamında bilgisayar teknolojisinin yer almasıyla öğrencilerin daha aktif olduğu, kavramların daha kolay ve kalıcı öğrenildiği gözlenmiştir (Alkan ve Ertem,1999; Aydın, Peker ve Dursun, 2000; Arslan, 2006).

Yapılan araştırmalar, dinamik özelliğe sahip olan geometri yazılımlarının öğrencilere, yaygın olarak kullanılan kâğıt-kalem çalışmalarına göre daha fazla soyut yapılar üzerinde çalışma imkânı verdiğini göstermektedir (Hölzl, 1996; Hazzan ve Goldenberg, 1997). Ayrıca matematik dersinde öğretmenlerin geometri öğretimi esnasında çoğunlukla düz anlatımı kullandığı, öğrenciyi soyut düşünceye yönlendirmeye çalıştığını ve bunun sonucu olarak da öğrencilerin derse karşı olan ilgilerinin azaldığı ve akademik başarılarının düştüğü belirtilmektedir (Başer ve Yavuz, 2002).

Sonuç olarak, bu çalışmada ilköğretim 8. sınıf matematik dersi trigonometri ve eğim konularının öğretimine yönelik dinamik geometri yazılımı GeoGebra'nın kullanıldığı zenginleştirilmiş öğrenme ortamları tasarlanmıştır. Tasarlanan bu öğrenme ortamının öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeyi ve matematik dersi trigonometri ve eğim konularındaki akademik başarısına olan etkisi incelenmiştir. Hem bu alandaki boşluğu dolduracağı hem de bu alanda çalışmak isteyenlere bir perspektif sağlayacağı göz önünde bulundurulduğunda, çalışmanın öneminin artacağı düşünülmektedir.

1.1 PROBLEM CÜMLESİ

1- İlköğretim 8. sınıf matematik dersi trigonometri ve eğim konularının öğretiminde GeoGebra dinamik geometri yazılımı uygulanan grup ile geleneksel yöntemin uygulandığı grubun başarıları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

2- İlköğretim 8. sınıf matematik dersi trigonometri ve eğim konularının öğretiminde kullanılan GeoGebra dinamik geometri yazılımı uygulanan grup ile geleneksel yöntemin uygulandığı grubun Van Hiele geometri düşünme düzeyleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?

1.2 ALT PROBLEMLER

1. İlköğretim 8. sınıf matematik dersinde trigonometri ve eğim konularının öğretiminde GeoGebra dinamik geometri yazılımı kullanan grup ile geleneksel yöntemin uygulandığı grubun bilgi düzeyi başarıları arasında anlamlı fark var mıdır?

2. İlköğretim 8. sınıf matematik dersinde trigonometri ve eğim konularının öğretiminde GeoGebra dinamik geometri yazılımı kullanan grup ile geleneksel yöntemin uygulandığı grubun kavrama düzeyi başarıları arasında anlamlı fark var mıdır?

3. İlköğretim 8. sınıf matematik dersinde trigonometri ve eğim konularının öğretiminde GeoGebra dinamik geometri yazılımı kullanan grup ile geleneksel yöntemin uygulandığı grubun uygulama düzeyi başarıları arasında anlamlı fark var mıdır?

4. İlköğretim 8. sınıf matematik dersinde dinamik geometri yazılımı GeoGebra'nın kullanıldığı grubun sontest geometri başarı ortalamaları ile kalıcılık testi geometri başarı ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

5. İlköğretim 8. sınıf matematik dersinde geleneksel yöntemin uygulandığı grubun sontest geometri başarı ortalamaları ile kalıcılık testi geometri başarı ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

6. İlköğretim 8. sınıf matematik dersinde Dinamik geometri yazılımını kullanan öğrencilerin kalıcılık testi geometri başarı ortalamaları ile geleneksel yöntemin uygulandığı öğrencilerin kalıcılık testi geometri başarı ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

7. İlköğretim 8. sınıf matematik dersinde deney ve kontrol gruplarındaki Geometrik düşünme düzeyi (0. Düzey, 1. Düzey, 2. Düzey, 3. Düzey ve 4. Düzey bazında) yüksek olan öğrenciler ile trigonometri ve eğim konularındaki akademik başarı yüksek olan öğrenciler arasında bir ilişki var mıdır?

1.3 ÖNEM

Matematik öğretiminde kalıcı bir öğrenmenin gerçekleşmesi için öğrenciye bilginin doğrudan aktarıldığı geleneksel yaklaşımı benimsetmek yerine öğrencinin öğrenme sürecinde aktif olduğu ve bilgiyi kendisinin oluşturduğu çağdaş yaklaşımlarının kullanılması gerekmektedir. Günlük yaşamın bir parçası olan ve matematiğin bireylerde görsel, estetik ve sezgisel duyularını ön plana çıkaran dalı olan geometri uygulamaları öğrencilerde görselleştirme, sezgi, perspektif, problem çözme, tahmin etme ve akıl yürütme gibi becerilerin gelişiminde önemli bir rol oynamaktadır (Pesen, 2003; Köse, 2008; Kutluca ve Zengin, 2011). Günümüzde matematik öğretiminde öğrencilerin daha başarılı olması ve daha etkin katılımın sağlanabilmesi için bilgisayarın ve teknolojinin kullanılması bir zorunluluk haline gelmiştir. Bu bağlamda hem DGY(Dinamik Geometri Yazılımı) hem de BCS(Bilgisayar Cebiri Sistemleri) özelliklerini bir arada barındıran GeoGebra yazılımının öğrencilere matematiksel nesnelere farklı gösterimlerini sunarak matematiksel kavramlar arasındaki ilişkilerin anlaşılmasını kolaylaştırmaktadır. Öğretmen ve öğrencilere dinamik ortamlar yaratarak geometri ve matematik derslerini zevkli kılmaktadır. Öğrencilerin matematiksel başarılarına ve tutumlarına olumlu yönde katkı sağladığı görülmektedir (Öztürk, Tutkun ve Demirtaş, 2011).

Bu araştırmadan elde edilen sonuçların MEB Talim Terbiye Kurulu program geliştirme çalışmalarına, üniversitelerin eğitim fakülteleri öğretmen yetiştirme uygulamalarına, MEB'in öğretmenlere yönelik hizmet içi eğitim çalışmalarına ve MEB'e bağlı okulların BT (Bilgi Teknolojileri) sınıflarının uygulamalarında katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

1.4 VARSAYIMLAR

1. Araştırmada kullanılacak olan "akademik başarı testinin" öğrencilerin, dik üçgende dar açılarının trigonometrik oranları ve doğrunun eğimi konularındaki yeterliklerini ölçmede yeterli olacağı düşünülmektedir.

2. Çalışmaya katılan öğrencilerinin veri toplama aracına verdikleri yanıtlar öğrencilerin konu ile ilgili bilgilerini yansıtmaktadır.
3. Araştırmaya katılan öğrenciler, kullanılan veri toplama araçlarındaki sorulara dikkatli ve samimi bir şekilde cevap vermiştir.
4. Uygulanan testlerden elde edilen verilerin objektif olduğu kabul edilmiştir.
5. Araştırma sonucundaki bulgular, örnekleme oluşturan 8. sınıf öğrencileri ile benzer özelliklere sahip diğer 8. sınıf öğrencilerine genellenebilir.
6. Gruplar cinsiyet, akademik başarı, öğrenci sayısı, ilgi ve tutum açısından denktir.
7. Araştırma sürecinde deney ve kontrol gruplarını kontrol edilemeyen diğer-dış faktörler eşit düzeyde etkilemiştir.

1.5 SINIRLILIKLAR

Araştırma;

1. 2011- 2012 Eğitim - Öğretim yılının ikinci döneminde Sakarya ili Hendek ilçesi bir İlköğretim Okulu'ndaki 8/A ve 8/B sınıflarından iki grup,
2. 2011-2012 eğitim-öğretim yılında ilköğretim 8. sınıf Matematik Programında yer alan "trigonometri ve eğim" konuları,
3. Uygulamanın gerçekleştirildiği üç haftalık süre boyunca izlenecek konunun kazanımları,
4. Sekizinci sınıf öğrencilerinin bilgisayar kullanma seviyeleri,
5. Öğrencilerin bilgi, kavrama, uygulama düzeylerindeki başarıları ile sınırlıdır.

1.6 TANIMLAR

Akademik Başarı: Öğrencilerin başarılarını yansıtan geometri dersindeki notlarıdır.

Dinamik Geometri Yazılımı: Bilgisayar ortamında her türlü geometrik şekli oluşturmayı, bu şekilleri farklı dönüşümler altında taşıyabilmeyi, hareket ettirebilmeyi ve değiştirilebilmeyi sağlayan bilgisayar programlarıdır.

Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyi: Öğrencilerin geometriyi anlama aşamasında geometrik kavramları geliştirmesi farklı düzeylerde gerçekleşmektedir (Van Hiele, 1986). Bu düzeyler birbiriyle ilişkili ve ilköğretim birinci kademedden

başlayarak üniversiteye kadar düzey 0, düzey 1, düzey 2, düzey 3 ve düzey 4 olmak üzere 5 aşamadan oluşmaktadır.

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

1.7 KISALTMALAR

BCS: Bilgisayar Cebiri Sistemleri

DGY: Dinamik Geometri Yazılımı

TIMSS: Üçüncü Uluslararası Matematik ve Fen Çalışmaları

PISA: Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı

OECD: Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Teşkilatı

BTS: Bilgi Teknolojileri Sınıfı

BÖLÜM II

ARAŞTIRMANIN KURAMSAL ÇERÇEVESİ VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde araştırmanın kuramsal çerçevesi, ilgili araştırmalar ve alan yazın taramasının sonuçları verilmiştir.

2.1 ARAŞTIRMANIN KURAMSAL ÇERÇEVESİ

2.1.1 Eğitim, Öğrenme-Öğretme Süreçleri

Sürekli olarak gelişen ve değişen toplum içerisinde eğitim önemli bir yer tutmaktadır. Bireyin ömrü boyunca önemli bir süreç olarak devam eden eğitim, “bireyin davranışında kendi yaşantısı yoluyla ve kasıtlı olarak istendik değişme meydana getirme süreci” olarak tanımlanmaktadır (Ertürk, 1984: 12). Eğitim sürecinin üç temel ögesi vardır. Bunlar 1-Amaç (hedef), 2- Öğrenme ve öğretme faaliyeti ve 3- Değerlendirmedir.

Eğitimde hedefler, yetiştirmek istediğimiz bireyde bulunmasını istediğimiz bilgi ve beceri gibi eğitim yoluyla kazandırılabilir özelliklerdir. Bir öğrencinin, düzenlenmiş ve planlanmış yaşantılar yoluyla edinmesi tasarlanan davranış değişikliği veya davranış diye adlandırılmaya uygun olan ve öğrencilere edindirilmesi istenen her çeşit bilgi, kabiliyet, beceri, alışkanlık, yaklaşım, tutum olarak ifade edilen hedefler, aslında öğrenme-öğretme faaliyetleri ile gerçekleştirilmek istenen ürünlerdir. Eğitim sürecinde neyin nasıl öğretileceğinin ortaya konulması ise öğretme-öğrenme süreçleri/eğitim durumları olarak ifade edilir. Bu sürece giren bireyde gelişme ve değişme olması beklenir. Eğitim hedeflerine öğrenme yoluyla ulaşır. Öğrenme önceden belirlenmiş ve denetimli ortamda, öğretme yoluyla, öğrenen birey tarafından gerçekleşir. Bu nedenle, “kişinin çevresiyle etkileşimi sonucu davranışlarında oluşan kalıcı izli değişmelere” öğrenme (Senemoğlu, 2005) denir. Eğitim sürecinin sonunda “değerlendirme” yapılır. Değerlendirmenin amacı eğitim sürecini kontrol altına almaktır. Değerlendirmede kullanılacak ölçütleri eğitimin amaçları belirler (Ertürk, 1984; Sönmez, 2007).

Öğretim, öğrenilmesi kararlaştırılan davranışların örgütlenmesi, kılavuzlanması ve gerçekleştirilmesi sürecidir. Öğretilen bir konunun öğrencide bilgi ve beceri oluşturması gerekir. Öğretimin daha etkili, verimli, başarılı, kalıcı olabilmesi için duyu organlarının daha etkin hale gelmesi gerekir. Sonra da uygulama yapılarak yaparak yaşayarak öğrenme ile öğrenmenin kalıcılığı sağlanır. Çünkü İnsanlar okuduklarının %10'unu, duyduklarının % 20'sini, gördüklerinin %30'unu, hem duyup hem gördüklerinin % 50'sini, hem görüp, hem duyup, hem söylediklerinin % 80'ini, hem görüp, hem duyup, hem söyleyip, hem de dokunduklarının % 90'nını, hem görüp, hem duyup, hem söyleyip, hem dokunup, hem de yaptıklarının %95'ini hatırlamaktadır (Demirel, 2006: 59).

2.1.2 Öğrenme

Öğrenme, çeşitli filozof ve eğitim psikologları tarafından farklı biçimlerde tanımlanmaya çalışılmış bir kavramdır. Herkes tarafından kabul edilen genel bir tanımı yoktur. Filozof ve psikologların yapmış olduğu bazı tanımlara yer verilmiştir (Akt: Senemoğlu, 2005: 94);

Öğrenme, “doğuştan getirilen davranışları, eğilimleri, olgunlaşmayı ve yorgunluk, ilaç ve benzeri etkilerle meydana gelen organizmanın geçici durumlarını kapsamayan, çevredeki etkileşimler yoluyla davranışların oluşması ya da değiştirilmesi sürecidir” (Bower ve Hilgard).

Öğrenme, “bireyin kendisi, başkaları ve çevresi ile etkileşimleri sonucundaki yaşantıların bireyde oluşturduğu şeylerdir.” (Brubaker).

Öğrenme, “sadece büyüme sürecine atfedilmeyen, insanın eğilimlerinde ve yeterliliklerinde belli bir zaman diliminde oluşan değişimdir.” (Gagne).

Öğrenme, “pekiştirmenin sonucu olarak davranış ya da potansiyel davranışta oldukça sürekli bir değişim meydana gelmesidir.” (Kimble).

Öğrenme, “vücutta hastalık, yorgunluk ya da ilaç etkisiyle meydana gelen geçici değişimlere atfedilmeyecek, yaşantı sonucunda davranışta ya da potansiyel davranışta meydana gelen nispeten kalıcı izli bir değişimdir.” (Hergenhahn).

Büyükkaragöz (1998: 87)'e göre ise öğrenme, “taklit ya da yaşantı sonucu bireyin davranışlarında oldukça kalıcı davranış değişikliğidir.” En kabul gören tanımlaması

ile öğrenme, “büyüme ve vücutta değişik etkilerle oluşan geçici değişmelere atfedilmeyecek, yaşantı ürünü olarak meydana gelen davranışta ya da potansiyel davranıştaki nispeten kalıcı izli değişmedir” (Senemoğlu, 2005).

Öğrenme tanımları incelendiğinde, öğrenmenin ortak özellikleri aşağıdaki şekilde sıralanabilir (Baymur, 1994; Arı, Üre ve Yılmaz, 1998; Büyükkaragöz, 1998; Senemoğlu, 2005):

1. Davranışta gözlenebilir bir değişme olması,
2. Davranıştaki değişimin nispeten sürekli olması,
3. Davranıştaki değişimin yaşantı ile kazanma sonucunda olması,
4. Davranıştaki değişimin yorgunluk, hastalık, ilaç alma vb. etkenlerle geçici bir biçimde meydana gelmemesi,
5. Davranıştaki değişimin sadece büyüme sonucunda oluşmaması,

2.1.3 Öğrenme Kuramları

Öğrenmenin hangi koşullar altında oluşacağı ya da oluşmayacağı ile ilgili literatürde pek çok öğrenme kuramı vardır. Öğrenme kuramları öğrenmenin nasıl oluşacağı ve öğrenme-öğretme durumlarını betimlemekte ve açıklamaktadırlar. Bir öğrenme kuramının genelde tüm organizmalarda, tüm öğrenme birimlerinde, okul içindeki ve dışındaki tüm durumlarda nasıl oluştuğunu açıklaması beklenir. Ancak tüm öğrenme durumlarını açıklayabilen bir öğrenme kuramı henüz yoktur. Öğrenme kuramları; öğrenmeyi, uyarıcı ve tepki arasındaki bağ olarak açıklayan davranışçı kuramlar ve bireyin çevresi hakkındaki bilişlerin onun davranışını etkileme yollarıyla ilgilenen bilişsel kuramlar olmak üzere iki gruba ayrılmaktadırlar (Kazancı, 1989; Senemoğlu, 2005; Sönmez, 2007).

2.1.3.1. Davranışçı Kuramlar

Davranışçılar öğrenmeyi mekanik bir süreç, insanı mekanik bir varlık olarak ele almıştır. Davranışçı yaklaşıma göre insan zihni kara bir kutudur ve kara kutunun içinde olup bitenlerin bilinmesine gerek yoktur. Önemli olan zihne giren ve çıkanlardır. Girdiler ve çıktılar belirlenebilir, düzenlenebilir ve denetlenebilir.

Çıktılar objektiftir, ölçülebilir ve gözlenebilir. Bu nedenle insanın duyuları değil, davranışları önemlidir. Altı çeşit davranışçı öğrenme kuramı vardır. (Kazancı, 1989; Büyükkaragöz, 1998; Senemoğlu, 2005; Sönmez, 2007) Bunlar;

1. Klasik Koşullanma Yoluyla Öğrenme Kuramı
2. Edimsel Koşullanma Yoluyla Öğrenme Kuramı
3. Gözlem Yoluyla Öğrenme Kuramı
4. Bağlaşımcılık Kuramı
5. Bitişiklik Kuramı
6. Sistematik Davranış Kuramı

2.1.3.1.1 Klasik Koşullanma Yoluyla Öğrenme Kuramı

Klasik koşullanma, bireyin belirli bir uyarana doğal olarak gösterdiği tepkiyi, bu uyarandan farklı uyarılara da gösterme durumudur (Babadoğan, 1996: 21). Pavlov deneyinde köpeğin ete gösterdiği doğal tepki olan salya salgılamayı zil sesine de göstermesini sağlayarak tepkilerin öğrenilebileceğini göstermiştir. Klasik koşullanmanın okul öğrenmelerine yansması okulla ilgili duyuşsal özelliklerin oluşmasında rol oynayabilir. Okullarda ilgi, tutum, benlik kavramı, akademik özgüven gibi olumlu duyguların gelişiminde klasik koşullanma etkili olmasına rağmen, bu tür öğrenmeler tesadüfen oluşmaktadır (Senemoğlu, 2005: 104).

2.1.3.1.2 Edimsel Koşullanma Yoluyla Öğrenme Kuramı

Edimsel koşullanmada ise tepkiler değil davranışlar koşullanmaktadır. Öğrenme sürecinde istenen davranışlar pekiştirilerek davranışın yapılma sıklığı artırılabilir. Edimsel koşullanma Skinner tarafından yapılan deneylerle ortaya atılmıştır. Skinner'e göre eğitim, bireye ve başkalarına yararlı olabilecek davranışları oluşturur. Öğretmenler ise yararlı davranışları meydana getiren mühendislerdir (Senemoğlu, 2005: 150, 169).

2.1.3.1.3 Gözlem Yoluyla Öğrenme Kuramı

Bu kurama göre davranışlar gözlenerek öğrenilir. Sosyal bilişsel kuram olarak da adlandırılan bu kuramın öncülerinden Bandura'ya göre gözleyerek öğrenme, sadece bir kişinin diğer kişilerin etkinliklerini basit olarak taklit etmesi değil, çevredeki olayların bilişsel olarak işlenmesiyle kazanılan bilgidir (Senemoğlu, 2005: 218).

2.1.3.1.4 Bağlaşımıcılık Kuramı

Bağlaşımıcılık kuramının kurucusu Thorndike'dır. Thorndike uyarıcı ve tepkinin sinirsel bir bağla bağlandığına inanmaktadır. Bağlaşım, uyarıcı ve tepki arasında sinirsel bağın kurulmasına işaret etmektedir. Thorndike'a göre öğrenmenin en temel formu deneme-yanılmadır. Thorndike bunu "seçme-bağlama öğrenmesi" diye adlandırmıştır. Thorndike'ın hazırbulunuşluk yasasına göre, eğer birey bir şeyi yapmaya hazır ise onu yapmaktan haz duyar. Bu durumda, öğrenciye kazandırılacak davranışlar, öğrencilerin ilgilerine, tutumlarına, öğrenme geçmişine, kalıtımsal özelliklerine uygun olduğu takdirde davranışı göstermekten haz duyacak, tatmin olabilecektir. Sonunda haz duyulan davranışın tekrar edilme olasılığı artacağından, daha etkili bir öğrenme meydana gelecektir. Ayrıca Thorndike, öğrencinin uyarıcı durumundaki dikkati çeken, baskın olan öğeleri seçerek onlara tepkide bulunduğunu, diğer önemsiz ayrıntıları elediğini belirtmiştir. Bu nedenle öğrenme-öğretme ortamına öğrencilerin dikkatini çekecek, hedef davranışa yönlütici uyarıcıların seçilmesi gerektiğini vurgulamıştır ve öğrenme-öğretme ortamının gerçek yaşamın bir temsilcisi olmasına özen gösterilmesi gerektiğini belirtmiştir (Koç, 1999; Senemoğlu, 2005).

2.1.3.1.5 Bitişiklik Kuramı

Bitişiklik kuramının kurucusu Watson'dır. Watson, Klasik koşullanmayı, insanın refleksif olmayan karmaşık davranışların öğretilmesinde kullanılabilecek temel bir yapı olarak görmüştür. Watson'a göre köpek nasıl zil sesine şartlanıyorsa insanlarda daha karmaşık olan korkuya şartlanabileceğini savunmuştur. Watson'a göre, gerekli çevre düzenlemeleri yapılırsa ve uygun uyarıcılar verilirse çocuklarda istenilen nitelikler kazandırılabilir. Bitişiklik kuramının diğer önemli temsilcisi Gutrie'ye göre öğrenme tek denemeden oluşur, ancak, bir davranışı meydana getiren birçok uyarıcı-

tepki bağının oluşması için birçok denemeye ihtiyaç vardır ve “öğrenci yaptığı şeyi öğrenir”. O halde, öğretme-öğrenme ortamında yaparak yaşayarak öğrenme önem taşımaktadır (Koç, 1999; Senemoğlu, 2005).

2.1.3.1.6 Sistematik Davranış Kuramı

Sistematik davranış kuramının en önemli temsilcisi Hull’dır. Hull’ın öğrenme kuramı, dürtüyü azaltma ya da dürtü belirtilerini azaltma olarak görülebilir. Bu durumda, okulda öğretme-öğrenme ortamında yer alan öğeler öğrencinin ihtiyaçlarını karşılayıcı, tatmin edici ve ilgilerine uygun nitelikte düzenlenmelidir. Ayrıca öğrenmeler, benzer koşullar altında meydana gelecek yeni öğrenmeleri etkilemekte ve transfer edilmektedir. Buna göre, öğrenme-öğretme ortamını düzenlerken, çocuğun ön öğrenme kullanmasını, transferlerini gerçekleştirmesini ve ilişkileri kurmasını sağlayıcı benzer nitelikte öğeleri kapsamına özen gösterilmelidir. Hull, ayrıca, “uyarıcı yoğunluğu dinamizmi” kavramıyla da, uyarıcı yoğunluğu ne kadar artarsa öğrenilen tepkinin ortaya çıkma olasılığının o kadar artacağına işaret etmiştir (Koç, 1999; Senemoğlu, 2005).

2.1.3.1.7 İşaret- Gestalt Kuramı

Tolman’ın öğrenme kuramı; davranışçı kuram ile Gestalt’ı birleştiren bir kuramdır. Tolman davranışların açıkça ölçülmesi gerektiğini savunmuştur. Davranışçıların, davranışın bilişsel yönüne çok az önem verdiklerini düşünür, ona göre organizma sadece tepkide bulunmaz; inançlarıyla tutumlarıyla etkinlikte bulunur ve amaçlarına ulaşmak için çaba harcar. Tolman’a göre öğrenme; temel olarak çevreyi keşfetme sürecidir. Bu kurama göre, eğitimle kazandırılacak amaçlar, öğrencinin amaçlarıyla tutarlı olduğu, öğrencinin gereksinimlerini karşıladığı ölçüde, öğrencinin öğrenme çabasını sürdürmesini sağlayacaktır. Ayrıca, öğrenme- öğretim ortamındaki uyarıcılar, nesnelere, olaylar öğrencilerin gerek sosyal ihtiyaçları gidermelidir (Senemoğlu, 2005: 200).

2.1.3.2 Bilişsel Kuramlar

Bilişsel yaklaşımda öğrenme içsel bir süreçtir. Bu görüşe göre davranışçı akımın davranışta değişme olarak tanımladığı olay, gerçekte kişinin içinde oluşan öğrenmenin bir yansımasıdır. Bilişsel öğrenme; bir insan ya da hayvanın geçirdiği yaşantı sonucu, bilgiyi işleme tarzında meydana gelen değişikliğe denir. Diğer bir değişle bilişsel öğrenme geçmiş yaşantılar sonucu olayların anlam değiştirmesidir. Bilişsel yaklaşıma göre öğrenme mekanik değildir. Öğrenme, algılama ve anlama süreçlerinden sonra ortaya çıkmaktadır (Morgan 1977; Fidan, 1983).

Bilişsel yaklaşımı benimseyen kuramlar dört ana grupta toplanabilir (Senemoğlu, 2005; Sönmez, 2007).

- 1- Bilgiyi işleme kuramı,
- 2- Gestalt Kuramı,
- 3- Zihinsel Gelişim Kuramı,
- 4- Nörofizyolojik kuram olarak sıralanabilir.

2.1.3.2.1 Bilgiyi İşleme Kuramı

Bilgiyi işleme kuramı temel olarak 4 soruya cevap aramaktadır: 1-Yeni bilgi dışarıdan nasıl alınmaktadır? 2- Alınan yeni bilgi nasıl işlenmektedir? 3- Bilgi uzun süreli olarak nasıl depolanmaktadır? 4- Depolanan bilgi geriye nasıl getirilip hatırlanmaktadır? Bilgiyi işleme kuramına göre öğrenme olayı, bilgisayarların çalışma sistemine benzetilmektedir. İnsan beynini bir bilgisayar gibi ele alarak, bilgiyi nasıl aldığı, depoladığı ve daha sonra nasıl geri çağırdığı incelenmektedir. Öğrenme sürecinde, çevredeki uyarıcılar önce duyuşsal, daha sonra dikkat ve seçici algı süreçleri ile kısa süreli belleğe kaydedilmekte, bu bilgiler tekrar ve anlamlı bir kodlama ile uzun süreli belleğe kaydedildikten sonra hatırlanarak uzun süreli bellekten kısa süreli belleğe aktarılarak çağrılmaktadır (Senemoğlu, 2005: 266).

2.1.3.2.2 Gestalt Kuramı

Gestalt kuramcılarının göre, bütün parçaların toplamından daha fazladır ve birey bütünü parçalarına ayırarak değil, bütünlük içinde algılar. Bütün, parçalar arası

dinamik ve organik ilişkilerden oluşmuş bir biçim, bir şekil ve aynı zamanda da, parçaların toplamından bağımsız bir olgudur. Gestalt kuramına göre, öğrencinin üretici düşünmesini sağlamak amacıyla, problemin doğasını ve çözümünde kullanılan ilkenin dayandığı temelleri anlamasına rehberlik edilmesi temeldir. Öğrenci sadece mantıklı düşünmeye değil, çok yönlü ve yaratıcı düşünmeye yönlendirilmesi gereklidir. Kuramda, öğrenilenlerin değişik durumlarda kullanılması yani transfer edilmesi önemlidir (Senemoğlu, 2005).

2.1.3.2.3 Zihinsel Gelişim Kuramı

Bu kurama göre, bireyin bilişsel gelişiminde ilerlemenin olabilmesi için çocuğun biyolojik olarak olgunlaşması, çevresiyle etkileşimi sonucu yaşantı kazanırken karşılaştığı yeni durum ve nesnelere uyum sağlaması ve uyum sağlarken yeni ve üst düzeyde bir dengeye ulaşması, aynı zamanda yaptığı etkinliklerin örgütlenmesi gerekir. İnsan çevresindeki nesnelere ve olaylarla dinamik etkileşimde bulunan aktif bir organizmadır. Harekete geçmek için dışarıdan bir uyarıcı gelmesini beklemez, kendi hedeflerine ulaşmak için aktif olarak etrafındaki nesnelere ve olayları araştırır. Bilişsel gelişim kuramının önemli kavramlarından birisi de “şema”dır. Şema yeni gelen bilginin yerleştirileceği çerçevedir. Zihin, yeni karşılaşılan bir durumu önceki şemalardan birine benzetirse ona kodlar, eğer mevcut şema yoksa yeni şema oluşturur ve bu sayede öğrenme oluşmuş olur (Yavuzer, 1998; Koç, 1999; Senemoğlu, 2005).

2.1.3.2.4 Nörofizyolojik Kuram

Nörofizyolojik ilgili araştırmalar beynin iki yarım küresinin farklı bilgileri işlediğini ortaya koymuştur. Beynin sol yarım küresinin sözel, matematiksel ve ardışık bilgiyi işleme; sağ yarım küresinin ise algısal, dikkat çekici, uzaysal, bütüncü, artistik bilgiyi işleme için uygun olduğu saptanmıştır. Sol yarım küre için bilimsel düşünme biçimleri, sağ yarım küre için ise kabaca sanatsal düşünme biçimleri denebilir (San, 1990; Senemoğlu, 2005).

2.1.4 Öğretme Stratejileri

Öğrenmenin nasıl meydana geldiğini açıklamaya çalışan kuramların yanı sıra öğretimin nasıl yapılması gerektiği ile ilgili de kuramlar ortaya konmuştur. Öğretme işinin nasıl olması gerektiğini açıklayan ve Öğretim Stratejileri olarak adlandırılan bu stratejiler dört grupta toplanabilir. Bu öğretim stratejileri şunlardır (Bilen, 1999):

1. Buluş yoluyla öğretme stratejisi
2. Sunuş yoluyla öğretme stratejisi
3. Araştırma-inceleme yoluyla öğretme stratejisi
4. Tam öğrenme ve etkili öğretim stratejisi

2.1.4.1 Buluş Yoluyla Öğretme Stratejisi

Buluş yoluyla öğretim; belli bir problemle ilgili verileri toplayıp, analiz ederek soyutlamalara ulaşmayı sağlayan, öğrenci etkinliğine dayalı, güdeleyici bir öğretme yoludur. Buluş yoluyla öğrenme özellikle matematik, fen bilimleri ve dil öğretiminde etkili olarak kullanılabilir bir stratejidir (Bilen, 1999; Senemoğlu, 2005). Bu stratejinin en önemli savunucularından olan Bruner, öğrencilerin öz yeterliliğe sahip, bağımsız öğrenebilen bireyler olması üzerinde durmuştur. Bunun en uygun yolu, öğrencinin doğal ilgilerine uygun etkinliklere yönelmesine, buluşlar yapmasına ve merakını tatmin etmesine izin vermektir. Bruner (Akt. Senemoğlu, 2005:469,470)'e göre öğretmenin rolü, önceden paketlenmiş bilgiyi öğrenciye sunmaktan çok, öğrencinin kendi kendine öğrenebileceği ortamı oluşturmaktır. Bruner, bu durumu, "Biz bir konuyu öğrenciye, o alanda yaşayan küçük kütüphaneler oluşturmak için öğretmiyoruz. Öğrencinin kendi kendine matematiksel olarak düşünmesini, tarihçi gibi irdeleyebilmesini; bilgiyi kazanma sürecinin bir parçası haline gelmesini amaçlıyoruz. Bilmek bir ürün değil, bir süreçtir" şeklinde açıklamaktadır.

Buluş yoluyla öğretim bir tümevarım yoludur. Burada öğretmen yönlendirici, öğrenci ise etkin olarak, ilgili konu ve hedef düzeylerini gerçekleştirmektedir. Bu yaklaşım özellikle aşamalı sınıflamada kavrama, analiz ve sentez düzeyindeki hedef davranışların kazandırılmasında etkili şekilde kullanılabilir. Bu yaklaşımda soru-cevap, tartışma, gösterip yaptırma, örnek olay ve laboratuvar metotları kullanılabilir (Büyükkaragöz, 1998: 70). Buluş yoluyla öğretme stratejisinde öğretmenin görevi

öğrencilere kavramları, ilkeleri ve benzerlerini vermek değil, öğrencileri deney yapmaya, ilkeleri ve kavramları bulmaya teşvik etmektir. Buluş yoluyla öğrenmenin en önemli üstünlüğü, öğrencinin merak dürtüsünü uyandırması ve güdülenmişlik düzeyini cevapları çalışma boyunca sürdürebilmesidir. Bir diğer önemli özelliği ise öğrencileri bağımsız olarak problem çözmeye yönlendirmesidir (Senemoğlu, 2005: 475). Buluş yoluyla öğretme stratejisi kullanılabilmesi için hedef ve davranışların bilişsel alanın kavrama, analiz, değerlendirme, duyuşsal alanın tepkide bulunma ve değer verme basamaklarından birinde bulmaları gerekir (Sönmez, 2007).

2.1.4.2 Sunuş Yoluyla Öğretme Stratejisi

Bu yaklaşımda işlenen derste bilgiyi sağlayıp düzenleyen, genellemeleri ve kavramları sunan bunları açıklamaya yarayan örnekler seçip öğrencinin hizmetine sunan asıl faktör öğretmendir. Burada gerek bilgi gerekse yöntemlerin düzenlenmesi açısından merkezde olan öğretmendir. Anlamli öğrenmenin düzenlenebilmesi için iki hususun olması gerekir (Fidan, 1983: 95);

1- Öğrenilecek bilgiler kendi içinde bir bütünlük ve anlam taşımalıdır.

2- Anlamli öğrenme için öğrencide olumlu yönde bir hazırlığın olması gerekir.

Sunuş yoluyla öğretme yaklaşımı olgu ve genellemelerin öğretimine uygundur. Öğretme etkinliklerinin başlangıcında, dersin giriş bölümünde bir olgunun ve genellemenin tanımının verilmesi, gerekli açıklamaların yapılması yanlış anlamaları en alt düzeye indireceğinden öğrenmeyi sağlam temeller üzerine kurmayı kolaylaştırır ve kalıcılığı sağlar. Bunun yanında sunuş yoluyla işlenen bir ders olgu, kavram, ilke ve genellemeleri direkt olarak öğrenciye sunmayı hedef aldığından istenen davranışlar daha kısa sürede gerçekleşmekte ve bu nedenle zamandan tasarruf sağlanmaktadır. Ancak sunuş yoluyla öğretim stratejisi takrir yöntemiyle karıştırılıp, öğretmen konuşmaları şekline dönüştürüldüğünde istenilen verim elde edilememektedir. Sunuş yoluyla öğretim stratejisinde düz anlatım, soru-cevap ve takrir yöntemleri kullanılabilir. Bu yaklaşım tümdengelim yoludur. Bu strateji, bilişsel alanın bilgi, duyuşsal alanın alma, devinişsel alanın uyarılma basamaklarında hedeflere ulaşmada etkilidir. Sunuş yoluyla öğretme stratejisi, düz anlatım, sempozyum, söylev ve benzeri teknikleri eğitim ortamında etkili olarak kullanılabilir (Bilen, 1999; Sönmez, 2007).

2.1.4.3 Araştırma-İnceleme Yoluyla Öğretme Stratejisi

John Dewey'in sistemleştirdiği bu yaklaşım, öğrencilerin belirli bir konu ile ilgili problemi çözmek üzere harekete geçmelerini, araştırma faaliyetini devam ettirmelerini ve sonuca varmalarını sağlar. Bu yolla öğrenciler, yalnızca o konu ile ilgili değil, gelecekte karşılaşacakları problemleri de aşama aşama nasıl çözeceklerini öğrenirler. Öğretmen rehberlik ederek, gerçek hayatta karşılaşacakları problemleri nasıl çözeceklerine dair örnek olur. Böylece öğrenciler problemi kendileri çözümledikleri için öğrenme etkinliğine daha kolay güdülenir hem de öğrendikleri daha kalıcı olur (Büyükkaragöz, 1998; Bilen, 1999; Senemoğlu, 2005). Bu stratejinin uygulama basamakları şöyledir;

- 1- Öğrenci problemi tanımlar ve problemin çözümü için hipotezler kurar,
- 2- Hipotezlerin sınanması için veriler toplar ve

3- Topladığı verileri değerlendirerek sonuca ulaşır. Öğrenci bunu yaparken öğretmen öğrenciyi düşünmeye yöneltir, ona yol gösterir rehberlik yapar. Bu stratejide en uygun olan metot problem çözmedir.

Bu yaklaşım uygulama, analiz ve sentez yapma, değerlendirme gibi yüksek bilişsel davranışların kazandırılmasında etkili olmaktadır. Araştırma – inceleme yoluyla öğretme, problem çözme, örnek olay ve laboratuvar metotlarının etkili bir şekilde uygulanacağı yaklaşımdır. Bu stratejiyi kullanacak öğretmen, örnek olay, dramatizasyon, demonstrasyon, fikir üretme, beyin fırtınası, soru-cevap, rol oynama ve yaratıcı drama tekniklerinden biri ya da bir kaçını kullanabilir (Bilen, 1999; Senemoğlu, 2005; Sönmez, 2007).

2.1.4.4 Tam Öğrenme ve Etkili Öğretim Yoluyla Öğretme Stratejisi

Okulda öğrenme kuramı ya da tam öğrenme modeli; ek zaman ve öğrenme olanakları sağlandığında, hemen hemen tüm öğrencilerin öğretilmek istenen tüm yeni davranışları öğrenebileceğini öne sürmektedir. Tam öğrenme modeli öğretme-öğrenme sürecinde rol oynayan öğeleri, öğrencilerin öğrenme düzeyini belirlenen seviyeye ulaştıracak şekilde, sistemli olarak bir araya getirmiştir. Geçerli öğrenmelerin oluşumunu birçok faktör etkilemektedir. Bunların bir kısmı zekâ, genel

yetenek, öğrencilerin kişilik özellikleri, ailenin sosyo-ekonomik statüsü gibi değişmeye dirençli değişkenlerdir. Diğer bir kısmı ise öğretimin niteliği, öğretmen ve öğrencinin öğrenmede harcadığı zaman, öğrencilerin bilişsel ve duyuşsal giriş özellikleri gibi değiştirilebilir özelliklerdir. Bloom öğrenmeyi etkileyen değiştirilebilir özellikleri etkili kullanılarak öğrencilerin yeni davranışları öğrenebileceğini belirtmektedir (Bilen, 1999; Senemoğlu, 2005; Sönmez, 2007).

Bloom'un değiştirilirse tam öğrenme olur dediği giriş davranışları şunlardır (Bilen, 1999);

1. Bilişsel giriş davranışları: “okuduğunu anlama” ve “dil kullanma gücü” gibi bütün öğrenmelerde gerekli olan genel bilişsel giriş davranışları ve belli bir ünitenin öğrenmesini kolaylaştıran ön öğrenmelerdir.
2. Duyuşsal giriş davranışları: öğrenme ünitesine karşı öğrencinin ilgisi, tutumu ve akademik benlik kavramını içerir.

Öğrenme ilkelerine göre öğrenci kendisi için anlamlı olan içeriği daha iyi öğrendiği ve öğrenmenin çevre ile etkileşim sonunda meydana geldiği bilinmektedir. Bu nedenle daha bireyin okula geldiği ilk günden itibaren öğrenciyi faaliyete yöneltecek çalışmaların planlanması gerekir (Büyükkaragöz, 1998; Bilen, 1999; Senemoğlu, 2005; Demirel, 2006).

2.1.5 Öğretimin İlkeleri

Eğitim-öğretim ilkeleri, eğitim-öğretim etkinliklerinin amaçlarına başarıyla ulaştıracak şekilde düzenlenip işe koşulmasında rehberlik ederek yönlendiren öncü fikirlerdir. Bu ilkeler öğretmenin eğitim-öğretim etkinliklerini düzenlemesine, uygulamasına ve değerlendirmesine rehberlik eder (Küçükahmet, 1997; Büyükkaragöz, 1998).

- 1) Çocuğa görelik ilkesi (öğrenciye uygunluk ilkesi): Bu ilkeye göre, çocuğun ne öğreneceğini onun ilgileri ve ihtiyaçları belirler.
- 2) Hayatilik (yaşama görelik) ilkesi: Okulun hayata hazırlayıcı değil, hayatın ta kendisi olmalıdır.
- 3) Ekonomiklik ilkesi: Öğretimin amaçlarına en az emek, zaman, araç-gereç ve enerjiyle ulaşılması.

- 4) Güncellik (Aktüalite) ilkesi: Öğrencilerin yaşadıkları hayatın gerçekleriyle karşı karşıya gelmeleri, yakın çevreye ilgi duymalarının sağlanması.
- 5) Açıklık ilkesi: Öğrenme etkinliklerinin öğrencilerin anlayabilecekleri şekilde açık ve anlaşılır olması ve öğrenmenin öğrencinin mümkün olduğu kadar çok duyu organına hitap etmesi.
- 6) Somuttan soyuta ilkesi: Elle tutulan, gözle görülen, parçalarına ayrılarak incelenen, bizzat içine girilerek yaşandığı olayların daha etkili ve çabuk öğrenildiği ve öğrenilenlerin unutulmadığı bilimsel gerçekliğinin göz önüne alınması.
- 7) Bilinenden bilinmeyene ilkesi: Çocuklar bilmedikleri konuları, bildikleri konulara benzeterek daha kolay öğrenmektedirler. Bu nedenle öğretmen öğretilcekleri planlarken kendi bildiklerinden değil çocukların bildiklerinden başlamalıdır.
- 8) Yakından uzağa ilkesi: Yakın çevre ve zamandan uzağa gidilmesi gerektiği esas alınır. Yakın çevre çocuğun düşünce ve duyu hayatının kaynağını oluşturur.

2.1.6 Öğretim Yöntem ve Teknikleri

En genel tanımı ile yöntem, “öğrenciyi hedefe ulaştırmak için izlenen yoldur”. Yöntemle, belli öğretme teknikleri ve araçları kullanılarak öğretmen ve öğrenci faaliyetlerinin bir plan doğrultusunda düzenlenmesi ve yürütülmesi amaçlanır (Fidan, 1983). Yöntem, “öğrenme konusunun hedeflerini gerçekleştirmek amacıyla teknikleri, içeriği, araç-gereç ve kaynakları ilişkili biçimde sunan öğretme yoludur” diye tanımlanabilir (Bilen, 1999). Teknik ise, “öğretme yöntemini uygulamaya koyma biçimi, ya da sınıf içinde yapılan faaliyetlerin bir bütünüdür” (Bilen, 1999). Etkili öğrenmede tekniğin önemi büyüktür.

Öğretme tekniklerinin seçimi yapılırken öğrenmeyi kolaylaştırıcı olma özelliği yönünden incelenmelidir. Hedefe, konuya ve duruma uygun tekniklerin seçilmesi ilgiyi ve etkin katılımı sağlar, öğrenmeyi anlamlı kılar ve böylece sınıf içi etkinlikleri daha verimli ve anlamlı hale getirir. Öğretim yöntemleri ve öğretim teknikleri arasında kesin bir sınır konulamamıştır. Bu iki kavram arasında iç içe bir ilişki bulunmaktadır.

Bu iç içe ilişkide yöntem daha kapsamlı bir kavram olup tekniği de içine almaktadır (Binbaşıoğlu, 1983; Büyükkaragöz, 1998). Yöntemler literatürde değişik şekillerde sınıflandırılmaktadır. Gelişme açısından farkları belirlemek amacıyla; geleneksel yöntemler ve çağdaş yöntemler olmak üzere ikiye ayrılır. Bunlar (Aynal, 1989);

Geleneksel yöntemde öğrenciler pasif, öğretmen ise bilgi aktarıcı konumundadır. Geleneksel yöntemde öğrencilerin öğrenme eylemine istekli katıldıkları söylenemez. İsteksiz olarak sınıfa gelen çocuklar öğretim etkinliklerine zorlanmaktadır. Bunun nedeni ise öğrenciyi okula isteklendirici öğelerin geleneksel sınıf ortamında bulunmamasıdır. Bu sınıflarda öğrenciler öğrenme eylemine etkin olarak katılmadıkları için öğretmenin sınıfa yönelttiği sorulara cevabı doğru bilmelerine rağmen, cevap vermekten kaçınmakta, bir hata yapacağından ya da arkadaşlarının alay edeceğinden veya öğretmenin olumsuz tepki göstereceğinden korkmaktadırlar (Hızal, 1982: 13-14).

Çağdaş yöntemlerde ise; öğretmenin görevi rehberlik edici, öğrenmeyi kolaylaştırıcı, öğrenci katılımı ve katkısını sağlayıcı nitelikte olmalıdır. Geleneksel yöntemin aksine teşvik, ceza, tehdit ve otorite değil; ödül, demokratik ve bilimsel rehberlik, ezbere öğrenme değil; araştırmacı, yaratıcı ve problem çözücü, sözlü ve yazılı iletişim değil; çeşitli ortamlarla iletişim yer alır. Aynı zamanda çağdaş yöntemlerde kullanılan yöntem ve araçlar; öğrencinin ilgisini çekme, dikkatini sürekli tutma, hatırlamayı kolaylaştırma şeklinde işlevlere sahiptir (Aynal, 1989; Adıgüzel, 1993).

2.1.7 Yaşam ve Matematik

Matematiğin önemi ve yararı konusunda herkes hemfikir olmasına rağmen üzerinde uzlaşılan bir tanımı bulunmamaktadır. Bazılarına göre matematik soyutlama ve modelleme bilimi olarak tanımlanırken, bazılarına göre ise bilimin ortak dili ve aracı olarak düşünülmektedir. Ersoy (2003a)'a göre; matematik tüm bilimlerin ortak dili ve evrensel ve soyut iletişim aracıdır. Diğer yandan, kimileri matematiği kuralları ve anlatımı estetik nitelikler içerdiğinden bir sanat olarak görmektedir. Matematik felsefe olmamakla beraber, kendine özgü bir felsefesi olduğu gerçeği yadsınamaz (Ersoy, 2000; Ersoy, 2003a).

Geçmişten bugüne matematiğin toplum bilimleri, doğa bilimleri ve teknik bilimlerdeki yeri ve önemi göz ardı edilmemekte, bununla birlikte günümüzde

matematiğin önemi daha net anlaşılmaktadır. Matematik olmadan bilim ve teknolojiden, sosyo-ekonomik kalkınmadan, kaliteli ürün ve hizmetten söz etmek doğru değildir. Bu sebeple, ülkemizde herkes matematikte güçlenmeli, matematiğin ussal ve evrensel iletişim dilini etkin ve yaygın biçimde kullanmalıdır. Diğer bir ifadeyle, insan hayatındaki yeri ve bilimsel gelişmelere katkısı büyük olan matematiğin öğretimi önem kazanmaktadır. Matematik eğitimi ile kazanılabilen matematiksel akıl yürütme ve kanıtlama becerileri, hemen hemen tüm alanlarda, bireylerin düşüncelerinin gelişimi ve biçimlenmesi için gerekli bir araçtır. Bu nedenle günümüzde matematiği bilen, anlayan ve ihtiyaç duyduğu durumlarda kullanabilen bireylere gereksinim duyulmaktadır. Bu amaç doğrultusunda, matematik öğretimine, okul öncesinden başlayarak, ilköğretim ve sonrasında geniş bir zaman ayrılmaktadır (Ersoy, 2000; Ersoy, 2003a; Köse, 2008; Yünkül, 2006).

2.1.8 Matematik Öğretimi

Matematik öğretimi, matematik tarihi kadar eskiye dayanan ve kendine özgü bir felsefesi olan bir kavramdır. Matematik eğitimi toplum bilimi, psikoloji ve temel bilimlerin sentezi durumundadır (Ersoy, 2003a). Matematik öğretimi; öğrencilerin mantıksal düşünen, sorgulayan, eleştirel düşünen, çözüm odaklı bireyler olarak yetişmelerinde önemli bir yere sahiptir (Aydın, Peker ve Dursun, 2000: 121). Belirtilen niteliklere uygun bireylerin yetiştirilmesi için, matematiksel kavramların doğru ve yeterli düzeyde öğretilmesi gerekmektedir.

Pozitif bilimlerin en eskilerinden biri olan matematik, soyut doğası gereği her zaman öğrenilmesi ve öğretilmesi zor alanlardan biri olmuştur. Buna rağmen, matematik öğretimi esnasında bilgilerin öğrencilere aktarabilmesi, soyut kavramların somutlaştırabilmesi adına diğer alanlarda olduğu kadar eğitim materyaline sahip olunamamıştır (Çiftçi, 2006: 1). Bu sebeple, matematik çoğu zaman anlaşılması zor ve sıkıcı olarak nitelendirilmiştir. Bireylerde oluşan bu duygu ve düşüncelerin en önemli nedeni matematik öğretimi ve öğrenimi konusunda yaşanan sıkıntılardır.

Matematikte her konu, daha önceki konu ile bağlantılı olduğundan, etkili bir matematik öğretimi yapabilmek için öğrenciler matematiksel düşünceleri ve bunlar arasındaki ilişkiyi keşfetmelidir. Öğrencilerin matematiksel düşünceleri kazanabilmeleri için, öncelikle matematiğe karşı olumlu tutum geliştirmesi ve

matematiğin önemini kavrayabilmesi gerekir (Küçük ve Demir, 2009: 99). Neden matematik öğrenmesi gerektiğini kavrayan ve olumlu tutum sergileyen bir öğrenci öğrenme öğretme süreci içerisinde kendisine daha etkin bir rol bulmaktadır. Küçük ve Demir (2009: 98-99)'e göre matematikte yer alan formüller ve genellemeler, öğrencilere hazır olarak verilmemeli, öğrencilerin genelleme ve formüllere deneyerek kendilerinin ulaşması esas alınmalıdır.

Davranışçı ve öğretmeni merkeze alan eğitim yaklaşımları değişen ihtiyaçlarına yanıt verememektedir. Bu sebeple öğrencilerde problem çözme, eleştirel düşünme, akıl yürütme gibi üst düzey becerilerin geliştirilmesini sağlayacak, öğrencinin öğrenme ortamının merkezinde yer aldığı ve her yönden aktif olduğu yaklaşımlara yönelme gereksinimi her geçen gün kendisini daha çok hissettirmektedir (Yünkül, 2006; Aktümen ve Kaçar, 2008). Çağımızın getirmiş olduğu ihtiyaçlar matematik eğitimi de köklü değişikliklere uğratmaktadır.

Öğrencilerin matematikteki bilgilerinin kalıcı olması ancak işlemsel ve kavramsal öğrenilmesine bağlıdır. Kalıcı bir öğrenmenin gerçekleşmesi için öğrenciye bilginin doğrudan aktarıldığı geleneksel yaklaşımı benimsemek yerine öğrencinin öğrenme sürecinde aktif olduğu, bilgiyi kendinin oluşturduğu çağdaş yaklaşımlarının kullanılmasıyla mümkün olduğu vurgulanmaktadır (Kutluca ve Zengin, 2011a). Matematik öğretiminde öğrencilerin daha başarılı olması ve daha etkin katılımın sağlanabilmesi için bilgisayarın ve teknolojinin kullanılması bir zorunluluk haline gelmiştir. Özellikle ülkemizde matematik öğretiminin ilkel koşullarda yürütüldüğü düşünülürse, teknik ve teknolojik donanımların bu alanda büyük atılımlar getireceği rahatlıkla söylenebilir (Alkan ve Ertem, 1999: 349). Bilgi ve iletişim teknolojilerindeki ilerlemeler çağdaş öğretim teorilerini destekler nitelikte yazılımların geliştirilmesine imkân vermektedir. Yapılan yeni uygulamalarla eğitim yaklaşımları da şekil kazanmakta ve bu iki unsur birbirlerinin gelişim ve değişim hızlarını arttırmaktadır (Aydoğmuş, 2010: 2).

2.1.8.1 Tarihi Süreçte Matematik

Hemen her ilimde olduğu gibi, aritmetik ilminin de faydası, gerekliliği ve kıymeti daha ziyade onu meslek edinen matematikçiler tarafından dile getirilmiştir. Osmanlı matematik kitaplarının birçoğunda 'bil ki hesap ilmi, ilimlerin en üstünüdür' şeklinde

kalıplaşmış bir ifade yer almaktadır. Osmanlılarda medrese öncesi ilköğretim kurumları olan ve 'Darü't- Ta'lim', 'Taş Mekteb' ve 'Mahalle Mektebi' gibi isimlerle anılan sıbyan mekteplerinde de basit manada da olsa aritmetik derslerine yer verilmiştir. Aritmetik, 7-8 yaşlarında eğitime ilk adımını atan çocukların günlük yaşamlarında ihtiyaç duyacağı bir ilimdir. Bir muallimin öğrencilerine hesap kitabı okuturken işlem ve problemlerle ilgili alıştırmaları, kâğıt üzerine yazarak öğretmesi en çok kullanılan yöntemdir (İzgi, 1995: 129-130).

Osmanlı İmparatorluğu'nun yıkılması ve Kurtuluş Savaşı'ndan sonra kurulan yeni Türkiye Cumhuriyeti'nde bu defa çağdaş uygarlıkları yakalama uğraşısı başlamıştı. Bu çabaların odak noktasını doğal olarak bilim ve teknoloji alanındaki hamleler oluşturdu. Yeni kurulan cumhuriyette bilim ve teknolojiyi kalkındırmak, bunlar hemen hemen yalnızca eğitim kurumlarında yer aldığından, ancak mevcut okullardaki bilim eğitimini geliştirerek sağlanacak gibi görünüyordu. Diğer bilimler arasında matematik de bu uğraşından kendi payına düşeni aldı. Öncelikle Osmanlılar'dan intikal etmiş olan okullarda bazı düzenlemeler yapıldı, bunlar yeterli olmayınca, bu eğitim kurumları köklü reformlara tabi tutularak, yepyeni adları ve programlarıyla bilimsel araştırmaların yapıldığı merkezler haline dönüştürüldü. Bu dönüşüme uğrayan okulların başında Darülfünun gelir. 1933 yılında yapılan Üniversite Reformu'yla Darülfünun İstanbul Üniversitesi adını aldı ve Fen Fakültesi'nde yer alan Matematik Enstitüsü ile bu yeni dönemde yurt dışından getirilen, özellikle de Nazi Almanya'sından kaçan uzman hocalarla matematik eğitimine ivme kazandırıldı (Gökdoğan, 2012).

2.1.8.2 Türkiye'de Matematik Programları

Balay (2004: 69)'a göre; bilgi toplumlarında öğrenme okul ortamının sınırları dışına taşmaktadır. Bu durum daha hızlı, aktif ve keyifli bir öğrenme ortamı sunarken, okula duyulan gereksinim azalmamakta tam tersi okulun bilgi üretmedeki önemi daha da ön plana çıkmaktadır. Çünkü bilgi toplumunda ihtiyaç duyulan bilgi hem daha yoğun, hem de nitelik olarak daha karmaşık bir hal almıştır. Bilginin yoğun ve karmaşık bir yapıya sahip olması bilgiyi kullanacak bireylere sınırlılık yaratmaktadır. Okulun önemi ise bu noktada ön plana çıkmaktadır. Bu süreçte okulun görevi bireyleri daha bilinçli ve seçici olmaya yönlendirerek, öğrenmenin yol ve

yöntemlerini keşfetmelerini ve bilgiye ulaşma yollarını daha sistemli hale getirmelerini sağlamaktır. Bu sayede bireyler daha geniş bir hareket alanına kavuşabilir.

Günümüzde, okulun, ders programlarının, öğretmenlerin, anne-babaların ve hatta öğrencilerin mevcut tanımı değişmiştir. Okul, sadece belirli bilgi ve becerilerin aktarıldığı bir kurum değil, aynı zamanda toplumu şekillendiren ve yönlendiren bir kurum olmak zorundadır. Hazırlanan ders programları, öğrencilere basmakalıp bilgileri aktaran bir anlayış içerisinde olmaktan uzaklaşarak, onları gerçek hayata hazırlayan bir anlayış içinde düzenlenmelidir. Öğretmenlerin görevi ise, öğrencilere yön gösteren bir rehber ve lider olmaktır. Çağımızda, öğrenci eğitimin merkezindeki olgudur. Öğrencilere mevcut bilgi ve birikimler aktarılırken, artık belirlenen amaç öğrencinin hazır bilgiyi ezberlemesi değil, kendi bilgilerini oluşturmasını sağlamaktır (Çalık ve Sezgin, 2005: 63).

Okul matematiğini iyileştirme ve geliştirme yönünde yapılan çalışmaların çoğu, programın içeriği üzerinde yapılmaktadır. Bazen problem çözmeye bazen de temel işlemsel becerilere, elde edilen sonuçları açıklamaya ve yorumlamaya önem verilmiştir. Ancak, temel işlemsel beceriler ile karmaşık problem çözme becerilerinin kazandırılması arasında sıkı bir ilişki bulunmaktadır (Ersoy, 2003). Geçmişten günümüze kadar matematik öğretimi programları çağın gereklerine göre değişim ve gelişime uğramıştır. Ersoy (2000)'un belirtmiş olduğu şekil incelendiğinde özellikle son yüzyıl içerisinde matematik öğretimine yönelik birçok köklü değişikliğin yapıldığı görülmektedir.



Şekil 1. Matematik Öğretimi Programında Yapılan Değişiklikler (Ersoy, 2000).

Dünyada yaşanan gelişmelere paralel olarak Türkiye'de de ilk ve ortaöğretim matematik öğretimi programları 2005 yılında yenilenmiştir. Program, matematik eğitimi alanında yapılan millî ve milletlerarası araştırmalar, gelişmiş ülkelerin matematik programları ve ülkemizdeki matematik eğitimi deneyimleri taban alınarak

hazırlanmıştır. Yapılan değişlikle, doğrudan anlatım yönteminin benimsendiği, formüllerin ve işlemlerin hâkim olduğu geleneksel yaklaşım yerine, problem çözme, ilişkilendirme, araştırma ve keşfetme etkinliklerinin sınıf içi çalışmaların merkezinde yer aldığı yapılandırmacı bir yaklaşım kullanılması önerilmiştir. Bir diğer deyişle, öğretmen merkezli, işlemsel ağırlıklı matematik öğretimi yerini öğrenciyi merkeze alan, kavramsal boyutun ön plana çıktığı matematik öğretimi yaklaşımının alması planlanmaktadır. Kavramsal yaklaşımla; öğrencilerin somut deneyimlerinden ve sezgilerinden yararlanarak matematiksel anlamları oluşturmalarına ve soyutlama yapabilmeleri amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda hazırlanacak öğrenme-öğretme ortamları, problem çözme, ilişkilendirme ve grup çalışmaları gibi zengin etkinlikler içermelidir (Çakıroğlu, Güven ve Akkan, 2008; MEB, 2009). Geliştirilen yeni program matematiği etkin bir süreç olarak ele almıştır. Programda özellikle öğrencilerin araştırma yapabilecekleri, keşfedebilecekleri, problem çözebilecekleri, çözüm ve yaklaşımlarını paylaşıp tartışabilecekleri ortamların sağlanmasının önemi üzerinde durulmaktadır. Bu anlamda matematiğin estetik ve eğlenceli yönünün keşfedilmeleri ve öğrencilerin etkinlik yaparken matematikle uğraştıklarının farkında olmaları önem teşkil etmektedir (MEB, 2009).

Şuan uygulanmakta olan matematik programı, “Her çocuk matematiği öğrenebilir.” ilkesine dayanmaktadır. Matematikle ilgili kavramlar, doğası gereği soyut yapıdadır. Öğrencilerin gelişim düzeyleri dikkate alındığında bu kavramların doğrudan algılanması oldukça güçtür. Bu sebeple, programda matematikle ilgili kavramlar, somut yaşam modellerinden yola çıkılarak ele alınmıştır. Ayrıca programda, kavramsal öğrenme yanı sıra işlem becerilerine de önem verilmektedir. Programın önemli hedefleri arasında öğrencilerin bağımsız düşünebilme ve karar verebilme, öz düzenleme gibi bireysel yetenek ve becerilerinin geliştirilmesi de yer almaktadır (MEB, 2009).

Yetiştirilecek insan tipinin yaşadığı çağın gerektirdiği bilgilerle donanması her eğitim sisteminin başlıca hedefleri arasında yer almaktadır. Bireyleri yetiştirecek öğretmenler olduğuna göre, öğretmenlerin çağın gerektirdiği bilgi ve teknolojiye sahip, değişmeye ayak uydurabilen bireyler olması gerekir. Yürürlükteki matematik öğretim programında, matematik öğretiminde bilgisayar cebir sistemleri ve dinamik geometri yazılımlarının aktif şekilde kullanımı ile ilgili kuramsal çalışmaların başlatıldığı da belirtilmektedir (Aydoğmuş, 2010; Yılmaz, 2007).

2.1.8.3 Matematik Alt Öğrenme Alanları

Matematik öğretimi sayılar, geometri, ölçme, cebir ve olasılık-istatistik olmak üzere 5 öğrenme alanından oluşmaktadır. Öğrenme alanlarına ait öğrencilere kazandırılacak beceriler şöyledir (MEB, 2009):

1- Sayılar Öğrenme Alanı

- Sayı kümelerini, kümeler içerisinde yapılan işlemleri ve özelliklerini bilir.
- Sayılarla ilgili bilgi ve becerilerini işlemlerde ve problem durumlarında kullanır.
- Sayılarla ilgili tahmin stratejileri geliştirir ve kullanır.
- Kesirler, yüzdeler, ondalık kesirler, oran-orantı ve rasyonel sayılar arasındaki ilişkileri kurar.
- Sayılarla ilgili araç-gereçleri etkin bir biçimde kullanır.

2- Geometri Öğrenme Alanı

- Geometrik şekil ve cisimlerin özelliklerini ve aralarındaki ilişkiyi açıklar. Bu bilgisini geometrik şekil ve cisimlerin inşasında, analizinde ve sınıflandırmasında kullanır.
- Şekillerde eşlik, benzerlik, yansıma, öteleme ve dönme hareketlerini inceler örüntü ve süslemelerin inşasında kullanır.
- Doğru, doğru parçası, ışın ve açıların özelliklerini ve aralarındaki ilişkileri kavrar.
- Geometrik cisimlerin temel elemanlarını belirler ve yüzey açınımlarını çizerek analiz eder.
- Üçgenlerde eşlik, benzerlik ve temel elemanlarla ilgili özellikleri bilir.
- Dik üçgende Pythagoras (Pisagor) bağıntısını oluşturur ve dar açıların trigonometrik oranlarını belirler.
- Çok küplüleri kullanarak uzamsal yeteneğini geliştirir.
- Geometri araç-gereçlerini etkin bir biçimde kullanır.

3- Ölçme Öğrenme Alanı

- Standart ölçme birimlerini bilir ve tahminlerde bulunur. Bu bilgi ve becerilerini problem durumlarında kullanır.
- Geometrik şekillerin çevre ve alanlarını tahmin eder, hesaplar. Bu bilgi ve becerilerin problem durumlarında kullanır.
- Geometrik cisimlerin yüzey alanlarını ve hacimlerini tahmin eder, hesaplar. Bu bilgi ve becerilerini problem durumlarında kullanır.
- Dik üçgende Pythagoras (Pisagor) bağıntısını ve dar açıların trigonometrik oranlarını problemlerde uygular.
- Ölçme ile ilgili tahmin stratejileri geliştirir ve kullanır.

4- Olasılık ve İstatistik Öğrenme Alanı

- Bir olayın veya farklı olayların olma olasılıklarını hesaplama ile ilgili bilgi ve becerilerini problem durumlarında kullanır ve bulguları yorumlar.
- Uygun araştırma yapabilmek için gerekli olan istatistiksel bilgi ve becerilerini kullanır.
- Olası durumları belirlemede saymanın temel ilkelerini, permütasyonu ve kombinasyonu kullanır ve bulguları yorumlar.
- Olasılık hesaplamalarında farklı öğrenme alanlarındaki bilgi ve becerilerini kullanır.

5- Cebir Öğrenme Alanı

- Sayı örüntülerini modelleyerek bu örüntülerdeki ilişkiyi harflerle ifade eder. Bu bilgi ve becerilerini kullanarak özel sayı örüntülerini inceler.
- Doğrusal denklem ve eşitsizlik sistemlerini cebirsel yöntemlerle ve grafikleri kullanarak çözer. Bu bilgi ve becerilerini problem çözmede kullanır.
- Cebirsel ifade, örüntü, değişken, özdeşlik, denklem, eşitsizlik kavramlarını ve aralarındaki ilişkiyi bilir ve kullanır.
- Cebirle ilgili araç-gereçleri etkin bir biçimde kullanır (MEB, 2009).

2.1.8.4 Geometri Öğretimi

Günlük yaşamın bir parçası olan geometri istemli ya da istemsiz olarak her insanı ilgilendiren boyutu ile karşımıza çıkmaktadır. Çevremizdeki nesne ve cisimler birer

geometrik yapı olarak gözlenmektedir. Fiziksel dünyayı tanımaya yapmış olduğu katkılarından dolayı matematiğin dalları arasında ayrı bir öneme sahiptir. Matematik öğretiminin temel ilkelerinden birisinin günlük hayatla bağ kurulması olduğu düşünülürse, bu ilişkinin en kolay kurulabileceği matematik alt öğrenme alanı geometri olmalıdır. Geometri, matematiğin bireylerde görsel, estetik ve sezgisel duyuları öne çıkaran bir dalıdır. Ayrıca, geometri tanımlanabilen ya da modellenebilen kavramlar, aksiyomlar ve genellemelerden oluşmaktadır (Köse, 2008; Demir, 2010; Öksüz, 2010).

Geometri uygulamalarıyla öğrencilerdeki görselleştirme, sezgi, perspektif, problem çözme, tahmin etme ve akıl yürütme gibi becerilerin gelişiminin amaçlandığı belirtilebilir. Özellikle ilköğretim düzeyinde geometri öğretimi üzerinde önemle durulması ve öğretiminde de olabildiğince somut ve gerçek hayattan örneklerle yer verilerek zenginleştirilmesi sağlanmalıdır (Köse, 2008). Günümüzde teknolojik gelişmeler her alanda etkisini gösterirken bu durumdan geometri öğretimin etkilenmemesi düşünülemez. Matematik öğretimi içerisinde gerçek yaşamla ilişkisi en fazla olan alan olmasına rağmen, öğrencilerin geometri ile ilgili güçlü kavramsal anlayışlar geliştiremediği gözlenmektedir. Bu durumun nedenleri arasında yapılan eğitimin öğrencilere zengin yaşantılar sunmada yetersiz olması belirtilebilir. Demir (2010: 3)'a göre, geometri derslerindeki kâğıt - kalem çalışmaları öğrencilerin hayal güçlerini ve geometri düşünme becerilerini geliştirmelerini sınırlamaktadır.

Geometri, temeli ilköğretimde atılması gereken bir matematik dalıdır. İlk olarak eleştirel geometrik gözlemlerin yapıldığı, kavramların kazanıldığı, sezgilerin olduğu ilköğretim döneminde geometri öğretiminin önemi ve gerekliliği sonraki dönemlere oranla daha fazladır. Öğrencilerin hedeflenen geometrik bilgi, beceri ve düşüncelerinin gelişmesi için geometrik şekilleri sınıflamaları, yeni şekiller meydana getirmeleri, çizim yapmaları, bilgisayarda veya elle şekiller oluşturmaları gerekmektedir. Çocuklar ilk olarak çevrelerinde doğal olan nesnelere etkileşime girerler. Bir diğer deyişle, geometriyi öğrenmeye başlarlar. Çocuklar iki ve üç boyutlu şekilleri ilk olarak sezgileriyle algırlar ve öğretimde kullanılan modeller yardımıyla kavramaktadırlar. Uygun modellerle kazanılan deneyimler çocukların sezgisel anlamalarını da geliştirmektedir (Kennedy, 1980).

Geometri öğretiminin öğrencilere pek çok yararı vardır. Geometri sayesinde, çevrelerindeki dünyayı ifade etmeye ve anlamaya başlarlar, problemleri analiz ederler ve çözebilirler (Gülten ve Gülten, 2004).

Hoffer (1981)'a göre, geometri öğretimi esnasında öğrencilere kazandırılması gereken bazı temel beceriler vardır. Bu temel becerileri: görüş becerileri, söz becerileri, çizim becerileri, mantık becerileri ve uygulama becerileri olmak üzere beş grupta incelemek mümkündür.

1. Görüş becerileri (Visual Skills) : Geometri gözle ilişkili bir konudur. Öğrenci şekle baktığında yalnızca şekli değil, şeklin gizlediği olanakları da fark edebilmelidir. Öğrenciler geometriyi daha çok şekillerle ve araç gereçlerle öğrenmeye gereksinim duymaktadırlar.
2. Söz Becerileri (Verbal Skills): Matematikte dil çok önemlidir. Öğrenciler geometriyle ilgili birçok materyal ve konu hakkında okumak ve geometrik kanıtlarını yazabilmek için sorular yöneltilmektedirler. Bu ise zengin söz becerilerini gerektirmektedir.
3. Çizim Becerileri (Drawing Skills): Geometri öğrencilerin düşüncelerini şekillerle aktarmalarına imkân sağlamaktadır. Bu sebeple öğrencilerde bu becerinin kazandırılması gerekir. Ayrıca çizim becerileri öğrencilerin geometrik ilişkileri öğrenmeleri için hazırlayıcı bir rol üstlenmektedir.
4. Mantık Becerileri (Logical Skills): Öğrencilerin gerekli ve yeterli koşulları tanımaları ve neyin tanım, neyin teorem olduğunu ayırt etmeleri açısından önemlidir. Öğrencilerin mantık becerilerini geliştirmeleri için görsel ve sözel düşüncelerle çalışmalar yapmaya ihtiyaçları vardır.
5. Uygulama Becerileri (Applied Skills): Uygulama becerileri yaşam ile ilgili somut problemleri geometri problemine dönüştürebilmek için gerekli olan becerilerdir.

2.1.9 Geometrik Düşünme Gelişimi-Van Hiele Modeli

Van Hiele Geometrik Düşünme Modeli, Hollandalı eğitimciler Pierre Van Hiele ve Dina Van Hiele Geldof matematik öğretmenlerinin 1957 yılında Utrecht Üniversitesi'nde yapmış oldukları doktora çalışmalarının bir sonucudur. Dina Van

Hiele Geldof 1958 yılında öldüğü için üzerinde çalıştıkları kuramı eşi Pierre geliştirmiştir (Olkun ve Toluk, 2001). Hiele'ler çocuklarının geometri konularını öğrenmede yaşadıkları sorunlardan yola çıkarak, çocuklarının geometrik düşünme düzeylerini belirleyen bir model geliştirmişlerdir. Van Hiele yazmış olduğu kitabında, matematik öğretmenliği yaptığı sınıflarda öğrencilerinin geometri öğreniminde bir takım sorunlar yaşadıklarını gözlemlemiş ve bu sorunları anlama yoluna gittiğini belirtmiştir. Van Hiele, yıllar içerisinde farklı ders anlatma teknikleri geliştirmiş olmasına rağmen öğrencilerin yaşadığı sorunların tekrarlandığını gözlemlemiştir (Van Hiele, 1986). Hiele'ler yaptıkları çalışmaların sonucunda öğrencilerin belli geometrik düşünce düzeylerinin olduğu kanısına varmış ve bugün bile geçerliliğini koruyan Van Hiele modelini geliştirmiştir. Van Hiele modeli, geometrik anlamayı sağlama ve geometrik anlamının gelişimi amacıyla oluşturulmuş bir modeldir. Sınıf içi etkinlikler ile geliştirilmiş olan bir modeldir. Bu modelde, öğrencilerin istenilen amaçlara ulaşmaları için belirlenen çalışmalara katılmaları ve geometrik kavramlarla ilgili özellikleri keşfetmeleri gerekmektedir. Van Hiele modeli iki bölümden oluşmaktadır (Gutierrez, 1992: 31-48):

a. Düşünme Düzeyleri: Bu düşünme düzeyleri öğrencilerin geometrideki düşünme yollarını tanımlamaktadır. Van Hiele modeline göre bir öğrenci öğrenme süreci boyunca birkaç düşünme evresinden geçer. Van Hiele modelindeki en önemli nokta, bir düzeyden diğerine geçiştir ve bu önemli noktadaki gelişim verilen eğitimin niteliğine bağlıdır.

b. Öğrenmenin aşamaları: Van Hiele modeline göre öğrencilerin geometrik kavramları öğrenirken geçirdiği çeşitli aşamalar bulunmaktadır. Öğrencilerin bir aşamadan diğerine geçmesinde ve aşamalar arasındaki geçişin kolaylaştırılmasında öğretmen çok önemli konumdadır.

2.1.9.1 Geometrik Düşünme Düzeyleri

Hiele'ye göre çocuğun geometrik kavramları geliştirmesi 5 aşamada oluşmaktadır. Bunlar 0, 1, 2, 3, 4 düzeyleri olarak bilinir. 0, 1, 2 düzeyleri ilkökul yaşlarına, 3 ve 4 düzeyleri ortaokul ve sonrasına karşılık gelir. Bu düzeyler (Van Hiele, 1986: 53);0. Düzey (Göz önünde Canlandırma), 1. Düzey (Analiz), 2. Düzey (Yaşantıya bağlı çıkarım), 3. Düzey (Çıkarım) ve 4. Düzey (En ileri Dönem)'dir.

0. Düzey (Göz önünde Canlandırma):

Bu düzeydeki çocuklar şekil ve cisimleri bir bütün olarak algırlar. Çocuk bu safhada özellik ve ayrıtları bütüne bağlı olarak algılamaktadır. Geometri öğretiminde, bu düzeyde yer alan çocuklara fiziksel(somut) araç gereçlerin sunulması ve çocukların bunlarla oynamaları gerekir. Bunun için;

1. Üzerinde çalışılan şekillerin rastlanabilen çeşitleri kullanılmalıdır.
2. Çocuklara, geometrik eşya ve şekilleri yapmaları, çizmeleri için imkân tanınmalıdır.
3. Geometrik eşya ve şekillerle ilgili gözlem ve düşüncelerini anlatmaları için ortamlar düzenlenmelidir.
4. Formal tanımlardan kaçınılmalı, çocukların şekil ve cisme örnek göstermeleri ön planda tutulmalıdır.

Geometrik düşünmenin 0 düzeyinde bulunan öğrenciler için yapılabilecek çalışmalar ve öneriler şu şekilde sıralanabilir:

1. Şekilleri sınıflandırma, tanımlama ve tasvir etme etkinlikleri.
2. Geometrik şekiller içeren eşyalarla oynama ve ara-bul çalışmaları.
3. Fiziksel modelleri manipüle etme.
4. Geometrik şekilleri eşleştirme etkinlikleri.
5. İnşa etme, çizme, yapma, aynı yere koyma ve farklı yere alma.
6. Aynı şeklin farklı boyutlardaki ve farklı yönlerdeki duruşunu anlama ve bu şekillerde ilgili olan veya olmayan görünüş özelliklerini ayırt etme.
7. Geometrik şekillerden çeşitli desenler yapma.
8. Geometrik şekillere gerçek hayattan örnekler verme.

0 düşünme düzeyi aşamasındaki çalışmalar, ilkokulun 1., 2. ve 3. sınıfları için uygun etkinliklerdir (Van Hiele, 1986; Baykul, 2000; Altun, 2001; Olkun ve Toluk, 2001).

1. Düzey (Analiz):

Bu düzeydeki çocuklar şekillerin özelliklerini analiz etmeye başlarlar ve şekillerin özelliklerini tümüyle açıklayabilirler. Ayrıca şekillerle ilgili bazı genellemelere varabilirler. Örneğin "eşkenar dörtgenin dört eş kenarı vardır veya paralelkenarın

karşılıklı ikişer kenarı paraleldir" gibi. Ama şekil sınıfları arasında ilişki kuramazlar. "Dikdörtgen aynı zamanda bir paralelkenardır" gibi. Bu düzeyde, bir önceki düzeydeki çalışmaların bir devamı olarak;

1. Yararlanılan eşya ve şekillerin değişik özellikleri üzerinde konuşma, anlatma, bunların listesini çıkarma etkinlikleri,
2. Kullanılan geometrik eşya ve şekilleri ölçme, tanımlama, şekli bozarak başka bir şekle çevirme çalışmaları,
3. Eşya ve şekilleri göz önünde tutarak sınıflandırma ve adlandırma, ayrıca bu şekiller üstüne problem çözme çalışmaları düzenlenmelidir.

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

1. Şekillerle ilgili özellikler listesi yapma.
2. Kibrit çöplerinden geometrik şekiller yapma.
3. Geometrik şekillerin boyutlarını ölçme.
4. Basit tanımlamadan şekillerin özelliklerine somut ve gerçek modelleri kullanarak geçme.
5. Simetri ve döndürme etkinlikleri yapma.
6. Özellikleri kullanarak şekilleri sınıflama.
7. Çivili tahtada verilen bir şekli oluşturma.
8. Şekillerin önemli öğeleri üzerine yoğunlaşma.
9. Üç boyutlu geometrik şekillerin açınımlarını inceleme.
10. Geometrik şekilleri karşılaştırma
11. Geometrik şekillerin benzerlik ve farklılıklarını ifade etme.

İlköğretimin 3. ve 4. sınıfları bu düzeye rastlamaktadır (Van Hiele, 1986; Baykul, 2000; Altun, 2001; Olkun ve Toluk, 2001).

2. Düzey (Yaşantıya bağlı çıkarım):

Bu düzey, şekil sınıfları arasında bağ kurabilmenin geliştiği aşamadır. Bir şekli, karakteristik özelliklerini kullanarak sınıflayabilirler, fakat usulüne uygun çıkarım da

bulunamazlar. Geometrik bir ispatı gözlemleyebilir ama kendi kendilerine ispat yapamazlar. Bu düzeyde çocuklar özelliği veya ayrıtı bütünden ayrı olarak düşünemebilmektedirler. İlkokul 5. Sınıf düzeyi için önerilen etkinliklerin bir kısmı bu düzeye uygun bulunmaktadır. 2. Düzey ortaokul sınıflarında da devam etmektedir (Van Hiele, 1986; Baykul, 2000; Altun, 2001; Olkun ve Toluk, 2001).

Bu düzeyde çocuklar;

1. Kullandıkları geometrik eşya ve şekillerin neden faydalı oldukları, hangi özelliklerinin ne işe yaradığı, üstüne konuşurulmalı,
2. Şekiller ve eşyalar ile ilgili, gözleme dayalı konuşmalar yapabilmeleri için ortam hazırlanmalı,
3. Şekil ve modellerle ilgili çizim yapma, şekil sınıflarının ortak özelliklerini söyleme, genellemeye varma, hipotez kurma, hipotezi test etme gibi etkinliklere yer verilmelidir.

Düzey 2'deki öğrenciler için yapılabilecek etkinlikler ve öneriler şunlardır:

1. Şekillerle ilgili hipotez kurma ve test etme etkinlikleri.
2. Model ve özellikler listesini kullanma.
3. Model ve çizimleri, genelleme yapma ve zıt örnekler verme için kullanma.
4. Çıkarımlarla ilgili konuşma etkinlikleri.
5. Bir şekil için yeterli ve gerekli şartları belirleme etkinlikleri.
6. Çokgenlerin özellikleri ile çokgenler arasında geçerli zıtlıklar kurma.
7. Özellikleri bir şekli tanımlamak için kullanma ya da özel bir şekli verilen şekiller arasından belirleme.

3. Düzey (Çıkarım):

Bu düzeydeki çocuklar, geometrik şekillerin özelliklerinden öte şeyleri sorgulama ve inceleme becerisine sahiptirler. Daha önceki düşünme düzeyinde öğrenci, şekillerin özellikleri arasındaki ilişkilerle ilgili varsayımlar üretebilmekteydi. “Bu varsayımlar doğru mudur? Bunlar gerçek midir?” gibi sorulara bu düzeyde yanıt aranır. Öğrencilerde, aksiyom, tanım, teorem, sonuç ve varsayımlarla bir sistem yapısı gelişmeye başlar. Öğrenciler, geometrik özelliklerle ilgili soyut ifadelerle çalışabilir

ve sezgiden çok mantığa dayalı sonuçlar çıkarabilirler (Van Hiele, 1986; Baykul, 2000; Altun, 2001; Olkun ve Toluk, 2001).

4. Düzey (En İleri Dönem):

Van Hiele evrelerinin en üst düzeyinde, geometrik şekiller yalnızca bir sistem içersindeki sonuç çıkarmalar değil aksiyometrik sistemlerin kendisi durumundadır. Farklı aksiyomatik sistemler arasındaki farklılıklar ve ilişkilerin anlaşılması bu düzeyde yer alır. Bu düzeye, üniversite düzeyinde matematik öğrencisi olup geometri alanını okuyan bir öğrenci ulaşabilir. Geometrik düşüncenin ürünleri geometrinin farklı aksiyomatik sistemlerinin karşılaştırılması ve farklılıkları bu düzeyde gözlenmektedir (Van Hiele, 1986; Baykul, 2000; Altun, 2001; Olkun ve Toluk, 2001).

2.1.9.2 Van Hiele Modelinin Özellikleri

Van Hiele düzeylerinin temel özellikleri şunlardır (Baykul, 2000: 457-458):

1. Düzeyler hiyerarşik bir yapıya sahip olup art arda gelmektedirler. Öğrenciler bu düzeyleri sırayla geçmek zorundadırlar. Bir öğrenci belli bir düzeydeki becerileri gerçekleştğinde diğer düzeye geçebilmektedir. Bir insanın belli bir düzeyde olabilmesi için diğer düzeyleri başarı ile tamamlamalıdır.
2. Bir düzeyden diğer bir düzeye geçiş kendiliğinden gerçekleşen bir süreç değildir. Öğretimin konusuna, niteliğine ve öğretim yöntemlerine bağlıdır. Düzeyler arası geçiş öğrencinin yaşına veya Piaget'nin zihinsel gelişim stratejilerine bağlı değildir. Bir ilköğretim üçüncü sınıf öğrencisi ile lise ikinci sınıf öğrencisi aynı düzeyde yer alabilir. Öğrencilerin sahip olduğu deneyimler ileri düzeylere geçmelerine imkân sağlamaktadır.
3. Öğretmenin geometriyi öğretirken kullandığı dil önemli konumdadır. Kullanılan dilin öğrencilerin düzeylerine uygun olması gereklidir. Düzeylere uygun öğretim dili kullanıldığı zaman öğrencilerin kendilerine olan güvenleri artar ve başarı sağlarlar. Her düzeyin kendine ait dil sembolleri ve bu semboller arası ilişkiler bulunmaktadır. Bir şeklin “0” düzeyindeki tanımı ile “1” düzeyindeki tanımı farklıdır.

4. Bir öğrencinin bulunduğu düzeyle, öğretimin yapıldığı düzey farklıysa, öğrenme ve başarı gerçekleşmesi beklenemez. Kullanılan öğretim materyalleri, işlenen konu, kullanılan kelimeler vb. öğrencinin düzeyinden daha yüksek düzeyde ise, öğrenci bunları istenilen düzeyde anlayamaz. Öğrencileri keşfetmeye, eleştirel düşünmeye, tartışmaya ve diğer konularla etkileşime yönlendiren bir eğitim, öğrencilerin buldukları düzeydeki gelişimlerine ve sonraki düzeylere daha hızlı geçiş yapmalarına yardımcı olmaktadır.

Verilen eğitime de bağlı olarak ilköğretim birinci kademesinde olan ortalama bir öğrenci, geometrik düşüncenin birinci düzeyinde olup ikinci düzeye geçiş aşamasında olduğu söylenebilir. İkinci kademe ise, ikinci düzeyde olup üçüncü düzeye geçiş sürecinde yer alabilir. Van Hiele teorisine göre, bu gelişim hızı tamamen verilen eğitime bağlıdır. Özellikle uygun eğitim verilmedikçe, 3, 4 ve 5. düzeye ulaşmak neredeyse imkânsız olarak görülebilir (Olkun ve Toluk, 2001).

2.1.10 Matematik Öğretiminde Bilgi ve İletişim Teknolojileri

Günümüzde bilgi teknolojileri, bilgi toplumları üzerinde büyük etki yaratmaktadır. Teknolojiler yaygınlaşmaya ve kullanılmaya başlandıktan sonra, toplumsal değişimler kaçınılmaz hale gelmiştir. Gelişim hızı akıl almaz boyutlara ulaşan bilim ve teknoloji toplumun beklentilerini, hatta kültürünü değiştirmektedir. Bu doğrultuda, bireylere verilen eğitimlerde de toplumun ihtiyaçları göz önüne alınarak düzenlemeler yapılmalıdır. Çağdaş eğitimin, önemi her geçen gün artan temel ilkelerinden birisi de sürekli eğitimidir. Bilgi toplumlarında eğitim sisteminden beklediklerinin niteliği değişmektedir. Bu değişime ülkemizin de ayak uydurması gerekmektedir (Aydın, 2003; Yılmaz, 2007). Teknolojik gelişmelerin hayatın her alanını olduğu gibi eğitim alanını da etkisi altına almaktadır. Bu bağlamda, öğrenciler, öğretmenler, okulun amaçları, ders içerikleri ve öğrenme-öğretme süreçleri de etkilenmekte ve yapısal olarak değişikliklere uğramaktadır. 21. yüzyılın fertleri için eleştirel düşünce ve yaratıcılık artık bir standart olarak görülmektedir. Artık bilgi toplumları düşünce üreten ve yaratan bireylere her geçen gün daha fazla ihtiyaç duymaktadır. Bugün okullardan beklenen de bilgiye ulaşma ve onu etkili bir şekilde kullanma becerisiyle donatılmış, teknolojiyi kullanabilen bireyler

yetiştirmeleridir. Eğitim veren kurumlar ve kişiler de bu değişime ayak uydurmak durumundadır. Öğretmenlerin de hizmet öncesinde çok iyi eğitilmiş olması, hizmet içinde de bu niteliğini koruyabilmesi için ilerleyen bilim ve teknolojiden yararlanması bir zorunluluk haline gelmiştir. Çağdaş eğitim sisteminin hedeflediği değişime açık, yaratıcı, bilgi üreten bireyler yetiştirmenin yolu, gelişen bilim ve teknolojiyle doğru orantılı olarak kendini yenileyen, geliştiren yapıya sahip öğretmenlerden geçmektedir (Ersoy, 2000; Ersoy, 2003a; Tor ve Erden, 2004; Yılmaz, 2007; Seferoğlu, 2009).

Çağdaş eğitim anlayışının bir gereği olarak öğretim hizmetlerinin düzenlenmesinde öğretim teknolojilerinden yararlanılması eğitim programlarının vazgeçilmez bir parçası olarak görölmektedir. Bu köklü yeniliklerden matematik öğretme-öğrenme etkinliklerini çok yönlü olarak etkilenmektedir. İlköğretim matematik programında matematik öğretiminde bazı ilkelere dikkat edilmesi gerektiği vurgulanmaktadır. Teknolojinin etkin kullanımı vurgulanan ilkelere dendir. Dünyadaki gelişmelere paralel olarak teknolojinin matematik öğretiminde etkili bir araç olarak kullanılabileceği ve anlamlı bir öğrenme ortamı oluşturabileceği programda belirtilen ifadelerdendir (Ersoy, 2003a; Çiftçi, 2006; Köse, 2008). Teknoloji destekli matematik öğretimi öğrencilerin zihinsel gelişimini, işlemsel yeteneklerini, kavramları anlama ve problem çözmeye becerilerini olumlu yönde etkilemektedir. Ayrıca teknoloji destekli öğretim sayesinde öğrencilerin kavramsal bilgileri yapılandırmacı yaklaşıma uygun olarak kazanabildikleri belirtilmektedir (Ersoy, 2003; Köse, 2008).

Okullarda öğretme öğrenme ortamını etkili hale getirmenin yolu öğrencilere uyarıcı zenginliği sunarak derse katılımı artırmaktır. Matematik öğretiminde geçmişten bugüne kullanılan kâğıt kalem, yazı tahtası vb. araçlar tümüyle ortadan kalkmasa bile bunlara eşlik eden ve işlevselliğini arttıran yeni teknolojik araç ve gereçlerin de eğitim öğretim ortamında yerlerini aldıkları gözlenmektedir. Bu bağlamda matematik öğretiminde teknolojiden faydalanmak, öğrencilerin matematiğe karşı olumlu tutum edinmelerini sağlayarak, eğitim öğretim verimliliğini ve kalıcılığını olumlu anlamda etkileyecektir. Teknolojideki hızlı gelişme sayesinde öğrenme –öğretme ortamlarında kullanılabilecek araç gereçlere her gün bir yenisi eklenmektedir. Son dönemde yaşamımızın ayrılmaz bir parçası haline gelen bilgisayar, eğitim ve öğretim ortamında da kendisinden sıkça söz ettiren önemli bir teknolojik araç haline gelmiştir

(Ersoy, 2000; Çiftçi, 2006; Kutluca ve Birgin, 2007). Bu noktada bilgisayarların öğretim ortamında kullanılması uyarıcı zenginliğini sağlayan bir unsur olarak ön plana çıkmaktadır (Arslan, 2006). Yapılan araştırmalar matematik öğretmenlerinin sınıflarında bilgisayar teknolojilerini etkin kullanmalarının, öğrencilerin matematiği anlamasında ve zengin matematiksel ortamların tasarlanmasında önemli bir rol oynadığını göstermiştir (Köse, 2008; İpek ve Baran, 2011). Alkan ve Ertem (1999)'e göre; matematik öğrenme ve öğretme ortamında teknolojinin getirdiği araç ve gereçlerin kullanımı sayesinde, aritmetik işlemlerin oluşturduğu sıkıcılık azaltılmakta ve anlaşılması güç problemlerin çözümü kolaylaşmaktadır. Böylece, teknoloji sayesinde matematiksel işlemlere daha az zaman harcanırken, matematik öğretiminden beklenen problem kurma ve yorumlama aşamalarına daha fazla vakit ayırmak mümkün hale gelmektedir. Teknolojiyi kullanarak çizilen şekil ve grafikler de matematiksel kavramların daha iyi anlaşılmasına yardımcı olmakta ve öğrencilerin genelleme yapabilmesini kolaylaştırmaktadır.

2.1.11 Bilgisayar Destekli Öğretim

Bilgi teknolojileri arasında önemli yeri olan bilgisayarlar, 1854 yılında George Boole tarafından geliştirilen ve 0 ve 1 den oluşan ikili sayı sistemine göre inşa edilmiş ve Boolean Cebiri adı verilen cebirsel yapı esas alınarak tasarlanmış makinelerdir. Temelde aynı prensibe göre çalışan bilgisayarların en büyük avantajı, yazılımlarda gerçekleşen önemli gelişmelerdir. Çeşitli donanımların eklenmesine açık olan bilgisayarlar bu sayede çok amaçlı işlevselliğini sürdürmektedir (Tor ve Erden, 2004; Çiftçi, 2006).

İçinde bulunduğumuz çağın eğitim sistemleri öğrenci merkezli bir eğitim anlayışını gerektirmektedir. Bu eğitim sisteminde öğretmen rehber konumundadır. Öğrenciler birçok kaynaktan bilgiye ulaşabilmekte ve öğretmen ise bu ortamda öğrencilere bilgiye ulaşma yollarını göstermektedir. Yakın tarihe kadar sadece bazı mühendislik problemlerindeki sayısal hesaplamalar için kullanılan bilgisayarlar, bugün eğitim ve öğretim teknolojisi denildiğinde akla ilk gelen araçlar olmuştur. Günümüzde bilgisayarlar bilgiye ulaşma, bu bilgiyi paylaşma ve saklama gibi pek çok alanda kullanılan önemli bir araçtır. Bu nedenle bilgisayarların eğitim-öğretim ortamında kullanılması, daha etkili ve kalıcı bir öğretimi sağlayabilir. Eğitimde bilgisayar

kullanımı bilgiye ulaşım ve bilgilerin iletimi açısından büyük kolaylıklar sağlayacaktır. Eğitime olan talebin ve öğrenci sayısının hızla artması, bilgi miktarının çoğalması ve içeriğinin karmaşık hale gelmesi, bireysel yeteneklerin ve farklılıkların giderek daha çok önem kazanması gibi gerekçeler, eğitimde bilgisayar kullanımını zorunlu hale getirmiştir (Tor ve Erden, 2004; Çiftçi, 2006; Hangül, 2010).

Bilgisayar öğrenme materyallerinin görselleştirilmesini, görselleştirilme ise; öğrencilerin derse karşı ilgilerini artmasını sağlar. Buna bağlı olarak öğretim kolaylaşarak daha zevkli hale gelir. Ayrıca öğrenmenin hızlanmasını ve daha kalıcı olmasını sağlamaktadır (Hangül, 2010: 14).

Bilgisayar Destekli Öğretimin öğrenciler için hedeflenen genel amaçları şunlardır:

1. Öğrencide ileri düzeyde düşünme becerisinin geliştirilmesini desteklemek
2. Grup çalışmalarını desteklemek
3. Hipotez kurmaya cesaretlendirmek
4. Mantık yoluyla problemlere çözüm bulmayı desteklemek
5. Öğrencinin motivasyonunu artırmak
6. Öğrencinin bilimsel düşünme yeteneğini geliştirmek
7. Öğretme yöntemlerini genişletmek
8. Öğrencinin kendi kendine öğrenme yeteneklerini geliştirmek (Tor ve Erden, 2004; Çiftçi, 2006).

Bilgisayar Destekli Öğretimin genel olarak neden önemli olduğu aşağıda belirtilmiştir:

1. Hem bireysel öğretimi hem de grup öğretimini birlikte gerçekleştirmeye olanak tanır. Öğrencinin hangi konuya ne kadar süre harcayacağını, hangi alıştırma ve öğrenme hızına göre düzenleyebilmesi bilgisayarın sunduğu zaman esnekliği sayesinde mümkündür. Öğrencinin bireysel öğrenme hızı ve yeteneğine göre ilerlemesini sağlarken “bireysel öğretim” i, öğretmeni ve grup arkadaşları ile birlikte çalışabilme olanağı ile de “grup öğretimi” ni gerçekleştirme imkânı sunmaktadır.
2. Bilgisayar destekli öğretim, küçük adımlar ilkesi ile tam öğrenmenin gerçekleşmesine imkân sağlar. Öğretilecek konular basitten karmaşığa

doğru en küçük birime ayrılarak sunulduğu ve her birim sonunda öğrenciye soru sorularak konuyu öğrenip öğrenmediği sınıandığı için ğrenci bir sonraki konu birimine ancak bir önceki konu birimini tam olarak öğrendikten sonra geçebilmektedir. Bu sayede, öğrenciye birim içinde anlamadığı noktayı istediği kadar tekrar edebilme olanağını sağlar.

3. Anında dnt, düzeltme veya pekiştireç sunarak öğrenmenin tam olarak gerçekleşmesini sağlar. Bilgisayar öğrenciye başarı durumu ile ilgili dnt hemen vererek öğrencinin yaptığı hatayı anında düzeltilmesini sağlar.
4. Öğretim ortamının zenginleştirilmesini sağlar. Bilgisayar, kapasitesi yönünden oldukça fazla sayıda etkinlik sunabilme özelliğine sahiptir. Bu özelliği ile ğretim ortamında kullanılan diğer araç ve gereçlerden ayrılır. Bu da ğretim ortamının zenginleştirilmesini sağlar.
5. Bilgisayarların tepki hızı yüksektir ve bu nedenle öğrenme hızlanır. Bilgisayarlar doğru ve hızlı geri bildirimler vererek, öğrencilerin doğru ve kısa sürede öğrenmelerini sağlarlar. Öğrenciler bir konuda yanlış bir iş yaptıklarında bilgisayar anında mesaj vererek doğruyu bulma yönünde yol gösterici ve uyarıcı konumdadır.
6. Bilgisayarlar daima kullanıma hazır durumdadırlar; yorulmazlar, sıkılmazlar, dinlenmek için araya ihtiyaç duymazlar.
7. Bilgisayarlar sayesinde öğrenciler deneyler yaparak neden- sonuç ilişkilerini görebilirler. Normalde dünyada yapılması zor ya da sınıf ortamında yapılması imkânsız olan deneyler bilgisayarlar ile çok ucuza mal edilerek ve zaman kaybı olmadan yapılabilir (ifti, 2006: 8-9).

Görüldüğü üzere bilgisayarlar; gerek öğrenme sürecini ilgi çekici hale getirmesi gerekse soyut kavramları somutlaştırarak öğrenmeyi kolaylaştırması gibi özelliklerinden dolayı kitaplardan sonra eğitim ortamlarının vazgeçilmezleri arasında yerini almıştır. Matematik eğitimi de bilgisayarlardan yararlanılan alanların başında gelmektedir (ifti, 2006; Hangül, 2010).

2.1.12 Matematik Yazılımları

Bilgisayar, geleeğin matematik eğitimcileri için vazgeçilmez bir eğitim materyali olma konusunda hızla ilerlemektedir. Donanım ve yazılım gelişiminin, son on yılda

kayda değer bir ilerleme göstermesi bilgisayarları, herhangi bir uzmanlık gerektirmeyen, her yaş grubu ve eğitim seviyesinden kullanıcının rahatlıkla kullanabileceği araçlar haline getirmiştir. Teknolojinin hızlı gelişimi öğrencilere görsel ve etkili öğrenme ortamı sunmaktadır. Bu ortamı sağlayacak yazılımların sayısını da her geçen gün artmaktadır. 70'li yıllarda başlayan ve özellikle son on yıl içerisinde oldukça gelişme gösteren “matematik yazılımları”, şüphesiz ki bu ilerlemenin en önemli nedenlerinden birisi konumundadır. Burada bahsi geçen yazılımlar, daha çok nümerik analiz tabanına oturan ve sayısal hesaplamalarda kullanılan, girdi-çıkı verileri tamamen ondalıklı sayılardan oluşan yazılımlar değildir. Günümüzde uygulamalı matematiğin yeni bir disiplini haline gelen ve yazılım teknolojilerindeki gelişmelere paralel olarak ilerleme gösteren “sembolik hesaplama” ya da “bilgisayar cebiri” teorileri, son dönemlerde “işe yarar” ürünlerini ortaya çıkarmaya başlamışlardır (Çiftçi, 2006; Hohenwarter ve Jones, 2007).

Bilgisayar destekli matematik öğretimi için kullanılacak yazılımlar genel olarak ikiye ayrılırlar: 1- Bilgisayar Cebiri Sistemleri (BCS) ve 2- Dinamik Geometri Yazılımları (DGY). Günümüzde, matematiksel araştırmalar için sıkça kullanılan birkaç tanınmış BGS yazılımı mevcuttur. Bu yazılımlara Maple, Mathematica, Reduce, Derive, Axiom programları örnek olarak verilebilir. En fazla ilgi gören DGY'larına örnek olarak ise; The Geometer's Sketcpad, Cabri ve GeoGebra gösterilebilir (Selçik ve Bilgici, 2011).

Matematik öğretiminde önemini kanıtlamış olan bilgisayar cebir sistemleri (BCS)'nin yanında dinamik geometri yazılımları (DGY) da öğrenme ve öğretme süreçlerinde kullanılması, öğretim ortamının zenginleşmesine katkıda bulunarak matematiğe karşı oluşan olumsuz yargıyı değiştirmede bir çıkış yolu olabilir (Hohenwarter ve Jones, 2007; Tutkun, Öztürk ve Demirtaş, 2011).

2.1.12.1 Bilgisayar Cebiri Sistemleri (BCS)

Teknolojik devrimler ve gelişen bilişim yazılımları cebirsel sistemlerin de uygulama alanlarını genişletmiştir. Dinamik sistemler arasında 1984'ten itibaren Phaser yazılımı yaygın şekilde kullanılırken, 1994'te Dynamics kullanılmaya başlanmış 2000'li yıllarda ise Mathematica, Matlab, Mathcad v.b. programlar bunların yerini almıştır (Ufuktepe ve Deniz, 2006). Başlarda kullanıcı kitlesi olarak sadece temel

bilimciler ile mühendisleri hedefleyen bu yazılımların, kolay ve herkes tarafından kullanılabilir olmayı önemsemedikleri görülmektedir. Bunun nedenleri arasında, bu sistemlerin hitap ettikleri kullanıcı yapısı itibarı ile zaten nümerik analiz konusunda, dolayısıyla da Fortran, Pascal ya da C gibi bir programlama dillerinde belirli bir bilgi birikimine ve beceriye sahip kullanıcıların olması gösterilebilir. Ancak son yıllarda popülaritesi giderek artan bilgisayar destekli matematik öğretimi, bilgisayar cebiri sistemlerinin eğitimde kullanılmalarını kaçınılmaz kılmış ve kullanım alanları da giderek genişletmiştir. Bu sebeple, hemen hemen bütün bilgisayar cebiri sistemleri, “eğitim” kategorisini internet sayfalarına eklemiş, bu konuda gerek kullanıcıları ile paylaşım yoluna giderek, gerekse kendi yazılım ekiplerini kullanarak, eğitimcilerle de işbirliği içerisine girerek yeni kütüphaneler ve bileşenler geliştirmişlerdir. Bu yazılımların büyük bir kısmı da kullanıcılara ücretsiz olarak sunulmaktadır. Artık, yazılımların internet sitelerinde daha önce görmeye alışık olunmayan, orta öğretim, hatta ilköğretim seviyesinde çalışma yapraklarına ve etkinliklere rastlamak mümkün olmaktadır (Çiftçi, 2006).

Bilgisayar cebiri sistemleri sayesinde dinamik sistemlerin yörüngelerinin elde edilmesi, Lyapunov fonksiyonlarının bulunması, periyodik çözümlerin sembolik olarak elde edilmesi, garip çekerler, doğrusal olmayan dinamik sistemlerin kaotik yapılarının daha iyi anlaşılması kolaylaşmıştır. Bu yazılımlar, karmaşık hesaplama işlemlerini azaltarak, öğrencilerin problemleri analiz etmelerini hızlandırır. Öğrenci öğrenme sürecinde istediği kadar etkileşimli alıştırmalar yaparak kendisini geliştirebilir. Bu tür öğretim yazılımları kullanılarak sıkıntılı olan soyutlama süreçlerinde öğrencilere işlemsel ve kavramsal ilişkileri inceleme fırsatı sunulmuş olur. Matematik öğretiminde yazılımların kullanımı öğrencilerin problem çözme ve düşünme becerilerinin gelişmesini olumlu yönde etkilemektedir. Öğrenciler bu yazılımlar aracılığıyla matematiksel modellemeler ve matematik kavramlarının grafiksel ve geometrik gösterimlerini kullanarak kalıcı öğrenmeyi gerçekleştirebilirler (Aydoğmuş, 2010; Çiftçi, 2006; Ufuktepe ve Deniz, 2006).

Günümüzde yaygın olarak kullanılan başlıca genel amaçlı bilgisayar cebiri sistemleri Maple, Mathematica, Matlab, MathCad, Reduce, Macsyma, Magma ve Axiom olarak sıralanabilir (Çiftçi, 2006). Bu çalışmada bilgisayar cebiri sistemlerinden Maple, MathCad ve Derive programlarına yer verilmiştir.

2.1.12.1.1 Maple

Maple, kullanım kolaylığı, genişleyebilirliği, işlem hızı ve minimum düzeyde bellek ve donanım kapasitesi ihtiyacı ile matematik çalışmalarında kullanılan en güçlü hesaplama sistemlerinden birisi olmuştur. Son sürümü Maple10 olmak üzere, çeşitli düzenlemeleri ile 10 yılı aşkın bir süredir tüm dünyada başta matematikçiler ve mühendisler olmak üzere 100.000'in üzerinde kayıtlı kullanıcıya sahiptir. Maple'ın temel özellikleri arasında sayısal ve sembolik hesaplama, her türlü matematiksel notasyonu yazabilme, 2 ve 3 boyutlu grafik çizimleri yapabilme ve grafik animasyonları sayılabilir. Bu özellikleri ile Maple, çoğunlukla analiz (calculus) ve diferansiyel denklemler olmak üzere geometri, lineer cebir, olasılık ve istatistik, sayılar teorisi ve nümerik analiz gibi matematiğin birçok dalında etkin olarak kullanılabilir. Ayrıca, 2500 dolayında hazır matematiksel program, Maple'ın program kütüphanesinde kullanılabilir durumdadır. Maple, en son sürümüne kadar, kullanıcılarını sistemi kullanabilmeleri için en az bir programlama diline hâkim olmaya zorlayan bir arayüz tasarımında ısrar etmiştir. Son sürümü (Maple 10) ile bu anlayışını biraz değiştirmiş ve kullanılabilirliğini bir ölçüde artırmıştır. Pascal benzeri yüksek-düzeyle bir programlama dili ile de amaca uygun olarak istenilen uygulamaların geliştirilmesi ve böylelikle kütüphanenin genişletilmesi mümkün olmaktadır (Çiftçi, 2006).

2.1.12.1.2 MathCad

Görsel açıdan oldukça gelişmiş olan ve diğer yazılımlara göre daha "kullanıcı dostu" (user-friendly) bir ara yüze sahip olan Mathcad, teorisyenlerden çok mühendisler ve uygulamacılar arasında popülerlik kazanmış olan bir yazılımdır. 1985 yılında kurulmuş olan MathSoft adlı firma tarafından geliştirilmiş olan yazılımın son sürümü olan MathCad 13, 2006 yılında piyasaya sürülmüştür (Çiftçi, 2006).

2.1.12.1.3 Derive

Matematik uygulamaları için geliştirilmiş olan bilgisayar cebir sistemi olarak bilinen Mathematica, Maple ya da Mupad gibi yazılımlarla benzeşen özel syntax ve komutları olan bir yazılımdır. Derive, sayısal ve sembolik kapasiteye sahip bir hesap makinesi gibi düşünülebilir. Cebirsel işlemlerin hem sembolik hem de sayısal

sonuçları elde edebileceği gibi fonksiyonların grafikleri de rahatlıkla çizilebilmektedir (Baydaş, 2010).

2.1.12.2 Dinamik Geometri Yazılımları (DGY)

Son zamanlarda matematik eğitiminde her geçen gün sayısı artarak gelişen dinamik geometri yazılımları, öğrencilerin matematiksel kavramları ve aralarındaki ilişkileri keşfetmelerinde, bu kavramları anlamlandırmalarında ve modellemelerinde önemli bir araç olarak görülmektedir (Filiz, 2009; Köse ve Özdaş, 2009).

Bilgisayar teknolojisinin geometri öğretimine yansımaları olan dinamik geometri yazılımı (DGY) ifadesi Cabri Geometry, Geometer's Sketchpad, Cinderella, Wingeo, GeoGebra gibi geometri için geliştirilmiş özel yazılımlara verilen ortak addır. Bu yazılımlar ile bilgisayar ekranında geometrik şekiller rahatlıkla oluşturulabilmekte, açı, kenar, çevre, alan gibi özellikleri ölçülebilmekte ve belli ilişkilendirmelerle oluşturulan geometrik şekiller ekranda hareket ettirilebilmektedir. Dinamik geometri yazılımlarını diğer yazılımlardan ayıran en temel özellikleri, oluşturulan şekillerin sürüklenebilmesi, değiştirilebilmesi ve bunun yanı sıra değişim sırasında bağımlı ve bağımsız niteliklerin keşfedilebilmesidir. Bahsedilen bu özellikler, dinamik geometri yazılımlarının geometri eğitimine devrim niteliğinde yenilikler getirmesini sağlamıştır (Güven, 2002; Güven ve Karataş, 2003; Köse, 2008; Toker, 2008; Güven ve Karataş, 2009; Baydaş, 2010).

Laborde (1994)'e göre, geometri dünyası tarihi incelendiğinde, geometrik nesnelere sürükleme ve hareket ettirme düşüncesinin dinamik geometri yazılımları ile ortaya çıkmadığı görülür. Eski Yunan geometricilerinin bazı eğrileri tanımlamak amacıyla hareketli araçlar yaptıkları ancak harekete bakılarak geometri yapılmasının bilimsel açıdan geometrik düşünceyi engellediği gerekçe gösterilerek bu fikirden vazgeçildiği yalnız 17. yüzyılda yeniden geometrik özellikleri belirlemek için hareket ettirme özelliğinin kullanılmaya başlandığı bilinmektedir (Akt: Köse, 2008). Bununla birlikte geometrik şekilleri hareket ettirme fikri, okul geometrisinde ilk kez, Öklid geometrisi yerine dönüşüm geometrisi konulması düşüncesi dile getirilmiştir. Paralelliğin öteleme, dikliğin de dönme hareketiyle öğretilmesi mükemmel bir düşünce şeklidir (Akt: Köse, 2008).

Güven ve Karataş (2003) dinamik geometri yazılımlarını karakterize eden özellikleri şöyle ifade etmişlerdir:

1. Geometrik şekiller rahatlıkla oluşturulabilir
2. Oluşturulan şekillerin özelliklerini belirlemek amacıyla ölçümler yapılabilir (Açı, uzunluk, çevre ve alan ölçüleri gibi).
3. Şekiller ekran üzerinde sürüklenbilir (Bu DGY' nin en önemli özelliğidir), genişletilebilir, daraltılabilir veya döndürülebilir (Yazılım sağladığı bu özellik sayesinde öğrenciler şeklin bir takım özelliklerini değiştirirken değişmeyen özellikleri gözlemleyerek keşfedebilir).
4. Yapı hareket ettirildiğinde daha önce ölçülmüş olan nicelikler de dinamik olarak değişir. Bu özellik yardımıyla yapının değişimi izlenirken yapı hakkında hipotezler de kurulabilir. Ayrıca kurulan hipotezler test edilebilir ve genellemelere ulaşılabilir.
5. Dönüşüm geometrisinin tüm konuları çalışılabilir. Hiçbir hazır bilgi ve konu gerektirmezler.

Dinamik geometri yazılımlarının belirtilmiş olan bu özellikleri sayesinde matematik ve geometri öğretiminde önemli ve etkin öğrenme ortamları oluşturulabilir.

Öğrencilerin dinamik geometri yazılımları ile ilköğretim yıllarında başlayarak tanışmaları ve bu yazılımlar aracılığıyla geometrik kavramları aktif bir biçimde ilişkilendirmeleri, onların geometrik düşüncelerini geliştirici ve kavram yanılgılarını önleyici nitelikte olacağı belirtilmektedir (Köse, 2008). Dinamik geometri yazılımlarının kendine has özellikleri matematik öğretimine çeşitlilik katmaktadır.

Dinamik geometri yazılımlarının eğitim sistemine girmesiyle matematik öğretimi kayda değer ölçüde değişmiş ve bu sayede matematik bir bilim laboratuvarına dönüşmüştür. Böyle bir laboratuvarında matematik genellemelerin ve ilişkilerin araştırıldığı, öğrencilerin birer bilim adamına dönüşerek genelleme ve ilişkileri açıklamak için gözlem yaptıkları, tahminlerde bulunup, bu tahminleri kontrol edebildikleri ve teoriler geliştirebildikleri bir yapıya dönüşür (Köse, 2008; İçel, 2011).

Çalışmada dinamik geometri yazılımlarından Cabri Geometry, Geometer's Sketchpad, Euklides ve GeoGebra yazılımlarının özellikleri anlatılmıştır.

2.1.12.2.1 Cabri Geometry

Dinamik geometri yazılımları arasında ilk geliştirilen yazılımlardan biri olan Cabri geometri, diğer geometri yazılımlarında olduğu gibi, bir problemin çözümünde farklı yollar denenmesine, kavramların ve ilişkilerin keşfedilmesine imkân sağlayan bir mikro dünya olduğu ifade edilebilir (Güven ve Karataş, 2005; Köse ve Özdaş, 2009).

2.1.12.2.2 Geometer's Sketchpad

Geometri çizim programı (The Geometer's Sketchpad, GSP), geometrik ilişkileri keşfetmek için geliştirilmiş olan bir yazılımdır. GSP programını kullanarak birçok değişik, basit ders kitabı şekilleri, Pisagor teoremi ile ilgili modeller, perspektif çizimler, hareketli sinüs eğrileri, grafikler düzenlenebilir (Demir, 2010).

2.1.12.2.3 Euklides

Grafik tabanlı bir dinamik geometri yazılımıdır. Programda çizilen şekiller ve yapılar statik değil dinamik bir yapıya sahip ve animasyona dönüştürülebilir niteliktedir. Uygun kullanıcı ara yüzü ve çok katman yeteneği çizimlere kolay ve verimli bir yapı sağlamaktadır (Demir, 2010).

2.1.13 GEOGEBRA

GeoGebra, Markus Hohenwarter tarafından 2001 yılında Salzburg Üniversitesi'nde yüksek lisans tezi olarak hazırlanıp, daha sonra uluslararası bir grup tarafından geliştirilen ve ilköğretimden yükseköğretime kadar her kademede kullanılabilecek geometri, cebir ve analizi tek bir ara yüze taşıyan açık kaynak kodlu dinamik bir matematik yazılımıdır (Hohenwarter ve Lavicza, 2007; Preiner, 2008). Ayrıca sanal olarak java tabanlı bir yazılım olması geniş spektrumlu bir platformda çalışma olanağı sağlamaktadır (Hohenwarter, 2006; Dikovic, 2009).

Matematik öğretimi için çok yönlü ve kullanışlı bir araç olan GeoGebra yazılımı farklı kullanım şekillerini bünyesinde barındırmaktadır. Nokta, denklem ve koordinatları doğrudan girebilme, fonksiyonları cebirsel olarak tanımlama ve

dinamik olarak değiştirebilme gibi sembolik ve görselleştirme özelliklerinden dolayı bir Bilgisayar Cebiri Sistemi (BCS) olarak tanımlanabilir. Bununla birlikte nokta, doğru parçaları, doğrular ve konik kesitleri gibi kavramları bünyesinde barındırıp bu kavramlar arasında dinamik ilişkiler kurabilmesi Dinamik Geometri Yazılımı (DGY) olarak da tanımlama olanağı sağlar. GeoGebra'yı diğer matematik yazılımlarından ayıran en temel özelliği bir yönüyle BCS, diğer yönüyle DGY olarak ele alınabilmesidir. Matematik ğretiminde geometri ve cebir arasındaki ilişkiyi kurmadaki başarısı, bu yazılımı okul müfredatında önemli bir konuma getirmektedir. GeoGebra yazılımı 10-18 yaşlarındaki öğrencilerde dâhil olmak üzere her yaş grubundan öğrenciler rahatlıkla kullanabilir. Basit geometrik inşalardan başlayarak temel matematiksel yapılara kadar oluşturabilir (Hohenwarter ve Fuchs, 2004; Hohenwarter ve Jones, 2007).

Hohenwarter ve Fuchs (2004) GeoGebra yazılımının okullarda kullanımını şu maddeler ışığında açıklamışlardır;

1. Gösteri ve görsellik için: Artık bilgisayar yazılımları geleneksel yaklaşımla öğretimin yapıldığı ortamlarda bile yerini almıştır. GeoGebra geniş kapsamı ve farklı sunum seçenekleriyle özel bir yazılım özelliğini barındırmaktadır.
2. Yapılandırma aracı olarak: GeoGebra hem çizim hem de tasarım becerilerine sahip bir yazılımdır.
3. Matematiği keşfetmek için: Öğrenciler sahip oldukları bilgileri organize edebilirler. ğrenme ortamı için uygun atmosferin oluşmasına yardım edebilir.
4. Öğretim materyallerinin hazırlanması için: GeoGebra programını etkileşim ve sunum aracı olarak kullanabilme, öğretme sürecinde materyal hazırlayan öğretmenleri olumlu yönde etkileyecek ve cesaretlendirecektir (Hohenwarter ve Fuchs, 2004).

2.1.13.1 Dünyada ve Türkiye'de GeoGebra

Markus Hohenwarter tarafından 2001 yılında Avusturya Salzburg niversitesinde, master tez projesi olarak hazırlanan GeoGebra programına, Avrupa ve Kuzey Amerika başta olmak üzere birçok ülkede her geçen gün ilgi artmaktadır. Hohenwarter'ın yazılımı geliştirmesindeki temel amacı geometri, cebir ve analizi tek

bir ara yüzde birleştiren ücretsiz açık kaynak kodlu, kullanımı basit dinamik bir ortam tasarlamaktır. GeoGebra 2002 yılında internet ortamında yayımlandıktan sonra, birçok öğretmen Hohenwarter ile iletişime geçerek olumlu görüşlerini bildirip, sınıflarında bu programı kullanmak istediklerini dile getirmişlerdir. GeoGebra'nın Avrupa akademik yazılım ödülü dâhil olmak üzere birçok önemli ödülü alması ve öğretmenlerin yazılıma olumlu yaklaşımı Hohenwarter'a doktora çalışmasında GeoGebra'nın pedagojik yönünü incelemesinde zemin hazırlamıştır. Gönüllüler tarafından 54 dile çevrilmiş olan bu yazılımı indirmek, yayınlanmış çalışmaları incelemek, yazılım hakkında ulusal ve uluslar arası bilgi edinmek, GeoGebra Wiki, GeoGebra Forum, GeoGebra enstitülerine ulaşmak için programın resmi sitesi www.GeoGebra.org tüm kullanıcılarına hizmet sunmaktadır (Hohenwarter ve diğerleri, 2009).

GeoGebra yazılımı Erol KARAKIRIK, Mustafa DOĞAN ve Süleyman CENGİZ tarafından Türkçeye çevrilmiştir. 23.01.2009 tarihinde Türkiye GeoGebra Enstitüsü kurulmuştur. 16.11.2009 tarihinde de adı Ankara GeoGebra Enstitüsü olarak değiştirilmiştir (Ankara GeoGebra Enstitüsü, 2012). Türkiye'de hizmet veren diğer bir enstitü de İstanbul GeoGebra Enstitüsü'dür (İstanbul GeoGebra Enstitüsü, 2012).

2.2 İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Araştırmanın bu bölümünde yurt içinde ve yurt dışında bilgisayar destekli öğretim yöntemi, bilgisayar cebiri sistemleri, dinamik geometri yazılımları ve GeoGebra yazılımı ile ilgili yapılan araştırmalara yer verilmiştir.

2.2.1 Bilgisayar Destekli Öğretim İle İlgili Araştırmalar

Helvacı (2010)'nın "Bilgisayar Destekli Öğretimin, İlköğretim 6. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Dersi 'Çokgenler' Konusundaki Akademik Başarılarına ve Tutumlarına Etkisi" adlı yüksek lisans tez çalışmasında, 2009-2010 eğitim öğretim yılında 6.sınıfta okuyan toplam 66 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Verilerin analizi sonucu elde edilen bulgular şunlardır;

1. Öğrencilerin gelişim düzeyleri dikkate alınarak hazırlanan bilgisayar destekli eğitim materyallerinin öğrencilerin matematik dersine karşı motivasyon ve tutumları üzerinde önemli etkisi vardır.
2. Bilgisayar destekli eğitim materyali doğrultusunda planlanan ders etkinlikleri ile öğretim sonucu elde edilen başarı, mevcut sınıf ortamında, geleneksel öğretim yöntemi ile verilen öğretim sonucunda elde edilen başarıdan daha yüksektir.

Şataf (2010)'ın “Bilgisayar Destekli Matematik Öğretiminin İlköğretim 8.Sınıf Öğrencilerinin ‘Dönüşüm Geometrisi’ ve ‘Üçgenler’ Alt Öğrenme Alanındaki Başarısı ve Tutuma Etkisi(Isparta Örneği)” adlı yüksek lisans tezi, gerçek deneysel desenlerden öntest-sontest kontrol gruplu desene uygun olarak yürütülmüştür. Araştırma, 23’ü deney, 23’ü kontrol grubu olmak üzere toplam 46 8.sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda, dönüşüm geometrisi konusu ve üçgenin kenar uzunlukları arasındaki bağıntının öğrenilmesinde başarı açısından deney grubunun kontrol grubundan anlamlı derecede yüksek olduğu görülmüştür. Tutum açısından ise deney ve kontrol grubu arasında anlamlı bir farkın olmadığına ulaşılmıştır.

Budak (2010) “Çokgenler Konusunun Bilgisayar Destekli Öğretiminin 6.Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarılarına ve Bilgisayar Destekli Geometri Öğretimine Yönelik Tutumlarına Etkisi” adlı yüksek lisans tez çalışmasında, 30 kontrol grubunda, 30 da deney grubunda olmak üzere 60 öğrencinin oluşturduğu 2 haftalık deneysel bir çalışma yapmıştır. Yapılan araştırma sonucunda;

- 1- Bilgisayar destekli öğretim gören öğrenciler ile geleneksel yöntemle öğrenim gören öğrencilerin bilgisayar destekli geometri öğretimine yönelik tutumları arasında anlamlı bir fark elde edilmemiştir.
- 2- Bilgisayar destekli öğrenim gören öğrenciler ile geleneksel yöntemle öğrenim gören öğrencilerin akademik başarıları arasında anlamlı bir fark görülmüştür.
- 3- Çokgenler konusunun dinamik geometri programı Geometer’s Sketchpad ile işlenmesinin öğrencilerin akademik başarıları üzerinde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Yıldız (2009) “Geometrik Cisimlerin Yüzey Alanları ve Hacimleri Konularında Bilgisayar Destekli Öğretimin İlköğretim 8.Sınıf Öğrenci Tutumu ve Başarısına Etkisi” adlı yüksek lisans tez çalışmasında, 2008-2009 öğretim yılında 46 8.sınıf öğrencisi ile yürütmüştür. Araştırmanın deney grubunda bulunan öğrenciler 5 hafta boyunca derslerini araştırmacı tarafından hazırlanan eğitim yazılımı ile işlemiştir. Kontrol grubunda bulunan öğrencilerin dersleri ise aynı süreçte geleneksel öğretim yöntemi kullanılarak işlenmiştir. Araştırmada elde edilen sonuçlar;

- 1- Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin uygulama süreci sonunda matematik başarılarında artış olduğu görülmüş, ancak bu artışın deney grubunda kontrol grubuna oranla anlamlı derecede yüksek olduğu gözlenmiştir.
- 2- Deney grubu öğrencilerinin uygulama sonrasında matematik dersine karşı tutum puanları ortalamalarının, uygulama öncesindeki tutum puanı ortalamalarına göre anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu sonucu da elde edilmiştir.
- 3- Geometrik cisimlerin yüzey alanları ve hacimleri konularında bilgisayar destekli öğretimin 8.sınıf öğrencilerinin tutumuna ve matematik başarısına olumlu etki ettiğini göstermektedir.

Esen (2009)’in “Matematik Eğitiminde İlköğretim 6. Sınıflarda Olasılık Konusunun Öğretiminde Bilgisayar Destekli Eğitimin Rolü” isimli yüksek lisans tez çalışması, 2008-2009 öğretim yılında 6. sınıfta okuyan 316 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın ortaya koyduğu bulgular, ilköğretim altıncı sınıflarda olasılık konusunun öğretiminde bilgisayar destekli eğitimin, geleneksel eğitim yöntemine göre daha etkili olduğu ve teknolojik sınıflarda ders işleyen öğrencilerin motivasyonlarının daha yüksek olduğunu göstermektedir.

Egelioglu (2008)’nin “Dönüşüm Geometrisi ve Dörtgenel Bölgelerin Alanlarının Bilgisayar Destekli Öğretiminin Başarıya ve Epistemolojik İnanca Etkisi” adlı yüksek lisans tezi kapsamında yapılan araştırma Çanakkale ili Yenice ilçesindeki bir ilköğretim okulundaki 31 öğrenciye uygulanmıştır. Deney grubuna bilgisayar destekli öğretim uygulanırken kontrol grubuna ise geleneksel öğretim yöntemi uygulanmıştır. Uygulama 4 haftalık bir eğitim sürecinde tamamlanmıştır. Araştırma sonunda ilköğretim okullarının 7.sınıflarında bilgisayar destekli eğitimin başarıya ve epistemolojik inanca olumlu yönde etkisi olduğuna ulaşılmıştır.

Takunyacı (2007)'nin "İlköğretim 8. Sınıf Öğrencilerinin Geometri Başarısında Bilgisayar Destekli Öğretimin Etkisi" adlı yüksek lisans tez çalışmasında, geometri öğretiminde geleneksel öğretim yöntemlerine göre tasarılan bilgisayar destekli öğretim ve yüz yüze öğretimin karşılaştırılması olarak öğrenci başarısına etkisini incelemiştir. Araştırmanın temel bulgusuna göre, deney grubu ile kontrol grubunun geometri başarıları arasında anlamlı bir farklılık yoktur. Bir diğer deyişle, bu bulgu yaklaşım olarak bilgisayar destekli öğretimin etkisinin, kullanılan öğretim yöntemleri ile aynı olduğu sürece yüz yüze eğitimle benzer olduğunu göstermektedir.

2.2.2 Bilgisayar Cebir Sistemleri İle İlgili Yapılan Araştırmalar

Aktümen (2007)'in "Belirli İntegral Kavramının Öğretiminde Bilgisayar Cebiri Sistemlerinin Etkisi" adlı doktora tez çalışmasında bilgisayar cebiri sistemlerinden Maple programının etkisini araştırmıştır. Çalışmanın örneklemini 2005-2006 eğitim öğretim yılı bahar döneminde Kastamonu Üniversitesi Eğitim Fakültesi ilköğretim Bölümü Fen Bilgisi Öğretmenliğinde okuyan 47 1. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. BCS' nin etkisini gözlemlemek amacıyla kontrol grubuna sadece yapılandırmacı öğrenme kuramı ışığında dersler işlenirken, deney grubunda ise aynı zamanda Maple programı yardımıyla araştırmacı tarafından geliştirilen yazılımlardan yararlanmıştır. 28 ders saati süren uygulamanın ardından elde edilen verilerin nicel ve nitel analizi yapılarak aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

- 1- Belirli integral testi sonuçları incelendiğinde problem çözme düzeyleri bakımından deney grubu lehine anlamlı bir fark elde edilmiştir.
- 2- Kontrol grubunda bulunan kız ve erkek öğrencilerin işlemsel becerisi ve kavramsal anlama düzeyleri arasında kız öğrenciler lehine anlamlı bir fark tespit edilmiştir.
- 3- Deney ve kontrol grubunda bulunan kız öğrenciler arasında, problem çözme düzeyleri bakımından kız öğrenciler lehine anlamlı bir fark saptanmıştır.
- 4- Deney ve kontrol grubunda bulunan erkek öğrenciler arasında, problem çözme düzeyleri bakımından erkek öğrenciler lehine anlamlı bir fark saptanmıştır.

Aksoy (2007)'un "Türev Kavramının Öğretiminde Bilgisayar Cebiri Sistemlerinin Etkisi" isimli doktora tezinde çalışmanın örneklemini 2005-2006 eğitim öğretim yılı

bahar döneminde Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi ilköğretim matematik öğretmenliği programına kayıtlı 43 1. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Yarı deneysel yöntem ile yürütülen çalışmada veri toplama araçları olarak; genel matematik hazır bulunuşluk testi, akademik başarı ölçeği, matematiğe yönelik tutum ölçeği ve bilgisayar tutum ölçeği kullanılmıştır. 30 ders saati süren uygulamanın ardından elde edilen verilerin nicel analizi yapılmıştır. Çalışma sonucunda; 1- Genel başarı bakımından deney grubu lehine anlamlı bir fark elde edilmiştir. 2- Deney ve kontrol grupları arasında matematiğe yönelik tutumları bakımından anlamlı bir fark tespit edilmemiştir. Ancak deney grubundaki öğrencilerin bilgisayara yönelik ön tutumları ile son tutumları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmüştür. 3- Genel olarak bakıldığında BCS' nin türev kavramının öğretiminde, öğrencilerin başarılarını ve kavramsal anlamalarını olumlu yönde etkilemiştir.

Kabaca (2006)'nın "Limit Kavramının Öğretiminde Bilgisayar Cebiri Sistemlerinin Etkisi" adlı doktora tez çalışması uşak üniversitesi matematik bölümünün 1. Sınıf öğrencilerinden 30 öğrenci seçilerek eşit seviyede olduğu tespit edilen 15'er kişilik iki grup belirlenmiştir. Bilgisayar cebiri sistemlerinin etkisini incelemek amacıyla araştırma gruplarından birisine sadece Maple programı yardımı ile geliştirilen yazılımlardan yararlanılmıştır. 28 ders saati süren çalışmanın ardından elde edilen sonuçlar;

1. Genel başarı açısından incelendiğinde BCS desteğinden yararlanan grubun daha yüksek ortalamaya sahip olmasına rağmen bu farkın istatistiksel anlamlılığının olmadığına ulaşılmıştır.
2. BCS kullanan grubun diğer gruba göre .05 anlamlılık düzeyinde daha yüksek kavramsal anlama düzeyine ulaştığı görülmüştür.
3. BCS kullanımının matematiğe yönelik tutuma olumlu yönde etkisinin olduğu gözlemlenmiştir.

Çiftçi (2006)'nin "Bir Öğretim Materyali Olarak Bilgisayar Destekli Matematik Yazılımlarının Değerlendirilmesi" adlı yüksek lisans çalışmasında, matematik eğitimi alanında kullanımları oldukça yaygınlaşmış olan bilgisayar cebiri sistemleri ele alınmıştır. Günümüzde en çok tercih edilen başlıca bilgisayar cebiri sistemleri genel özellikleri ile tanıtılmış, bu sistemlerin temelinde yer alan sembolik hesaplama teorisi giriş seviyesinde anlatılmıştır.

2.2.3 Dinamik Geometri Yazılımları İle İlgili Araştırmalar

Tutak (2008)'in "Somut Nesnelere ve Dinamik Geometri Yazılımı Kullanımının Öğrencilerin Bilişsel Öğrenmelerine, Tutumlarına ve Van Hiele Geometri Anlama Düzeylerine Etkisi" adlı doktora tezinde, ilköğretim 4.sınıf öğrencileri üzerinde yarı deneysel yöntem uygulanmıştır. Çalışma üç grup seçilerek yapılmıştır. Gruplardan birinde somut nesnelere hazırlanmış öğretim materyali, ikincisinde dinamik geometri yazılımı Cabri ile hazırlanmış öğretim materyali uygulanırken, kontrol grubuna ise hiçbir müdahalede bulunulmamıştır. Elde edilen verilerin analizi sonucunda;

- 1- Geometri öğretiminde somut nesne kullanımının başarıya etkisi, dinamik geometri yazılımı Cabri kullanımından daha çok olmuştur.
- 2- Van Hiele geometri anlama düzeyleri bakımından somut nesnelere kullanıldığı grubun başarısı, dinamik geometri yazılımı Cabri'nin kullanıldığı grubun başarısından daha yüksek çıkmıştır.
- 3- Somut nesnelere ve dinamik geometri yazılımı Cabri'nin kullanılmasının öğrencilerin geometriye karşı tutumlarını olumlu yönde arttırdığı bulunurken bu artışın birbirine eş değer durumda olduğu da tespit edilmiştir.

Köse (2008) "İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Dinamik Geometri Yazılımı Cabri Geometriyle Simetriyi Anlamlandırılmalarının Belirlenmesi: Bir Eylem Araştırması" isimli doktora çalışması, eylem araştırması olarak desenlenmiştir. Uygulama 2006-2007 öğretim yılında Eskişehir il merkezindeki bir ilköğretim okulunun bilgisayar laboratuvarında 6 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma bulguları şunlardır:

- 1- Simetri kavramının araştırılmasında ve kavramlara ilişkin özelliklerin ortaya çıkarılmasında Cabri geometri programının ölçüm yapma, sürüklenme, iz bırakma ve doğruya göre simetri özelliklerini kapsayan görselleştirme ve deneyim özelliklerinin etkin bir biçimde kullanıldığı,
- 2- Öğrencilerin akıl yürütme, ilişkilendirme ve iletişim becerilerini geliştirdiği ve kendi matematiksel yapılarını oluşturdukları,
- 3- Araştırma sürecinde öğrencilerin sözel ve yazılı ifade becerilerinde gelişmeler olduğu,

- 4- Cabri geometrinin görselleştirme ve dinamik özelliğinin öğrencilerde karşılaştırma, ilişkilendirme ve kavrama ilişkin özellikleri keşfetme becerilerinin gelişmesine yardımcı olduğu,
- 5- Öğrencilerin araştırma sürecinde, keşfettikleri kavrama ve kavramın uygulamalarına ilişkin stratejiler geliştirdiği,
- 6- Cabri geometri programının, öğrencilerin matematiksel kavrama ilişkin temel bilgi ve becerilerinin gelişmesine yardımcı olduğu ortaya konulmuştur.

Yazlık (2011)'in "İlköğretim 7. Sınıflarda Cabri Geometri Plus-II ile Dönüşüm Geometrisi Öğretimi" adlı yüksek lisans tez çalışması, 2010-2011 öğretim yılında 7. sınıf öğrencilerinden kontrol grubunda 66, deney grubunda 69 olmak üzere 6ders saati süresince uygulanmıştır. Elde edilen verilerin analizleri sonucunda; 1- Deney grubu öğrencilerinin akademik başarılarının kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarılarından daha yüksek olduğu görülmüştür. Diğer bir ifadeyle, dönüşüm geometrisi konusunun öğretiminde dinamik geometri yazılımı Cabri programı kullanımının öğrencilerin başarılarını arttırdığını ortaya koymuştur. 2- Cabri programı ile ilgili tutum anketi sonuçlarına göre Cabri programının deney grubu öğrencilerinin dönüşüm geometrisi konusunun kavramlarını daha iyi anlamalarını sağladığı ve kalıcı öğrenmelerini gerçekleştirdiği sonucuna ulaşılmıştır. 3- Deney grubu öğrencileri Cabri programının problem çözme isteklerini arttırdığını ve tek başlarına bu programı başka konularda da kullanabileceklerini belirtmişlerdir. Genel olarak deney grubu öğrencilerinin Cabri programı ile ilgili tutumlarının olumlu olduğu sonucu varılmıştır.

Demir (2010)'in "Cabri 3D Dinamik Geometri Yazılımının Geometrik Düşünme ve Akademik Başarı Üzerine Etkisi" adlı yüksek lisans tezinde, araştırma 2009-2010 eğitim öğretim yılı, 8.sınıf öğrencilerinden 60 kişilik öğrenci grubu üzerinde gerçekleştirilmiştir. Yapılan çalışma sonucu elde edilen veriler, Cabri 3D kullanan öğrencilerin Cabri 3D kullanmayan öğrencilere göre daha başarılı olduklarını göstermektedir. Deney ve kontrol gruplarının son test sonrasındaki analiz sonuçları incelendiğinde, geometrik düşünme düzeyleri açısından herhangi bir fark görülmemiştir.

Can (2010)'ın "Cabri Geometri ile Hazırlanan Bir Ders Tasarımının Öğretmen Adaylarının Gelişmelerine Etkisinin İncelenmesi" yüksek lisans tez çalışmasının amacı, öncelikle öğretmen adaylarının teknoloji destekli eğitime bakış açılarını inceleyip daha sonrada uygun etkinlikler yardımıyla Cabri II Plus programı kullanımını öğretmen adaylarına bir program dâhilinde göstermektir. Çalışma, durum araştırması olarak desenlenmiş ve 2008-2009 eğitim öğretim yılının ilköğretim matematik öğretmenliği son sınıfında okuyan 30 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda elde edilen veriler;

- 1- Öğretmen adaylarının teknoloji destekli eğitim düzeylerinin oldukça düşük olduğu görülmüştür.
- 2- Öğretmenlerin teknoloji destekli eğitime bakış açıları teknolojik eğitim düzeyleri ile ilişki göstermektedir.
- 3- Matematik problemlerinin çözümünde karşılaşılan sıkıntıların, kâğıt kalemle yapılmasından kaynaklandığı ve kavram yanlışlarından oluştuğu gözlemlenmiştir. Yapılan çalışmada adayların verdikleri cevaplar bu durumu desteklemektedir.
- 4- Cabri ile hazırlanan ders tasarımının uygulanmasından sonra öğretmen adayları; programın öğrenciler için oldukça önemli olduğunu gözlemlemiştir.
- 5- Öğretmen adayları aldıkları eğitimle anlama ve anlamlandırma güçlerini keşfettiler ve öğrenciler içinde genellemelere varmanın çok daha kolay olduğunu gözlemlediler.

İpek (2010)'ın "İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Dinamik Geometri Yazılımları Kullanarak Gerçekleştirdikleri Geometrik ve Cebirsel İspat Süreçlerinin İncelenmesi" isimli tez çalışmasında, nitel araştırma modellerinden durum çalışması modeli kullanılmıştır. Çalışma grubu, ilköğretim matematik anabilim dalında eğitim alan öğretmen adaylarından seçmeli 'geometri öğretimi' dersi alan 39 katılımcıdan oluşmaktadır. Yapılan uygulama sonucunda elde edilen verilerin analizlerine göre;

- 1- Öğretmen adayları DGY kullanarak yaptıkları ispat süreçlerinde farklı ispat yöntemleri kullanabilmişler ve bunları geometrik ve cebirsel ispatlara görsel olarak yansıtabilmişlerdir.
- 2- DGY' nin diğer matematiksel kavramlarda olduğu gibi ispat öğretmek için de etkili bir araç olduğunu belirtilmiştir.

Özen (2009) “İlköğretim 7.Sınıf Geometri Öğretiminde Dinamik Geometri Yazılımlarının Öğrencilerin Erişi Düzeylerine Etkisi ve Öğrenci Görüşlerinin Değerlendirilmesi” isimli tez çalışması kapsamında Buca İsmet Yorgancılar İlköğretim Okulu’nda 7.sınıfta öğrenim gören 40 öğrenci ile 4 hafta sürecinde uygulama yapılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına bakıldığında, dinamik geometri yazılımların kullanıldığı deney grubu öğrencilerinin geometrik cisimler erişimi ortalamalarıyla, kontrol grubu öğrencilerinin erişimi ortalamaları arasında deney grubu lehine anlamlı fark bulunmuştur. Buna rağmen uzamsal yetenekleri açısından deney grubu ile kontrol grubu arasında anlamlı farka rastlanmamıştır.

Kurak (2009) “Dinamik Geometri Yazılımı Kullanımının Öğrencilerin Dönüşüm Geometri Anlama Düzeylerine ve Akademik Başarılarına Etkisi” adlı yüksek lisans tezinde, yarı deneysel bir çalışma yapılmıştır. İlköğretim 7.sınıf öğrencileriyle deney ve kontrol olmak üzere 2 grup oluşturulmuştur. 18 öğrenciden oluşan deney grubunda dinamik geometri yazılımı Cabri ile hazırlanmış materyaller kullanılırken, 17 öğrenciden oluşan kontrol grubunda mevcut sınıf ortamında bulunan materyaller kullanılmıştır. Verilerin analizi sonucunda deney grubu öğrencilerinin akademik başarıları ile kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarıları arasında anlamlı farklılık tespit edilememiştir. Ancak dönüşüm geometri anlama düzeyleri bakımından Cabri’nin kullanıldığı deney grubunun anlama düzeyleri mevcut sınıf ortamında bulunan kontrol grubunun anlama düzeylerinden yüksek çıkmıştır. Yapılan mülakatlarda bu sonucu desteklemektedir.

Toker (2008)’in “The Effect of Using Dynamic Geometry Software While Teaching by Guided Discovery on Students’ Geometric Thinking Levels and Achievement” isimli tez çalışmasının örneklemini Ankara ilinde bir özel ilköğretim okulunun 48 altıncı sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Öntest sontest kontrol gruplu deneysel tarzda yürütülen araştırmada öğrenciler üç gruba ayrılmıştır. Deney gruplarının birinde dinamik geometri yazılımları destekli yönlendirmeli keşif yöntemi, diğerinde kâğıt-kalem temelli yönlendirmeli keşif yöntemi uygulanmıştır. Kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yaklaşımıyla dersler işlenmiştir. Veri toplama aracı olarak geometri başarı testi ve Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri testi kullanılmıştır. 4 hafta süren uygulamanın ardından verilerin analizi sonucunda, dinamik geometri yazılımları destekli yönlendirmeli keşif yönteminin benimsendiği grubun olarak

geometri başarı testi ve Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark elde edilmiştir.

Vatansever (2007)'in "İlköğretim 7. Sınıf Geometri Konularını Dinamik Geometri Yazılımı Geometer's Sketchpad ile Öğrenmenin Başarıya, Kalıcılığa Etkisi ve Öğrenci Görüşleri" yüksek lisans tezinde son-test kontrol gruplu deneysel araştırma modeli kullanmıştır. Çalışma, 2006-2007 Eğitim Öğretim yılında bir ilköğretim okulunun 7.sınıfında okuyan toplam 42 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın sonucunda elde edilen bulgular;

- 1- Dinamik geometri yazılımı GSP ile geometri öğrenen deney grubu ile geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin başarıları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur.
- 2- Kalıcılık düzeylerinde geleneksel yöntemle göre daha etkili olmuştur.
- 3- Öğrenciler, dinamik geometri yazılımı GSP ile geometri öğrenme çalışmalarının öğrenmeyi kolaylaştırdığını, öğrenciyi daha aktif hale getirdiğini, geometriye karşı ilgilerini ve geometriyi başarma isteğini arttırdığını, işbirliğini, grupla çalışmayı öğrendiklerini ifade etmişlerdir.
- 4- Öğrencilerin olumsuz görüşleri, çalışmalarda zamanın yeterli olmayışı ve programın İngilizce olması şeklindedir.

Güven (2002) "Dinamik Geometri Yazılımı Cabri ile Keşfederek Geometri Öğrenme" adlı yüksek lisans tez çalışması ile dinamik geometri yazılımı Cabri uygulaması ile ortaya çıkan öğrenme ürünlerini ve öğrenci algılarını değerlendirmeyi amaçlamıştır. Yapılan çalışma sonucunda;

- 1- Öğrencilerin Cabri ile geliştirilen geometri etkinlikleri üzerinde çalışırken matematiksel ilişkileri keşfedebildikleri gözlenmiştir.
- 2- Öğrencilerin geometrik yapılar üzerinde yeni ilişkiler, özellikler ve örüntüler keşfettikçe kendilerine güvenlerinin arttığı, geometriyi ezberleyerek öğrenmek yerine onu araştırma keşfetme etkinliği olarak başladıkları belirlenmiştir.
- 3- Öğrencilerin bilgilerini yapılandırma sürecinde ön bilgilerinden ve matematiksel dili kullanmadan kaynaklanan sorunlar yaşadıkları tespit edilmiştir.

4- Öğretmenlerin de, Cabri ile hazırlanan geometri etkinlikler hakkında olumlu görüşlere sahip oldukları belirlenmiştir.

Yılmaz, Ertem ve Güven (2010)'nin "Dinamik Geometri Yazılımı Cabri' nin 11.Sınıf Öğrencilerinin Trigonometri Konusundaki Öğrenmelerine Etkisi" adlı çalışma, Trabzon ili içerisinde seçilen bir ortaöğretim okulunda toplam 51 öğrenci ile yürütülmüştür. Analiz sonuçları deney grubu lehine anlamlı bir farklılık göstermiştir. Uygulama sonuçları incelendiğinde teknoloji kullanılarak görselleştirilen matematiksel nesnelerin öğrencilerin matematiksel kavramları anlamalarında oldukça etkili olduğu, Cabri yazılımı içerisindeki değişkenlerin değiştirilebilmesinin öğrencilerin farklı durumları gözlemlenmeleri ve genelleştirmeler yapabilmelerine imkân tanıdığı görülmüştür.

Ubuz, Üstün ve Erbaş (2009) tarafından yapılan "Effect of Dynamic Geometry Environment on Immediate and Retention Level Achievements of Seventh Grade Students" adlı çalışmada, yedinci sınıfa ait doğru, açı ve çokgen kavramları deney grubunda Geometer's Sketchpad yazılımıyla tasarlanan dinamik geometri ortamında, kontrol grubunda ise geleneksel yöntemle işlenmiştir. Çalışmanın sonunda yapılan son test sonuçlarına bakıldığında deney grubu lehine anlamlı fark bulunmuştur. Daha sonra yapılan kalıcılık testi sonuçlarına bakıldığında bu farkın kalıcı olmadığı görülmüştür. Ayrıca çalışmada kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre bilgilerini daha uzun süre sakladığı fakat bu farkın anlamlı olmadığı görülmüştür.

Idris (2009)'in "The Impact of Using Geometers' Sketchpad on Malaysian Students' Achievement and Van Hiele Geometric Thinking" adlı çalışmada, dinamik geometri yazılımlarından Geometer's Sketchpad programının, ortaokul öğrencilerinin Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine ve geometrik başarılarına etkisini araştırmıştır. Çalışmanın örneklemini, 3 farklı geometrik düzeyde düşünme seviyesine sahip 65 ortaokul öğrencisi oluşturmaktadır. Geometer's Sketchpad programıyla derslerin yürütüldüğü deney grubunda 32 öğrenci, geleneksel öğretimin yapıldığı kontrol grubunda ise 33 öğrenci bulunmaktadır. Çalışma yarı deneysel yöntemle yürütülmüştür. 10 hafta süren uygulamanın ardından verilerin analizlerinden elde edilen sonuç, gruplar arasında geometrik başarı ve Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri bakımından deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu yönündedir.

Güven ve Karataş (2009) “Dinamik Geometri Yazılımı Cabri’ nin İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Geometrik Yer Problemlerindeki Başarılarına Etkisi” adlı çalışma kapsamında, ilköğretim matematik öğretmenliği örgün eğitim öğrencileri kontrol grubu, ikinci öğretim öğrencileri ise deney grubu olarak alıp yarı deneysel bir çalışma yapmıştır. Çalışma sonucunda elde edilen bulgular; DGY-Cabri’nin, öğrencilerin verilen ifadeye uygun şekil çizebilme ve buna bağlı olarak matematiksel açıklama yapabilme becerilerini arttırdığı ve genel anlamda ise DGY-Cabri’nin öğrenci başarısını olumlu yönde etkilediğini göstermiştir.

Baki, Kösa ve Karakuş (2008) tarafından yapılan “Uzay Geometri Öğretiminde 3D Dinamik Geometri Yazılımı Kullanımı: Öğretmen Görüşleri” adlı çalışmada uzay geometrinin belirli konularına yönelik bir model program hazırlanarak Trabzon ili Milli Eğitim Müdürlüğü’ne bağlı üç farklı lisedeki üç matematik öğretmeniyle uygulamalar yürütülmüş ve uygulama sonunda öğretmenlerle yarı yapılandırılmış mülakatlar yapılmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgular;

- 1- Mülakat yapılan öğretmenlere göre, uzay geometri dersinin düzlemi temsil eden tahta ve tebeşirle anlatılması hem öğretmenlere dersin işlenmesinde güçlük oluşturduğu hem de öğrenci anlamalarını sağlamada bu tür materyaller zayıf kaldığını göstermektedir.
- 2- Öğretmenler uzay geometri derslerinin yürütülmesinde bu türden bir yazılımın dersin etkili bir şekilde işlenmesine yardımcı olacağını belirtmişler ve uzay geometri derslerinin işlenmesinde üç boyutlu DGY kullanımına istekli olmuşlardır.
- 3- Öğretmenler uzay geometri öğretiminde üç boyutlu dinamik geometri yazılımı kullanımının bu dersin öğretiminde etkili bir araç olarak kullanılabileceği görüşündedir.

Güven ve Kösa (2008) tarafından yapılan bir çalışmada, dinamik geometri yazılımlarından biri olan Cabri 3D yazılımının matematik öğretmeni adaylarının uzamsal yeteneklerine etkisi araştırılmıştır. Tek grup ön test son test deneysel desenine göre tasarlanmış olan çalışmanın başında 40 matematik öğretmeni adayına Purdue Uzamsal Yetenek Testi uygulanmıştır. Daha sonra bu öğretmen adaylarıyla 8 hafta boyunca Cabri 3D yazılımı kullanılarak bazı uygulamalar yapılmıştır. Bu uygulamalar; temel 3 boyutlu geometrik cisimleri oluşturma, dik iz düşümler ve

trigonometrik ilişkiler, 3 boyutlu ortamda yansıma ve öteleme yapma, verilen bazı geometrik cisimlerin açık hallerini oluşturma, açık halleri verilen bazı geometrik şekillerin kapalı halini oluşturma, bazı geometrik cisimleri kesiştirerek arakesitlerini oluşturma ve serbest alıştırmalar şeklindedir. Çalışmanın sonucunda tekrar uygulanan Purdue Uzamsal Yetenek Testi sonuçlarına göre öğretmen adaylarının ön test ve son test sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur. Araştırmanın bulguları bilgisayar destekli aktivitelerin öğretmen adaylarının uzamsal yeteneklerini geliştirdiğini göstermektedir.

Işıksal ve Aşkar (2005) tarafından yapılan “The Effect of Spreadsheet and Dynamic Geometry Software on The Achievement and Self-Efficacy of 7th-Grade Students” adlı çalışmada, elektronik tablolama programları ve dinamik geometri yazılımlarının ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin matematik başarısına ve matematik öz yeterliğine etkisi araştırılmıştır. Çalışmaya 32 kız, 32 erkek olmak üzere 64 yedinci sınıf öğrencisi katılmıştır. Araştırma sonucunda;

- 1- Autograph kullanan ve geleneksel yöntem uygulanan grubun matematik başarısı ortalamaları Excel kullanan gruba göre daha yüksektir.
- 2- Matematik öz yeterliği açısından, Autograph kullanan grupla geleneksel yöntem uygulanan grup arasında anlamlı fark olmasına rağmen Autograph kullanan ve Excel kullanan grup arasında ve Excel kullanan ve geleneksel yöntem uygulanan grup arasında anlamlı fark bulunmamıştır.
- 3- Matematik başarısı ve matematik öz yeterliği açısından cinsiyete göre fark görülmemişken, bilgisayar öz yeterliği açısından erkekler lehine cinsiyete göre anlamlı fark görülmüştür.
- 4- Ayrıca öz yeterlik puanları ve başarı arasında anlamlı ilişkiler görülmüştür.

Işıksal ve Aşkar (2003) “Elektronik Tablolama ve Dinamik Geometri Yazılımını Kullanarak Çalışma Yapraklarının Geliştirilmesi” adlı çalışmada, matematik dersinde birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemleri kullanarak problem çözme, simetri, koordinat sistemi ve doğru grafikleri konularında elektronik tablolama ve dinamik geometri yazılımının kullanıldığı çalışma yapraklarına örnekler vermiştir.

2.2.4 GeoGebra Yazılımı İle İlgili Yapılan Çalışmalar

İçel (2011)'in "Bilgisayar Destekli Öğretimin Matematik Başarısına Etkisi: GeoGebra Örneği" adlı yüksek lisans tez çalışması, 8.sınıf matematik dersi müfredatında yer alan üçgen ve Pisagor bağlantısı konusunda, bir dinamik matematik yazılım programı olan GeoGebra'nın öğrenci başarısına etkisini incelemek amacıyla yapılmıştır. Çalışma sonucunda GeoGebra'nın öğrencilerin öğrenme ve başarıları üzerinde pozitif etkisinin olduğuna ulaşılmıştır. Hatırlatma testi sonuçları ise dinamik geometri yazılımının öğrenilen bilgilerin kalıcılığını artırmada da etkili olduğunu göstermiştir.

Zengin (2011)'in "Dinamik Matematik Yazılımı GeoGebra'nın Öğrencilerin Başarılarına ve Tutumlarına Etkisi" adlı yüksek lisans tez çalışmasında araştırma grubunu, 2010-2011 eğitim öğretim yılında Diyarbakır ilindeki bir lisede 10.sınıfta okuyan deney grubunda 25, kontrol grubunda 26 olmak üzere toplam 51 öğrenci oluşturmaktadır. Kontrol grubunda yapılandırmacı öğrenme kuramı uygun olarak dersler işlenirken, deney grubunda ise GeoGebra'nın kullanıldığı bilgisayar destekli öğretim yöntemiyle dersler işlenmiştir. 5 hafta süren uygulamanın ardından elde edilen analiz sonuçlarına göre; trigonometrik fonksiyonlar ve trigonometrik fonksiyonların grafikleri alt öğrenme alanlarında, deney ve kontrol gruplarının başarıları arasında GeoGebra yazılımı yardımıyla ders işleyen deney grubu lehine anlamlı bir fark ortaya çıkmıştır. Ancak matematiğe yönelik tutumları bakımından gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Kepçeoğlu (2010) "GeoGebra Yazılımıyla Limit ve Süreklilik Öğretiminin Öğretmen Adaylarının Başarısına ve Kavramsal Öğrenmelerine Etkisi" isimli tez çalışmasında, Kastamonu Üniversitesi'nin 2010-2011 eğitim öğretim yılında ilköğretim matematik öğretmeliği 2. sınıfına kayıtlı 40 öğrenci ile deneysel bir çalışma yürütmüştür. Araştırma sonucunda elde edilen bulgulara göre;

- 1- Uygulama öncesi başarısı denk olan deney ve kontrol grubundaki öğretmen adaylarından, deney grubunda yer alan öğretmen adayları GeoGebra destekli öğretim yapılan uygulama sonrası, kontrol grubunda yer alan öğretmen adaylarına göre uygulanan testte daha başarılı sonuç almışlardır.

- 2- Deneysel grupta yer alan öğretmen adaylarının limit kavramına ilişkin bakış açılarına GeoGebra destekli öğretim yaklaşımının genel olarak olumlu yönde katkısı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
- 3- Aynı durum, süreklilik kavramı için tam olarak bahsedilememektedir.

Baydaş (2010)'ın "Öğretim Elemanlarının ve Öğretmen Adaylarının Görüşleri Işığında Matematik Öğretiminde GeoGebra Kullanımı" isimli yüksek lisans tez çalışmasında, nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması yöntemi uygulanmıştır. Veriler yüz yüze görüşmeler yoluyla toplanmıştır. Araştırma sonucunda elde edilen bulgular;

- 1- GeoGebra literatürle paralel şekilde BDMÖ araçlarının avantajlarını ve sınırlılıklarını yansıttığı gibi özel olarak cebir ve geometrik girişin farklı olması, inşa protokolünün yapısının aşamaları göstermesi avantaj olarak görülmüştür.
- 2- Programın kullanımının kolay olduğu belirtilmiştir.

Taş (2010)'ın "Dinamik Matematik Yazılımı GeoGebra ile Eğrisel İntegrallerin Görselleştirilmesi" adlı yüksek lisans çalışması iki bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde GeoGebra yazılımı tanıtılmış, onunla ilgili teorik bilgiler verilmiş ve kullanımı anlatılmış olup, ikinci bölümde ise özel olarak eğrisel integraller incelenmiştir. Yazılımın eğrisel integrallerle ilgili kavramları görselleştirmek konusundaki başarısı incelenmiştir. Yapılan çalışma sonucunda, görselleştirilen kavramların anlama ve anlatma etkinlikleri için yararlı olduğu tespit edilmiştir.

Filiz (2009)'ün "GeoGebra ve Cabri Geometri II Dinamik Geometri Yazılımlarının Web Destekli Ortamlarda Kullanılmasının Öğrenci Başarısına Etkisi" isimli yüksek lisans çalışmasında, 8.sınıf geometri öğrenme alanının dört kazanımı seçilerek dinamik geometri yazılımlarını içeren bir web sitesi ve konuyla ilişkili çalışmaları yapıları hazırlanmış ve öğrencilere uygulanmıştır. Hazırlanan web destekli materyal ile öğrenim gören öğrencilerde geleneksel öğrenim gören öğrencilere göre daha etkili bir öğrenme gerçekleştiği ifade edilebilir. Diğer yandan çalışmanın sonuçlarına dayanarak dinamik geometri yazılımlarının öğrencilerin çıkarım yapma ve varsayımda bulunma becerilerini arttırdığı ortaya konulmuştur.

Kabaca ve diğerleri (2010) "Matematik Öğretmenlerinin Avrasya GeoGebra Toplantısı Kapsamında Dinamik Matematik Yazılımı GeoGebra ile Tanıştırılması ve

GeoGebra Hakkındaki Görüşleri” adlı çalıştayda, öğretmenlere GeoGebra’nın temel özellikleri ile ilgili bilgiler vermenin yanında, kendilerine uygulamalar yapma fırsatı sunulmuş ve sınıf ortamlarında kullanılabilir örnek etkinliklerin yapım aşamaları uygulamalı olarak gösterilmiştir. Toplantı sonunda öğretmenlerin görüşleri alınmıştır. Öğretmenlerin, GeoGebra’yı ücretsiz olması, Türkçe olarak da kullanılabilmesi, kullanıcı dostu ara yüzü, kullanımındaki kolaylık ve geometri ile cebir arasındaki ilişkileri dinamik olarak ortaya koyabilme potansiyeli gibi öne çıkan özellikleri ile tercih edilebilir ve gerçek sınıf ortamlarında kullanılabilir buldukları tespit edilmiştir.

Zengin ve Kutluca (2011b) tarafından yapılan “Ortaöğretim Matematik Dersinde GeoGebra Kullanımı Üzerine Öğretmen Adaylarının Görüşleri” adlı çalışma özel durum çalışması olup, veri toplama aracı olarak araştırmacılar tarafından geliştirilen 7 adet açık uçlu sorudan oluşan bir değerlendirme formu kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda GeoGebra kullanılarak hazırlanan etkinlik ve uygulamaların matematik öğretmen adayları tarafından zevkle ve istekle kullanıldığı, GeoGebra programının görselleştirme sayesinde kalıcılığı arttırdığı ve canlandırma özelliği sayesinde matematiksel kavramlar arasındaki ilişkilerin daha kolay fark edilmesini sağladığı sonucuna varılmıştır.

Kutluca ve Zengin (2011)’in “Belirli İntegral Konusunda Dinamik Matematik Yazılımı GeoGebra Kullanarak Çalışma Yapraklarının Geliştirilmesi” isimli çalışmasında, hem BCS hem de DGY özelliklerini taşıyan dinamik matematik yazılımı GeoGebra programı kullanılarak, öğrencilerin zorlandıkları belirli integral konusunda öğrencilere görsel ve dinamik öğretim materyalleri sunulmuştur. Bu materyallerin öğrencilerin matematiksel kavramları geliştirmesine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Özdemir (2011) tarafından yapılan “Oyun Tabanlı Öğrenmede GeoGebra Kullanımı: Köklü Sayılar Keşif Oyunu” çalışma, ilk bakışta öğrenilmesi zor kabul edilen, ilköğretim 8.sınıf matematik konularından köklü sayılar konusu ele alınmıştır. Konunun daha ilginç ve eğlenceli hale getirilmesi amacıyla bir oyun tasarlanmıştır. İlköğretim matematik öğretmenliği 4.sınıf öğrencilerinden oluşan 41 kişilik bir gruptan, oyunu denemeleri istenmiş ve oyun sonunda görüşleri alınmıştır. Elde edilen veriler analiz edildiğinde; öğretmen adaylarının, zor bir konunun bu şekilde

öğretilmesi eğlenceli ve matematiğe olan ilgiyi arttırıcı nitelikte buldukları sonucunda ulaşılmıştır.

Kutluca ve Zengin (2011a)'in "Matematik Öğretiminde GeoGebra Kullanımı Hakkında Öğrenci Görüşlerinin Değerlendirilmesi" adlı çalışması kapsamında Diyarbakır ilinde bir ortaöğretim kurumunun 10. Sınıfında okuyan 23 öğrenciye ikinci dereceden fonksiyonların grafikleri ile ilgili etkinlikler çerçevesinde seminerler verilip uygulamalar yapılmıştır. Araştırma sonucunda GeoGebra yoluyla işlenen matematik dersinin daha iyi bir öğrenme sağladığı, eğlenceli ve ilgi çekici olduğu, çalışma ortamındaki görsel ve dinamik öğelerin kalıcılığı arttırdığı ortaya çıkmıştır.

Selçik ve Bilgici (2011) "GeoGebra Yazılımının Öğrenci Başarısına Etkisi" adlı çalışma doğrultusunda, GeoGebra yazılımı kullanılarak çeşitli çalışma yaprakları hazırlanmıştır. Çalışma yaprakları bir ilköğretim okulunda 17 yedinci sınıf öğrencisine 11 ders saati boyunca uygulanmıştır. Araştırmada elde edilen bulgular, bilgisayar destekli öğretime katılan deney grubundaki öğrenciler kontrol grubundaki öğrencilere göre daha fazla başarı gösterdiği ve deney grubu öğrencilerinin bilgilerinin kontrol grubu öğrencilerinin bilgilerine göre daha kalıcı olduğu yönündedir.

2.3 ALANYAZIN TARAMASININ SONUCU

Dinamik geometri yazılımı GeoGebra ile ilgili olarak önceden yapılan çalışmalar incelendiğinde matematik başarısını olumlu derecede arttığı görülmektedir. Geleneksel yöntem ile karşılaştırıldığında matematik yazılımlarının öğrenme öğretme sürecinde kullanılmasının matematik başarısını daha fazla arttığı araştırmanın genel sonuçları arasındadır.

Yapılan araştırmalara bakıldığında dinamik geometri yazılımların görsel ve dinamik özelliklerinin öğrenilen bilginin daha kalıcı olmasını sağladığı görülmüştür.

Ayrıca önceden yapılan araştırmalarda, dinamik geometri yazılımlarının öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerine etkisi incelendiğinde bazı çalışmalarda yazılımın geometrik düşünme düzeyine olumlu etkisi gözlenirken, bazı çalışmalarda bu durumun bir farklılığa yol açmadığı elde edilen bulgular arasında yer almıştır.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın yöntemi, çalışma grubu, veri toplama araçları, verilerin toplanması ve verilerin analizine ilişkin bilgilere yer verilmiştir.

3.1. ARAŞTIRMA MODELİ

Bu çalışma bir deneysel çalışma olup, iki farklı öğrenim ortamı olan geleneksel eğitim ile dinamik geometri ortamlarını (GeoGebra bilgisayar yazılımı uygulaması) karşılaştırmıştır.

Araştırmanın modeli, deney ve kontrol grubu desenine göre oluşturulmuştur. Bu çerçevede, araştırma “öntest-sontest kontrol gruplu” deneme modeline göre düzenlenmiştir. Bu modelin simgesel görünümü aşağıdaki gibidir.

		Öntest		Sontest
G _D	R	O ₁	X	O ₃
G _K	R	O ₂		O ₄

Şekil 2: Öntest Sontest Kontrol Gruplu Desen(Büyüköztürk, 2001).

G_D: Deney grubu (GeoGebra dinamik geometri yazılımı uygulanan grup)

G_K: Kontrol grubu (geleneksel yöntem uygulana grup)

O₁ ve O₃: Deney grubunun öntest ve sontest ölçümleri

O₂ ve O₄: Kontrol grubunun öntest ve sontest ölçümleri

X: Deney grubunda uygulanan bağımsız değişken (Büyüköztürk, 2001).

Deneysel desende yer alan bağımlı değişkenler; öğrencilerin geometri başarılarını ve geometrik düşünme düzeylerini gösteren son test puanlarıdır. Bağımsız değişken ise öğretim yönteminin uygulandığı ortamdır. Bunlar; geleneksel ve dinamik geometri ortamlarıdır.

Uygulama öncesinde deney ve kontrol grupları için her bir kazanıma ait ayrı ayrı ders planları oluşturulmuştur (EK-1). Deney grubu öğrencilerine GeoGebra programında her bir kazanım için ayrı ayrı çalışma yaprakları oluşturulmuş ve öğrencilere bu çalışma yapraklarını bilgisayarda uygulama imkânı sağlanmıştır (EK-10). Deney grubunda geometri dersleri Bilgi Teknolojileri (BT) sınıfında yürütülmüştür. 26 öğrenci aktif olarak GeoGebra yazılımını kullanarak ve uygulamaları gerçekleştirmiştir. BT sınıfında 20 tane öğrenci bilgisayarı ve 1 adet öğretmen bilgisayarı bulunmaktadır. Öğretmen bilgisayarına bağlı projeksiyon vardır. Öğretmen bilgisayarında öğrenci bilgisayarlarını uzaktan yönetim sistemi yazılımı kuruludur. Öğrencilerin ve BT sınıfının yerleşim düzeni EK-9'da verilmiştir.

3.2. ÇALIŞMA GRUBU

Araştırmanın çalışma grubu; deney ve kontrol grubu olmak üzere iki ayrı gruptan oluşmaktadır. Araştırmanın uygulandığı ilköğretim okulunda 4 tane 8. Sınıf şubesi bulunmaktadır. Deney ve kontrol gruplarını belirlemek için bu şubelerin her birine geometri başarı testi ve geometrik düşünme testi uygulanmıştır. 4 şubenin uygulanan başarı testi, deneme sınavları, cinsiyet, özel ders- derslane durumlarına göre bir birine en yakın sonuçları sergileyen 2 sınıftan biri deney ve diğeri kontrol grubu olarak belirlenmiştir. İlköğretim Okulu 8. sınıf öğrencilerinden oluşan bu grupların her birinde 26 öğrenci olmak üzere toplam 52 öğrenci araştırmanın çalışma grubunu oluşturmuştur. Tablo 1'de çalışma grubuna ilişkin bilgiler yer almaktadır.

Tablo 1. Deney ve Kontrol Grupları Öğrenci Sayıları

	Kız Öğrenci Sayısı	Erkek Öğrenci Sayısı	Toplam
Deney Grubu	13	13	26
Kontrol Grubu	10	16	26

3.3 VERİ TOPLAMA ARAÇLARI

Birbirinden bağımsız olan her biri 26 kişiden oluşan gruplara geometri başarı testi ve geometrik düşünme düzeyini ölçen ön testler uygulanmıştır. Başarı testleri, kişinin bir eğitim süreci içinde ya da daha geniş anlamda çevre koşulları altında ne kadar öğrendiğini ölçen testlerdir. Bu testler bireylerin ne kadar öğrenebileceğini değil, geçmişte ne kadar öğrendiğini ortaya çıkarmak için kullanılır (Tekin, 2004: 84). Bu araştırmada geliştirilen başarı testi 8. sınıf öğrencilerinin uygulama öncesi geometri başarılarını ölçmek için öntest, uygulamadan sonra geometri başarılarını ölçmek için sontest ve uygulamadan altı hafta sonra da kalıcılık testi olarak kullanılmıştır. Geometri başarı testi 8. sınıf “Üçgenler, Üçgenlerde Ölçme ve Denklemler” alt öğrenme alanlarında trigonometri ve eğim konularına ait kazanımlara göre hazırlanmıştır. Geometri başarı testi oluşturulurken, çeşitli kaynaklardan sorular taranarak her kazanım için yaklaşık 8 soru olmak üzere toplamda 30 soruluk bir test yapıldığı oluşturulmuştur (EK-4).

Oluşturulan bu testin geçerlilik ve güvenilirlik çalışmaları bir Anadolu Lisesinde 100 kişilik 9. sınıf öğrencisine uygulanarak yapılmıştır. Sınavın sonuçlarının analizi bir istatistik paket programında yapılmış ve madde- toplam, madde-kalan ve madde ayırt edicilik ilişkilerinin hepsinde 0.05 anlamlılık düzeyinin üzerinde olan 5 madde atılarak madde sayısı 25'a düşürülmüştür (EK-5). Her bir sorunun varyansına dayalı olarak istatistiksel açıdan hesaplanan Cronbach alfa katsayısı 0.754'tür. Geçerlilik ve güvenilirlik çalışmaları yapılan 25 sorudan oluşan bu test, ön test ve son test olarak uygulanmıştır.

Ön test ve son testte kullanılacak olan diğer bir test ise geometrik düşünme düzeylerini ölçen Van Hiele Geometrik Düşünme Testi'dir. Bu test öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerini belirlemek amacıyla kullanılmıştır (Usiskin, 1982) (EK-6). Testin Türkçe'ye uyarlanması ve geçerlik-güvenirlik çalışmaları Duatepe (2001) tarafından yapılmıştır. Testi kullanmak için gerekli izin alınmıştır. İzin için gerçekleştirilen elektronik posta çıktısı EK-7'de verilmiştir. Van Hiele Geometri Testi'nde her bir düşünme düzeyine ait 5 soru olmak üzere toplam 25 soru bulunmaktadır. Araştırmada 25 sorudan oluşan bu testin sadece ilk 15 sorusu öğrencilere uygulanmıştır. Bunun nedeni ilk 15 sorunun ilköğretim 2. Kademe

öğrencilerinin düzeylerine uygun oluşudur. 15. ve 25. sorular orta öğretim ve üstü seviyeleri için olduğundan araştırmada yer verilmemiştir. Araştırmada, öğrenciye belli bir düzeyin atanabilmesi için öğrencinin 5 sorudan en az 4'ünü doğru yapmış olması (Usiskin, 1982) şartı aranmıştır.

3.4 UYGULAMA

Araştırmanın ilk aşamasında İlköğretim 8. sınıf müfredatının 2. döneminde yer alan trigonometrik oranlar ve eğim konularına ait kazanımlar belirlenmiştir. Belirlenen kazanımlara ilişkin kullanabilecekleri GeoGebra yazılımı ile hazırlanmış ders materyalleri tasarlanmıştır. Ders materyallerinin hazırlanmasından sonra, araştırmanın yapılması için İl Milli Eğitim Müdürlüğü ile görüşülerek çalışmanın yürütüleceği okul için gerekli izinler alınmıştır. Seçilen Sakarya'nın Hendek ilçesindeki bir merkez ilköğretim okulunda biri deney biri kontrol olmak üzere iki 8. sınıf şubesi seçilmiştir. Deney grubu için bilgisayar laboratuvarı ve kontrol grubu için okuldaki matematik sınıfı seçilmiştir. Deney grubundaki öğrencilere deneysel işlem aşamasında kullanacakları GeoGebra programı ile ilgili uyum eğitimi verilmiştir. İlk olarak GeoGebra programının bilgisayara nasıl kurulduğu ile ilgili uygulama gösterilmiştir. Böylelikle laboratuvarında kullanacakları bilgisayarlara programı kurmaları sağlanmıştır. Deney grubundaki öğrencilere GeoGebra'nın menü araçlarını nasıl kullanacakları projeksiyonla yansıtılarak gösterilmiş ve daha sonra kendilerinin programdaki menüleri bağımsız olarak kullanabilmeleri için yeterli süre tanınmıştır.

3.5 VERİLERİN TOPLANMASI

Veri toplama işlemi uygulamadan önce ve sonra olmak üzere iki aşamada gerçekleştirilmiştir. Öğrencilere iki tane test uygulanmış ve veriler elde edilmiştir. Bunlardan birincisi geometri başarı testi, ikincisi ise Van Hiele Geometrik Düşünme Testi'dir.

3.6 VERİLERİN ANALİZİ

Veriler bir istatistik paket programı ile analiz edilmiştir. Araştırmanın problem cümlesi ve alt problemlerine yanıt bulabilmek için her iki grup arasındaki öntest ve sontest "t" değerlerine bakılmıştır. Daha sonra her iki yöntem arasında anlamlı fark

olup olmadığına, öğretimden önce verilen ön-test ile öğretimden sonra verilen son-test arasındaki başarılarının “t” değerlerine bakılmıştır. Araştırmada grupların geometrik düşünme düzeylerini karşılaştırabilmek için kay kare (X^2) analizi kullanılmıştır. Ayrıca araştırmada uygulanan yöntem ve geometrik düşünme düzeyinin geometri başarı ortalaması üzerine olan etkisini bulmak için iki Yönlü Varyans (Two Way Anova) Analizi kullanılmıştır. Son olarak öğrenilenlerin kalıcılığının tespit edilmesi amacıyla her iki grubun son-test ile son-test-2 başarılarının “t” değerlerine bakılmıştır.

BÖLÜM IV

BULGULAR VE YORUM

Bu bölümde araştırmada elde edilen verilere yönelik bulgulara yer verilmiştir.

4.1. UYGULAMA ÖNCESİ BULGULAR

1. Deney ve Kontrol Grubu Öntest Sonuçları

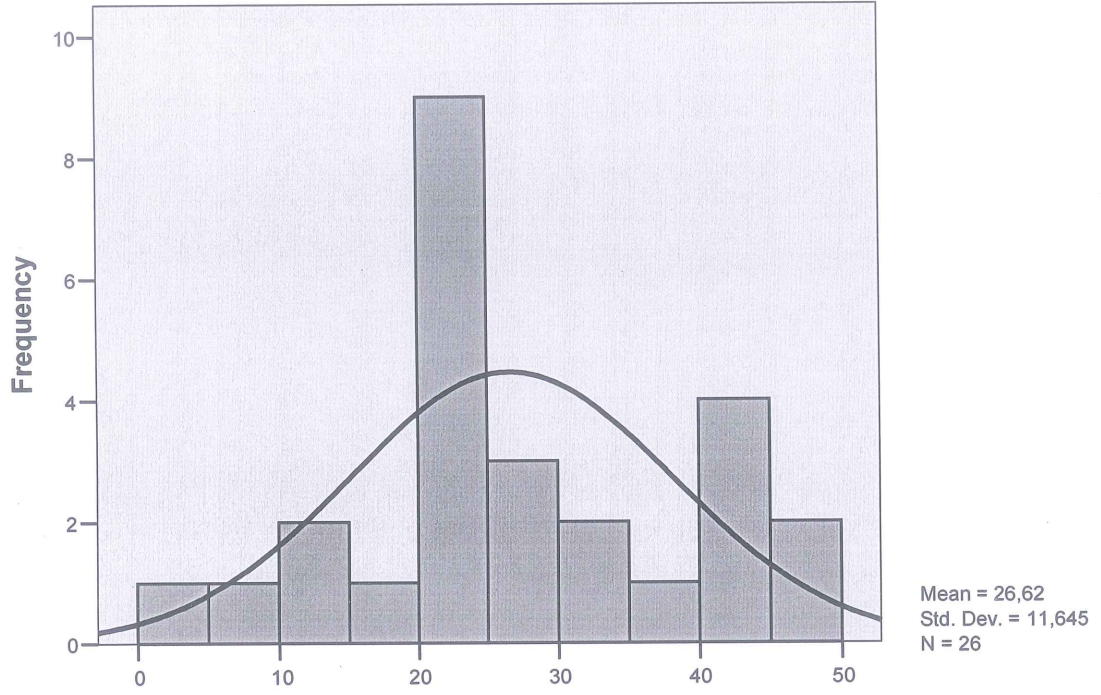
Deney ve kontrol gruplarının homojenliğini belirlemek için iki farklı analiz yapılmıştır. Bunlardan birincisi grupların geometri başarı ortalamalarını karşılaştırmak için yapılan bağımsız grup t-testidir. Bir diğeri ise her iki grubun da geometri başarı testinden aldığı puanların normal dağılım sergileyip sergilemediği incelemek için yapılan Kolmogorov-Smirnov testidir.

Tablo 2. Deney ve Kontrol Gruplarının Öntest Sonuçlarının Bağımsız Grup t-Testi ile Karşılaştırılması

Ön test	N	Ortalama	ss	sd	t	p
Deney Grubu	26	26.62	11.645			
Kontrol Grubu	26	26.00	9.944	25	.185	.854

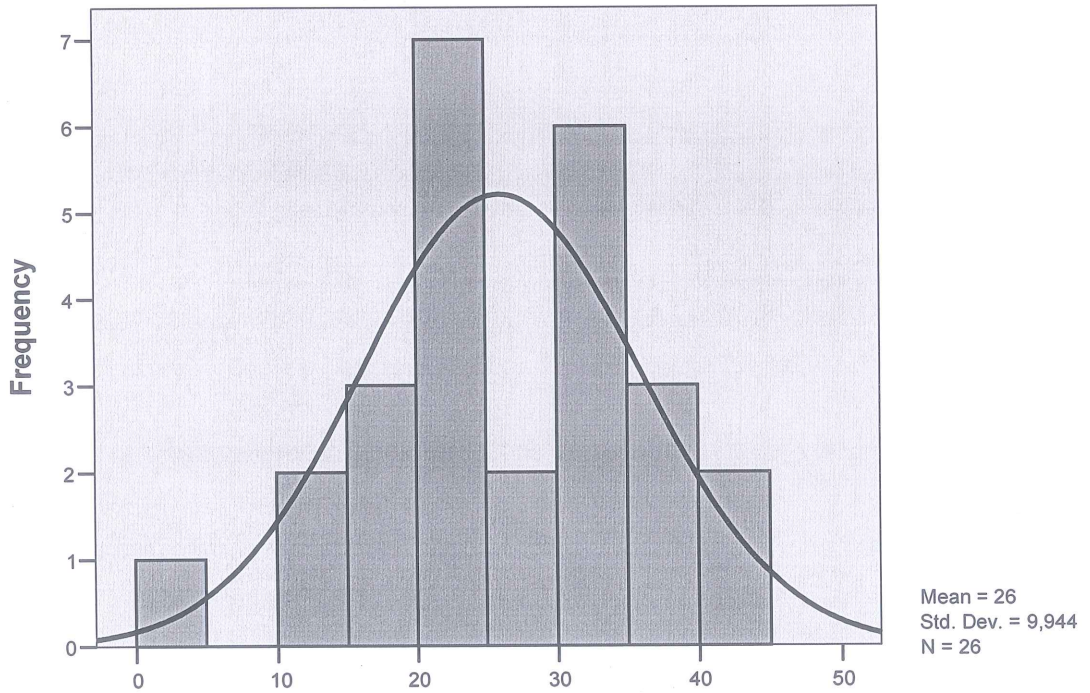
Tablo 2'de, deney ve kontrol gruplarının geometri başarı testi puanlarının t-testi sonuçları yer almaktadır. Bu sonuçlara göre iki grup arasında test puanları açısından anlamlı bir ilişki yoktur ($t = .185$, $p > .05$). Bu sonuçlar deney ve kontrol grubunun birbirine yakın olduğu anlamına gelmektedir. Ayrıca deney ve kontrol gruplarının ön-test sonuçları Kolmogorov-Smirnov testi ile incelenmiştir. Elde edilen veriler ışığında her iki grubunda normal dağılım sergilediği görülmektedir.

Deney grubunun öntest geometri başarı testinden elde edilen verileri normal dağılım sergilemektedir (Şekil 3).



Şekil 3. Deney Grubu Öntest Geometri Başarı Grafiği

Kontrol grubunun öntest geometrik başarı testinden elde edilen verileri normal dağılım sergilemektedir (Şekil 4).



Şekil 4. Kontrol Grubu Öntest Başarı Grafiği

2. Deney ve Kontrol Grubu Bilgi Düzeyi Öntest Sonuçları

Deney ve kontrol gruplarının öntest geometrik başarı testi sonuçlarını bilgi düzeyinde incelemek için bağımsız grup t-testi uygulanmıştır. Tablo 3'te her iki gruba ait bilgi düzeyi öntest sonuçları yer almaktadır.

Tablo 3. Deney ve Kontrol Gruplarının Geometri Başarı Testi Bilgi Düzeyi Öntest Sonuçları

Bilgi düzeyi ön test	N	Ortalama	ss	sd	t	p
Deney Grubu	26	3.08	2.607			
Kontrol Grubu	26	3.08	3.058	25	.00	1.00

Tablo 3'te, deney ve kontrol gruplarının geometri başarı testi bilgi düzeyindeki puanlarının t-testi sonuçları yer almaktadır. Bu sonuçlara göre iki grup arasında test puanları açısından anlamlı bir ilişki yoktur ($t = .00$, $p > .05$). Bu sonuçlar deney ve kontrol grubunun birbirine yakın olduğu anlamına gelmektedir.

2. Deney ve Kontrol Grubu Kavrama Düzeyi Öntest Sonuçları

Deney ve kontrol gruplarının öntest geometrik başarı testi sonuçlarını kavrama düzeyinde incelemek için bağımsız grup t-testi uygulanmıştır. Tablo 4'te her iki gruba ait kavrama düzeyi öntest sonuçları yer almaktadır.

Tablo 4. Deney ve Kontrol Gruplarının Geometri Başarı Testi Kavrama Düzeyi Öntest Sonuçları

Kavrama düzeyi ön test	N	Ortalama	ss	sd	t	p
Deney Grubu	26	11.08	5.692			
Kontrol Grubu	26	10.77	5.030	25	.198	.844

Tablo 4'te, deney ve kontrol gruplarının geometri başarı testi kavrama düzeyindeki puanlarının t-testi sonuçları yer almaktadır. Bu sonuçlara göre iki grup arasında test puanları açısından anlamlı bir ilişki yoktur ($t = .198, p > .05$). Bu sonuçlar deney ve kontrol grubunun birbirine yakın olduğu anlamına gelmektedir.

3. Deney ve Kontrol Grubu Uygulama Düzeyi Öntest Sonuçları

Deney ve kontrol gruplarının öntest geometrik başarı testi sonuçlarını uygulama düzeyinde incelemek için bağımsız grup t-testi uygulanmıştır. Tablo 5'te her iki gruba ait uygulama düzeyi öntest sonuçları yer almaktadır.

Tablo 5. Deney ve Kontrol Gruplarının Geometri Başarı Testi Uygulama Düzeyi Öntest Sonuçları

Uygulama düzeyi ön test	N	Ortalama	ss	sd	t	p
Deney Grubu	26	12.62	5.735			
Kontrol Grubu	26	12.46	5.346	25	.089	.930

Tablo 5'te, deney ve kontrol gruplarının geometri başarı testi uygulama düzeyindeki puanlarının t-testi sonuçları yer almaktadır. Bu sonuçlara göre iki grup arasında test puanları açısından anlamlı bir ilişki yoktur ($t = .089, p > .05$). Bu sonuçlar deney ve kontrol grubunun birbirine yakın olduğu anlamına gelmektedir.

4. Gruplara Göre Öntest Geometrik Düşünme Düzeyleri Sonuçları

Yapılan bir diğer istatistiksel araştırma da grupların geometrik düşünme düzeylerini karşılaştıran kay kare analizidir. Tablo 6'da gruplara göre geometrik düşünme düzeyleri verilmiştir.

Deney grubunda 6 kişi 0.düzeyde, 16 kişi 1. Düzeyde ve 4 kişi 2. Düzeydeyken, kontrol grubunda ise 7 kişi 0. Düzey, 17 kişi 1. Düzey ve 2 kişi 2. Düzeyde yer almaktadır.

Tablo 6. Gruplara Göre Öntest Geometrik Düşünme Düzeyleri

Geometrik Düşünme Düzeyleri	Deney Grubu	Kontrol Grubu	Toplam
0. Düzey	6	7	13
1. Düzey	16	17	33
2. Düzey	4	2	6
Toplam	26	26	52

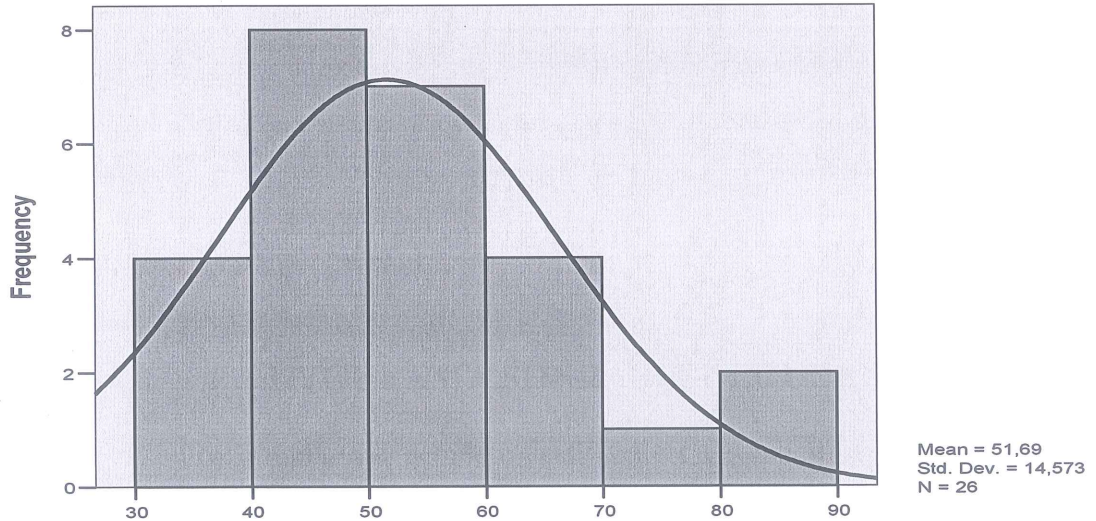
Tablo 7. Deney ve Kontrol Gruplarının Geometrik Düşünme Düzeylerine İlişkin Öntestlerinin X^2 Sonuçları

Kay Kare Değeri	3.958 ^a
Serbestlik Derecesi	4
Anlamlılık Derecesi	.412

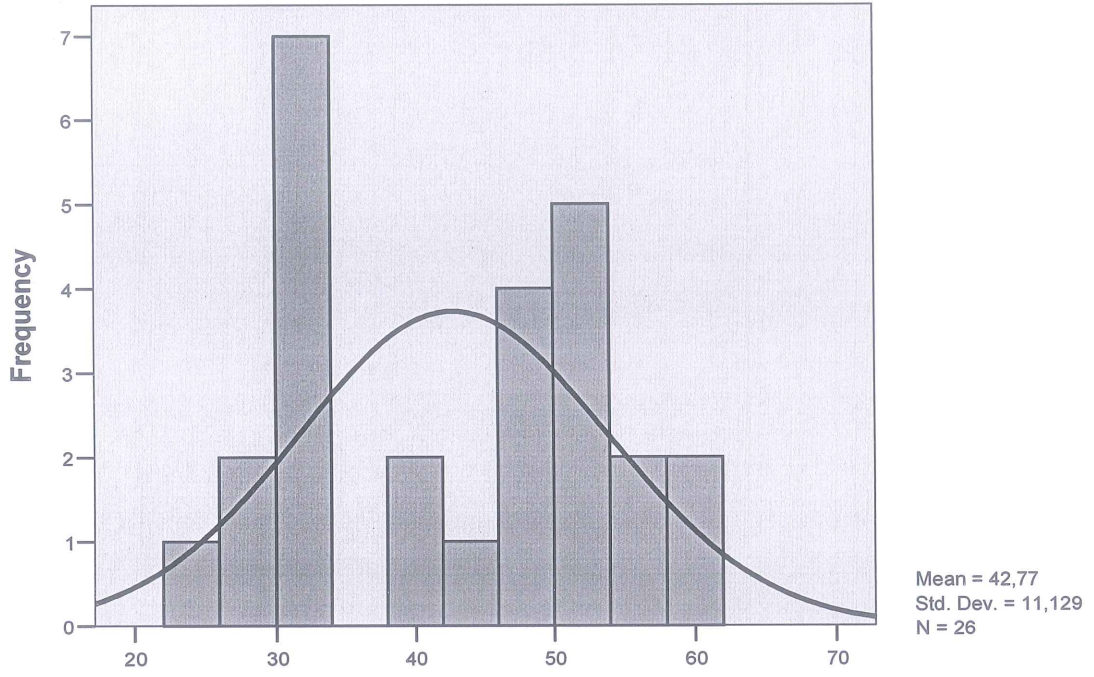
Tablo 7’de kay kare analizi sonuçları verilmiştir. Analiz sonuçlarına göre deney ve kontrol gruplarının geometrik düşünme düzeyleri arasında anlamlı bir fark görülmemiştir [$X^2(4) = 3.958, p > .05$]. Bu da bu iki grubun geometrik düşünme düzeyi olarak homojen olduğu anlamına gelmektedir.

4.2. UYGULAMA SONRASI BULGULAR

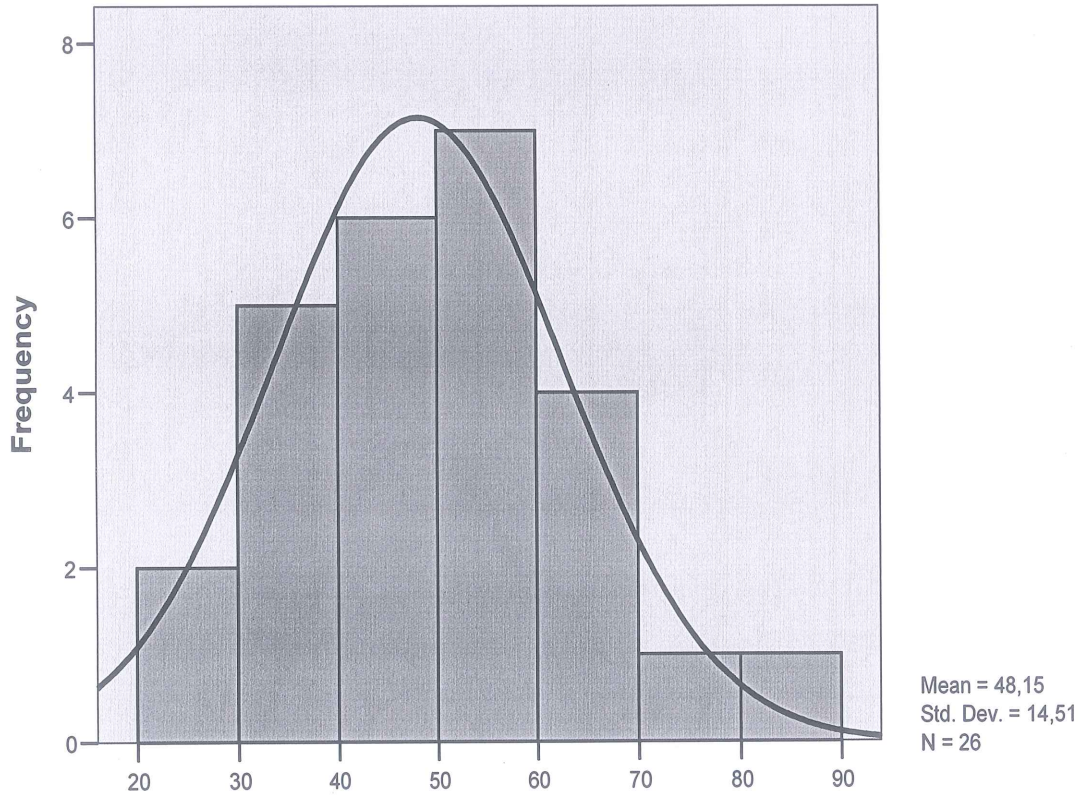
Deney ve kontrol gruplarının geometri testi sontest ve kalıcılık testi sonuçlarının normal dağılım grafikleri gösterilmiştir.



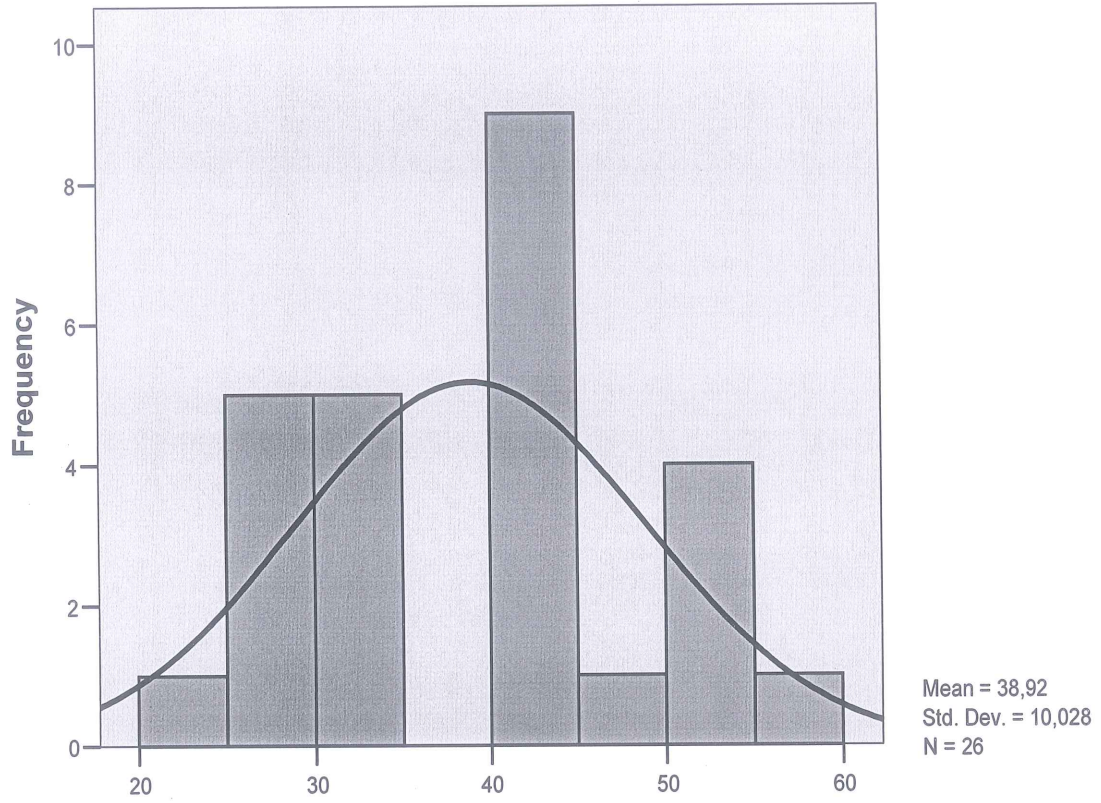
Şekil 5. Deney Grubu Sontest Başarı Grafiği



Şekil 6. Kontrol Grubu Sontest Başarı Grafiği



Şekil 7. Deney Grubu Kalıcılık Testi Grafiği



Şekil 8. Kontrol Grubu Kalıcılık Testi Grafiği

4.3. ARAŞTIRMA PROBLEMİNE İLİŞKİN BULGULAR

Araştırma Problemi 1: İlköğretim 8.sınıf matematik dersinde trigonometri ve eğitim konularının öğretiminde GeoGebra dinamik geometri yazılımı kullanan grubun toplam akademik başarıları ile geleneksel yöntem uygulanan grubun toplam akademik başarıları arasında anlamlı fark var mıdır?

Tablo 8. Deney ve Kontrol Grupları Sontest Sonuçlarının Bağımsız Grup t-Testi ile Karşılaştırılması

Geometri Test Başarısı	N	Ortalama	ss	sd	t	p
Deney Grubu	26	51.69	14,57			
Kontrol Grubu	26	42.77	11,13	25	2.167	.040

Tablo 8’de, deney ve kontrol gruplarının sontest puanlarının bağımsız grup t-testi ile analizi sonucunda ulaşılan sonuçlara bakıldığında, deney grubu lehine .05 düzeyinde manidar farklılıklar olduğu gözlenmiştir ($t= 2.167$, $p<.05$). Deney grubunun başarı ortalaması 51.69, kontrol grubunun başarı ortalaması ise 42.77’dir. Dinamik geometri yazılımı GeoGebra’yı kullanan öğrencilerin akademik başarıları, dinamik geometri yazılımı kullanmayan öğrencilere göre daha yüksektir ve aralarında manidar bir fark vardır.

Araştırma Problemi 2: İlköğretim 8. sınıf matematik dersi trigonometri ve eğim konularının öğretiminde kullanılan GeoGebra dinamik geometri yazılımı uygulanan grup ile geleneksel yöntemin uygulandığı grubun Van Hiele geometri düşünme düzeyleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Tablo 9. Gruplara Göre Sontest Geometrik Düşünme Düzeyleri

Geometrik Düşünme Düzeyleri	Deney Grubu	Kontrol Grubu	Toplam
0. Düzey	3	5	8
1. Düzey	14	18	32
2. Düzey	9	3	12
Toplam	26	26	52

Geometrik düşünme sontest değerlerine bakıldığında, deney grubunda 3 kişi 0.düzeyde, 14 kişi 1. Düzeyde ve 9 kişi 2. Düzeydeyken, kontrol grubunda ise 5 kişi 0. Düzey, 18 kişi 1. Düzey ve 3 kişi 2. Düzeyde yer almaktadır.

Tablo 10. Deney ve Kontrol Gruplarının Geometrik Düşünme Düzeylerine İlişkin Sontestlerinin X^2 Sonuçları

Kay Kare Değeri	7.403 ^a
Serbestlik Derecesi	4
Anlamlılık Derecesi	.116

Tablo 10’da kay kare analizi sonuçları verilmiştir. Analiz sonuçlarına göre deney ve kontrol gruplarının geometrik düşünme düzeyleri arasında anlamlı bir fark görülmemiştir [$X^2(4) = 7.403$, $p > .05$]. Dinamik geometri yazılımını kullanan öğrencilerle, dinamik geometri yazılımını kullanmayan öğrencilerin geometrik düşünme düzeyi açısından aralarında herhangi bir fark bulunamamıştır.

4. 4. ALT PROBLEMLERE İLİŞKİN BULGULAR

1. İlköğretim 8. sınıf matematik dersinde trigonometri ve eğim konularının öğretiminde GeoGebra dinamik geometri yazılımı kullanan grup ile geleneksel yöntemin uygulandığı grubun bilgi düzeyi başarıları arasında anlamlı fark var mıdır?

Tablo 11. Deney ve Kontrol Grupları Sontest Bilgi Düzeyi Sonuçlarının Bağımsız Grup t-Testi ile Karşılaştırılması

Bilgi Düzeyi	N	Ortalama	ss	sd	t	p
Deney Grubu	26	5.67	2.015			
Kontrol Grubu	26	5.23	2.717	25	.618	.542

Tablo 11’de, deney ve kontrol gruplarının sontest bilgi düzeyi puanlarının bağımsız grup t-testi ile analizi sonucunda ulaşılan sonuçlara bakıldığında, deney ve kontrol grupları arasında .05 düzeyinde manidar farklılık oluşmadığı gözlenmiştir ($t = .618$, $p > .05$). Deney grubunun başarı ortalaması 5.67, kontrol grubunun başarı ortalaması ise 5.23’tür. Dinamik geometri yazılımı GeoGebra’yı kullanan öğrencilerin bilgi düzeyindeki akademik başarıları ile dinamik geometri yazılımı kullanmayan öğrencilerin bilgi düzeyi akademik başarıları arasında manidar bir fark yoktur.

2. İlköğretim 8. sınıf matematik dersinde trigonometri ve eğim konularının öğretiminde GeoGebra dinamik geometri yazılımı kullanan grup ile geleneksel yöntemin uygulandığı grubun kavrama düzeyi başarıları arasında anlamlı fark var mıdır?

Tablo 12. Deney ve Kontrol Grupları Sontest Kavrama Düzeyi Sonuçlarının Bağımsız Grup t-Testi ile Karşılaştırılması

Kavrama Düzeyi	N	Ortalama	ss	Sd	t	p
Deney Grubu	26	19.85	5.364			
Kontrol Grubu	26	13.38	4.924	25	4.368	.00

Tablo 12’de, deney ve kontrol gruplarının sontest kavrama düzeyi puanlarının bağımsız grup t-testi ile analizi sonucunda ulaşılan sonuçlara bakıldığında, deney grubu lehine .05 düzeyinde manidar farklılıklar olduğu gözlenmiştir ($t= 4.368$, $p<.05$). Deney grubunun başarı ortalaması 19.85, kontrol grubunun başarı ortalaması ise 13.38’dir. Dinamik geometri yazılımı GeoGebra’yı kullanan öğrencilerin kavrama düzeyi akademik başarıları, dinamik geometri yazılımı kullanmayan öğrencilere göre daha yüksektir ve aralarında manidar bir fark vardır.

3. İlköğretim 8. sınıf matematik dersinde trigonometri ve eğim konularının öğretiminde GeoGebra dinamik geometri yazılımı kullanan grup ile geleneksel yöntemin uygulandığı grubun uygulama düzeyi başarıları arasında anlamlı fark var mıdır?

Tablo 13’te, deney ve kontrol gruplarının sontest uygulama düzeyi puanlarının bağımsız grup t-testi ile analizi sonucunda ulaşılan sonuçlara bakıldığında, deney ve kontrol grupları arasında .05 düzeyinde manidar farklılık oluşmadığı gözlenmiştir ($t= .846$, $p>.05$). Deney grubunun başarı ortalaması 26.15, kontrol grubunun başarı ortalaması ise 23.85’tir. Dinamik geometri yazılımı GeoGebra’yı kullanan öğrencilerin uygulama düzeyindeki akademik başarıları, dinamik geometri yazılımı kullanmayan öğrencilerin uygulama düzeyi akademik başarılarından yüksek olmasına rağmen aralarında manidar bir fark yoktur.

Tablo 13. Deney ve Kontrol Grupları Sontest Uygulama Düzeyi Sonuçlarının Bağımsız Grup t-Testi ile Karşılaştırılması

Uygulama Düzeyi	N	Ortalama	ss	Sd	t	p
Deney Grubu	26	26.15	11.098			
Kontrol Grubu	26	23.85	5.244	25	.846	.406

4. İlköğretim 8. sınıf matematik dersinde Dinamik geometri yazılımı GeoGebra’nın kullanıldığı grubun sontest geometri başarı ortalamaları ile kalıcılık testi geometri başarı ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Deney grubundaki öğrencilerin geometri başarı öntesti, son testi ve kalıcılık testi sonuçları arasındaki ilişkilerin incelenmesinde, ilişkili Ölçümler (Tekrarlı Ölçümler) için Tek Faktörlü Anova (One-Way Anova for Repeated Measures) analiz yöntemi kullanıldı. Tablo 14’te deney grubunun öntest, sontest ve kalıcılık testi ortalamaları ve standart sapmaları yer almaktadır.

Tablo 14. Deney Grubu Öntest, Sontest ve Kalıcılık Testi Başarı Ortalamaları

Testler	N	Ortalama	ss
Öntest	26	26.62	11.645
Sontest	26	51.69	14.573
Kalıcılık	26	48.15	14.510

Tablo 15. Deney Grubu Öğrencilerinin Geometri Başarı Öntest, Sontest ve Kalıcılık Testi Puanlarının Anova Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Denekler Arası Ölçüm	11883.487	25	475.339		
Hata	9579.077	2	4789.538	115.156	.00
Toplam	2079.590	50	41.592		
	23542.154	77			

Tablo 15’deki analiz sonucunda, deney grubu öğrencilerinin öntest, sontest ve kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu bulunmuştur [$F(2, 50)=115.156, p<.05$]. Grubun öntest ortalama puanı 26.62 sontest ortalama puanı 51.69 ve kalıcılık testi puanı ise 48.15’tir. Dolayısıyla öntest ortalamasının sontest ve kalıcılık testine göre daha düşük olduğu gözlenmektedir. Bu durum dinamik geometri yazılımı kullanan öğrencilerin, eğitim sonrasında başarılarının anlamlı ölçüde arttığını göstermektedir. Uygulama sonrasında yapılan kalıcılık testi çalışmasında ise ölçüm sonuçlarının farklılaşmadığı, yani uygulamanın etkisinin devam ettiği görülmektedir.

5. İlköğretim 8. sınıf matematik dersinde Geleneksel yöntemin uygulandığı grubun sontest geometri başarı ortalamaları ile kalıcılık testi geometri başarı ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Kontrol grubundaki öğrencilerin geometri başarı öntesti, son testi ve kalıcılık testi sonuçları arasındaki ilişkilerin incelenmesinde, ilişkili Ölçümler (Tekrarlı Ölçümler) için Tek Faktörlü Anova (One-Way Anova for Repeated Measures) analiz yöntemi kullanıldı. Tablo 16’da kontrol grubunun öntest, sontest ve kalıcılık testi ortalamaları ve standart sapmaları yer almaktadır.

Tablo 17’deki analiz sonucunda, kontrol grubu öğrencilerinin öntest, sontest ve kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu bulunmuştur [$F(2, 50)=73.586, p<.05$]. Grubun öntest ortalama puanı 26.00, sontest ortalama puanı 42.77 ve kalıcılık testi puanı ise 38.92’dir. Dolayısıyla öntest ortalamasının sontest ve kalıcılık testine göre daha düşük olduğu gözlenmektedir. Bu durum geleneksel öğretim yöntemi uygulanan gruptaki öğrencilerin, eğitim sonrasında başarılarının anlamlı ölçüde arttığını göstermektedir. Uygulama sonrasında yapılan kalıcılık testi çalışmasında ise ölçüm sonuçlarının farklılaşmadığı, yani uygulamanın etkisinin devam ettiği görülmektedir.

Tablo 16. Kontrol Grubu Öntest, Sontest ve Kalıcılık Testi Başarı Ortalamaları

Testler	N	Ortalama	ss
Öntest	26	26.00	9.944
Sontest	26	42.77	11.129
Kalıcılık	26	38.92	10.028

Tablo 17. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Geometri Başarı Öntest, Sontest ve Kalıcılık Testi Puanlarının Anova Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Denekler Arası Ölçüm	6719.179	25	268.767		
Hata	4012.718	2	2006.359	73.586	.00
Toplam	1363.282	50	27.266		
	12095.179	77			

6. İlköğretim 8. sınıf matematik dersinde Dinamik geometri yazılımını kullanan öğrencilerin kalıcılık testi geometri başarı ortalamaları, geleneksel yöntemin

uygulandığı öğrencilerin kalıcılık testi geometri başarı ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Tablo 18. Deney ve Kontrol Grupları Kalıcılık Testi Sonuçlarının Bağımsız Grup t-Testi ile Karşılaştırılması

Kalıcılık Testi	N	Ortalama	ss	Sd	t	p
Deney Grubu	26	48.15	14.510			
Kontrol Grubu	26	38.92	10.028	25	2.383	.025

Tablo 18’de, deney ve kontrol grupları kalıcılık testi puanlarının bağımsız grup t-testi ile analizi sonucunda ulaşılan sonuçlara bakıldığında, deney grubu lehine .05 düzeyinde manidar farklılıklar olduğu gözlenmiştir ($t= 2.383$, $p<.05$). Deney grubunun kalıcılık testi başarı ortalaması 48.15, kontrol grubunun kalıcılık testi başarı ortalaması ise 38.92’dir. Dinamik geometri yazılımı GeoGebra’yı kullanan öğrencilerin kalıcılık testi akademik başarıları, geleneksel yöntem uygulanan öğrencilerin kalıcılık testi başarı sonuçlarından daha yüksektir ve aralarında manidar bir fark vardır.

7. İlköğretim 8. sınıf matematik dersinde deney ve kontrol gruplarındaki Geometrik düşünme düzeyi (0. Düzey, 1. Düzey, 2. Düzey, 3. Düzey ve 4. Düzey bazında) yüksek olan öğrenciler ile trigonometri ve eğim konularındaki akademik başarı yüksek olan öğrenciler arasında bir ilişki var mıdır?

Araştırmada uygulanan yöntem ve geometrik düşünme düzeyinin geometri başarı ortalaması üzerine olan etkisini bulmak için iki Yönlü Varyans (Two Way Anova) Analizi kullanılmıştır.

Tablo 19’deki sonuçlara bakıldığında, yöntemin tek başına akademik başarı puanına etki yaptığı ($F=5.724$, $p<.05$); geometrik düşünme düzeyinin geometri başarı puanına tek başına etki yapmadığı ($F= 1.341$, $p>.05$) ve yöntem ile geometrik düşünme düzeyinin birlikte akademik başarı puanına etki yapmadığı ($F= .527$, $p>.05$) görülmektedir. Sonuçlardan yöntem .05 düzeyinde manidar bulunmuştur. Geometrik düşünme düzeyi yüksek olan öğrenciler ile akademik başarı yüksek olan öğrenciler arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

Tablo 19. Yöntem ve Geometrik Düşünme Düzeyine Göre Sontest Geometri Başarı Testi İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Yöntem	985.635	2	492.817	5.724	.011
Geometrik Düşünme Düzeyi(GDD)	230.977	2	115.489	1.341	.285
Yöntem*GDD	90.837	2	45.418	.527	.598
Hata	1635.964	19			
Toplam	2943.413	25			

BÖLÜM V

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırma problemi ve her bir alt probleme ilişkin bulgulara ve buna dayalı olarak tartışma ve önerilere yer verilmiştir.

5.1 SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu araştırmada, GeoGebra yazılımının akademik başarıya ve Van Hiele geometri düşünme düzeyine etkisi'nin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bunun için ilköğretim 8. sınıf matematik dersinin “Trigonometri ve Eğim” konularında, dinamik geometri yazılımı GeoGebra ile öğretimin öğrencilerin matematik dersi başarılarına ve geometrik düşünme düzeylerine etkisi araştırılmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgular şöyledir:

İlköğretim 8. sınıf matematik dersinde trigonometri ve eğim konularının öğretiminde GeoGebra dinamik geometri yazılımı kullanan grubun toplam akademik başarısı ile geleneksel yöntem uygulanan grubun toplam akademik başarıları arasında anlamlı fark var mıdır?

“İlköğretim 8. sınıf matematik dersinde trigonometri ve eğim konularının öğretiminde GeoGebra dinamik geometri yazılımı kullanan grubun toplam akademik başarıları ile geleneksel yöntem uygulanan grubun toplam akademik başarıları arasında anlamlı fark vardır” denencesine ilişkin bulgulara göre deney ve kontrol grubu sönest puanları arasında $p < .05$ düzeyinde deney grubu lehine anlamlı bir fark vardır. Elde edilen bulgular denenceyi doğrular niteliktedir.

İlköğretim 8. sınıf matematik dersinde belirtilen konuları, araştırma öncesinde her iki grubun da bilmediği ve yapılan öntest sonucunda deney ve kontrol grubu arasında anlamlı bir fark olmadığı gözlenmiştir. Araştırma sonrasında GeoGebra yazılımı ile öğretim yapılan deney grubunun sönest puanlarında anlamlı bir farkın oluşması, matematik dersi “trigonometri ve eğim” konularının öğretiminde dinamik geometri yazılımı ile öğretim yapmanın etkili olduğunu göstermiştir. Bu sonuç, bilgisayar destekli öğretim ile ilgili Vatansever (2007), Toker (2008), Egelioglu (2008), Özen

(2009), Yıldız (2009), Esen (2009), Idris (2009), Filiz (2009), Selçik ve Bilgici (2009), Budak (2010), Demir (2010), Helvacı (2010), Şataf (2010), Yazlık(2011), İçel (2011) ve Zengin (2011)'in yapmış olduğu çalışmaların bulgularıyla paralellik göstermektedir. Takunyacı (2007) ve Kurak (2009)'un yapmış olduğu çalışmalarda ise bilgisayar destekli öğretim ile geleneksel öğretim arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Sonuçlar dinamik geometri yazılımlarından GeoGebra'yı kullanan öğrencilerin, bu yazılımı kullanmayan öğrencilere göre daha iyi anladıklarını ve daha başarılı olduklarını ortaya koymaktadır. Programın Türkçe olması öğrencilerin zorlanmadan yazılıma adapte olmalarını sağlamıştır. Ayrıca yazılımın dinamik olması öğrencilerin konulara ilişkin bağıntılara ulaşma sürecinde etkili olarak onlara keşfederek öğrenme imkânı sunmuştur. Bu da sonuçlarına GeoGebra yazılımını kullanan öğrenciler lehine yansımıştır.

İlköğretim 8. sınıf matematik dersi trigonometri ve eğim konularının öğretiminde kullanılan GeoGebra dinamik geometri yazılımı uygulanan grup ile geleneksel yöntemin uygulandığı grubun Van Hiele geometri düşünme düzeyleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?

“İlköğretim 8. sınıf matematik dersi trigonometri ve eğim konularının öğretiminde kullanılan GeoGebra dinamik geometri yazılımı uygulanan grup ile geleneksel yöntemin uygulandığı grubun Van Hiele geometri düşünme düzeyleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?” denencesine ait sonuçlara göre öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin uygulanan yöntemle göre $p < .05$ düzeyinde anlamlı bir fark oluşturmadığı belirlenmiştir. Dinamik geometri yazılımını kullanan öğrencilerle, dinamik geometri yazılımını kullanmayan öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerindeki artış açısından aralarında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Elde edilen bu sonuç Demir(2010)'un yapmış olduğu çalışmadan elde edilen bulgular ile paralellik göstermektedir.

İlköğretim 8. sınıf matematik dersinde trigonometri ve eğim konularının öğretiminde GeoGebra dinamik geometri yazılımı kullanan grup ile geleneksel

yöntemin uygulandığı grubun bilgi düzeyi başarıları arasında anlamlı fark var mıdır?

“İlköğretim 8. sınıf matematik dersinde trigonometri ve eğim konularının öğretiminde GeoGebra yazılımı kullanan grup ile geleneksel yöntemin uygulandığı grubun bilgi düzeyi başarıları arasında anlamlı fark vardır” denencesine ilişkin bulgulara göre deney ve kontrol grubunun bilgi basamağı son-test puanları arasında $p < .05$ düzeyinde anlamlı bir farkın olmadığı belirlenmiştir. Elde edilen bulgular denenceyi doğrular nitelikte değildir.

İlköğretim 8.sınıf matematik dersi “Trigonometri ve Eğim” konularının bilişsel alanın bilgi basamağına giren bilgilerin öğretiminde geleneksel yöntem ile dinamik geometri yazılımı GeoGebra ile öğretim arasında anlamlı bir farkın olmadığı gözlenmiştir. Alanyazında matematik öğretiminde böyle bir çalışmaya rastlanmamıştır.

İlköğretim 8. sınıf matematik dersinde trigonometri ve eğim konularının öğretiminde GeoGebra dinamik geometri yazılımı kullanan grup ile geleneksel yöntemin uygulandığı grubun kavrama düzeyi başarıları arasında anlamlı fark var mıdır?

“İlköğretim 8. sınıf matematik dersinde trigonometri ve eğim konularının öğretiminde GeoGebra yazılımı kullanan grup ile geleneksel yöntemin uygulandığı grubun kavrama düzeyi başarıları arasında anlamlı fark vardır” denencesine ilişkin bulgulara göre deney ve kontrol grubunun kavrama basamağı son-test puanları arasında $p < .05$ düzeyinde anlamlı farkın deney grubu lehine olduğu belirlenmiştir. Elde edilen bulgular denenceyi doğrular niteliktedir.

İlköğretim 8. sınıf matematik dersi “Trigonometri ve Eğim” konularının bilişsel alanın kavrama basamağına giren bilgilerin öğretiminde GeoGebra yazılımı ile öğretim, geleneksel yöntemle göre daha etkilidir. GeoGebra yazılımının görsel ve dinamik özelliği öğrencilerin matematiğin kavrama düzeyinde bilgilerini daha iyi anlamalarında katkı sağlamıştır. Ayrıca soyut kavramların bilgisayar ortamında boyutlarını ve yerlerini değiştirerek, bu soyut yapıları zihinlerinde somutlaştırmışlardır. Bu durum kavrama düzeyi son-test sonuçlarına GeoGebra

yazılımını kullanan öğrenciler lehine yansımıştır. Alanyazında bu araştırmaya ait bir bulguya rastlanmamıştır.

İlköğretim 8. sınıf matematik dersinde trigonometri ve eğim konularının öğretiminde GeoGebra dinamik geometri yazılımı kullanan grup ile geleneksel yöntemin uygulandığı grubun uygulama düzeyi başarıları arasında anlamlı fark var mıdır?

“İlköğretim 8.sınıf matematik dersinde trigonometri ve eğim konularının öğretiminde GeoGebra yazılımı kullanan grup ile geleneksel yöntemin uygulandığı grubun uygulama düzeyi başarıları arasında anlamlı fark vardır” denencesine ilişkin bulgulara göre deney ve kontrol grubunun uygulama basamağı son-test puanları arasında $p < .05$ düzeyinde anlamlı bir farkın olmadığı belirlenmiştir. Elde edilen bulgular denenceyi doğrular nitelikte değildir.

İlköğretim 8.sınıf matematik dersi “Trigonometri ve Eğim” konularının bilişsel alanın uygulama basamağına giren bilgilerin öğretiminde geleneksel yöntem ile dinamik geometri yazılımı GeoGebra ile öğretim arasında anlamlı bir farkın olmadığı gözlenmiştir. Özellikle matematik öğretiminde bilişsel alanın uygulama düzeyinde bilgiler verilirken geleneksel yöntem ihtiyacı duyulduğu söylenebilir. Alanyazında bu araştırmaya ait bir bulguya rastlanmamıştır.

İlköğretim 8. sınıf matematik dersinde Dinamik geometri yazılımı GeoGebra'nın kullanıldığı grubun sontest geometri başarı ortalamaları ile kalıcılık testi geometri başarı ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

“İlköğretim 8. sınıf matematik dersinde Dinamik geometri yazılımı GeoGebra'nın kullanıldığı grubun sontest geometri başarı ortalamaları ile kalıcılık testi geometri başarı ortalamaları arasında anlamlı bir fark vardır” denencesine ilişkin bulgulara göre öğrencilerin öntest, sontest ve kalıcılık testi puanları arasında $p < .05$ düzeyinde anlamlı bir farklılık olduğu bulunmuştur. Ön-test ortalamasının son-test ve kalıcılık testine göre daha düşük olduğu gözlenmektedir. Bu bağlamda dinamik geometri yazılımı kullanan öğrencilerin, eğitim sonrasında başarılarının anlamlı ölçüde arttığını söylenebilir. Uygulama sonrasında yapılan kalıcılık testi çalışmasında ise ölçüm sonuçlarının farklılaşmadığı, yani uygulamanın etkisinin devam ettiği

görülmektedir. Bu durum Vatansever (2007), Demir (2010) ve İçel (2011)'in yapmış oldukları çalışmalardan elde edilen bulgular ile desteklenmektedir.

İlköğretim 8. sınıf matematik dersinde Geleneksel yöntemin uygulandığı grubun son-test geometri başarı ortalamaları ile kalıcılık testi geometri başarı ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

“İlköğretim 8. sınıf matematik dersinde Geleneksel yöntemin uygulandığı grubun son-test geometri başarı ortalamaları ile kalıcılık testi geometri başarı ortalamaları arasında anlamlı bir fark vardır” denencesine ait bulgular ışığında geleneksel öğretim yöntemiyle ders işleyen öğrencilerin öntest, sontest ve kalıcılık testi puanları arasında $p < .05$ düzeyinde anlamlı bir farklılığın olduğu görülmüştür. Geleneksel öğretim yöntemi uygulanan öğrencilerin öntest ortalamasının sontest ve kalıcılık testine göre daha düşük olduğu gözlenmektedir. Bu durum geleneksel öğretim yöntemi uygulanan gruptaki öğrencilerin, eğitim sonrasında başarılarının anlamlı ölçüde arttığını göstermektedir. Uygulama sonrasında yapılan kalıcılık testi çalışmasında ise ölçüm sonuçlarının farklılaşmadığı, yani uygulamanın etkisinin devam ettiği görülmektedir.

İlköğretim 8. sınıf matematik dersinde Dinamik geometri yazılımını kullanan öğrencilerin kalıcılık testi geometri başarı ortalamaları ile geleneksel yöntemin uygulandığı öğrencilerin kalıcılık testi geometri başarı ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

“İlköğretim 8. sınıf matematik dersinde Dinamik geometri yazılımını kullanan öğrencilerin kalıcılık testi geometri başarı ortalamaları ile geleneksel yöntemin uygulandığı öğrencilerin kalıcılık testi geometri başarı ortalamaları arasında anlamlı bir fark vardır” denencesine ilişkin bulgulara göre deney ve kontrol grubunun kalıcılık testi puanları arasında $p < .05$ düzeyinde anlamlı farkın deney grubu lehine olduğu belirlenmiştir. Elde edilen bulgular denenceyi doğrular niteliktedir.

İlköğretim 8.sınıf matematik dersi “Trigonometri ve Eğim” konularının öğretiminde GeoGebra yazılımı ile öğretim, geleneksel yöntemle göre daha kalıcıdır. Bu durum kalıcılık testi sonuçlarına GeoGebra yazılımını kullanan öğrenciler lehine

yansımıştır. Elde edilen sonuç, Vatansever (2007) ve İçel (2011)'in çalışmalarıyla paralellik göstermektedir.

İlköğretim 8. sınıf matematik dersinde deney ve kontrol gruplarındaki Geometrik düşünme düzeyi (0. Düzey, 1. Düzey, 2. Düzey, 3. Düzey ve 4. Düzey bazında) yüksek olan öğrenciler ile trigonometri ve eğitim konularındaki akademik başarı yüksek olan öğrenciler arasında bir ilişki var mıdır?

İlköğretim 8. sınıf matematik dersinde deney ve kontrol gruplarındaki Geometrik düşünme düzeyi (0. Düzey, 1. Düzey, 2. Düzey, 3. Düzey ve 4. Düzey bazında) yüksek olan öğrenciler ile trigonometri ve eğitim konularındaki akademik başarı yüksek olan öğrenciler arasında bir ilişki vardır'' denencesine ait bulgulara göre uygulanan yöntemin başarı puanı üzerinde $p < .05$ düzeyinde anlamlı etkisinin olduğu görülmüştür. Ama yapılan araştırmadan elde edilen sonuçlar öğrencilerin geometrik düşünme düzeyinin akademik başarıya tek başına etki yapmadığını göstermiştir. Bu durum geometrik düşünme düzeyi yüksek olan öğrenciler ile akademik başarı yüksek olan öğrenciler arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığını göstermektedir. Demir (2010)'un yapmış olduğu çalışma elde edilen bulguyu desteklememektedir.

5.2 ÖNERİLER

Bu çalışma GeoGebra 3.2 sürümü ile sınırlıdır, geliştirilmekte olan GeoGebra 3D yazılımı üzerine çalışmalar yapılmalı ve sürekli olmalıdır.

İlköğretim matematik dersi eğitim programlarının, okullarda bilgisayar destekli öğretim çerçevesinde yürütülebilirliği araştırmalıdır.

Okullarda bilgisayar laboratuvarlarında GeoGebra gibi ücretsiz yazılımlar bilgisayarlara kurulmalı ve temel seviyede de olsa öğrencilerin programla tanışması sağlanmalıdır.

GeoGebra yazılımını okullarda öğrencilerle tanıştırmak ve öğrenme ortamının öğretmenler tarafından zenginleştirilmesi için öğretmenlere MEB tarafından bu tür yazılımların nasıl kullanılabileceği, sınıf ortamında nelere dikkat edilmesi gerektiği ve materyal geliştirebilecekleri düzeyde hizmet içi eğitimler verilmelidir.

Temel kazanımların öğrenildiği ilköğretim düzeyinde, eğitim programlarında, bilgisayar derslerinin içeriğinde çeşitli yazılımların tanıtımına yer verilmelidir.

Eğitim fakültelerinde okuyan öğretmen adaylarına yönelik olarak matematik yazılım dersleri zorunlu ders olarak verilmelidir.

KAYNAKÇA

- Adıgüzel, Ö. (1993). *Oyun ve Yaratıcı Drama İlişkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Aksoy, Y. (2007). *Türev Kavramının Öğretiminde Bilgisayar Cebiri Sistemlerinin Etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Ankara.
- Aktümen, M. (2007). *Belirli İntegral Kavramının Öğretiminde Bilgisayar Cebiri Sistemlerinin Etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Ankara
- Aktümen, M. ve Kaçar, A. (2008). Bilgisayar Cebiri Sistemlerinin Matematiğe Yönelik Tutuma Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 35, 13-26.
- Alkan, H. ve Ertem, S. (1999). Eğitim Fakültelerinin Matematik Bölümü Öğrencilerinin Teknik, Teknoloji Ve Bilgisayar Kullanımına Yönelik Tutumları. *D.E.Ü Buca Eğitim Fakültesi Dergisi Özel Sayı*, 10, 348-357.
- Altun, M. (2001). *Matematik Öğretimi*. Bursa: Erkam Matbaacılık.
- Ankara GeoGebra Enstitüsü (2012). *Türkiye’de GeoGebra*. ankarageogebra.org web adresinden 27 Nisan 2012 tarihinde indirilmiştir.
- Arı, R., Üre, Ö. ve Yılmaz, H. (1999). *Gelişim ve Öğrenme Psikolojisi Eğitimin Psikolojik Temelleri(2)*. Konya: Mikro Yayınları.
- Arslan, A. (2006). Bilgisayar Destekli Eğitim Yapmaya İlişkin Tutum Ölçeği. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 3(2), 24-33.
- Aydın, B., Peker, M. ve Dursun, Ş. (2000). İlköğretim 6-8. Sınıflarda Matematik Öğretmenlerinin Karşılaştıkları Sorunların Tespiti. *D.E.Ü. Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*. 12, 120-129.
- Aydın, B. (2003). Bilgi Toplumu Oluşumunda Bireylerin Yetiştirilmesi ve Matematik Öğretimi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*.2(14), 183-190.

- Aydoğmuş, S.B. (2010). *Matematik Öğretmenlerinin Öğretim Yazılımlarından Yararlanma Konusundaki Görüşleri*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Aynal, S. (1989). *Dramatizasyon Yönteminin Yabancı Dil Öğretimi Üzerindeki Etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Babadoğan, C. (1996). *Modern Öğretim Stratejilerinin Öğretim-Öğrenim Süreçlerine Yansıması*. Yayınlanmamış doktora tezi. Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü: Ankara.
- Baki, A. (2006). *Kuramdan Uygulamaya Matematik Eğitimi*. Trabzon: Derya Kitabevi Yayınları.
- Baki, A., Kösa, T. ve Karakuş, F., (2008). Uzak Geometri Öğretiminde 3d Dinamik Geometri Yazılımı Kullanımı: Öğretmen Görüşleri. *8th International Educational Technology Conference*, Anadolu Üniversitesi. Eskişehir.
- Balay, R. (2004). Küreselleşme, Bilgi Toplumu Ve Eğitim. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*. 37(2), 61-82.
- Başer, N. ve Yavuz, G. (2003). *Öğretmen Adaylarının Matematik Dersine Yönelik Tutumları*. <http://www.matder.org.tr/index.php> web adresinden 26 Aralık 2011 tarihinde edinilmiştir.
- Baydaş, Ö. (2010). *Öğretim Elemanlarının Ve Öğretmen Adaylarının Görüşleri Işığında Matematik Öğretiminde GeoGebra Kullanımı*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Baykul, Y.(2000). *İlköğretimde Matematik Öğretimi*. Ankara: Pegem Yayıncılık, 457-458.
- Baymur, F. (1994). *Genel Psikoloji*. İstanbul: İnkılâp Kitabevi.
- Bilen, M. (1999). *Plandan Uygulamaya Öğretim*. Ankara: Anı Yayıncılık
- Binbaşıoğlu, C. (1983). *Genel Öğretim Bilgisi*. Ankara: Kadioğlu Matbaası.
- Budak, S. (2010). *Çokgenler Konusunun Bilgisayar Destekli Öğretiminin 6. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarılarına ve Bilgisayar Destekli Geometri*

- Öğretimine Yönelik Tutumlarına Etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Eskişehir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Büyükkaragöz, S. (1998). *Genel Öğretim Metotları*. İstanbul: Özeğitim Yayınları.
- Büyüköztürk, Ş. (2001). *DeneySEL Desenler- Öntest Sontest Kontrol Grubu Desen ve Veri Analizi*. PegemA yayıncılık: 1.baskı.
- Can, R. (2010). *Cabri Geometri İle Hazırlanan Bir Ders Tasarımının Öğretmen Adaylarının Gelişmelerine Etkisinin İncelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Çakıroğlu, Ü., Güven, B. ve Akkan, Y.(2008). Matematik Öğretmenlerinin Matematik Eğitiminde Bilgisayar Kullanımına Yönelik İnançlarının İncelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 35, 38-52.
- Çalık, T. ve Sezgin, F. (2005). Küreselleşme, Bilgi Toplumu ve Eğitim. *Kastamonu Eğitim Dergisi*. 13(1), 55-66.
- Çiftçi, İ. (2006). *Bir Öğretim Materyali Olarak Bilgisayar Destekli Matematik Yazılımlarının Değerlendirilmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Demirel, Ö. (2006). *Öğretimde Planlama ve Değerlendirme Öğretme Sanatı*. Ankara: PegemA Yayınevi: 10 baskı.
- Demir, V. (2010). *Cabri 3D Dinamik Geometri Yazılımının Geometrik Düşünme ve Akademik Başarı Üzerine Etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Dikovic, L. (2009). Implementing Dynamic Mathematics Resources with GeoGebra at the College Level. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*. No 3.
- Duatepe, A.(2004). *Drama Temelli Öğretimin Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Geometri Başarısına, Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeylerine, Matematiğe ve Geometriye Karşı Tutumlarına Etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi. Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Orta Öğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Bölümü: Ankara.

- Gökdoğan, D.M. (2012). *Türkiye' de Cumhuriyet Dönemi Matematiğine Kısa Bir Bakış*. http://dctfbilimtarihi.com/pdf/Melek_dosay_gokdogan web adresinden 23 Mart 2012 tarihinde indirilmiştir.
- Egeliolu, C.H. (2008). *Dönüşüm Geometrisi ve Dörtgenel Bölgelerin Alanlarının Bilgisayar Destekli Öğretmesinin Başarıya ve Epistemolojik İnanca Etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- EGİTEK (2009). *MEB, SBS 2009 Sınav Sonuçları*. <http://egitek.meb.gov.tr/sinavlar> web adresinden 07 Ekim 2011 tarihinde edinilmiştir.
- Ersoy, Y. (2000). Son Dönemde Okullarda Matematik/Fen Eğitimde Çağdaş Gelişmeler ve Genel Eğilimler. *D.E.Ü. Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*. 12, 235-246.
- Ersoy, Y. (2003). Teknoloji Destekli Matematik Öğretimi-II: Hesap Makinesinin Matematik Etkinliklerinde Kullanılması. *İlköğretim Online*. 2(2), 35-60.
- Ersoy, Y. (2003a). Teknoloji Destekli Matematik Eğitimi-I: Gelişmeler, Politikalar ve Stratejiler. *İlköğretim Online*. 2(1), 18-27.
- Ertürk, S. (1984). *Eğitimde Program Geliştirme*. Ankara: Yelken Tepe Yayınları.
- Esen, B. (2009). *Matematik Öğretiminde İlköğretim 6. Sınıflarda Olasılık Konusunun Öğretiminde Bilgisayar Destekli Eğitimin Rolü*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Fidan, N. (1983). *Okulda Öğrenme ve Öğretme*. Ankara: Kadioğlu Matbaası.
- Filiz, M. (2009). *GeoGebra ve Cabri Geometri II Dinamik Geometri Yazılımlarının Web Destekli Ortamlarda Kullanılmasının Öğrenci Başarısına Etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Gutierrez, A. (1992). Exploring The Links between Van Hiele And 3-Dimensional Geometry Departamento de Didactica de la, Matematica, Universidad de Valencia, *Structural Topology*. 18, 31-48.

- Gülten, D. Ç. ve Gülten, İ. (2004). Lise 2. Sınıf Öğrencilerinin Geometri Dersi Notları ile Öğrenme Stilleri Arasındaki İlişki Üzerine Bir Araştırma. *Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 16, 74-87.
- Güven, B. (2002). *Dinamik Geometri Yazılımı Cabri ile Keşfederek Geometri Öğrenme*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Güven, B. ve Karataş, İ. (2003). Dinamik Geometri Yazılımı Cabri ile Geometri Öğrenme: Öğrenci Görüşleri. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*. 2(2), 67-78.
- Güven, B. ve Karataş, İ. (2005). Dinamik Geometri Yazılımı Cabri ile Oluşturmacı Öğrenme Ortamı Tasarımı: Bir Model. *İlköğretim Online*. 4(1), 62-72.
- Güven, B. ve Karataş, İ. (2009). Dinamik Geometri Yazılımı Cabri'nin İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Geometrik Yer Problemlerindeki Başarılarına Etkisi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*. 42(1), 1-31.
- Güven, B. ve Kösa, T. (2008). The Effect of Dynamic Geometry Software on Student Mathematics Teachers' Spatial Visualization Skills. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*. 7(4), 11.
- Hangül, T. (2010). *Bilgisayar Destekli Öğretimin(BDÖ) 8.Sınıf Matematik Öğretiminde Öğrenci Tutumuna Etkisi ve BDÖ Hakkında Öğrenci Görüşleri*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Hazzan, O. ve 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.
- Helvacı, B. T. (2010). *Bilgisayar Destekli Öğretimin, İlköğretim 6. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Dersi "Çokgenler" Konusundaki Akademik Başarılarına ve Tutumlarına Etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Gazi Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Hızal, A. (1982). *Programlı Öğretim Yönteminin Etkinliği*. Ankara: Sevinç Matbaası.

- Hoffer, A. (1981). Geometry is More Than Prof. *Mathematics Teacher*. 74, 1.
- Hohenwarter, M. ve Fuchs, K. (2004). Combination of Dynamic Geometry, Algebra and Calculus in the Software System GeoGebra. In: *Computer Algebra Systems and Dynamic Geometry Systems in Mathematics Teaching Conference*. Pecs, Hungary.
- Hohenwarter, J., Hohenwarter, M., ve Lavicza Z. (2009). Introducing Dynamic Mathematics Software to Secondary School Teachers: The Case of GeoGebra. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching (JCMST)*. 28(2):135- 146.
- Hohenwarter, M. (2006). GeoGebra - Didaktische Materialien und Anwendungen für den Mathematikunterricht. *PhD thesis*. University of Salzburg, Salzburg.
- Hohenwarter, M. ve Hohenwarter J. (2009). *GeoGebra Help 3.2*. Çev. Mustafa DOĞAN ve Erol KARAKIRIK, <http://www.GeoGebra.org/help> 16 Nisan 2011 tarihinde indirilmiştir.
- Hohenwarter, M. ve Lavicza, Z. (2007). Mathematics Teacher Development with ICT: Towards an International GeoGebra Institute, *Proceedings of British Society for Research into Learning Mathematics*, 27.
- Hohenwarter, M., ve Jones, K. (2007). Ways of Linking Geometry and Algebra: The Case of GeoGebra. *Proceedings of British Society for Research into Learning Mathematics*, 27 (3).
- Hölzl, R. (1996). How does “Dragging” Affect the Learning of Geometry. *International Journal of Computers for Mathematical Learning*. 1, 169.187.
- Idris, N. (2009). The Impact of Using Geometers’ Sketchpad on Malaysian Students’ Achievement and Van Hiele Geometric Thinking’ *Journal of Mathematics Education*. 2(2), 94-107.
- Işıksal, M ve Aşkar, P. (2003).Elektronik Tablolama ve Dinamik Geometri Yazılımını Kullanarak Çalışma Yapraklarının Geliştirilmesi. *İlköğretim Online*. 2(2).10-18

- Işıksal, M ve Aşkar, P. (2005). The Effect of Spreadsheet and Dynamic Geometry Software on the Achievement and Self-Efficacy of 7th Grade Students. *Educational Research*. 47(3), 333-350.
- İçel, R. (2011). *Bilgisayar Destekli Öğretimin Matematik Başarısına Etkisi: GeoGebra Örneği*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Selçuk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- İpek, S. (2010). *İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Dinamik Geometri Yazılımları Kullanarak Gerçekleştirdikleri Geometrik ve Cebirsel İspat Süreçlerinin İncelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- İpek, A. S. ve Baran, D. (2011). İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Teknoloji Destekli Temsillerle İlgili Düşünceleri. *5th International Computer & Instructional Technologies Symposium*. Fırat Üniversitesi. Elazığ.
- İstanbul GeoGebra Enstitüsü (2012). *Türkiye’de GeoGebra*. www.geocebir.org. Web adresinden 27 Nisan 2012 tarihinde indirilmiştir.
- İzgi, C. (1995). Osmanlı Medreselerinde Aritmetik ve Cebir Eğitimi ve Okutulan Kitaplar. *Osmanlı Bilimi Araştırmaları*.1.129-158.
- Kabaca, T., Aktümen, M., Aksoy, Y. ve Bulut, M. (2010). Matematik Öğretmenlerinin Avrasya GeoGebra Toplantısı Kapsamında Dinamik Matematik Yazılımı GeoGebra ile Tanıştırılması ve GeoGebra Hakkındaki Görüşleri. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*.1 (2), 148-165.
- Kazancı, O. (1989). *Eğitim Psikolojisi, Kuram ve İlkelerden Uygulamaya*. Ankara: Kazancı Kitap Dağıtım A.Ş.
- Kennedy, L. M. (1980). *Guiding Children to Mathematical Discovery*. Wadsworth Publishing Company. California.
- Kepceoğlu, İ. (2010). *GeoGebra Yazılımıyla Limit ve Süreklilik Öğretiminin Öğretmen Adaylarının Başarısına ve Kavramsal Öğrenmelerine Etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

- Koç, F. (1999). *Yaratıcı Dramanın Öğrenmeye Etkisi Sosyal Bilgiler Öğretiminde Bir Yöntem Olarak*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Köse, Y.N. (2008). *İlköğretim 5.Sınıf Öğrencilerinin Dinamik Geometri Yazılımı Cabri Geometriyle Simetriyi Anlamlandırmalarının Belirlenmesi: Bir Eylem Araştırması*. Yayınlanmamış doktora tezi. Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Eskişehir.
- Köse, Y. N. ve Özdaş, A. (2009). İlköğretim 5.Sınıf Öğrencileri Geometrik Şekillerdeki Simetri Doğrularını Cabri Geometri Yazılımı Yardımıyla Nasıl Belirliyor? *İlköğretim Online*. 8(1), 159-175.
- Kurak, Y. (2009). *Dinamik Geometri Yazılımı Kullanımının Öğrencilerin Dönüşüm Geometri Anlama Düzeylerine ve Akademik Başarılarına Etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Kutluca, T. ve Birgin, O. (2007). Doğru Denklemi Konusunda Geliştirilen Bilgisayar Destekli Öğretim Materyali Hakkında Matematik Öğretmeni Adaylarının Görüşlerinin Değerlendirilmesi. *G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 27(2), 81-97.
- Kutluca, T. ve Zengin, Y. (2011). Belirli İntegral Konusunda Dinamik Matematik Yazılımı GeoGebra Kullanarak Çalışma Yapraklarının Geliştirilmesi. *5th International Computer & Instructional Technologies Symposium*. Fırat Üniversitesi. Elazığ.
- Kutluca, T. ve Zengin, Y. (2011a). Matematik Öğretiminde GeoGebra Kullanımı Hakkında Öğrenci Görüşlerinin Değerlendirilmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*.17, 160-172.
- Kutluca, T. ve Zengin, Y. (2011b). Ortaöğretim Matematik Dersinde GeoGebra Kullanımı Üzerine Öğretmen Adaylarının Görüşleri. *5th International Computer & Instructional Technologies Symposium*. Fırat Üniversitesi, Elazığ.

- Küçük, A. ve Demir, B. (2009). İlköğretim 6-8. Sınıflarda Matematik Öğretiminde Karşılaşılan Bazı Kavram Yanılgıları Üzerine Bir Çalışma. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*. 13, 97-112.
- Küçükahmet, L. (1997). *Öğretim İlke ve Yöntemleri*. Ankara: Gazi Büro Kitabevi
- MEB (2003). Üçüncü Uluslararası Matematik ve Fen Bilgisi Çalışması. Ulusal Raporu. MEB-EARGED, Ankara.
- MEB (2007). PISA 2006 Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Projesi, Ulusal Ön Rapor. *Eğitim Araştırma ve Geliştirme Dairesi Yayınları*.
- Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. (2009). *İlköğretim Matematik Dersi 6-8. Sınıflar Öğretim Programı ve Kılavuzu*. Ankara.
- Morgan, C. (1993). *Psikolojiye Giriş*. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Psikoloji Bölümü Yayınları.
- Olkun, S. ve Toluk, Z.(2001). *İlköğretimde Matematik Öğretimi*. Ankara: Artım Yayınları.
- Öksüz, C. (2010). İlköğretim Yedinci Sınıf Üstün Yetenekli Öğrencilerin 'Nokta, Doğru ve Düzlem' Konularındaki Kavram Yanılgıları. *İlköğretim Online*. 9(2), 508-525.
- Özdemir, Ş. (2011). Oyun Tabanlı Öğrenmede GeoGebra Kullanımı: Köklü Sayılar Keşif Oyunu. *5th International Computer & Instructional Technologies Symposium*, Fırat Üniversitesi, Elazığ.
- Özen, D. (2009). *İlköğretim 7.Sınıf Geometri Öğretiminde Dinamik Geometri Yazılımlarının Öğrencilerin Erişi Düzeylerine Etkisi ve Öğrenci Görüşlerinin Değerlendirilmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Öztürk, B., Tutkun, Ö. F. ve Demirtaş, Z. (2011). Matematik Öğretiminde Matematik Yazılımları: Dinamik Geometri ve Bilgisayar Cebiri Sistemleri. *11th International Educational Technology Conference*, 25-27 May, İstanbul.
- Pesen, C. (2003). *Matematik Öğretimi*. Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.

- Preiner, J. (2008). Introducing Dynamic Mathematics Software to Mathematics Teacher: The Case of GeoGebra. Dissertation in Mathematics Education, University of Salzburg.
- San, İ. (1990). Eğitimde Yaratıcı Drama. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*. 23(2), 533.
- Seferoğlu, S., S. (2009). İlköğretim Okullarında Teknoloji Kullanımı ve Yöneticilerin Bakış Açıları. *Akademik Bilişim*. Harran Üniversitesi, Şanlıurfa.
- Selçik, N. ve Bilgici, G. (2011). GeoGebra Yazılımının Öğrenci Başarısına Etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*. 19(3), 913-924.
- Senemoğlu, N. (2005). *Kuramdan Uygulamaya Gelişim, Öğrenme ve Öğretim*. Ankara: Gazi Kitabevi: 12 Baskı.
- Sönmez, V. (2007). *Program Geliştirmede Öğretmen El Kitabı*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Şataf, H. A. (2010). *Bilgisayar Destekli Matematik Öğretiminin İlköğretim 8. Sınıf Öğrencilerinin "Dönüşüm Geometrisi" ve "Üçgenler" Alt Öğrenme Alanındaki Başarısı ve Tutuma Etkisi (Isparta Örneği)*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Sakarya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sakarya.
- Takunyacı, M. (2007). *İlköğretim 8. Sınıf Öğrencilerinin Geometri Başarısında Bilgisayar Destekli Öğretimin Etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Sakarya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sakarya.
- Taş, M. (2010). *Dinamik Matematik Yazılımı GeoGebra ile Eğrisel İntegrallerin Görselleştirilmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Tekin, H.(2004). *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme*. Ankara: Yargı Yayınevi.
- TIMMS. (2007). *Sınav Sonucu*. <http://timss.bc.edu/timss2007>. Web adresinden 13 Kasım 2011 tarihinde edinilmiştir.
- Toker, G. Z. (2008). *The Effect of Using Dynamic Geometry Software While Teaching by Guided Discovery on Students' Geometric Thinking Levels and*

- Achievement*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Tor, H. ve Erden, O. (2004). İlköğretim Öğrencilerinin Bilgi Teknolojilerinden Yararlanma Düzeyleri Üzerine Bir Araştırma. *The Turkish Online Journal of Educational Technology- TOJET*. 3(1),120-130.
- Tutak, T. (2008). *Somut Nesnelere Ve Dinamik Geometri Yazılımı Kullanımının Öğrencilerin Bilişsel Öğrenmelerine, Tutumlarına ve van Hiele Geometri Anlama Düzeylerine Etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Tutkun, Ö.F., Öztürk, B. ve Demirtaş, Z. (2011). Matematik Öğretiminde Bilgisayar Yazılımları ve Etkililiği. *Journal of Educational and Instructional Studies in The World - Dünya'daki Eğitim ve Öğretim Çalışmaları Dergisi*. 1(1), 133-139.
- Ubuz, B., Üstün, I., ve Erbaş, A. K. (2009). Effect of Dynamic Geometry Environment on Immediate and Retention Level Achievements of Seventh Grade Students. *Eğitim Araştırmaları-Eurasian Journal of Educational Research*. 35, 147-164.
- Ufektepe, Ü. ve Deniz, A. (2006). Dinamik Sistemler Üzerine Mathematica Uygulamaları. *Journal of İstanbul Kültür University*. 4, 179-190.
- Usiskin, Z. (1982). Van Hiele Levels and Achievement in Secondary School Geometry. *Final Report, Cognitive Development and Achievement in Secondary School Geometry Project*. Chicago: University of Chicago.
- Üstün, I. ve Ubuz, B. (17 Ocak 2004). Geometrik Kavramların Geometer's Sketchpad Yazılımı ile Geliştirilmesi. *Eğitimde İyi Örnekler Konferansı*. Sabancı Üniversitesi, İstanbul.
- Van Hiele, P.(1986). *Structure and Insight: A Theory of Mathematics Education*, New York: Academi Press.
- Vatansever, S. (2007). *İlköğretim 7.Sınıf Geometri Konularını Dinamik Geometri Yazılımı Geometer's Sketchpad ile Öğrenmenin Başarıya, Kalıcılığa Etkisi ve*

- Öğrenci Görüşleri*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Villiers, M. (1996). The Future of Secondary School Geometry. *SOSI Geometry Imperfect Conference*. UNISA, Pretoria.
- Yavuzer, H. (1998). *Çocuk Psikolojisi*. İstanbul: Remzi Kitabevi.
- Yazlık, Ö. D. (2011). *İlköğretim 7.Sınıflarda Cabri Geometri Plus II ile Dönüşüm Geometrisi Öğretimi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Selçuk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Yıldız, Z. (2009). *Geometrik Cisimlerin Yüzey Alanları ve Hacimleri Konularında Bilgisayar Destekli Öğretimin İlköğretim 8.Sınıf Öğrenci Tutumu ve Başarısına Etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Gazi Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yılmaz, M. (2007). Sınıf Öğretmeni Yetiştirmede Teknoloji Eğitimi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 27(1), 155-167.
- Yılmaz, G. K., Ertem, E. ve Güven, B. (2010). Dinamik Geometri Yazılımı Cabri'nin 11.Sınıf Öğrencilerinin Trigonometri Konusundaki Öğrenmelerine Etkisi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*. 1(2), 200-216.
- Yüncül, E. (2006). *İlköğretim 6.Sınıf Matematik Dersi Obeb ve Okek Konusunda Bilgisayar Destekli Öğretim Yazılım Tasarımı*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Zengin, Y. (2011). *Dinamik Matematik Yazılımı GeoGebra'nın Öğrencilerin Başarılarına ve Tutumlarına Etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.

EKLER

EK 1: DERS PLANLARI

KAZANIM 1. DERS PLANI

BÖLÜM I

Dersin Adı	Matematik
Sınıf	8
Öğrenme alanı	Geometri
Alt öğrenme alanı	Üçgenler
Süre	2 ders saati(40'+40')

BÖLÜM II

Öğrenci Kazanımları	Dik üçgende dar açılarının trigonometrik oranlarını belirler.
Beceriler	Akıl yürütme, iletişim, ilişkilendirme, öz düzenleme yetenekleri, teknoloji kullanma, problem çözme.
Ara Disiplinlerle İlişkilendirme	---
Kavramlar	Sinüs, Kosinüs, Tanjant, Kotanjant.
Öğretme-Öğrenme-Yöntem ve Teknikleri	Buluş yoluyla öğrenme, gösterip yaptırma, resim ve nesnelere yorumlama, problem çözme
Kullanılan Eğitim Teknolojileri-Araç, Gereç ve Kaynakça	Bilgisayar, projeksiyon, dinamik geometri yazılımı(GeoGebra), çalışma kağıdı.

• **Dikkati Çekme ve motivasyon sağlama:**

Dik kenar uzunlukları 3br ve 4br olan bir dik üçgenin hipotenüs uzunluğu ne kadardır? Şeklinde

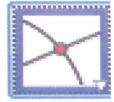
• **Hedeften haberdar etme:**

‘Dik üçgende dar açılarda trigonometrik oranlarını belirler.’ Şeklinde bilgi verilir.

• **Dersin işlenişi:**



1. Çember, yay ve dilim araçları alt bölmelerinden Merkez ve yarıçapla çember ikonunu tıklayınız. Orjini tıklayıp açılan pencerede yarıçap 1 br olarak giriniz.



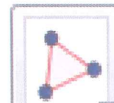
2. Nokta aracının alt bölümünden iki nesnenin kesişimi ikonunu tıklayıp, x eksenini ve çemberi seçiniz. Oluşan B ve C noktalarından, B noktasının üstüne gelip sağ tıklayarak nesneyi gösteri seçiniz. Böylece C noktası görünecektir.

3. Giriş alanına $\alpha=45^\circ$ yazınız. α nın çizim alanında sürgü olarak görünmesi için cebir penceresinde sol tıklayınız. Grafik görüntümünde sürgüye sağ tıklayıp minimum 0° ve maksimum 90° olarak giriniz.

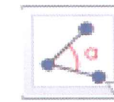


4. Sayı ve açı araçları bölümünden, verilen ölçüde açı ikonunu tıklayınız. Önce C sonra A noktasını seçip açılan pencereye $\alpha=45$ yı giriniz.

5. Giriş alanına $(x(C'),0)$ giriniz.

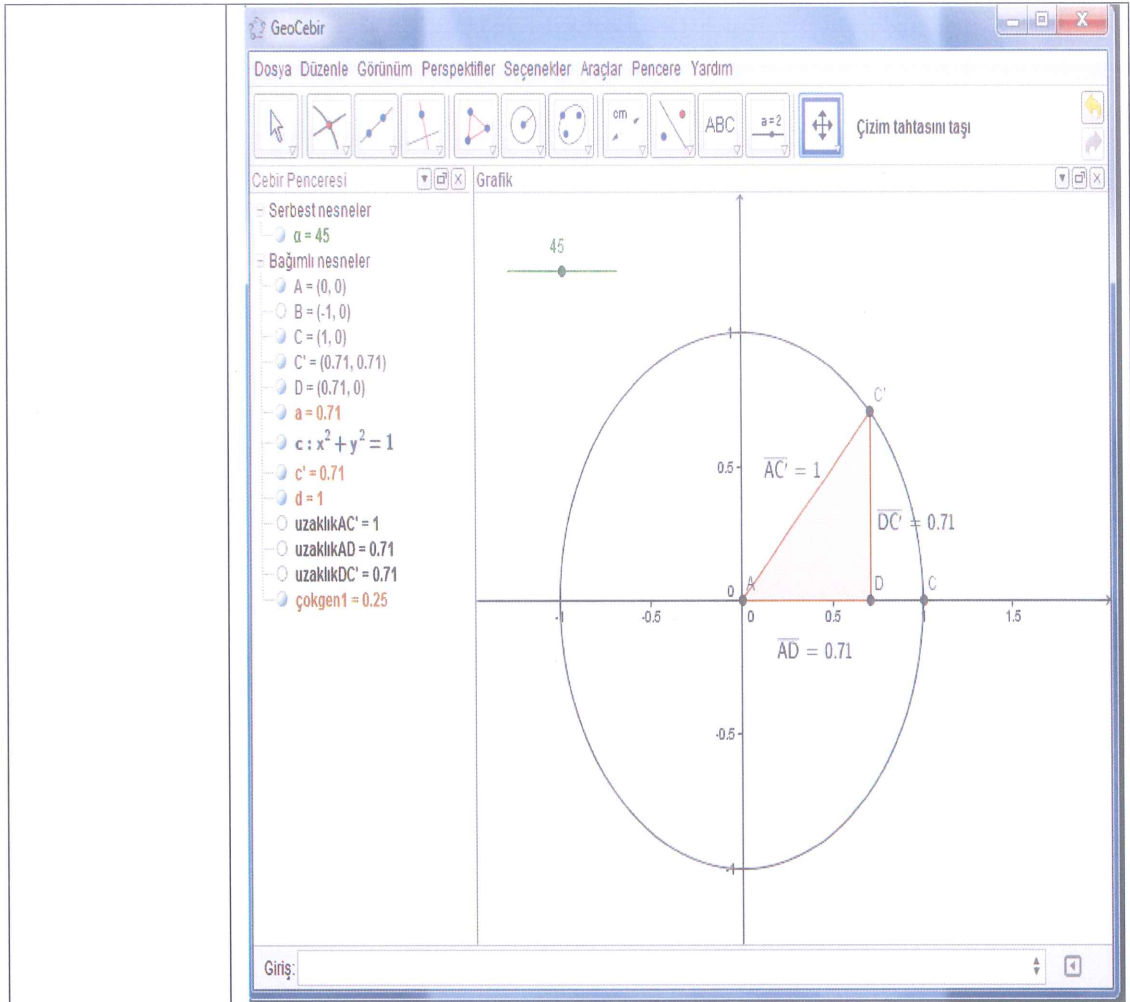


6. Çokgen araçları alt bölmelerinden, çokgen ikonunu tıklayıp, A, C', D, A noktalarını seçerek C'AD dik üçgenini oluşturunuz.



7. sayı ve açı araçları bölümünden, uzaklık veya uzunluk ikonuna tıklayıp, iki nokta seçilerek doğru parçasının uzunluğu bulunur. böylelikle, üçgenin kenar uzunlukları belirlenmiş olur.

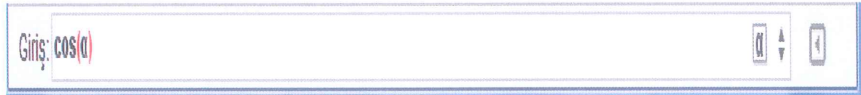
Bu adımlardan sonra karşınıza aşağıdaki çalışma sayfası gelmelidir (şekil 1).



Şekil

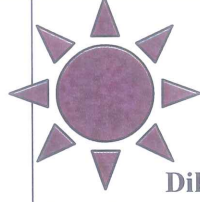
Öğrenme- öğretme süreci:

Giriş bölümüne $\sin(\alpha)$ yazılarak sinüs değeri hesaplanır. Aynı şekilde $\cos(\alpha)$, $\tan(\alpha)$ ve $\cot(\alpha)$ değerleri bulunur.



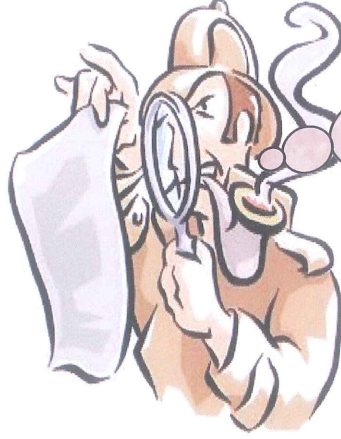
Sürgü değerini 30° , 60° , 15° ile istediğiniz bir açı değerini vererek aşağıdaki tabloyu doldurunuz

	AC' uzunluğu	C'D uzunluğu	AD uzunluğu	$\sin \alpha$	$\cos \alpha$	$\tan \alpha$	$\cot \alpha$
30							
45							
60							
15							
....							



Sonuçları aynı olan değerleri aynı renkle gösteriniz.

Dikkatinizi çeken bir durum var mı? Buradan nasıl bir kural elde edebiliriz?



Açı büyüdükçe sinüs ve kosinüs değerleri nasıl değişmektedir?

.....

BÖLÜM III

Değerlendirme	Ölçme ve değerlendirme: 1) $\cot 45 \cdot (\sin 30 + \cos 60) = ?$ 2) Aşağıdaki trigonometrik oranların değerlerinden hangileri birbirlerine eşit? Neden? $\sin 17, \cot 69, \sin 77, \tan 15, \cos 13, \cot 75, \tan 21, \cos 73$ 3) $\cos 85, \cos 64, \cos 73, \cos 21$ değerlerini küçükten büyüğe sıralayınız. 4) GeoGebra çalışma sayfasında dar açılı bir üçgen çizip, belirlediğiniz açının trigonometrik değerlerini bulunuz.
----------------------	--

Ders/Sınıf Öğretmeni

Uygundur

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

İmza

Adı Soyadı

Okul Müdürü

KAZANIM 2. DERS PLANI

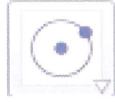
BÖLÜM I

Dersin Adı	Matematik
Sınıf	8
Öğrenme alanı	Ölçme
Alt öğrenme alanı	Üçgenlerde ölçme
Süre	3 ders saati(40'+40'+40')

BÖLÜM II

Öğrenci Kazanımları	Dik üçgendeki dar açıların trigonometrik oranlarını problemlerde uygular.
Beceriler	Akıl yürütme, iletişim, ilişkilendirme, öz düzenleme yetenekleri, teknoloji kullanma, problem çözme.
Ara Disiplinlerle İlişkilendirme	---
Kavramlar	Sinüs, kosinüs, tanjant, kotanjant.
Öğretme-Öğrenme-Yöntem ve Teknikleri	Buluş yoluyla öğrenme, gösterip yaptırma, resim ve nesnelere yorumlama, problem çözme
Kullanılan Eğitim Teknolojileri-Araç, Gereç ve Kaynakça	Bilgisayar, projeksiyon, dinamik geometri yazılımı(GeoGebra), çalışma kağıdı.

• Dersin işlenişi:



1. Çember, yay ve dilim araçları alt bölmelerinden Merkez ve yarıçapla çember ikonunu tıklayınız. Orijini tıklayıp açılan pencerede yarıçap 1 br olarak giriniz.



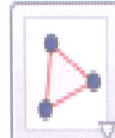
2. Nokta aracının alt bölgesinden iki nesnenin kesişimi ikonunu tıklayıp, x eksenini ve çemberi seçiniz. Oluşan B ve C noktalarından, B noktasının üstüne gelip sağ tıklayarak nesneyi gösteri seçiniz. Böylece C noktası görünecektir.

3. Giriş alanına $\alpha=30^\circ$ yazınız. α nın çizim alanında sürgü olarak görünmesi için cebir penceresinde sol tıklayınız. Grafik görünümünde sürgüye sağ tıklayıp minimum 0° ve maksimum 90° olarak giriniz.



4. Sayı ve açı araçları bölümünden, verilen ölçüde açı ikonunu tıklayınız. Önce C sonra A noktasını seçip açılan pencereye $\alpha=45$ yı giriniz.

5. Giriş alanına $(x(C'),0)$ giriniz.

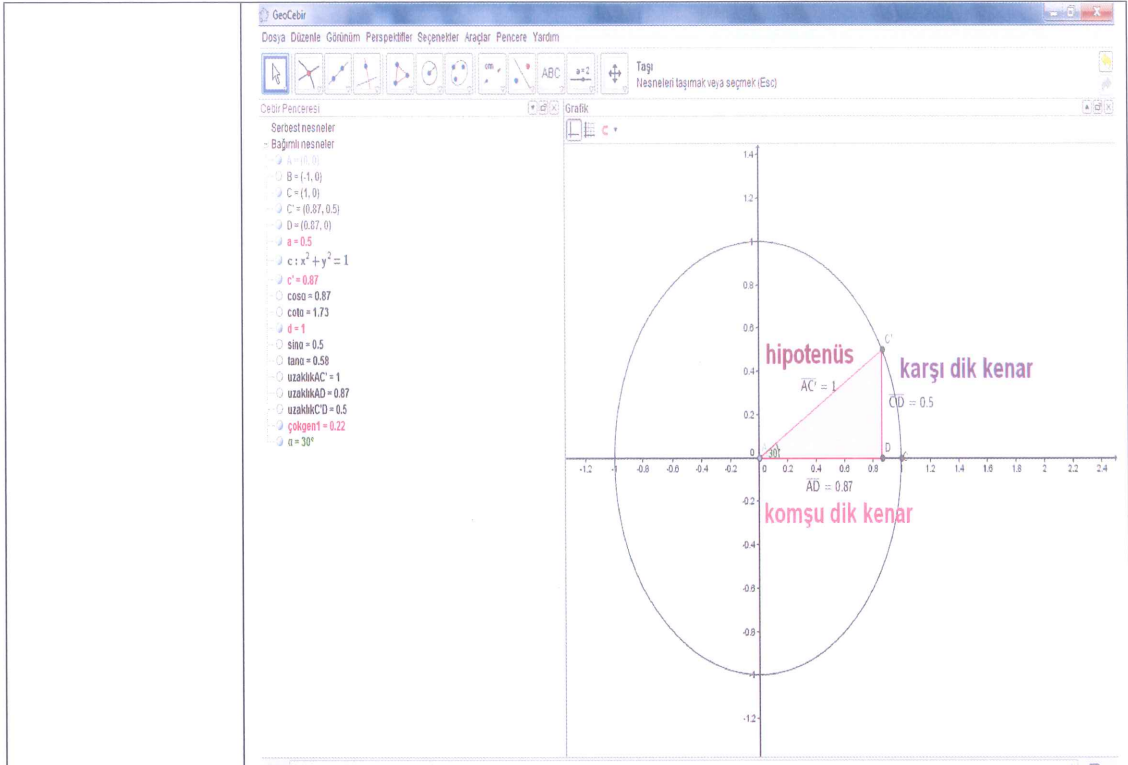


6. Çokgen araçları alt bölmelerinden, çokgen ikonunu tıklayıp, A, C', D, A noktalarını seçerek C'AD dik üçgenini oluşturunuz.



7. sayı ve açı araçları bölümünden, uzaklık veya uzunluk ikonuna tıklayıp, iki nokta seçilerek doğru parçasının uzunluğu bulunur. böylelikle, üçgenin kenar uzunlukları belirlenmiş olur.

Bu adımlardan sonra karşınıza aşağıdaki çalışma sayfası gelmelidir.



Şekil1

Öğrenme- öğretme süreci:

Seçtiğiniz köşedeki açıya göre aşağıda belirtilen oranları belirleyiniz.

$$\frac{\text{Karşı dik kenar}}{\text{Hipotenüs}}, \quad \frac{\text{Komşu dik kenar}}{\text{Hipotenüs}}$$

$$\frac{\text{Karşı dik kenar}}{\text{Komşu dik kenar}}, \quad \frac{\text{Komşu dik kenar}}{\text{Karşı dik kenar}}$$

Belirlenen oranların değerlerini hesap makinesi ile bulunuz.

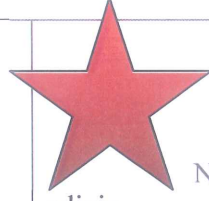


Hesap makinesinde ulaştığınız sonuçlar ile trigonometrik oranların değerleri arasında nasıl bir ilişki gözlemlediniz?

.....

Dinamik geogebra çalışma ekranında istediğiniz bir açıyı belirleyerek dik üçgen oluşturunuz. Hesap makinesindeki değerler ile trigonometrik değerler arasında bir ilişkiye rastladınız mı?

.....



Nasıl bir sonuca ulaşılabilir? Matematiksel cümleler ile ifade ediniz.

.....
.....




Sizce Tanjant ve
Kotanjant arasında
nasıl bir ilişki var?

.....
.....

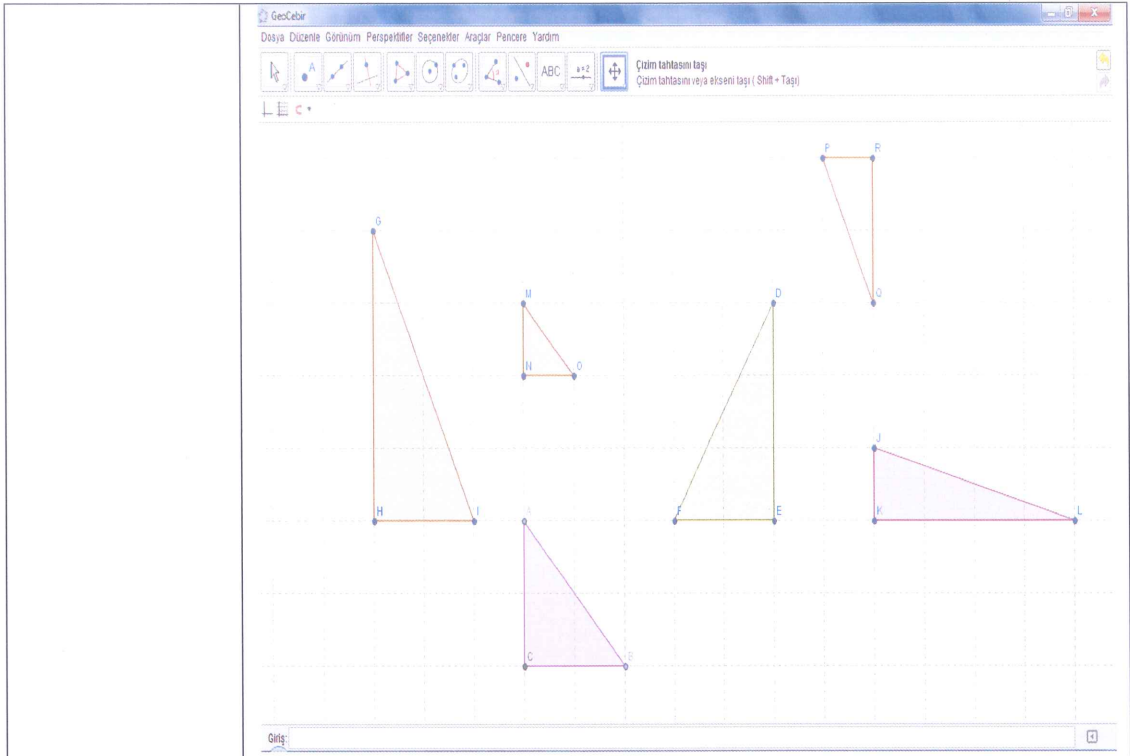


- 1.Yeni bir dinamik geometri sayfası açınız.
2. Görünüm bölümünden Grid ikonunu tıklayınız ve aynı bölümden eksenleri kaldırınız.



3.  nokta bölümünden yeni nokta ikonuna tıklayarak noktalar oluşturunuz.
- 4.Dik üçgen oluşturacak şekilde çokgen butonuna basınız.
5. Kareli kağıt özelliğini kullanarak farklı boyutlarda dik üçgenler oluşturunuz.

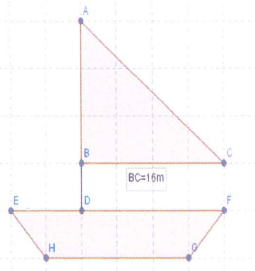
Yaptığınız çalışma sonucunda şekildeki gibi bir görünüm elde edeceksiniz.



Oluşturduğunuz dik üçgenlerde birer dar açı belirleyiniz. Birim karelerden faydalanarak belirlediğiniz açılara ait trigonometrik oranları bulunuz. Aşağıdaki tabloyu oluşturduğunuz dik üçgenlere göre doldurunuz.(Uzunlukları birim kare olarak yazınız.)

	Karşı dik kenar	Komşu dik kenar	Hipotenüs	Sinüs	Kosinüs	Tanjant	Kotanjant
Üçgen1							
Üçgen2							
Üçgen3							
Üçgen4							

BÖLÜM III

Değerlendirme	<p>Ölçme ve değerlendirme:</p> <ol style="list-style-type: none">1) $\cot 0$ ile $\tan 90$ nın trigonometrik değerlerini bulunuz. Nasıl bir sonuç elde ettiniz? Nedenini açıklayınız.2) $2 \cdot \tan A \cdot \cot A = ?$3) $\sin^2 A + \cos^2 A = 1$ olduğunu dinamik geometri sayfasında dik üçgen çizerek gösteriniz. (Pisagor bağıntısından yararlanınız.)4) <div style="text-align: center;"></div> <p>Balıkçı teknesine yandaki modelde verildiği gibi yelkenli yapılacaktır. A açısının ölçüsü 30derece ve AC nin uzunluğu 24m ise kaç m^2 yelken bezi gerekir?</p>
----------------------	---

Ders/Sınıf Öğretmeni
Uygundur

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

İmza

Adı Soyadı



Okul Müdürü

KAZANIM 3. DERS PLANI

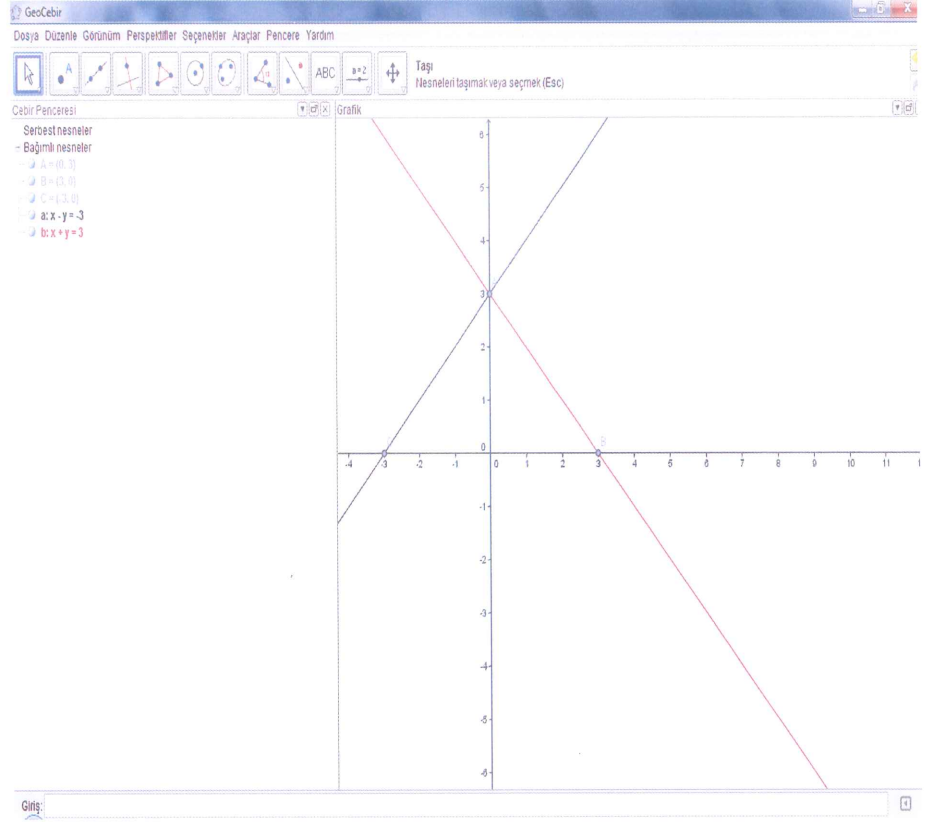
BÖLÜM I

Dersin Adı	Matematik
Sınıf	8
Öğrenme alanı	Cebir
Alt öğrenme alanı	Denklemler
Süre	3 ders saati(40'+40'+40')

BÖLÜM II

Öğrenci Kazanımları	Doğrunun eğimini modelleri ile açıklar.
Beceriler	Akıl yürütme, iletişim, ilişkilendirme, öz düzenleme yetenekleri, teknoloji kullanma, problem çözme.
Ara Disiplinlerle İlişkilendirme	Özel eğitim(engellilere yönelik çevresel düzenlemelerin amacına uygun kullanılmasına özen gösterir.)
Ders içi ilişkilendirme	Oran-orantı, üçgenlerde ölçme.
Kavramlar	Eğim, tanjant, dikey uzunluk, yatay uzunluk, açı
Öğretme-Öğrenme-Yöntem ve Teknikleri	Buluş yoluyla öğrenme, gösterip yaptırma, resim ve nesnelere yorumlama, problem çözme, keşfetme, soru-cevap.
Kullanılan Eğitim Teknolojileri -Araç, Gereç ve Kaynakça	Bilgisayar, projeksiyon, dinamik geometri yazılımı(GeoGebra), çalışma kağıdı.
Öğretme-Öğrenme Etkinlikleri	<ul style="list-style-type: none">• Dersin işlenişi:<ol style="list-style-type: none">1. GeoGebra çalışma sayfası açınız.2.  nokta bölümünden yeni nokta ikonuna tıklayınız. Kordinat sisteminin eksenleri üzerinde (3,0) ve (0,3) noktalarını belirleyiniz.3.  bölümünden iki noktadan geçen doğru ikonuna tıklayınız.4. Aynı şekilde (-3,0) ve (0,3) noktalarını belirleyerek iki noktadan geçen doğru oluşturunuz.5. Oluşturduğunuz iki doğruyu doğrunun üzerine sağ tıklayarak özellikler bölümünden farklı renk seçiniz.

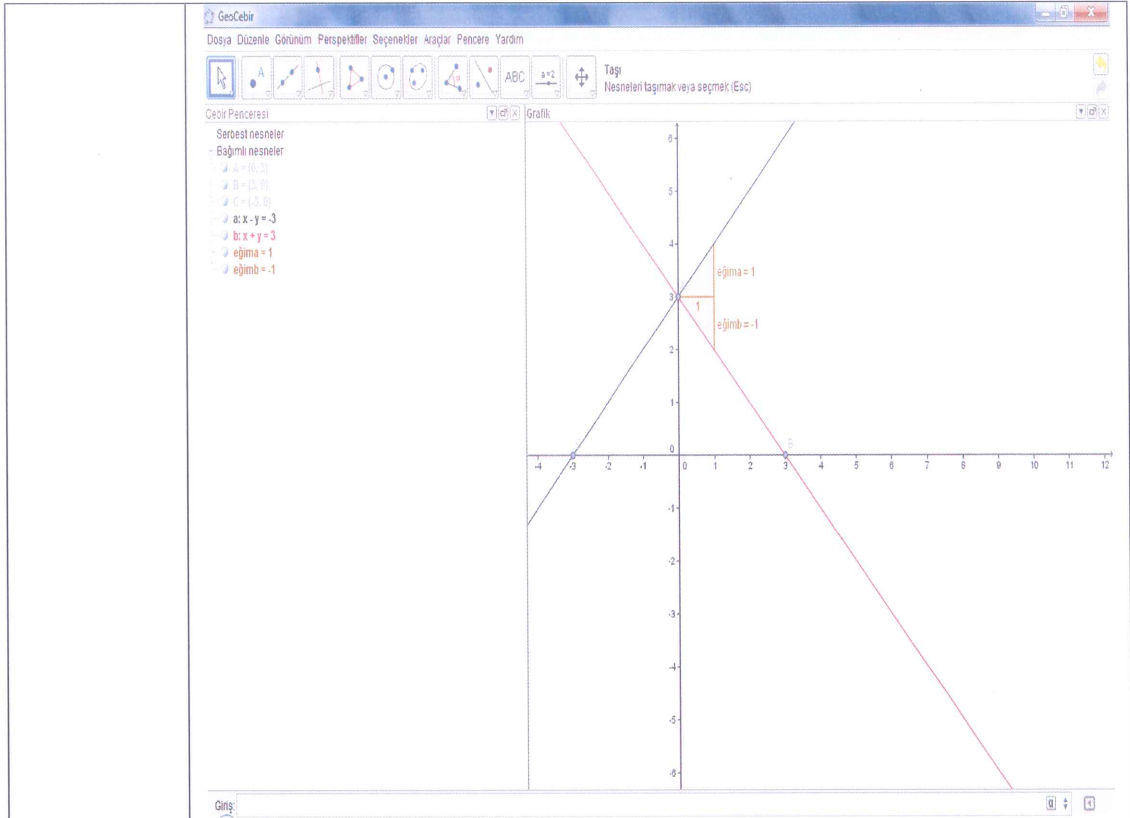
!!!!Elde ettiğiniz görüntü şekildeki gibi olmalıdır.(şekil 1).



Şekil 1

6. Giriş: Eğim[a]


giriş bölümüne yukarıdaki gibi eğim yazıp enter tuşuna basınız. Aynı şekilde b doğrusunun eğimini de bulunuz.



Doğruları ve eğimlerini incelediğinizde nasıl bir yorum yapılabilir?

1. Yeni bir dinamik geometri sayfası açınız.



2.  nokta bölümünden yeni nokta ikonuna tıklayarak biri x eksenini, diğeri y ekseninde olmak üzere 2 nokta oluşturunuz.



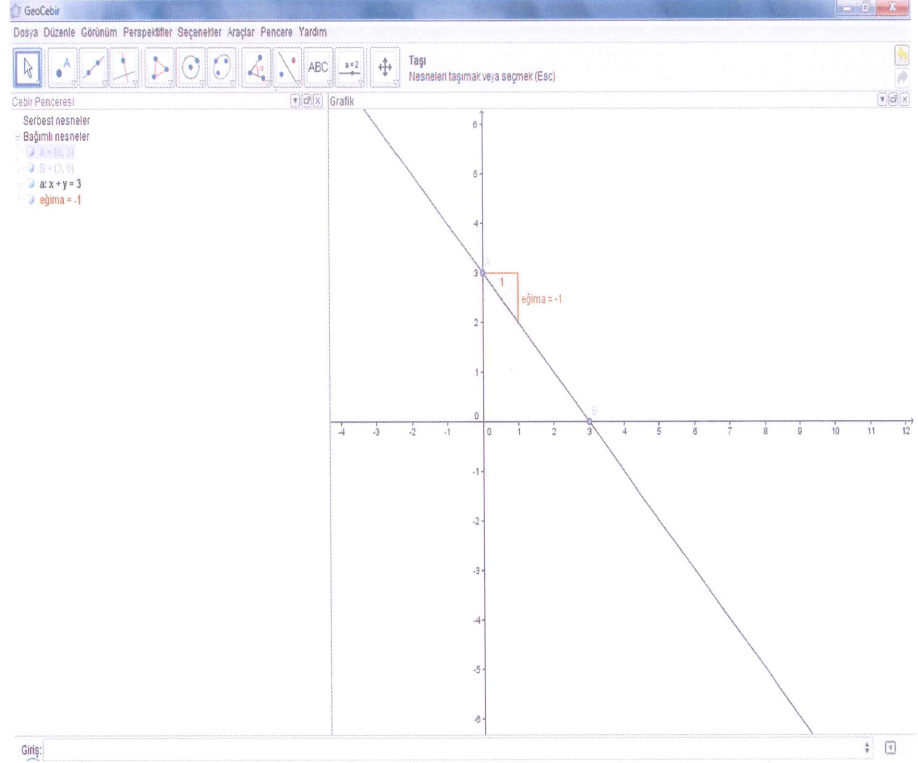
3.  bölümünden iki noktadan geçen doğru ikonuna tıklayınız.

4. Giriş: Eğim[a]

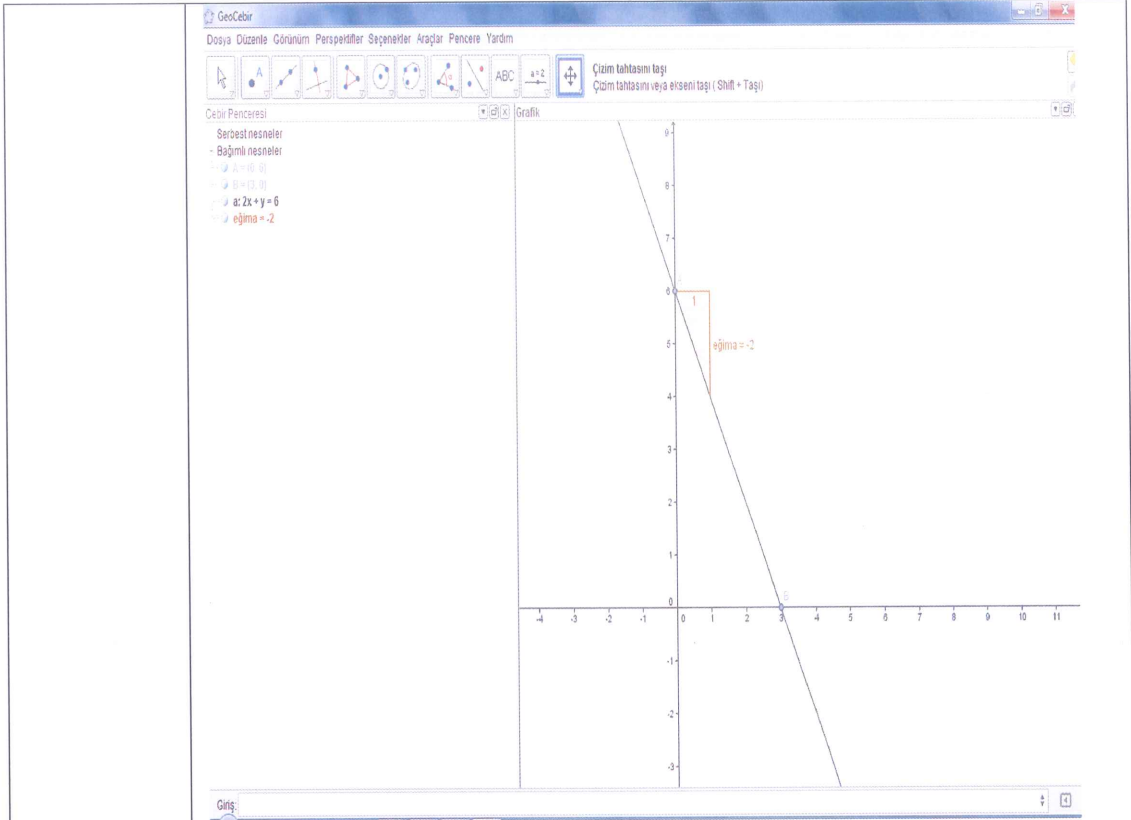
Giriş bölümüne yukarıdaki gibi eğim yazıp enter tuşuna basınız.



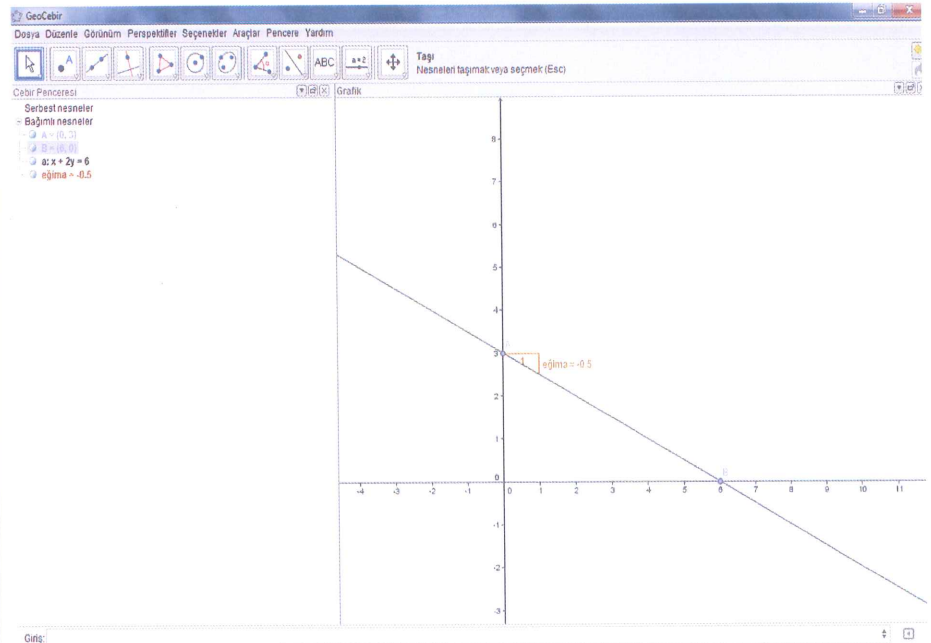
5. Butonuna basarak y eksenindeki noktayı hareket ettiriniz. Nokta değişimine bağlı olarak eğimin nasıl değiştirdiğini gözlemleyiniz.
6. Aynı şekilde x eksenindeki noktayı hareket ettirerek eğimin değerinde bir değişme olup olmadığına bakınız.



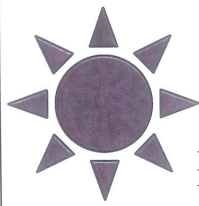
Eğima=-1



Eğim=-2



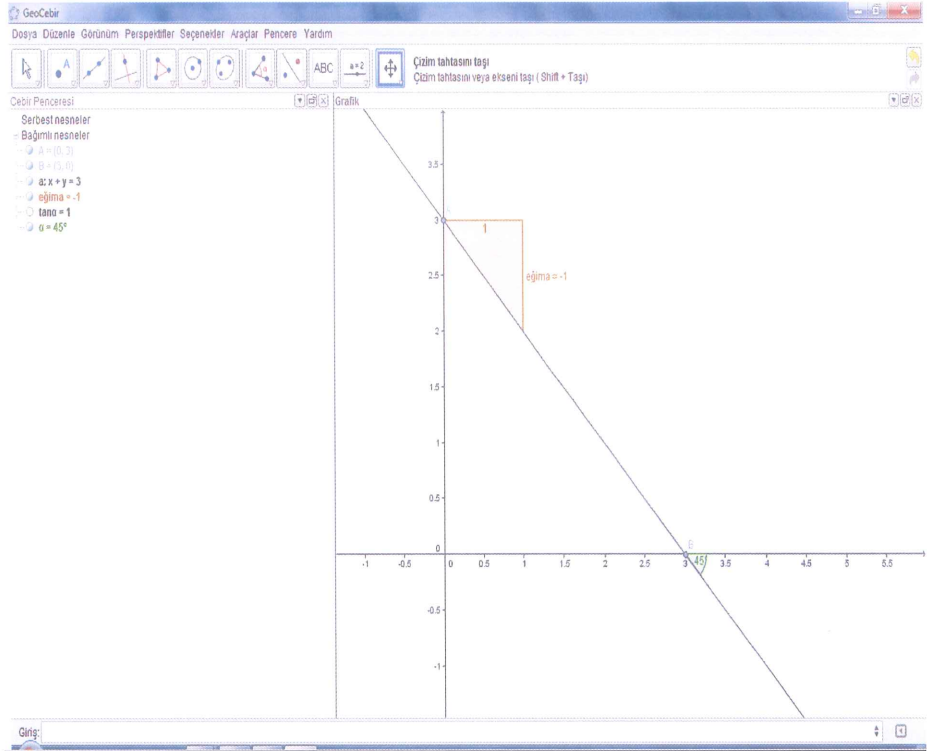
Eğim=-0.5



X eksenini yatay uzunluk
Y eksenini dikey uzunluk olarak adlandırıldığında eğimin dikey ve yatay uzunlukla nasıl orantılı olduğunu düşününüz.

.....

Eğim için nasıl bir formül oluşturabiliriz?



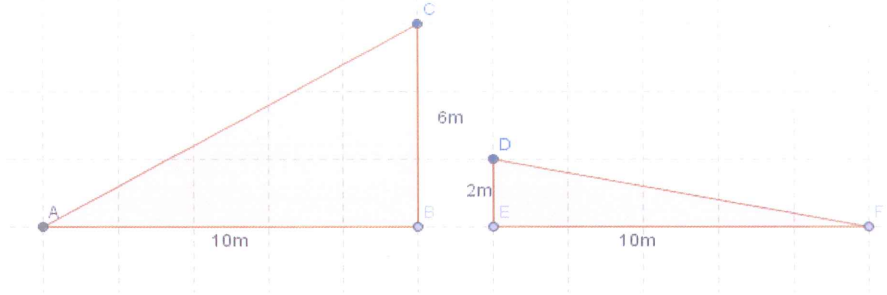
1. Doğruyu oluşturan noktalardan B noktasının açısını belirleyiniz. Giriş bölümüne $\tan(\alpha)$ yazarak tanjantını hesaplayınız.
2. Noktayı hareket ettirerek tanjant ve eğim değerini inceleyiniz.

Doğrunun tanjantı ile eğimi arasındaki ilişkiyi yorumlayınız.

BÖLÜM III

Değerlendirme	<p>Ölçme ve değerlendirme:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Aşağıdaki soruları açıklayınız.<ol style="list-style-type: none">a) Bir doğrunun dikliği ile eğimi arasında bir ilişki var mıdır?b) Bir akarsuyun eğimi ile hızı arasında nasıl bir ilişki vardır?c) Bir kaydırağın eğimi ile uzunluğu arasında bir ilişki var mıdır?
----------------------	--

2.



1.yol

2.yol

Yukarıdaki iki farklı yolun eğimleri arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) 1 ve 2. yolun eğimleri birbirine eşittir.
- B) 2. Yolun eğimi, 1. Yolun eğiminden fazladır.
- C) 1.yolun eğimi, 2.yolun eğiminden fazladır.
- D) 1.yolun eğimi, 2.yolun eğiminin yarısıdır.

3. Aşağıdaki ifadelerden doğru olanların başına 'D', yanlış olanların başına 'Y' koyunuz.

- () Yamaç eğiminin artması heyelan oluşumunu hızlandırır.
- () Eğimin fazla olduğu yerlerde akarsu aşındırması hız kazanır.
- () Güneş ışınlarının eğimi büyüdükçe sabit bir cismin gölge boyu uzar.

Ders/Sınıf Öğretmeni

.../.../...

İmza





Adı Soyadı

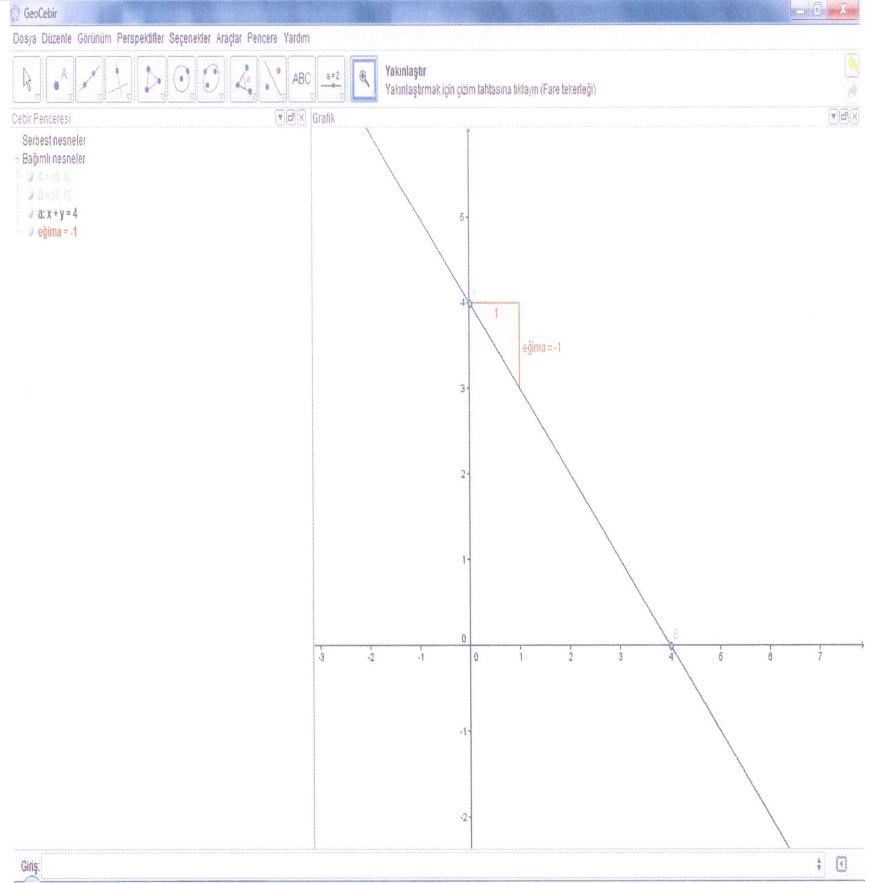
Okul Müdürü

KAZANIM 4. DERS PLANI

BÖLÜM I

Dersin Adı	Matematik
Sınıf	8
Öğrenme alanı	Cebir
Alt öğrenme alanı	Denklemler
Süre	3 ders saati(40'+40'+40')

Öğrenci Kazanımları	Doğrunun eğimi ile denklemini arasındaki ilişkiyi belirler.
Beceriler	Akıl yürütme, iletişim, ilişkilendirme, öz düzenleme yetenekleri, teknoloji kullanma, problem çözme.
Ara Disiplinlerle İlişkilendirme	Özel eğitim(engellilere yönelik çevresel düzenlemelerin amacına uygun kullanılmasına özen gösterir.)
Ders içi ilişkilendirme	Oran-orantı, üçgenlerde ölçme.
Kavramlar	Eğim, $m, y=ax+b$
Öğretme-Öğrenme-Yöntem ve Teknikleri	Buluş yoluyla öğrenme, gösterip yaptırma, resim ve nesnelere yorumlama, problem çözme, keşfetme, soru-cevap.
Kullanılan Eğitim Teknolojileri-Araç, Gereç ve Kaynakça	Bilgisayar, projeksiyon, dinamik geometri yazılımı(GeoGebra), çalışma kağıdı.
Öğretme-Öğrenme Etkinlikleri	<ul style="list-style-type: none">• Dersin işlenişi: <ol style="list-style-type: none">1. Geogebra çalışma sayfası açınız.  <ol style="list-style-type: none">2.  nokta bölümünden yeni nokta ikonuna tıklayınız. Koordinat sisteminin eksenleri üzerinde (4,0) ve (0,4) noktalarını belirleyiniz.  <ol style="list-style-type: none">3.  bölümünden iki noktadan geçen doğru ikonuna tıklayınız. <ol style="list-style-type: none">4. Giriş: Eğim[a] giriş bölümüne yukarıdaki gibi eğim yazıp enter tuşuna basınız. !!!!Elde ettiğiniz görüntü şekildeki gibi olmalıdır.(şekil 1).



Şekil 1

İstediğiniz noktaları belirleyerek doğru oluşturunuz. Doğrunun eğimini hesaplayınız. Aşağıdaki tabloyu belirlediğiniz noktalara göre doldurunuz.

	X eksenini kestiği nokta	Y eksenini kestiği nokta	Denklem	Eğim
1.doğru				
2.doğru				
3.doğru				
4.doğru				
5.doğru				

NOT: $ax + by = c$ durumda yazmış olduğunuz denklemi y yi yalnız bırakarak $y = mx + n$ durumuna dönüştürünüz.

($y = -ax/b + c/a$ şeklini alacaktır. x in önündeki katsayı $-a/b = m$)

Aynı şekilde tabloyu yeniden doldurunuz.

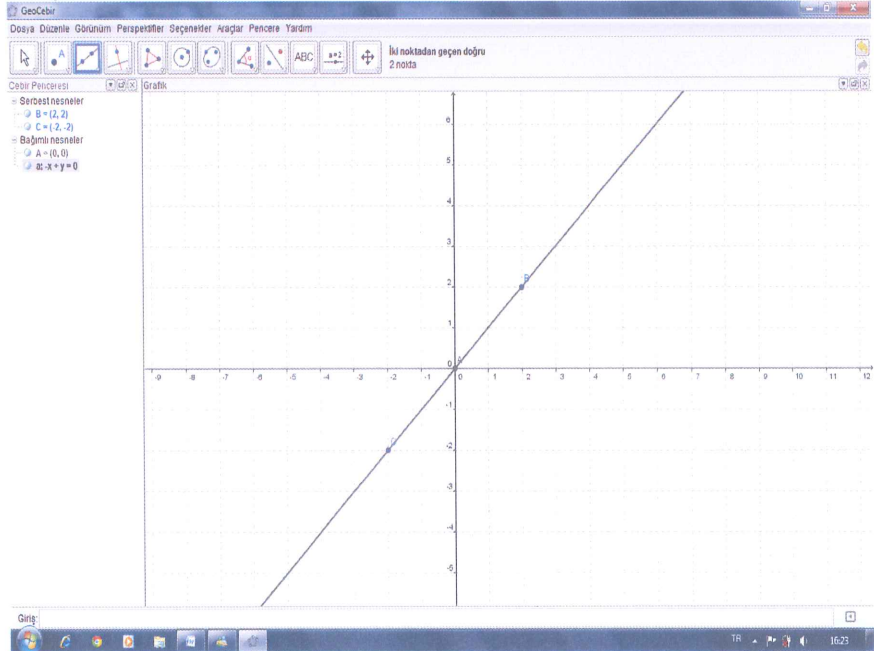
	X eksenini kestiği nokta	Y eksenini kestiği nokta	Denklem $y = mx + n$	$m = -a/b$	Eğim



Tabloyu
incelediginizde aynı
değerlere
rastladımız mı?

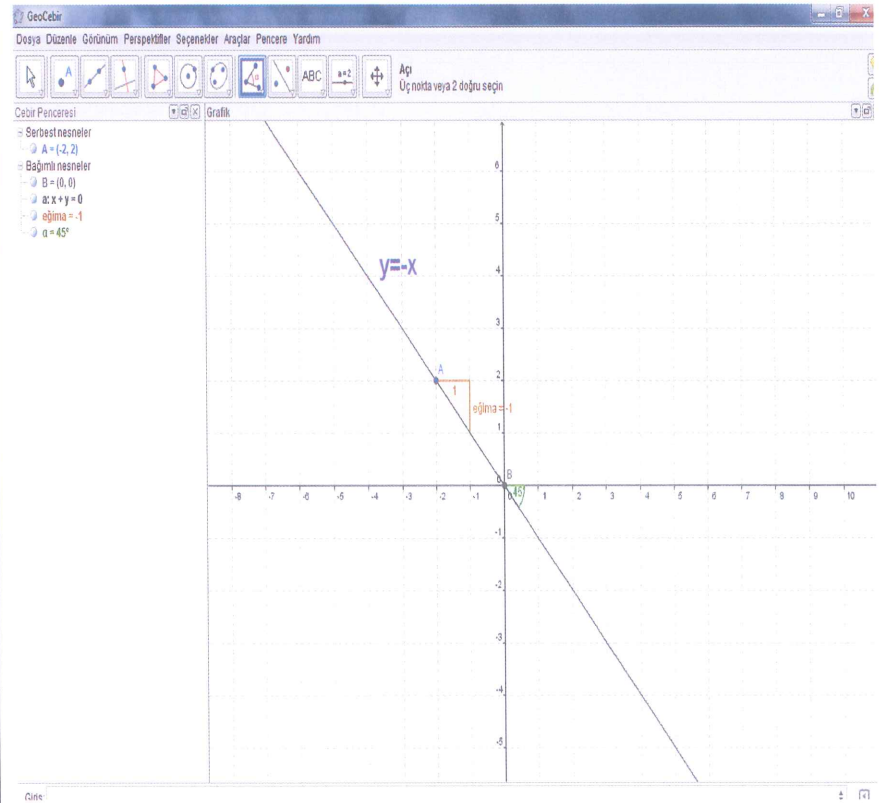
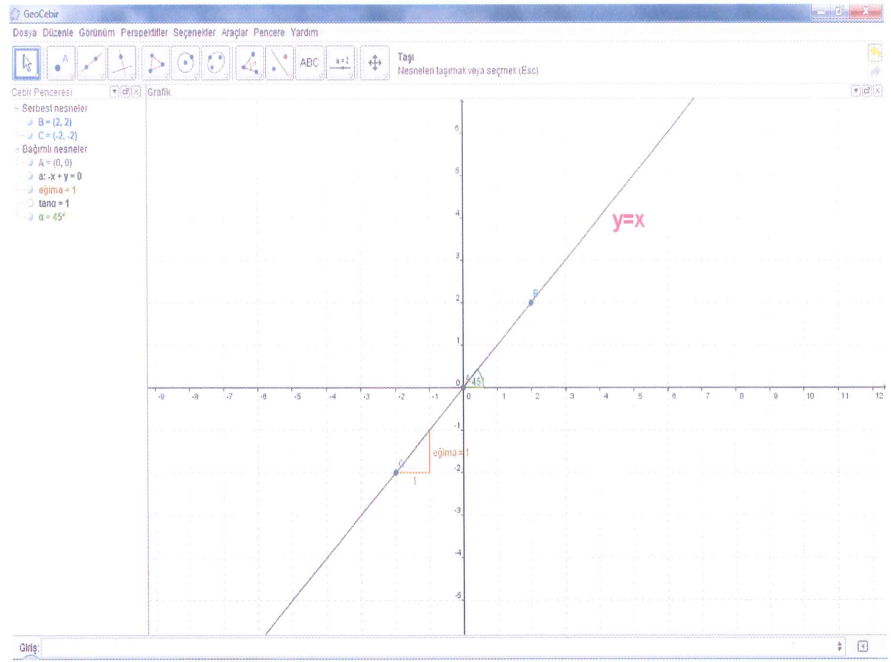
Nasıl bir yorum yapabilirsiniz?

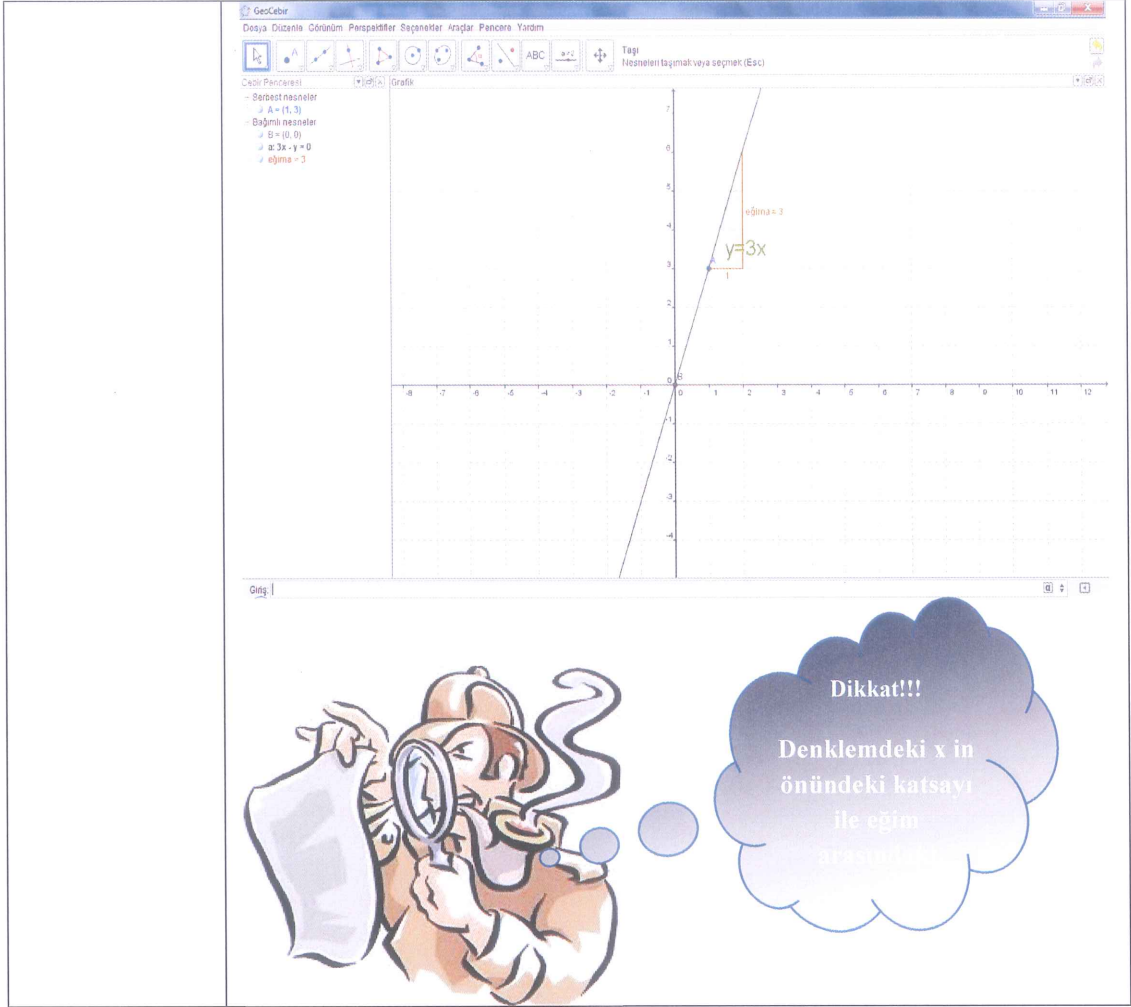
- 1.Yeni bir çalışma sayfası açınız.
- 2.Kordinat sisteminde herhangi bir bölge üzerinde yer alan bir nokta seçiniz.
- 3.Orjinden ve belirlediğiniz noktadan geçecek şekilde doğru çiziniz.



Farklı noktalar belirleyerek doğrular çizip, eğimlerini hesaplayınız ve aşağıdaki tabloyu doldurunuz.

	X eksenini kestiği nokta	Y eksenini kestiği nokta	Denklemler $ax+by=0$	$m= -a/b$	Eğim





BÖLÜM III

Değerlendirme	<p>Ölçme ve değerlendirme:</p> <ol style="list-style-type: none"> $x - y + 11 = 0$, $3x + 2y - 6 = 0$ denklemleri verilen doğruların grafiklerini çizerek eğimlerini bulunuz. Aşağıda orijinden geçen ve birer noktası belli olan doğruları çizip eğimlerini bulunuz. $y = 4x$ ve $y = -2x$ denklemlerin grafiğini çizip, eğimlerini karşılaştırınız.
----------------------	--

Ders/Sınıf Öğretmeni

Uygundur
İmza

Adı Soyadı
Okul Müdürü

EK 2: ÇALIŞMA SAYFALARI

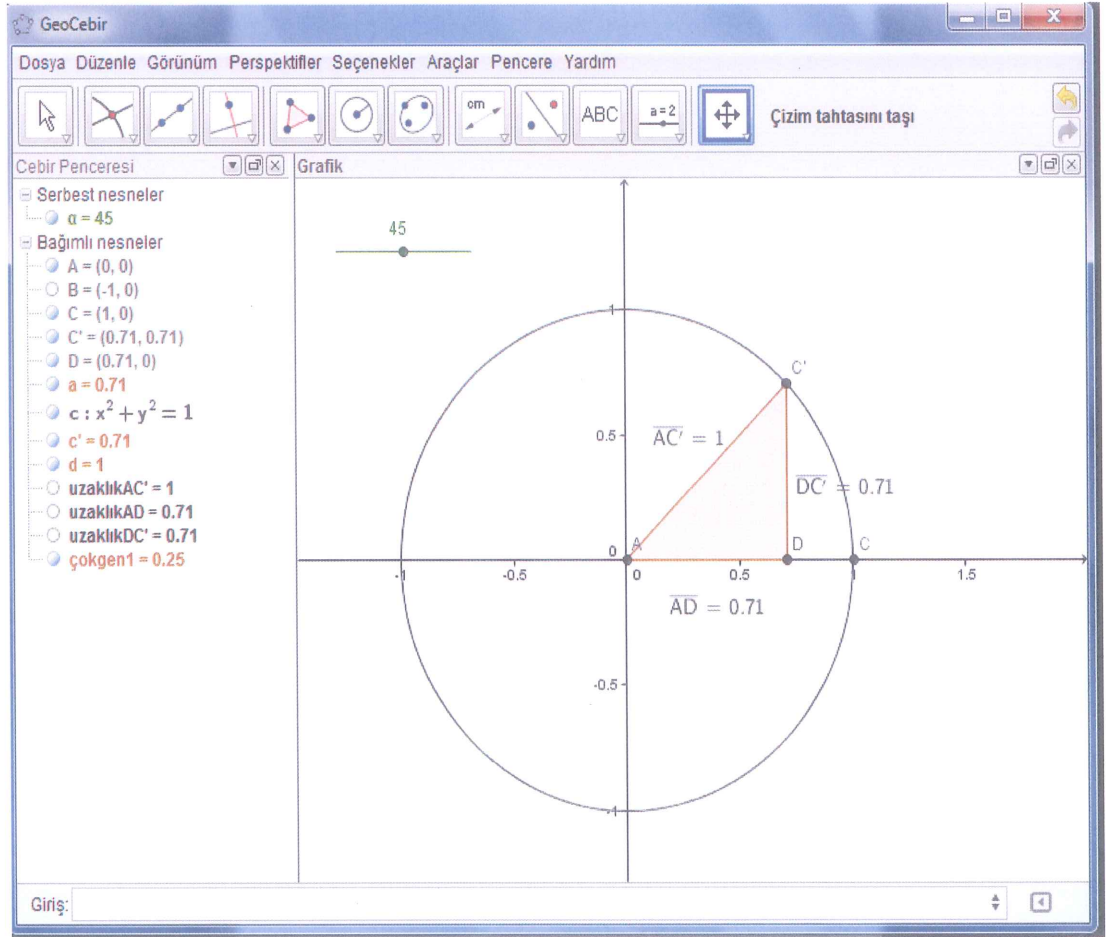
Adı-soyadı:

Sınıf:

Numara:

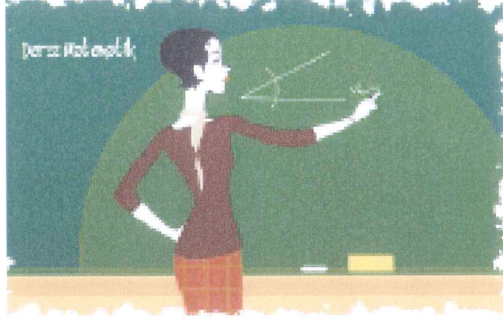
haydi trigonometri öğrenelim

Aşağıdaki şekli adım adım öğretmeninizi takip ederek oluşturunuz.



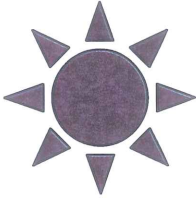
Giriş bölümüne $\sin(\alpha)$ yazılarak sinüs değeri hesaplanır. Aynı şekilde $\cos(\alpha)$, $\tan(\alpha)$ ve $\cot(\alpha)$ değerleri bulunur.

Giriş:



Sürgü değerini 30° , 60° , 15° ile istediğiniz bir açı değerini vererek aşağıdaki tabloyu doldurunuz.

	AC' Uzunluğu	C'D Uzunluğu	AD Uzunluğu	$\sin \alpha$	$\cos \alpha$	$\tan \alpha$	$\cot \alpha$
30							
45							
60							
15							
....							



Sonuçları aynı olan değerleri aynı renkle gösteriniz.

Dikkatinizi çeken bir durum var mı? Buradan nasıl bir kural elde edebiliriz?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



Açı büyüdükçe sinüs ve kosinüs değerleri nasıl değişmektedir?

.....

.....

.....



Soru çözüme zamanı



$$\cot 45 \cdot (\sin 30 + \cos 60) = ?$$

.....

.....

.....

.....

.....



Aşağıdaki trigonometrik oranların değerlerinden hangileri birbirlerine eşittir? Neden?

$$\sin 17, \cot 69, \sin 77, \tan 15, \cos 13, \cot 75, \tan 21, \cos 73$$

.....

.....

.....

.....



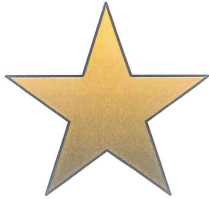
$\cos 85, \cos 64, \cos 73, \cos 21$ değerlerini küçükten büyüğe sıralayınız.

.....

.....

.....

.....



GeoGebra çalışma sayfasında dar açılı bir üçgen çizip, belirlediğiniz açının Trigonometrik değerlerini bulunuz.

.....

.....

.....

.....

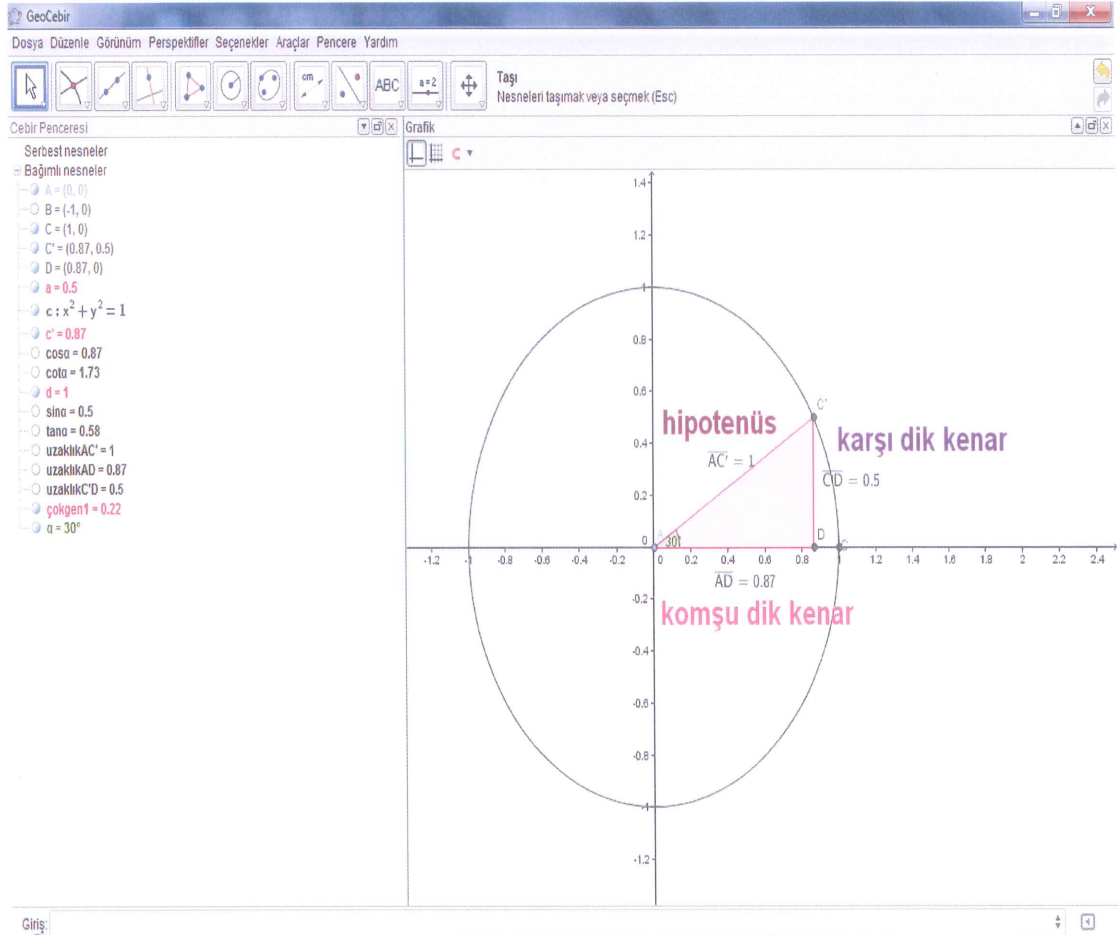
Ad- Soyadı:

Sınıf:

Numara:

nayatımızdaki trigonometri ile tanışalım

Dinamik çalışma sayfasında öğretmeninizin verdiği talimatları yaptığımızda elde edeceğimiz şekil aşağıdaki gibi olmalıdır.



Seçtiğiniz köşedeki açıya göre aşağıda belirtilen oranları belirleyiniz.

Karşı dik kenar

Komşu dik kenar

Hipotenüs

Hipotenüs

Karşı dik kenar

Komşu dik kenar

Komşu dik kenar

Karşı dik kenar

Belirlenen oranların değerlerini hesap makinesi ile bulunuz.

.....

.....

.....

.....



Hesap makinesinde ulaştığınız sonuçlar ile trigonometrik oranların değerleri arasında nasıl bir ilişki gözlemlediniz?

.....

.....

.....

.....



Dinamik geogebra çalışma ekranında istediğiniz bir açıyı belirleyerek dik ugen oluşturunuz. Hesap makinesindeki değerler ile trigonometrik değerler arasında bir ilişkiye rastladınız mı?

.....

.....

.....

.....



Nasıl bir sonuca ulaşılabilir? Matematiksel cümleler ile ifade ediniz.

.....

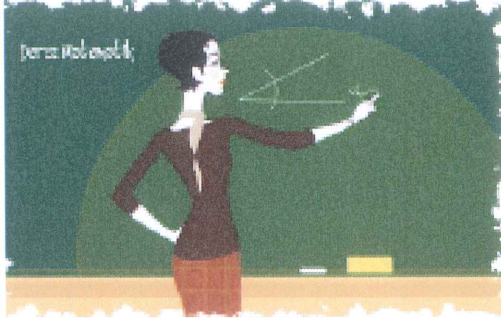
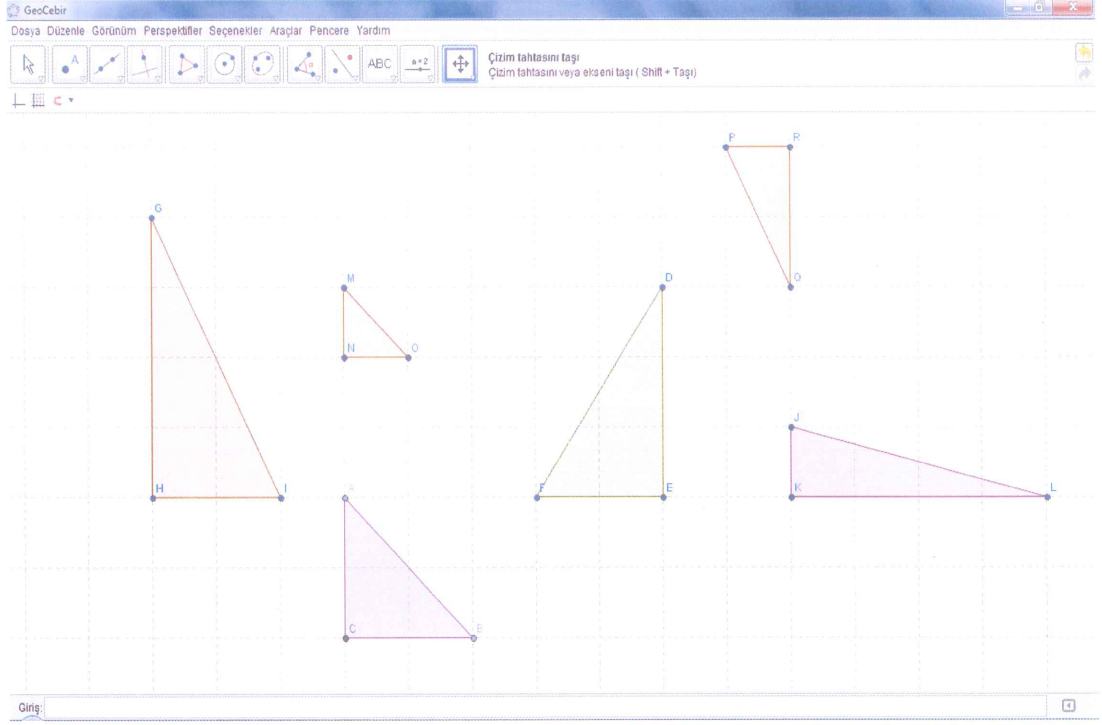
.....

.....



Size Tanjant ve Kotanjant arasında nasıl bir ilişki var?

Talimatları uygulayarak aşağıdaki dik üçgenleri elde ediniz.



Oluşturduğunuz dik üçgenlerde birer dar açı belirleyiniz. Birim karelerden faydalanarak belirlediğiniz açığa ait trigonometrik oranları bulunuz. Aşağıdaki tabloyu oluşturduğunuz dik üçgenlere göre doldurunuz.(Uzunlukları birim kare olarak yazınız.)

	Karşı Dik Kenar	Komşu Dik Kenar	Hipotenüs	Sinüs	Kosinüs	Tanjant	Kotanjant
Üçgen1							
Üçgen2							
Üçgen3							
Üçgen4							



Soru çözüme zamanı

cot 0 ile tan 90 nın trigonometrik değerlerini bulunuz. Nasıl bir sonuç elde ettiniz?

Nedenini açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

.....

.....



$2 \cdot \tan A \cdot \cot A = ?$

.....

.....

.....

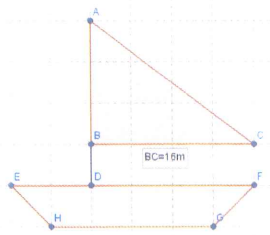


$\sin^2 A + \cos^2 A = 1$ olduğunu dinamik geometri sayfasında dik üçgen çizerek gösteriniz. (Pisagor bağıntısından yararlanınız.)

.....

.....

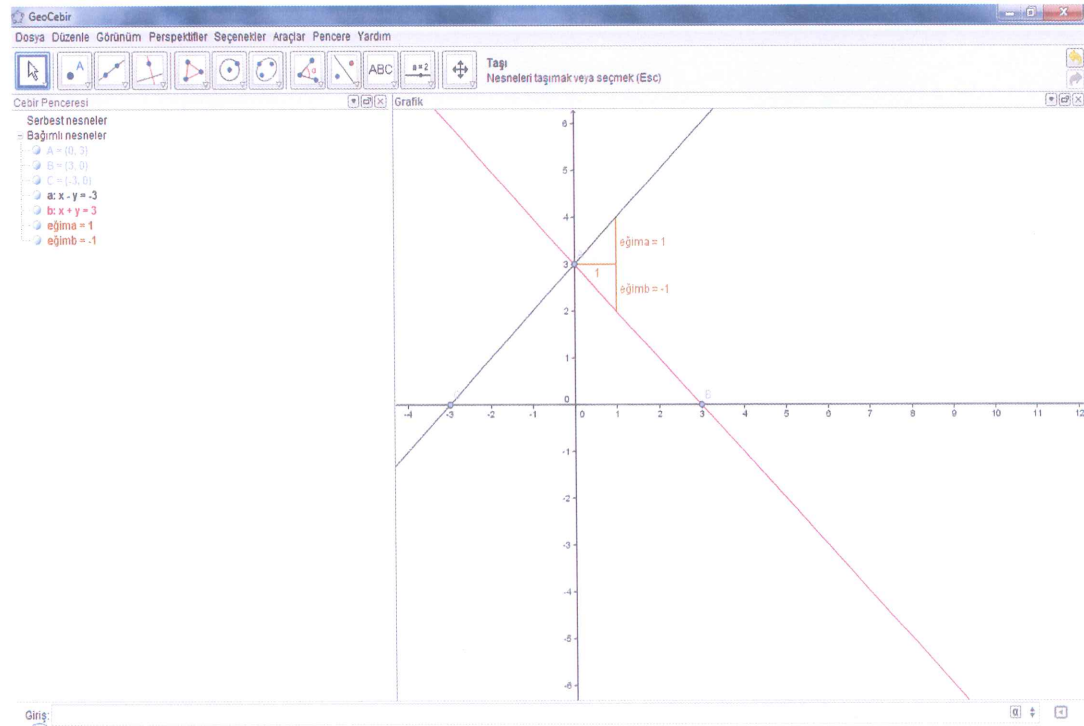
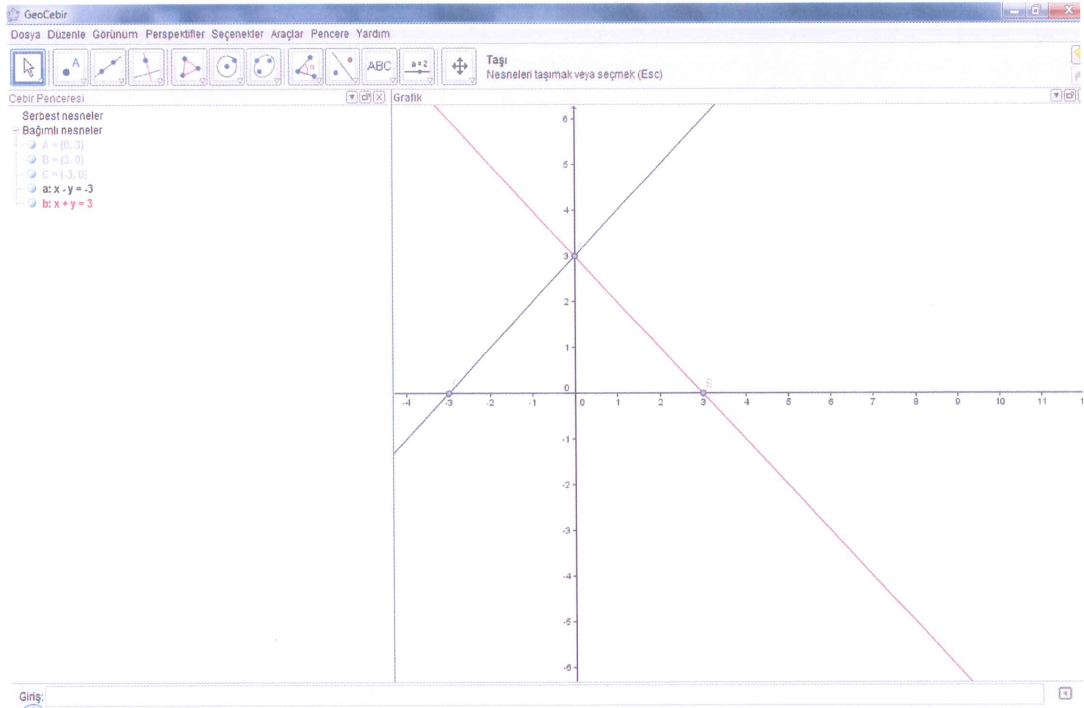
.....



Balıkçı teknesine yandaki modelde verildiği gibi yelkenli yapılacaktır. A açısının ölçüsü 30 derece ve AC nin uzunluğu 24m ise kaç m² yelken bezi gerekir?

eğim ölçelim

Dinamik geometri yazılımlarından GeoGebra çalışma sayfasında öğretmenin vermiş olduğu talimatları uygulayınız. Aşağıdaki şekilleri elde ediniz.



Oluşturulan doğruların eğimlerini hesaplayınız.



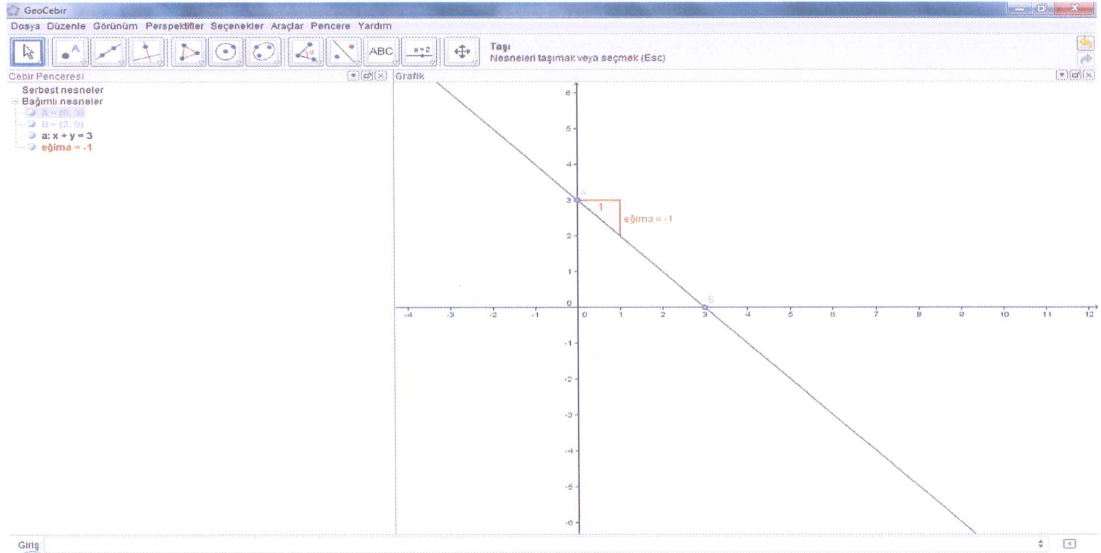
Doğruları ve eğimlerini incelediğinizde nasıl bir yorum yapabilirsiniz?

.....

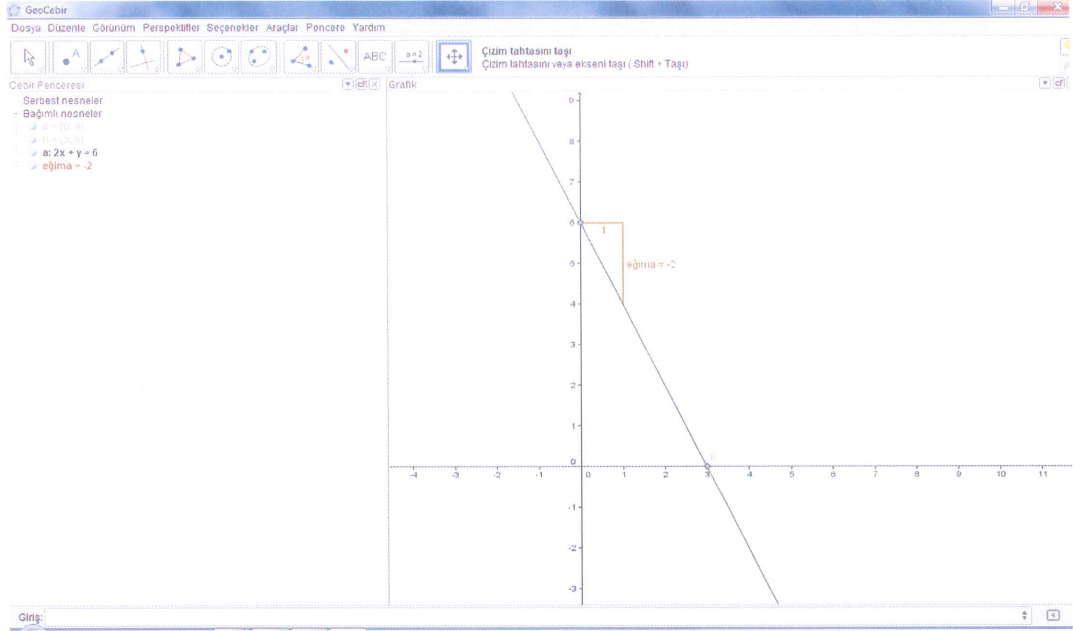
.....

.....

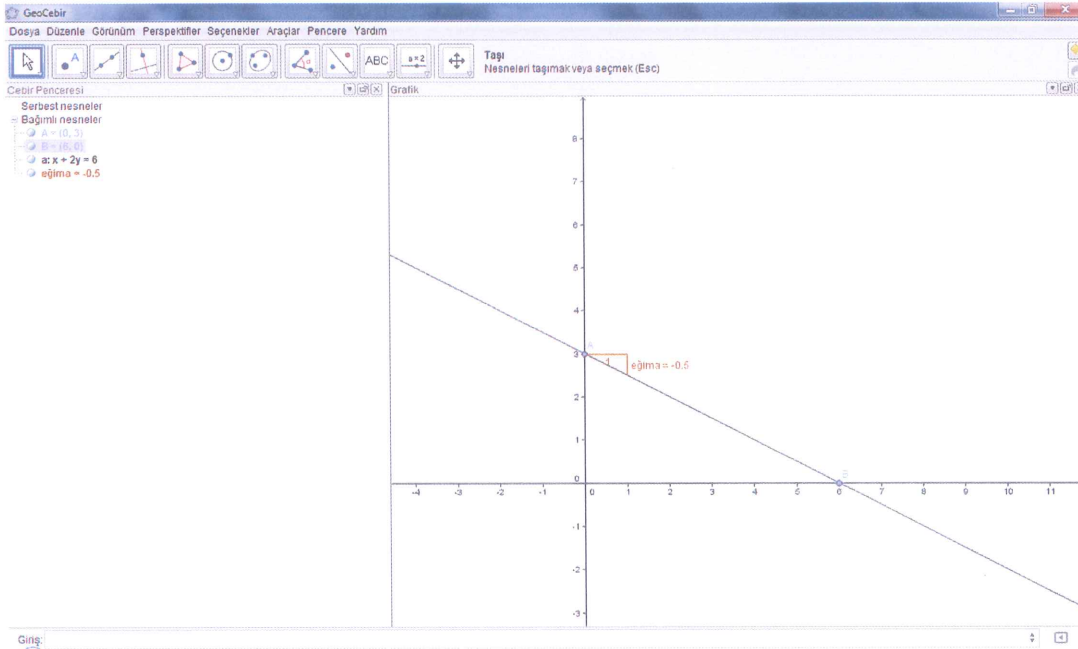
Yeni bir dinamik çalışma sayfası açınız. Talimatları uygulayarak bir doğru oluşturunuz ve doğruyu oluşturan noktaları hareket ettirerek eğim değişimini gözlemleyiniz.



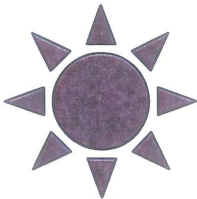
Eğim=-1



Eğim=-2



Eğim=-0.5



X eksenini=yatay uzunluk

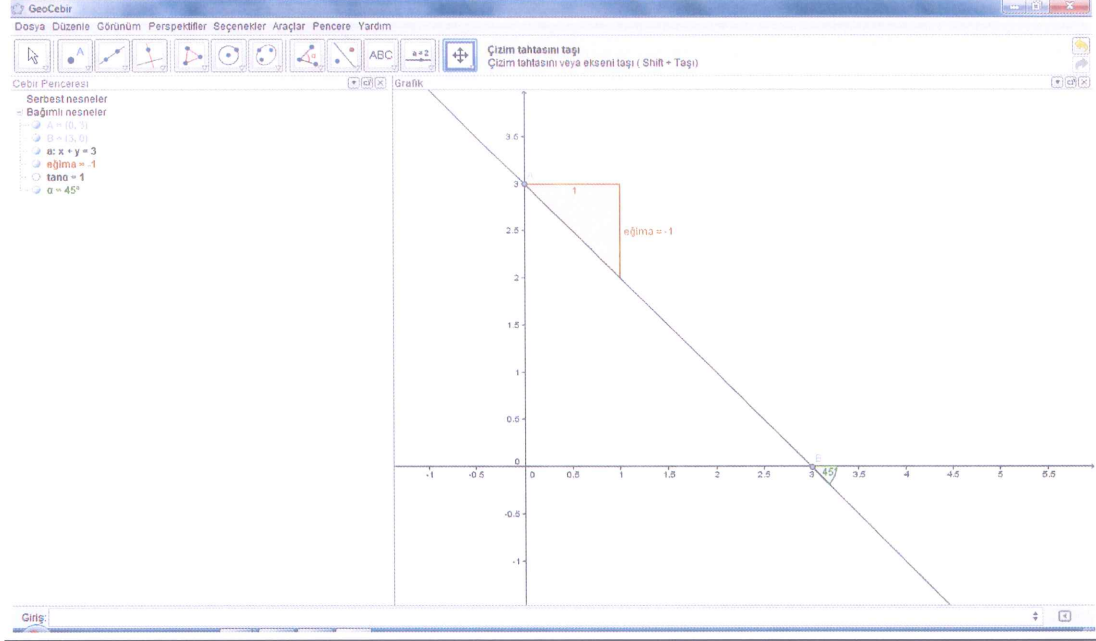
Y eksenini= dikey uzunluk olarak adlandırıldığında eğimin dikey ve yatay uzunlukla nasıl orantılı olduğunu düşününüz.

Eğim için nasıl bir formül oluşturabiliriz?

.....

.....

.....



Doğruyu oluşturan noktalardan B noktasının açısını belirleyiniz. Giriş bölümüne $\tan(\alpha)$ yazarak tanjantını hesaplayınız. Noktayı hareket ettirerek tanjant ve eğim değerini inceleyiniz.



Doğrunun tanjantı ile eğimi arasında nasıl bir ilişki vardır?



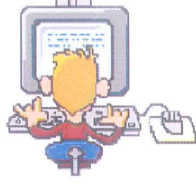
Yorumlayınız.

.....

.....

.....

.....



Soru çözüme zamanı



Aşağıdaki soruları açıklayınız.

d) Bir doğrunun dikliği ile eğimi arasında bir ilişki var mıdır?

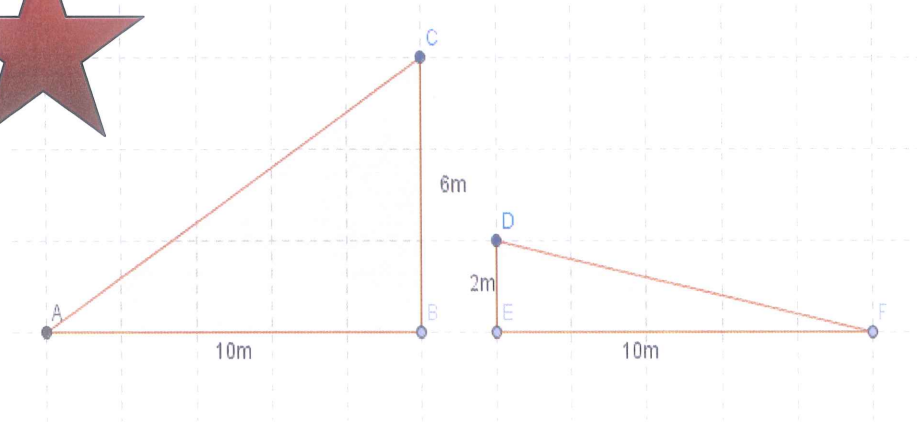
.....
.....
.....

e) Bir akarsuyun eğimi ile hızı arasında nasıl bir ilişki vardır?

.....
.....
.....

f) Bir kaydırağın eğimi ile uzunluğu arasında bir ilişki var mıdır?

.....
.....
.....



1.yol

2.yol

Yukarıdaki iki farklı yolun eğimleri arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- E) 1 ve 2. yolun eğimleri birbirine eşittir.
F) 2. Yolun eğimi, 1. Yolun eğiminden fazladır.
G) 1.yolun eğimi, 2.yolun eğiminden fazladır.
H) 1.yolun eğimi,2.yolun eğiminin yarısıdır.

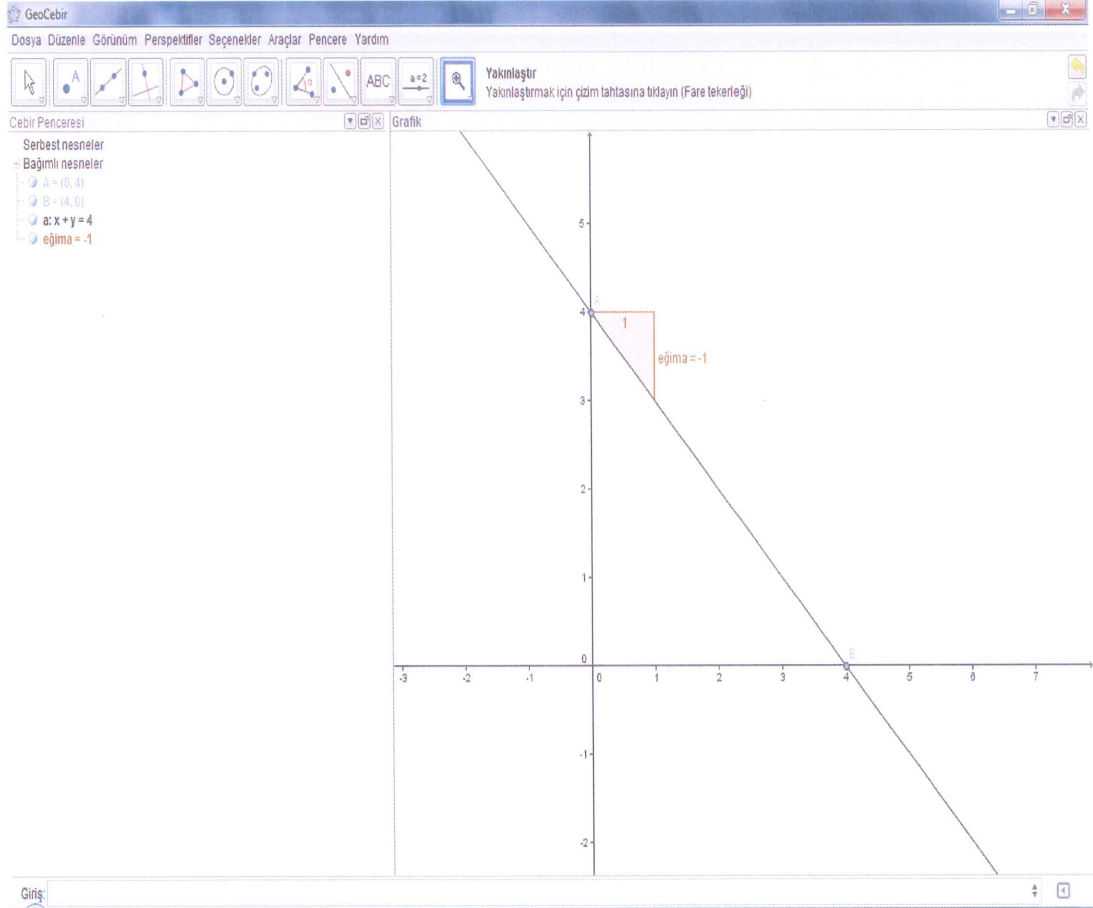


Aşağıdaki ifadelerden doğru olanların başına 'D', yanlış olanların başına 'Y' koyunuz.

- () Yamaç eğiminin artması heyelan oluşumunu hızlandırır.
() Eğimin fazla olduğu yerlerde akarsu aşındırması hız kazanır.
() Güneş ışınlarının eğimi büyüdükçe sabit bir cismin gölge boyu uzar.

eğim ile denklemin ilişkisi

Dinamik geometri yazılımlarından GeoGebra çalışma sayfasında öğretmenin vermiş olduğu talimatları uygulayınız. Aşağıdaki şekilleri elde ediniz.



İstediğiniz noktaları belirleyerek doğru oluşturunuz. Doğrunun eğimini hesaplayınız. Aşağıdaki tabloyu belirlediğiniz noktalara göre doldurunuz.

	X eksenini kestiği nokta	Y eksenini kestiği nokta	Denklem	Eğim
1.doğru				
2.doğru				
3.doğru				
4.doğru				
5.doğru				

NOT: $ax+ by= c$ durumda yazmış olduğunuz denklemi y yi yalnız bırakarak $y=mx+n$ durumuna dönüştürünüz.

($y= - ax/b+c/a$ şeklini alacaktır. x in önündeki katsayı $-a/b =m$)

Aynı şekilde tabloyu yeniden doldurunuz.

	X eksenini kestiği nokta	Y eksenini kestiği nokta	Denklem $y=mx+n$	$m= -a/b$	Eğim

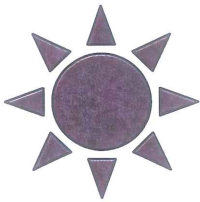


Tabloyu incelediğinizde aynı değerlere rastladınız mı?

.....

.....

.....

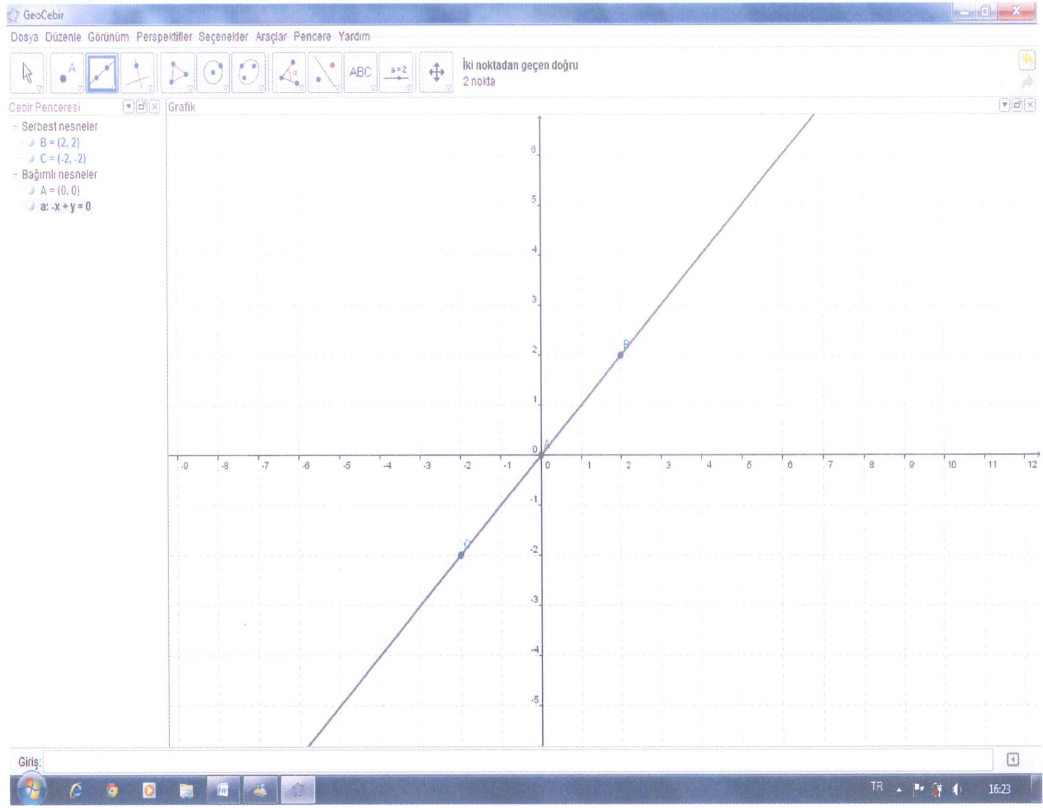


Nasıl bir yorum yapabilirsiniz?

.....

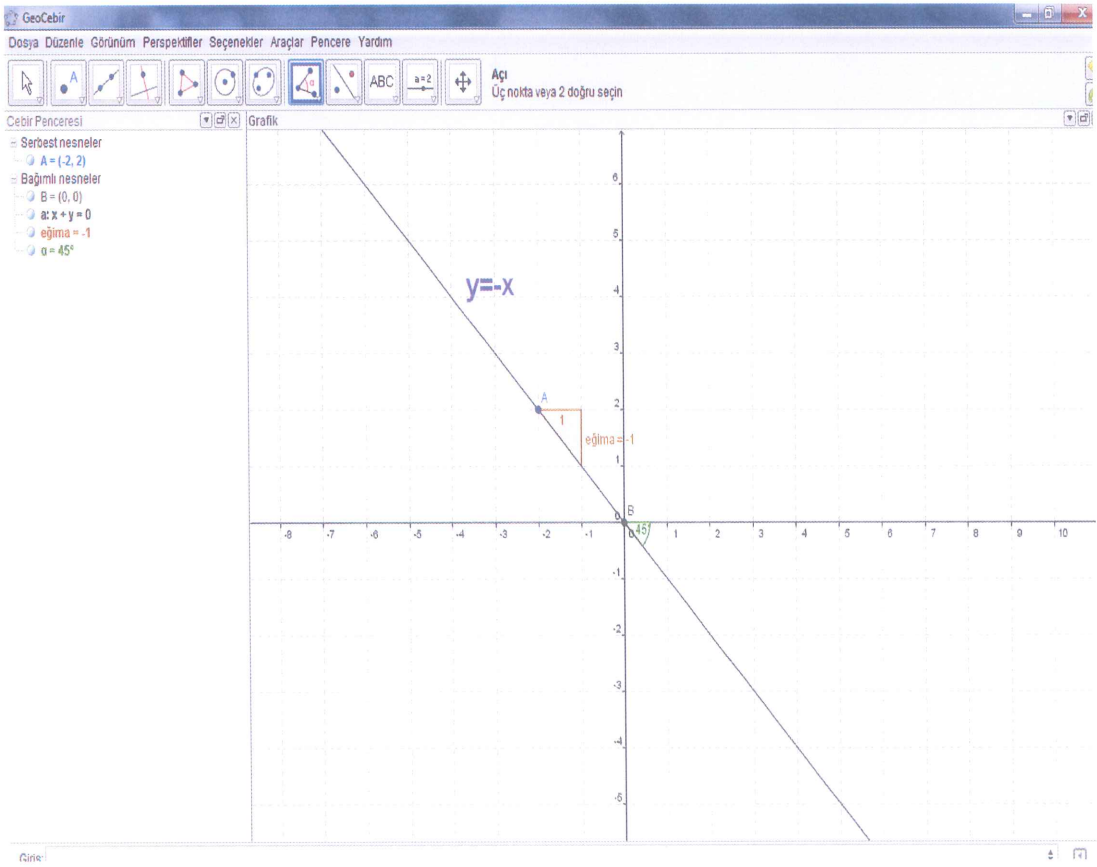
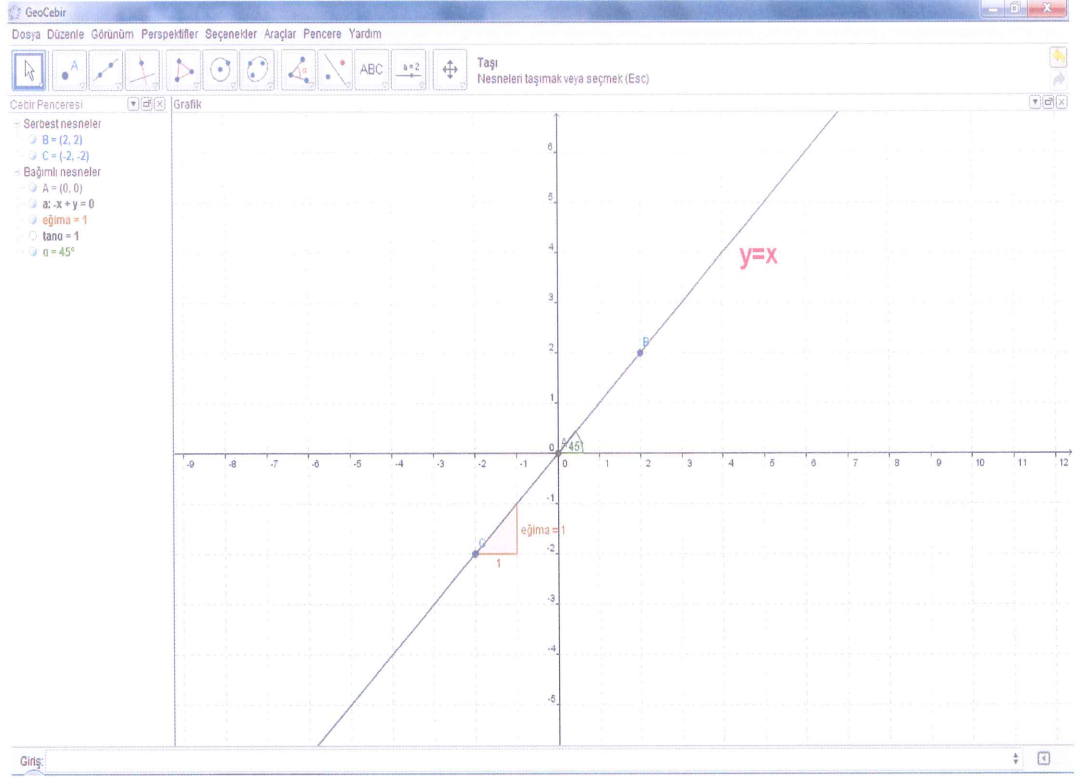
.....

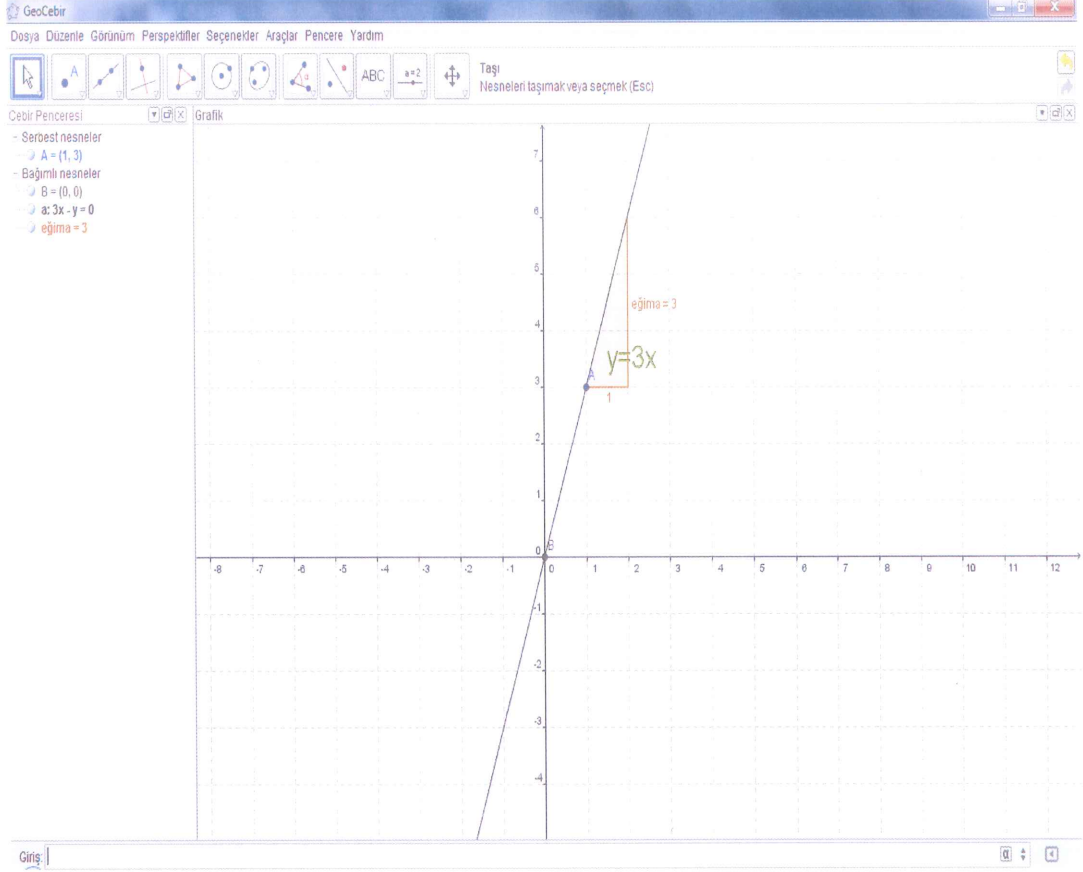
.....



Farklı noktalar belirleyerek doğrular çizip, eğimlerini hesaplayınız ve aşağıdaki tabloyu doldurunuz

	X eksenini kestiği nokta	Y eksenini kestiği nokta	Denklem $ax+by=0$	$m= -a/b$	Eğim





Dikkat!!! Denklemindeki x'in önündeki katsayı ile eğim arasındaki ilişkiyi araştırınız.

.....

.....

.....

.....



Soru çözüme zamanı



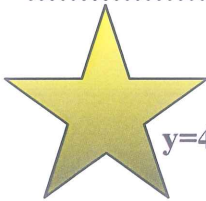
$x-y+11=0$, $3x+2y-6=0$ denklemleri verilen doğruların grafiklerini çizerek eğimlerini bulunuz.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....



Aşağıda orijinden geçen ve birer noktası belli olan doğruları çizip eğimlerini bulunuz.

.....
.....
.....
.....
.....



$y=4x$ ve $y=-2x$ denklemlerin grafiğini çizip, eğimlerini karşılaştırınız.

.....
.....
.....
.....
.....
.....

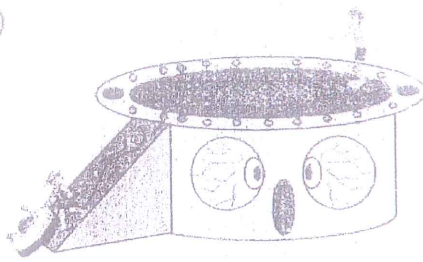
**EK 3: TRİGONOMETRİ VE EĞİM DÜZEYİ BELİRLEME ÖLÇEĞİ
BELİRTKE TABLOSU**

KAZANIMLAR	ÖĞRENME ALANI (ALT ÖĞRENME ALANI)	BİLGİ	KAVRAMA	UYGULAMA	ANALİZ	SENTEZ	SORU SAYISI	SORU YÜZDESİ
Dik üçgendeki dar açların trigonometrik oranlarını belirler.	GEOMETRİ (ÜÇGENLER)	12 16	15 17 18 19				6	%24
Dik üçgenlerdeki dar açların trigonometrik oranlarını problemlerde uygular.	ÖLÇME (ÜÇGENLERDE ÖLÇME)			20 21 22 23 24 25			6	%24
Doğrunun eğimini modelleri ile açıklar.	CEBİR (DENKLEMLER)		7	1 2 3 4 5 6			7	%28
Doğrunun eğimi ile denklemleri arasındaki ilişkiyi belirler.	CEBİR (DENKLEMLER)		11 14	8 9 10 13			6	%24
Toplam Soru Sayısı		2	7	16			25	
Soru Yüzdesi		%8	%28	%64				%100

EK 4: BAŞARI TESTİ (GEÇERLİLİK VE GÜVENİRLİK ÖNCESİ)

8. SINIF EĞİTİM VE TRİGONOMETRİK ORANLAR
= KONULU TEST =

4)

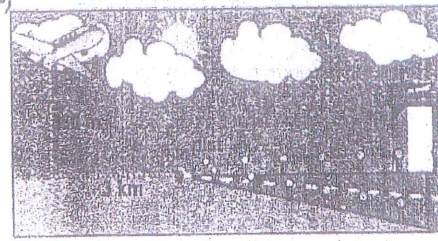


Resimde Ali, tahta üzerinden havuza atlamak istiyor.

Havuz tahtadan 2,5 metre uzakta ve havuzun yüksekliği 2 metre olduğuna göre tahtanın eğimi % kaçtır?

- A) 40 B) 60 C) 80 D) 90

2)

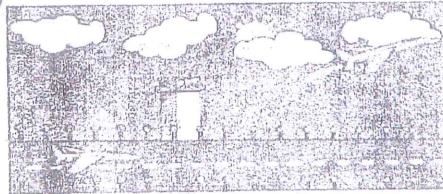


Resimdeki uçak yerden 360 metre yukarıda ve kuş bakışı pistten 3 km uzaktadır.

Uçak bu durumda inişe geçerse eğimi % kaç olur?

- A) -10 B) -12 C) -16 D) -24

3)

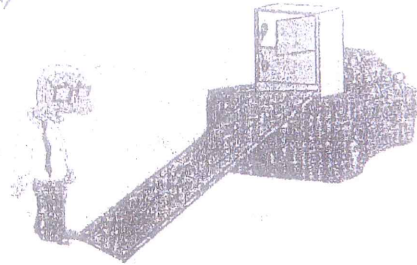


Havalandırılmakta olan uçakta kaptan pilot yolculara % 12 lik eğimle 10,5 km yüksekliğe çıkacaklarını anons ediyor.

Buna göre uçak söylenen yüksekliğe ulaşabilmesi için kaç km yol almıştır?

- A) 32,5 B) 87,5 C) 87,5 D) 92,5

4)

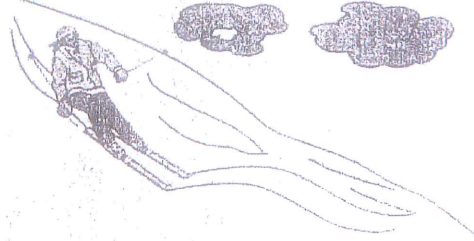


Resimde Mustafa Bey kamyondan buzdolabını tahta yardımı ile indirecektir.

Tahta kamyondan 3,5 metre uzak ve tahtanın eğimini % 30 olduğuna göre buzdolabının yerden yüksekliği kaç metredir?

- A) 1,4 B) 1,2 C) 1,05 D) 0,8

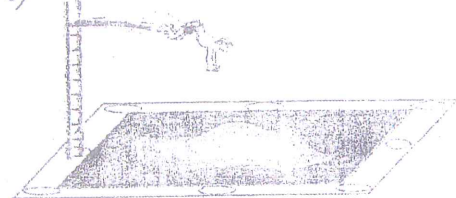
5)



Aysun, Uludağ'daki kayak maceralarını arkadaşlarına anlatırken 2 000 m yüksekliğindeki dağdan % 40 eğimle kaydığını ifade ediyor. Anlattığına göre Aysun yatayda kaç kilometre yol almıştır?

- A) 2 B) 3 C) 4 D) 5

6)



Resimde, Ramiz trampolenden havuza atlamak isteyecektir. Trampolinin yüksekliği 3,2 metre ve Ramiz'in atlama açısı 15,4 ise Ramiz kaç metre uzağa atmalıdır?

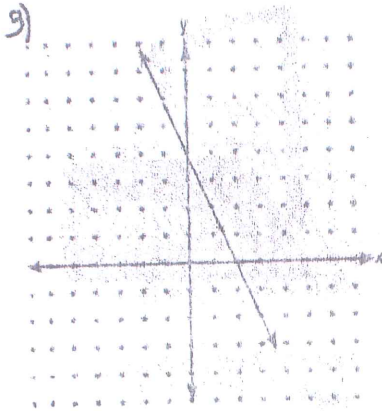
- A) 4 B) 5 C) 6 D) 7

7) Boyu 12 cm olan fidanın boyu her gün aynı miktarda uzayarak 6 gün sonunda 42 cm oluyor.
Bu fidanın uzama eğimini nedir?

- A) 3 B) 4 C) 5 D) $\frac{12}{5}$

8) $y = (n - 1)x + 4$ doğrusu ile $2y - x + 3 = 0$ doğrusunun eğimi eşit ise n kaçtır?

- A) 2 B) $\frac{3}{2}$ C) 1 D) $-\frac{1}{3}$



Yukarıda grafiği verilen doğrunun eğimi kaçtır?

- A) -1 B) $-\frac{1}{2}$ C) $\frac{1}{2}$ D) 1

10) $(-2, 0)$ ve $(1, 4)$ noktalarından geçen doğrunun eğimi kaçtır?

- A) $\frac{4}{3}$ B) $\frac{3}{4}$ C) $-\frac{4}{3}$ D) $-\frac{3}{4}$

11) $3x - 4y + 2 = 0$ doğrusunun eğimine eşit olan doğru aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $y = 3x + 2$ B) $y = \frac{3}{4}x - \frac{2}{3}$
C) $y = -\frac{4}{3}x + 2$ D) $y = -3x + 4$

12) I. $y = \frac{2}{3}x - \frac{1}{2}$

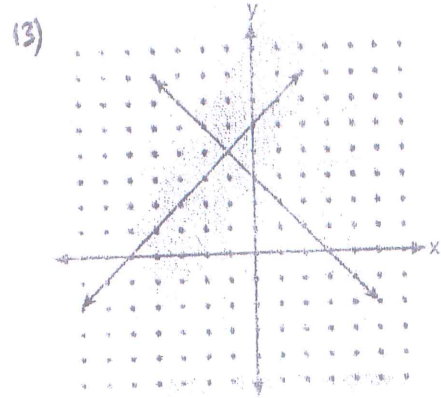
II. $2y - 3x + 4 = 0$

III. $2x - 3y + \frac{1}{2} = 0$

IV. $2x + 3y - 3 = 0$

Yukarıda verilen doğru denklemlerinden hangilerinin eğimleri eşittir?

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



Şekilde verilen doğruların eğimleri toplamı kaçtır?

- A) $-\frac{1}{2}$ B) 0 C) -1 D) $\frac{1}{2}$

14) Orijinden geçen ve eğimi $-\frac{1}{3}$ olan doğrunun denklemi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $y + 3x = 0$ B) $3y + x = 0$
C) $y + 3x + 6 = 0$ D) $3y - x + 6 = 0$

15)

$$\sin 30^\circ + 2 \tan 45^\circ - \cos 60^\circ$$

ifadesinin eşiti kaçtır?

- A) $-\frac{1}{2}$ B) 0 C) 2 D) $\frac{1}{2}$

16)

$$\frac{\cos 30^\circ - \tan 30^\circ}{\tan 45^\circ + \sin 30^\circ}$$

ifadesinin eşiti kaçtır?

- A) $\frac{\sqrt{3}}{3}$ B) $\frac{\sqrt{3}}{4}$ C) $\frac{\sqrt{3}}{5}$ D) $\frac{\sqrt{3}}{9}$

17)

I. $\sin x = \frac{3}{4}$ ise $\tan x = \frac{3}{5}$

II. $\cos x = \frac{4}{5}$ ise $\cot x = \frac{4}{3}$

III. $\frac{1}{\cos x} = \frac{5}{3}$ ise $\frac{1}{\sin x} = \frac{3}{5}$

IV. $\tan x = \frac{3}{4}$ ise $\frac{1}{\cos x} = \frac{5}{3}$

Yukarıdaki ifadelerden kaç tanesi yanlıştır?

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

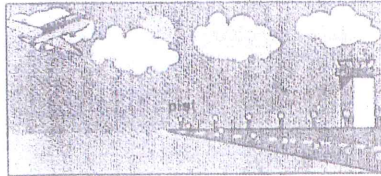
18)

Aşağıdaki eşitliklerden hangisi yanlıştır?

A) $\sin 15^\circ = \cos 75^\circ$ B) $\tan 20^\circ = \cot 70^\circ$

C) $\tan 22^\circ = \frac{\sin 22^\circ}{\cos 22^\circ}$ D) $\frac{1}{\cos 18^\circ} = \cos 72^\circ$

19)



Pilot, yolculara 20 derecelik eğimle inişe geçeceklerini ve yüksekliklerinin 680 metre olduğunu söylemiştir.

Buna göre uçak inene kadar kaç km yol alır? ($\sin 20^\circ = 0,34$ alınır)

- A) 1 B) 2 C) 2,2 D) 2,6

20)

$$\sin x = \frac{4}{5} \text{ ve } \tan y = \frac{5}{12}$$

ise $\tan x \cdot \cos y$ kaçtır?

- A) $\frac{16}{25}$ B) $\frac{16}{9}$ C) $\frac{16}{13}$ D) $\frac{9}{16}$

21)

$$\sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3} \cdot a}{4}$$

ise a kaçtır?

- A) 1 B) 2 C) $\frac{1}{2}$ D) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

22)

I. $\tan x \cdot \cot x = 1$

II. $\sin^2 x + \cos^2 x = 1$

III. $(\sin x + \cos x)^2 = 1 + 2 \cdot \sin x \cdot \cos x$

IV. $\tan x \cdot \sin x = \cos x$

Yukarıdakilerden kaç tanesi doğrudur?

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

23)

Bir uçak yerden 30° sabit açıyla 3 km yol aldığı anda yerden kaç km yükselmiş olur?

- A) 0,5 B) 1 C) 1,5 D) 2

24)

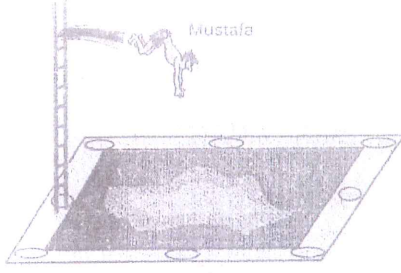


Bir maçta kaleci topa 37° lik açı ile vurarak degaj yapıyor.

Vurduğu yer ile orta saha arası 30 metre olduğuna göre top orta sahada iken kaç metreye yükselmiştir? ($\tan 37^\circ = 0,75$ alınır)

- A) 21,5 B) 22,5 C) 24 D) 27,5

25)

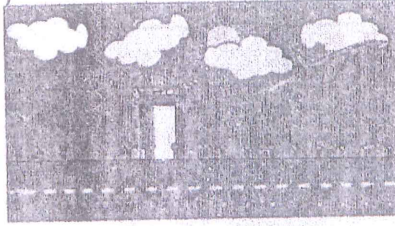


Mustafa, kızlara hava yapmak için havuzdan 3,42 m yükseklikte trampfondan atlayacaktır.

Mustafa, 50 derecelik açıyla atladığına göre havada kaç metre yol almıştır? ($\sin 50^\circ = 0,76$ alınız)

- A) 3,8 B) 4,2 C) 4,5 D) 5,2

26)

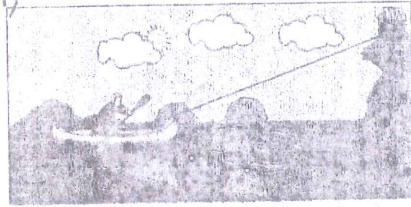


Pistten havalanan uçağın saatteki hızı 400 km dir.

Uçak, 20 derecelik açıyla havalandırsa, yerden 17 km yüksekliğe ulaştığında kaç dakika geçer? ($\sin 20^\circ = 0,34$ alınız)

- A) 5 B) 7,5 C) 9 D) 12

27)

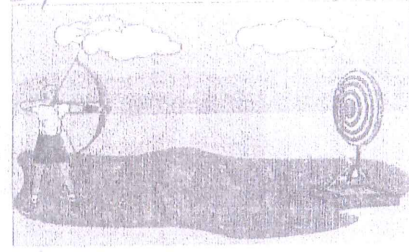


Mustafa uçurumdaki kulubesine balıkları taşımak için ip çekmiştir.

İpin uzunluğu 75 metre ve yatayla yaptığı açı 47 derecedir. olduğuna göre uçurumun yüksekliği kaç metredir? ($\sin 47^\circ = 0,74$ alınız)

- A) 50,5 B) 52,5 C) 55,5 D) 72,5

28)

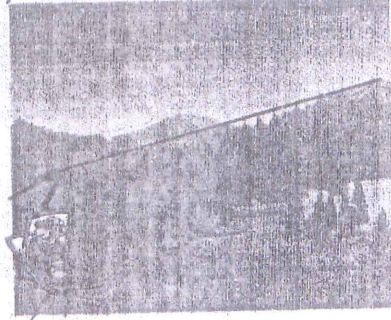


Resimdeki okçu, 1° lik açı ile hedefe nişan alıyor.

100 metre ok yarışmalarında bu okçu hedefi vurabildiğine göre hedef kaç cm yüksekliktedir? ($\tan 1^\circ = 0,0175$ alınız)

- A) 2 B) 1,75 C) 1,50 D) 1

29)

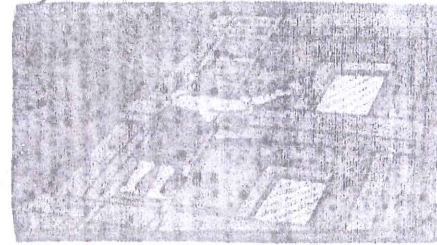


Mehmet yılbaşı tatilini Uludağ'da geçirirken teleferikle Uludağa çıkıyor.

Dağa 40° lik açıyla 500 m yukarı tırmandıklarına göre dağın yüksekliği kaç metredir? ($\sin 40^\circ = 0,64$ alınız)

- A) 280 B) 300 C) 320 D) 440

30)



Ömer, boyunun ulaşamadığı yerlere boya yapmak için merdiven kullanacaktır.

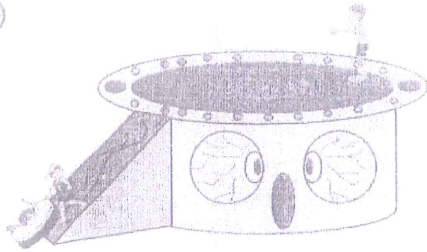
Evin 4,2 metre yüksekliğine ulaşabilmek için merdiveni 37° derecelik açıyla duvara dayayabildiğine göre merdivenin uzunluğu kaç m dir? ($\sin 37^\circ = 0,6$ alınız)

- A) 4 B) 5 C) 6 D) 7

EK 5: BAŞARI TESTİ (GEÇERLİLİK VE GÜVENİRLİK SONRASI)

8. SINIF EĞİM VE TRİGONOMETRİK ORANLAR
= KONULU TEST =

1)

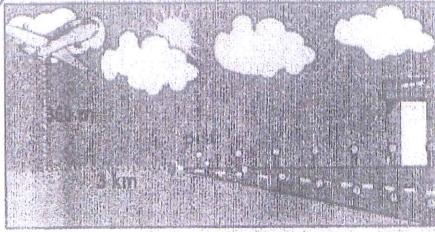


Resimde Ali, tahta üzerinden havuza atlamak istiyor.

Havuz tahtadan 2,5 metre uzakta ve havuzun yüksekliği 2 metre olduğuna göre tahtanın eğimi % kaçtır?

- A) 40 B) 60 C) 80 D) 90

2)

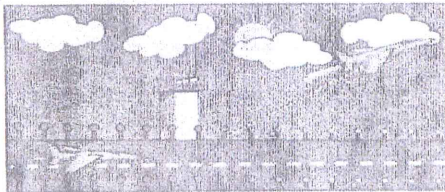


Resimdeki uçak yerden 360 metre yukarıda ve kuş bakışı pistten 3 km uzaktadır.

Uçak bu durumda inişe geçerse eğimi % kaç olur?

- A) -10 B) -12 C) -16 D) -24

3)

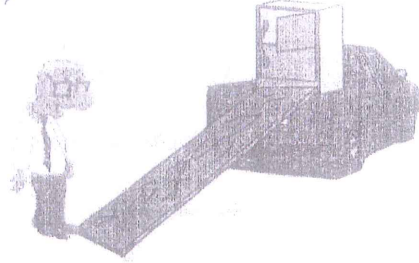


Havalandırılmakta olan uçakta kaptan pilot yolculara % 12 lik eğimle 10,5 km yüksekliğe çıkacaklarını anons ediyor.

Buna göre uçak söylenen yüksekliğe ulaşabilmesi için kaç km yot almalıdır?

- A) 32.5 B) 85.5 C) 87.5 D) 92.5

4)

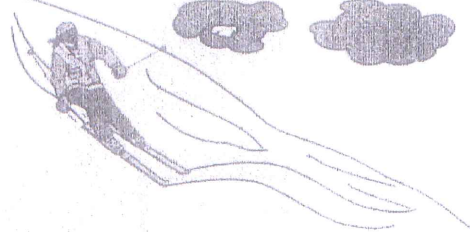


Resimde Mustafa Bey kamyonun buzdolabını tahta yardımı ile indirecektir.

Tahta kamyonun 3,5 metre uzak ve tahtanın eğimi % 30 olduğuna göre buzdolabının yerden yüksekliği kaç metredir?

- A) 1,4 B) 1,2 C) 1,05 D) 0,8

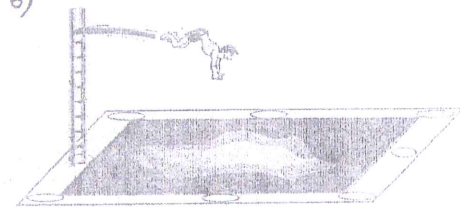
5)



Aysun, Uludağ'daki kayak maceralarını arkadaşlarına anlatırken 2 000 m yüksekliğindeki dağdan % 40 eğimle kaydığını ifade ediyor. Anlattığına göre Aysun yatayda kaç kilometre yol almıştır?

- A) 2 B) 3 C) 4 D) 5

6)



Resimde, Ramiz trampolenden havuza atlayacaktır.

Trampolenin yüksekliği 3,2 metre ve Ramiz'in atlama açısı % 40 ise Ramiz kaç metre uzağa atlamış olur?

- A) 4 B) 5 C) 6 D) 8

7) Boyu 12 cm olan fidanın boyu her gün aynı miktarda uzayarak 6 gün sonunda 42 cm oluyor.

Bu fidanın uzama eğimi nedir?

- A) 3 B) 4 C) 5 D) $\frac{12}{5}$

8) $y = (n - 1)x + 4$ doğrusu ile $2y - x + 3 = 0$ doğrusunun eğimi eşit ise n kaçtır?

- A) 2 B) $\frac{3}{2}$ C) 1 D) $-\frac{1}{3}$

9) $(-2,0)$ ve $(1,4)$ noktalarından geçen doğrunun eğimi kaçtır?

- A) $\frac{4}{5}$ B) $\frac{3}{4}$ C) $-\frac{4}{3}$ D) $-\frac{3}{4}$

10) $3x - 4y + 2 = 0$ doğrusunun eğimine eşit olan doğru aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $y = 3x + 2$ B) $y = \frac{3}{4}x - \frac{2}{3}$
C) $y = -\frac{4}{3}x + 2$ D) $y = -3x + 4$

11) I. $y = \frac{2}{3}x - \frac{1}{2}$

II. $2y - 3x + 4 = 0$

III. $2x - 3y + \frac{1}{2} = 0$

IV. $2x + 3y - 3 = 0$

Yukarıda verilen doğru denklemlerinden hangilerinin eğimleri eşittir?

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

12) I. $\tan x \cdot \cot x = 1$

II. $\sin^2 x + \cos^2 x = 1$

III. $(\sin x + \cos x)^2 = 1 + 2 \cdot \sin x \cdot \cos x$

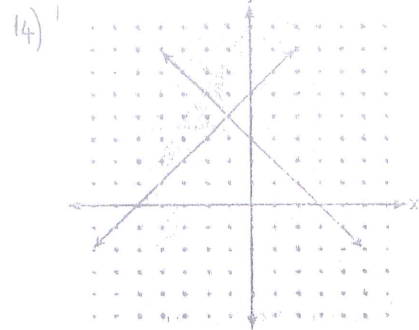
IV. $\tan x \cdot \sin x = \cos x$

Yukarıdakilerden kaç tanesi doğrudur?

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

13) Orijinden geçen ve eğimi $-\frac{1}{3}$ olan doğrunun denklemi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $y + 3x = 0$ B) $3y + x = 0$
C) $y + 3x + 6 = 0$ D) $3x - y + 6 = 0$



Sekilde verilen doğruların eğimleri toplamı kaçtır?

- A) $-\frac{1}{2}$ B) 0 C) -1 D) $\frac{1}{2}$

15) $\sin 30^\circ + 2 \tan 45^\circ - \cos 60^\circ$ ifadesinin eşiti kaçtır?

- A) $-\frac{1}{2}$ B) 0 C) 2 D) $\frac{1}{2}$

16) Aşağıdaki eşitliklerden hangisi yanlıştır?

A) $\sin 15^\circ = \cos 75^\circ$ B) $\tan 20^\circ = \cot 70^\circ$

C) $\tan 22^\circ = \frac{\sin 22^\circ}{\cos 22^\circ}$ D) $\frac{1}{\cos 18^\circ} = \cos 72^\circ$

17) $\sin x = \frac{4}{5}$ ve $\tan y = \frac{5}{12}$

ise $\tan x \cdot \cos y$ kaçtır?

- A) $\frac{16}{25}$ B) $\frac{16}{9}$ C) $\frac{16}{13}$ D) $\frac{9}{16}$

18) $\sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3} \cdot a}{4}$

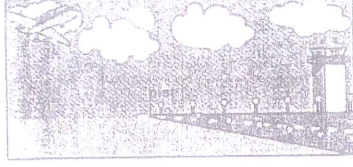
ise a kaçtır?

- A) 1 B) 2 C) $\frac{1}{2}$ D) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

19) Bir uçak yerden 30° sabit açıyla 3 km yol aldığı anda yerden kaç km yükselmiş olur?

- A) 0,5 B) 1 C) 1,5 D) 2

20)

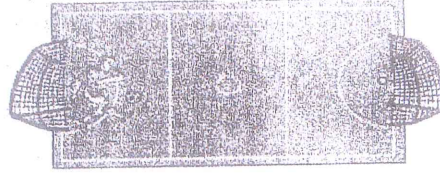


Pilot, yolculara 20 derecelik eğimle inişe geçeceklerini ve yüksekliklerinin 680 metre olduğunu söylemiştir.

E Buna göre uçak inene kadar kaç km yol alır? ($\sin 20^\circ = 0,34$ alınız)

- A) 1 B) 2 C) 2,2 D) 2,6

21)

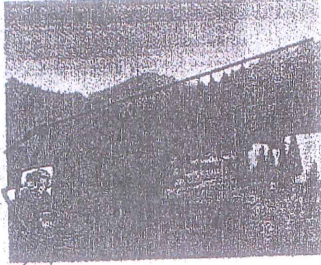


Bir maçta kaleci topa 37° lik açı ile vurarak degaj yapıyor.

Vurduğu yer ile orta saha arası 30 metre olduğuna göre top orta sahada iken kaç metre yüksekliktedir? ($\tan 37^\circ = 0,75$ alınız)

- A) 21,5 B) 22,5 C) 24 D) 27,5

22)

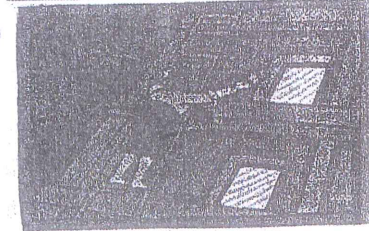


Mehmet Yılmaz tatilini Uludağ'da geçirirken teleferikle Uludağ'a çıkıyor.

Dağa 40° lik açıyla 500 m yukarı tırmandıklarına göre dağın yüksekliği kaç metredir? ($\sin 40^\circ = 0,64$ alınız)

- A) 280 B) 300 C) 320 D) 440

23)

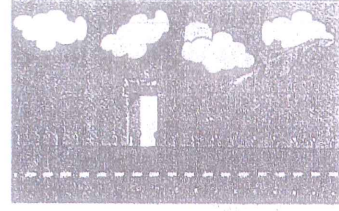


Ömer, boyunun ulaşamadığı yerlere boya yapmak için merdiven kullanacaktır.

Evin 4,2 metre yüksekliğine ulaşabilmek için merdiveni 37° derecelik açıyla duvara dayayabildiğine göre merdivenin uzunluğu kaç m dir? ($\sin 37^\circ = 0,6$ alınız)

- A) 4 B) 5 C) 6 D) 7

24)

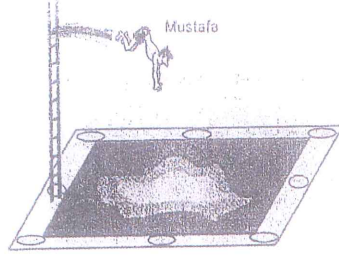


Pistten havalanan uçağın saatteki hızı 400 km dir.

Uçak, 20° derecelik açıyla havalanırsa, yerden 17 km yüksekliğe ulaştığında kaç dakika geçer? ($\sin 20^\circ = 0,34$ alınız)

- A) 5 B) 7,5 C) 9 D) 12

25)



Mustafa, kızlara hava yapmak için havuzdan 3,42 m yükseklikte trampolondan atlıyacaktır.

Mustafa, 50° derecelik açıyla atladığına göre havada kaç metre yol almıştır? ($\sin 50^\circ = 0,76$ alınız)

- A) 3,8 B) 4,2 C) 4,5 D) 5,2

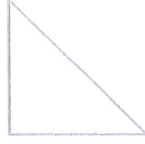
Basarılar Dilerim...

EK 6: VAN HIELE DÜŞÜNME TESTİ

VAN HIELE GEOMETRİ TESTİ

1- Aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri karedir?

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



K

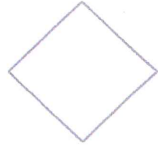


L

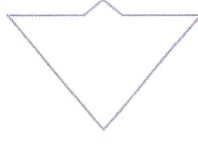


M

2- Aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri üçgendir?



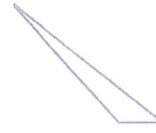
U



V



Y



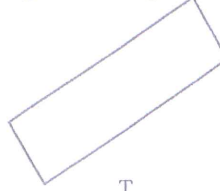
Z

- 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?



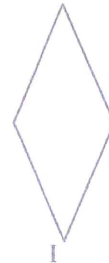
F



G



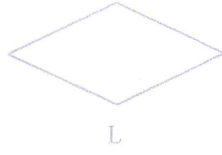
H



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 paralelkenardır?

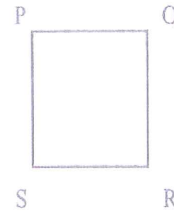


- a) Yalnız K
- b) Yalnız L
- c) K ve M
- d) Hiçbiri paralel kenar değildir.
- e) Hepsi paralel kenardır.

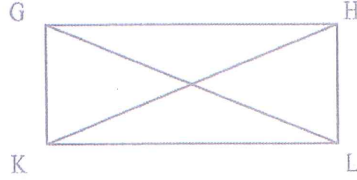
6- PORS bir karedir.

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.

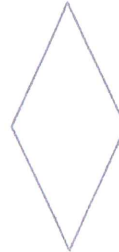
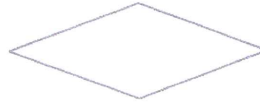
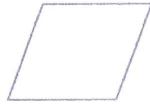


7- Bir GHIJK dikdörtgeninde, [GL] ve [HK] köşegenidir. Buna göre aşağıdakilerden hangisi her dikdörtgen için doğrudur?



- a) 4 dik açısı vardır.
- b) 4 kenarı vardır.
- c) Köşegenlerinin uzunlukları eşittir.
- d) Karşılıklı kenarların uzunlukları eşittir.
- e) Seçeneklerin hepsi her dikdörtgen için doğrudur.

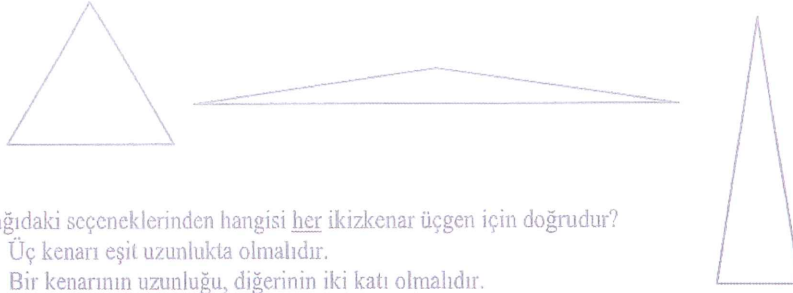
8- Eşkenar dörtgen tüm kenar uzunlukları eşit olan, 4 kenarlı bir şekildir. Aşağıda 3 tane eşkenar dörtgen verilmiştir.



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.

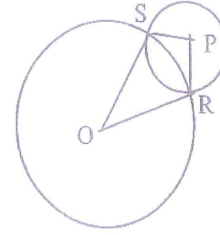
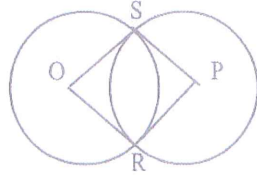
9- İkizkenar üçgen, iki kenarı eşit olan üçgendir. Aşağıda üç ikiz kenar üçgen verilmiştir.



Aşağıdaki seçeneklerinden hangisi her ikizkenar üçgen için doğrudur?

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

10. Merkezleri birbirinin içinde yer almayan ve merkezleri P ve O ile adlandırılmış olan iki çember 4 kenarları PROS şeklini oluşturmak üzere R ve S noktalarında kesişirler. Aşağıda iki örnek verilmiştir.



Aşağıdaki seçeneklerinden hangisi her zaman doğru değildir?

- PROS şeklinin iki kenarı eşit uzunlukta olacaktır.
- PROS şeklinin en az iki açısının ölçüsü eşit olacaktır.
- [PO] ve [RS] dik olacaktır.
- P ve O açılarının ölçüleri eşit olacaktır.
- Yukarıdaki seçeneklerin hepsi doğrudur.

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

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

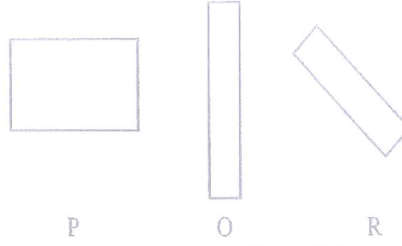
12. Önerme 1: F şekli bir dikdörtgendir.
Önerme 2: F şekli bir üçgendir.

Bu iki önermeye göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

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

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

- a) Hepsi
- b) Yalnız O
- c) Yalnız R
- d) P ve O
- e) O ve R



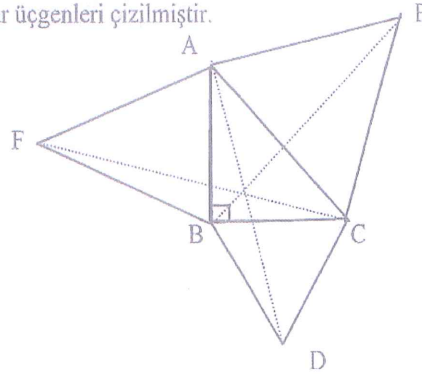
14. Tüm dikdörtgenlerde olup, bazı paralelkenarlarda olmayan özellik nedir?

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

18. Aşağıda iki önerme verilmiştir.

I- Eğer bir şekil dikdörtgense, köşegenleri birbirini ortalayarak keser.

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

Buna göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

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

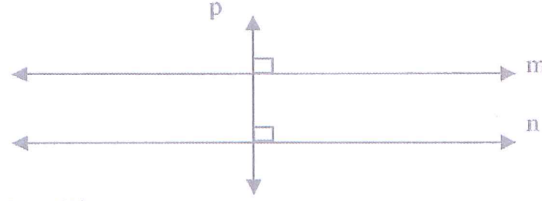
19- Aşağıdaki üç ifadeyi inceleyin.

{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?



- Yalnız {1}
- Yalnız {2}
- Yalnız {3}
- {1} ya da {2}
- {2} ya da {3}

20- Aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

Geometride,

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

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

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

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

Bir üçgenin iç açıların ölçüsü toplamı 180 dereceden azdır.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

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

23- 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.

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.

- Eğer p ise q dir.
- Eğer s ise q değildir.

Buna göre önerme I ve II den aşağıdakilerden hangisi çıkartılabilir?

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

EK 7: İZİN İÇİN YAPILAN ELEKTRONİK POSTA YAZIŞMASI

From: aduatepe@pau.edu.tr

To: betul_zngldk@hotmail.com

Date: 22/11/2011

Subject: Re : Tez Çalışması Hakkında (Van Heile GDT)

İyi günler,

Testi kullanmanızda bir sakınca yoktur.

İyi çalışmalar.

Asuman DUATEPE PAKSU

İyi günler hocam,

Ben Sakarya üniversitesi eğitim bilimleri enstitüsü eğitim programları ve öğretimi bölümünde yüksek lisans yapmakta olan 0970Y44032 numaralı öğrenciyim. “Dinamik Geometri Yazılımları GeoGebra ve Cabri Geometri III’ ün İlköğretim 7.Sınıf Geometri Öğrenme Alanında Öğrenci Erişisine Etkisi” isimli tez çalışmasında sizin Türkçe’ye uyarladığınız Van Hiele geometrik düşünme testini kullanmak istiyorum.

Yardımlarınız için şimdiden teşekkür eder, çalışmalarınızda başarılar dilerim.

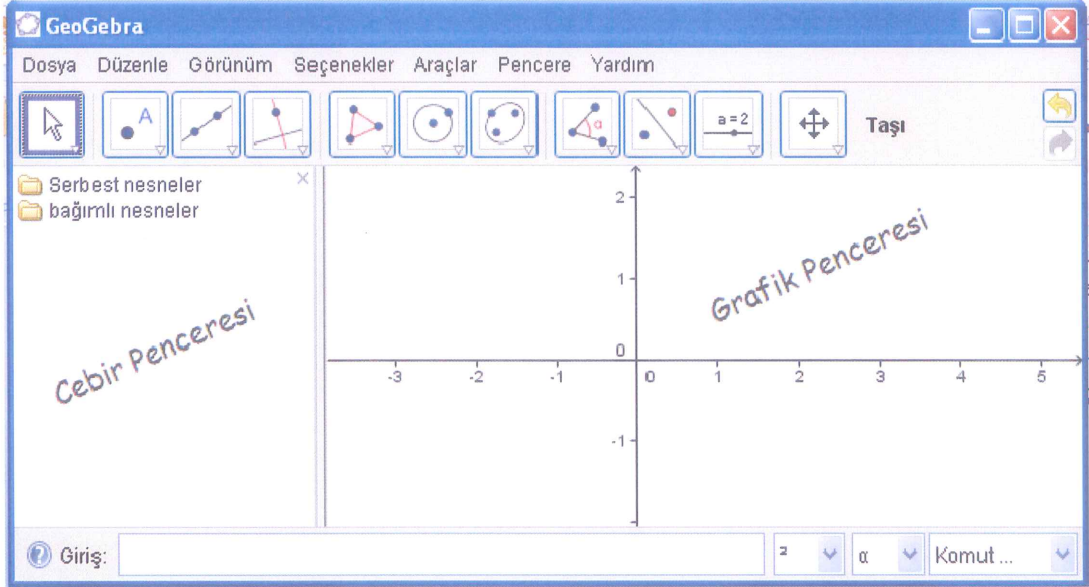
Betül ÖZTÜRK

Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü

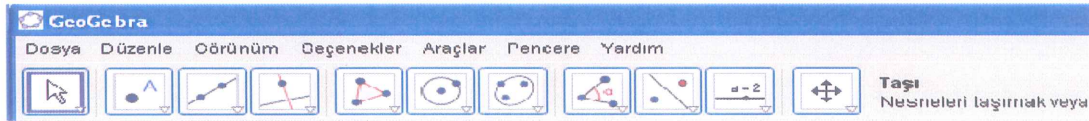
Eğitim Programları ve Öğretimi Yüksek Lisans Öğrencisi

EK 8: GEOGEBRA YAZILIMININ KULLANIM KILAVUZU

GeoGebra programı açıldığında (Şekil 9), gelen pencerenin en üstünde *Başlık Çubuğu* onun altında *Menü Çubuğu* ve menü çubuğunun altında ise *Araç Çubuğu* yer almaktadır (Şekil 10).

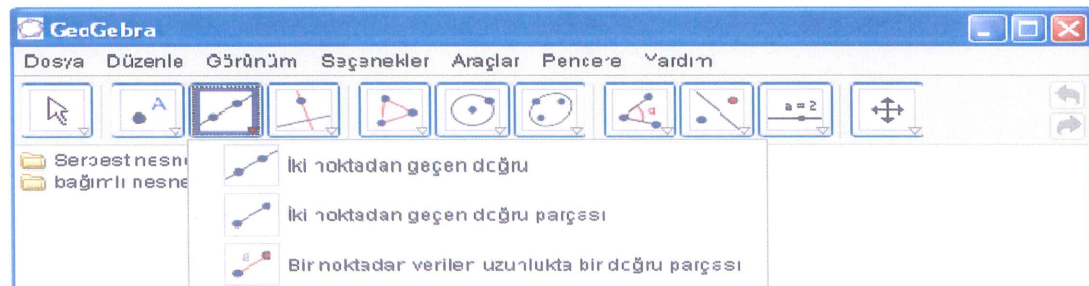


Şekil 9: GeoGebra Açılış Ekranı



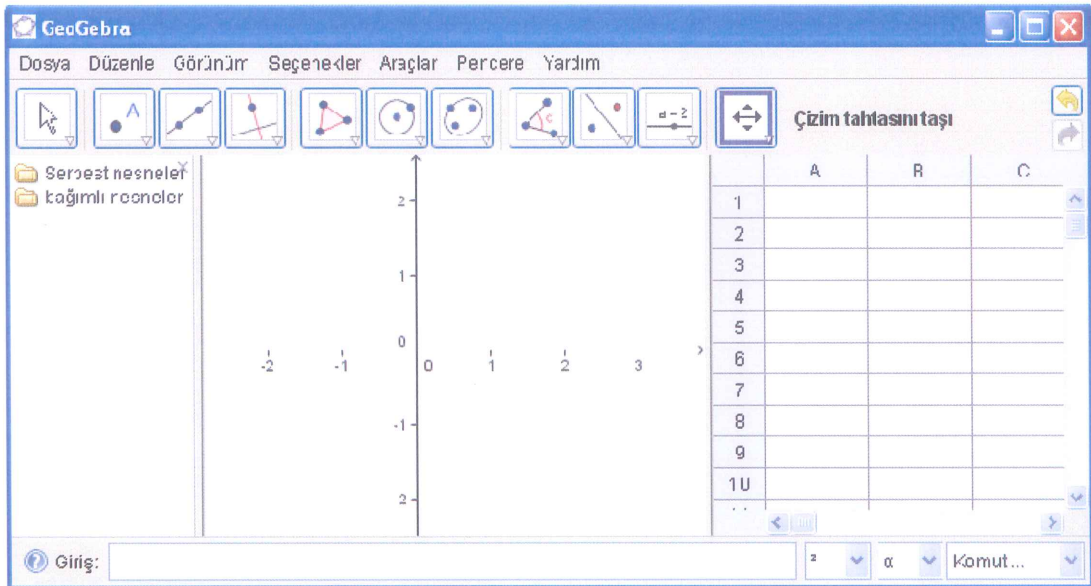
Şekil 10: GeoGebra Başlık, Menü Ve Araç Çubukları

Araç çubuğunda görünen düğmelerin sağ alt köşelerinde yer alan oklara tıkladığımızda ilk düğme ile bağlantılı olan düğmeler görüntülenmektedir. Bu kısmı kullanarak gerekli düğmeleri aktifleştirebiliriz (Şekil 11). Aktif olan düğme araç çubuğuna taşınacak ve bu düğme mavi bir kare ile çevrelenecektir.



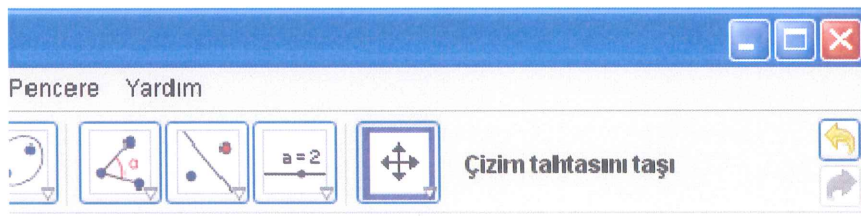
Şekil 11: GeoGebra Alt Araç Çubukları

Araç çubuğunun altındaki alanın sol tarafı cebir penceresi, ortasında kalan alan grafik penceresi ve **Ctrl+Shift+S** tuş kombinasyonu kullanılarak ekranın sağına gelen hesap çizelgesi görünümü şekil 12’de görüntülenmektedir. Pencerenin altında yer alan kısım ise Giriş Alanı olarak isimlendirilmiştir. Giriş Alanı kullanılarak; oluşturulacak matematiksel nesnenin komutları girilir ve böylece istenen matematiksel nesne oluşturulmuş olur. Nesnelere araç çubuğu, giriş alanını ve hesap çizelgesini kullanarak üç farklı yolla oluşturulabilir.




Şekil 12: GeoGebra'nın Görünümleri

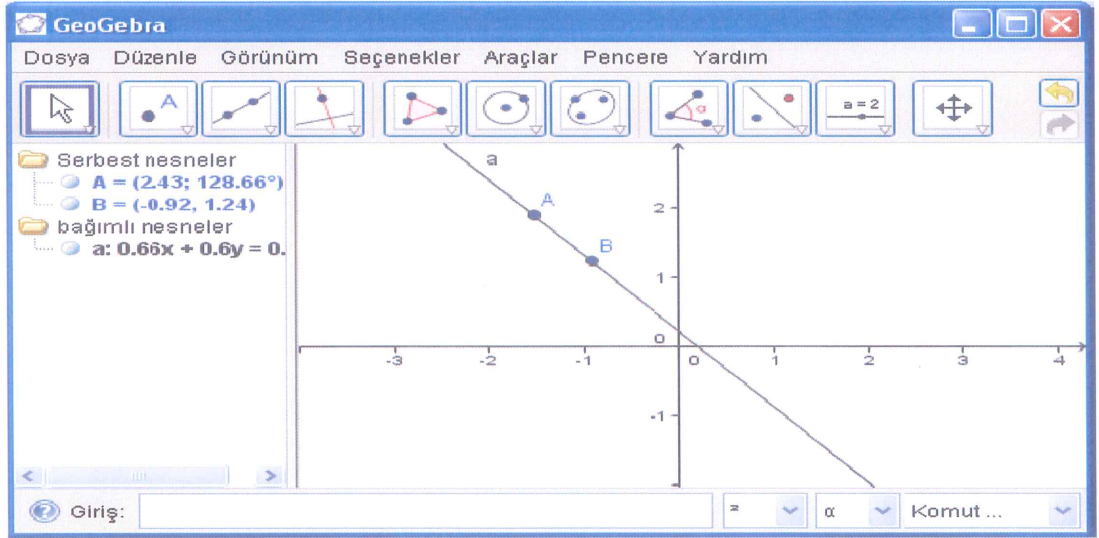
Ctrl+Z ile gerçekleştirilen işlemi geri alıp **Ctrl+Y** ile bu işlemi yeniden yapabiliriz. Bu işlemleri GeoGebra programının sağ üst köşesindeki iki ok yoluyla da gerçekleştirebiliriz. Ayrıca Menü çubuğundaki Düzenle menüsünde de Geri Al ve Yeniden Yap seçenekleri bulunmaktadır.



Şekil 13: Geri Al ve Yeniden Yap

CEBİR PENCERESİ

Cebir penceresinde serbest nesnelere ve bağımlı nesnelere yer almaktadır. Örneğin, Grafik Penceresinde  kullanılarak oluşturulan noktalar (A, B noktaları) cebir penceresinde görüldüğü gibi serbest nesne (bağımsız nesne) olarak adlandırılmaktadır. Noktaların ikisi kullanılarak oluşturulan bir doğru ise koordinatları A ve B noktalarına bağlı olduğu için cebir penceresinde bağımlı nesnelere olarak adlandırılmaktadır (Şekil 14).




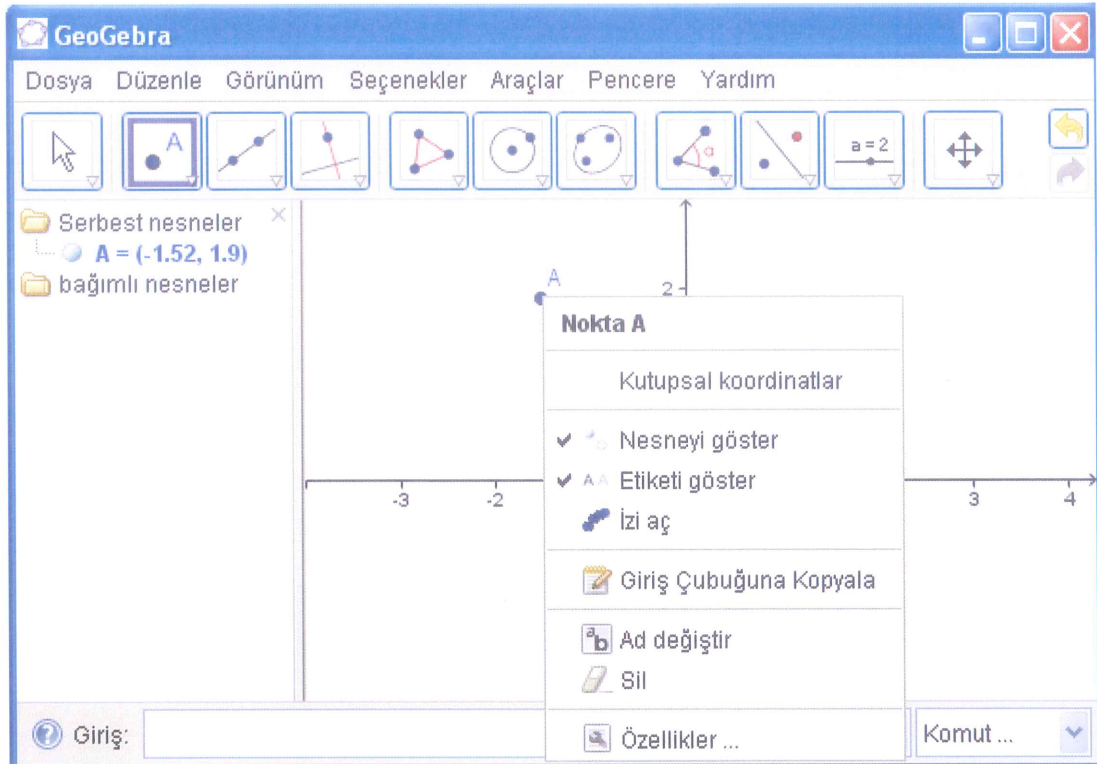
Şekil 14: Bağımlı ve Bağımsız Nesnelere

GRAFİK PENCERESİ (ÇİZİM TAHTASI)

Grafik penceresi aynı zamanda çizim tahtası olarak adlandırılmıştır. Burada belirtilen özellikler nokta dışındaki tüm matematiksel nesnelere için de benzerlik göstermektedir. Örnek olması için nokta nesnesi merkeze alınarak açıklama yoluna gidilmiştir.

Nokta Nesnesine Ait Özellikler

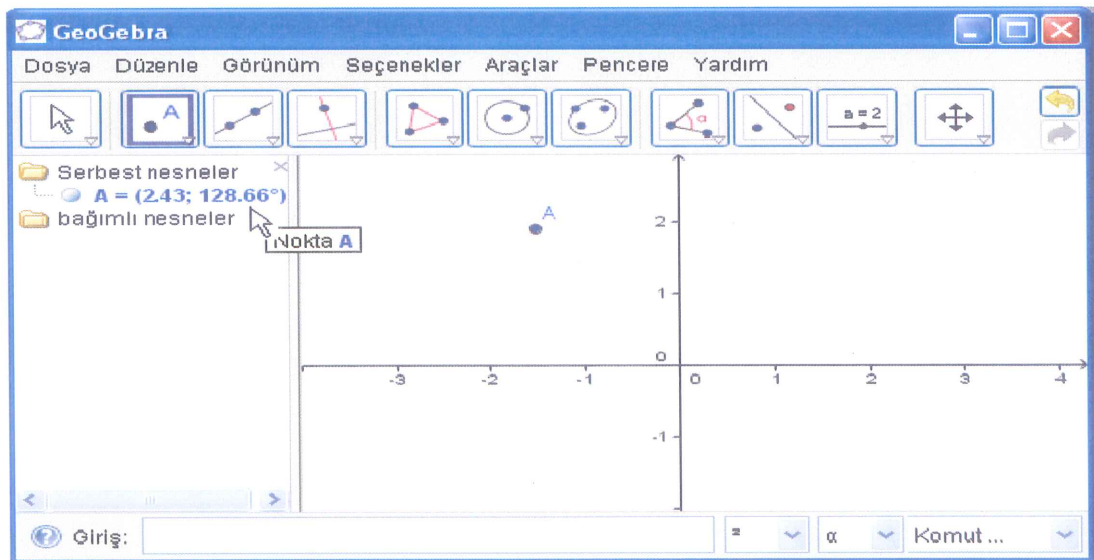
Grafik alanına araç çubuğunu kullanarak bir tane  Yeni Nokta ekleyelim. Nokta üzerinde sağ tıklayalım ve noktaya ait aşağıdaki uygulamaları sırası ile gerçekleştirelim.



Şekil 15: Noktaya Ait Özellikler

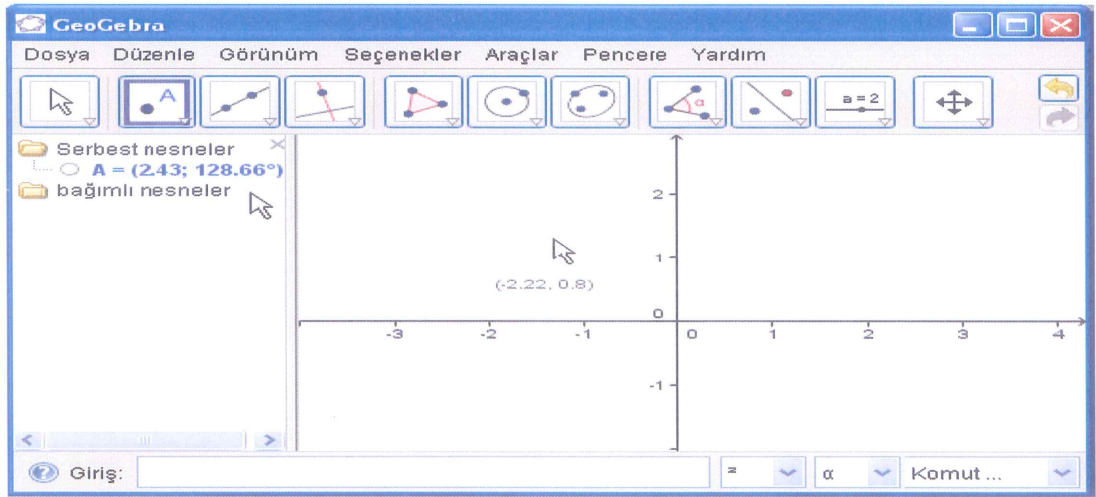
Kutupsal Koordinatlar

Nokta cebir penceresinde kartezyen koordinat şeklinde tanımlanmış iken nokta üzerinde sağ tıkladığımızda açılan menüden Kutupsal Koordinatlar seçeneğini seçersek nokta; uzunluk ve açı cinsinden yani kutupsal koordinat olarak cebir penceresinde görüntülenir (Şekil 16).



Şekil 16: Noktanın Kutupsal Gösterimi

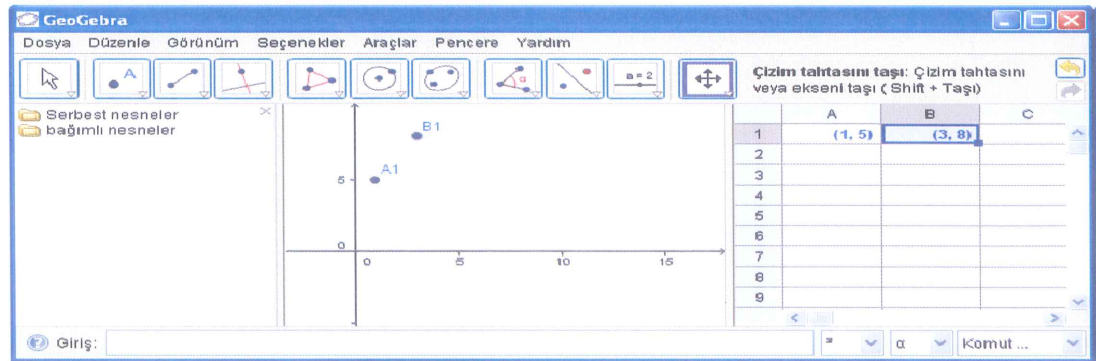
Nesneyi Göster düğmesini iptal edersek üzerinde sağ tıkladığımız nokta grafik alanında görüntülenmez ancak cebir penceresinde görüntülenir. Bu özellik belli nesnelere gizleme amacı ile kullanılır. Benzer bir yöntem olarak grafik alanında noktayı gizlemek için cebir alanında bulunan noktanın cebirsel ifadesinin solundaki işareti seçilir. Nokta gizlenmiş olur. Gizlenen nesnenin tekrar görüntülenmesi için cebir alanında bulunan noktanın cebirsel ifadesinin solundaki işareten yararlanılabilir (Şekil 17).



Şekil 17: Nesneyi Gizleme

HESAP ÇİZELGESİ

GeoGebra programında aynı zamanda Hesap Çizelgesi de yer almaktadır. Hesap çizelgesine CTRL+SHIFT+S veya Görünüm menüsünden Hesap Çizelgesi Görünümünü seçerek de ulaşılabilir. GeoGebra programında Cebir penceresi, Grafik penceresi ve Hesap çizelgesinde oluşan değişiklikler aynı zamanda gözlemlenebilir.

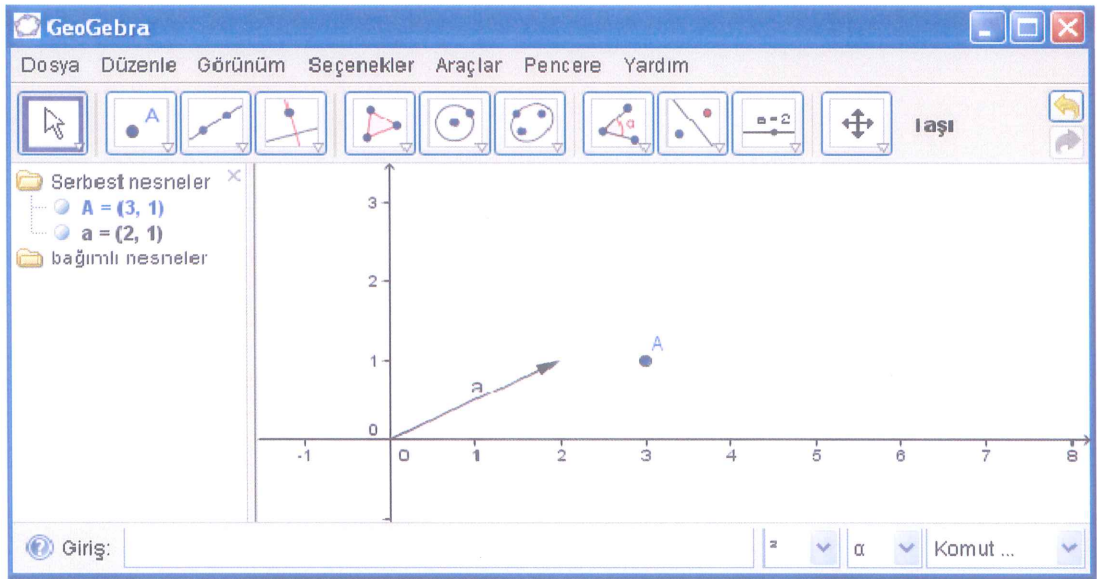


Şekil 18. Hesap Çizelgesi Penceresi

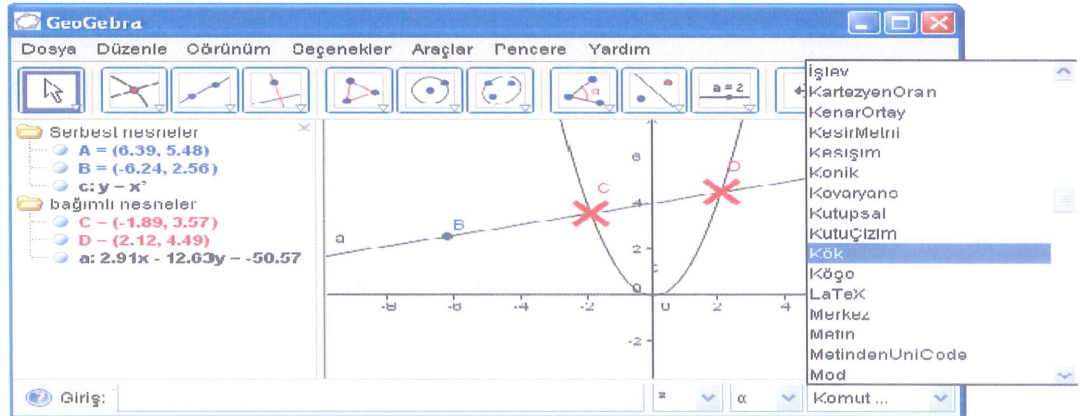
Hesap çizelgesi Microsoft Excel'e benzer bir yapıda düzenlenmiştir. Örneğin bir hücreye girilen bir veri, o hücreyi çevreleyen dikdörtgenin sağ alt köşesindeki mavi içi dolu kareden tutulup aşağı doğru sürüklenerek çoğaltılabilir. Birinci hücreye 1, ikinci hücreye 2 verileri girildikten sonra her iki hücrede seçilip yukarıdaki işlem uygulanarak mavi kare aşağıya doğru sürüklenir ve örüntüye göre kural belirlenir.

GİRİŞ ALANI

Giriş alanına komut girilirken büyük harf, küçük harf, eşittir ve iki nokta üst üste gibi ifadelerle dikkat etmek gerekir. Çünkü matematikte bunların anlamları farklı olduğu için program da bu özelliklere karşı duyarlıdır. Örneğin $A=(1,2)$ bir nokta belirtirken $a=(1,2)$ bir vektör belirtir. Komut girilirken bu özelliklere dikkat etmek gerekir.

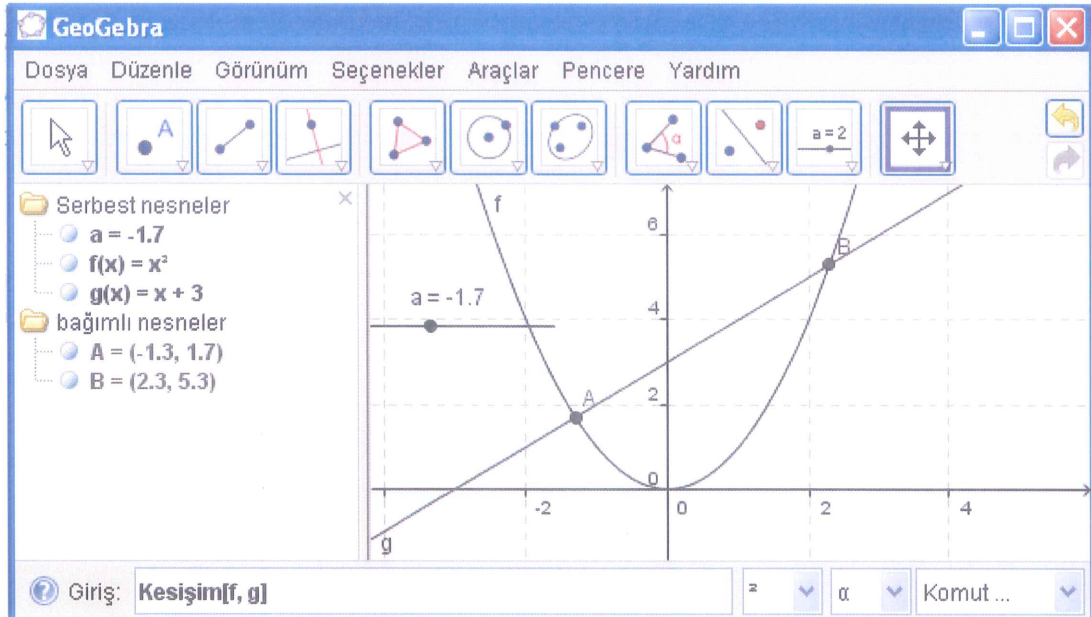


Şekil 19. Vektör ve Nokta Farkı



Şekil 20: Giriş Çubuğuna Kök Komutunun Yazılması

Giriş çubuğunda iki nesnenin kesişimini bulmak için giriş çubuğuna aşağıda görüldüğü gibi $\text{kesişim}[f,g]$ yazılır burada f fonksiyonu, a ise doğruyu temsil etmektedir.



Şekil 21: Giriş Çubuğuna İki Nesnenin Kesişimi Komutunun Yazılması

MENÜ ÇUBUĞU

Dosya Menüsü

Dosya menüsünden Yeni Pencere seçilirse önceki sayfayı kapatmadan yeni bir GeoGebra uygulaması açılır. Eğer Dosya menüsünden Yeni seçilirse kaydetme ve kaydetmeme isteği ile karşılaşılır. Kaydetme denilirse yapılanlar iptal edilir ve yeni bir sayfa açılır. **Ctrl + N** ise yeni pencere açar. Yükle düğmesi aslında open' dir. Diğer uygulamalardaki aç komutuna benzerdir. **Ctrl + A**' ya tıklanırsa önceden yapılmış uygulamaları açar. Eğer Dosyadan, Yükle denilirse daha önce yapılmış uygulamalar açılır. Kaydet menüsü dosyayı olduğu gibi kaydederken, Farklı Kaydet menüsü dosyayı farklı biçimde ve istenilen yere kayıt eder.

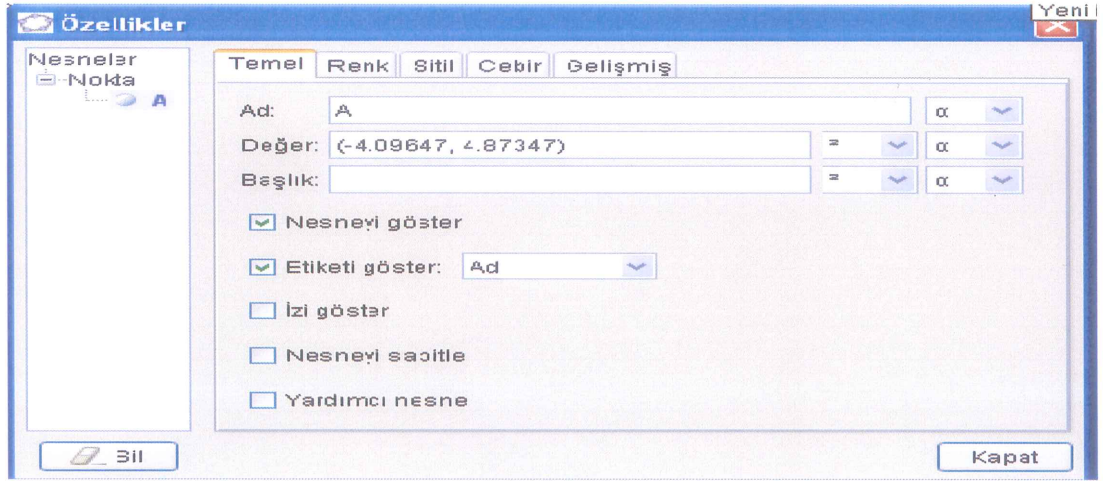
Düzenle Menüsü

Düzenle menüsünde yer alan geri al seçilirse yapılan işlemler bir adım geriye gider. Yeniden yap seçeneğinde yapılan işlemlerin tekrar yapılması sağlanır. Sil seçeneği ile istenilen nesnelere silinir. Nesnelere üzerine sağ tıklanarak nesnelere özellikleri

ile ilgili menü çıkabileceği gibi düzenle menüsünde de özellikler seçeneğine ulaşılabilir.

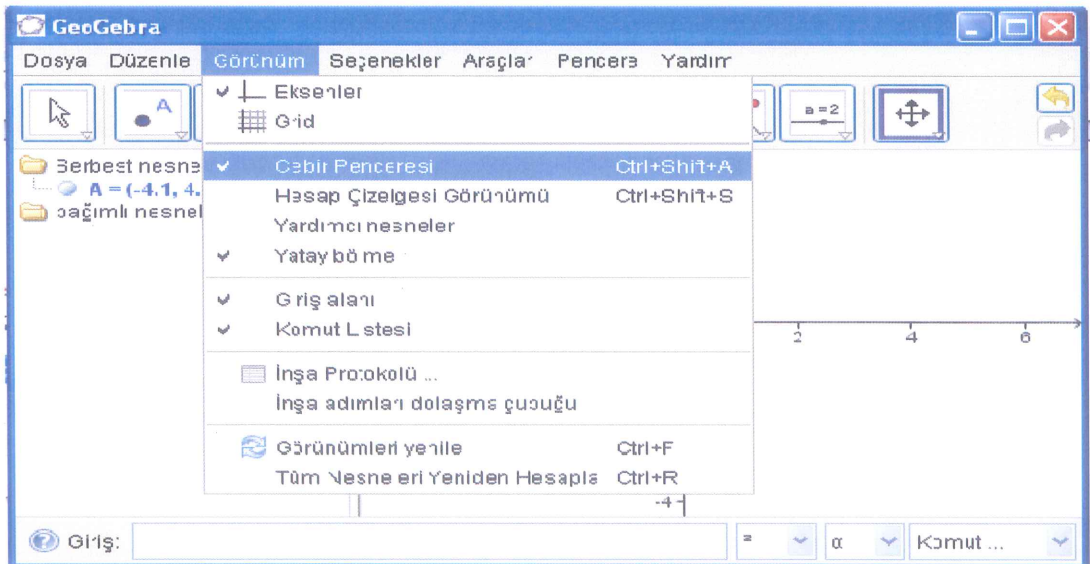
Görünüm Menüsü

Görünüm menüsünde yer alan Görünümleri Yenile düğmesi ile ekranda bulunan izler temizlenebilir. Eğer bir nesnenin cebir penceresinde görünmesi istenmiyorsa; o zaman nesneye sağ tuş+ özelliklerden temel özellikler+yardımcı nesne komutu seçilir.



Şekil 22: Bir Nesnenin Cebir Penceresinde Görünmemesinin Sağlanması

Cebir çizelgesinin görünmesi isteniliyorsa; aşağıdaki gibi menü çubuğunda görünüm+ cebir penceresi seçilir veya Ctrl+ Shift+A tuşlarına basılır.



Şekil 23: Cebir Penceresinin Ekranda Görünmesinin Sağlanması

Araçlar Menüsü

Araç çubuğundaki düğmelerden bazıları araçlar düğmesi altındaki araç çubuğunu özelleştir seçeneği ile düzenlenebilir. Bu sayede öğrencilere istenen araç çubukları kullanarak istenilen etkinlik yaptırılabilir. Örnek olarak; iki noktadan geçen doğru, doğru parçası, uzunluk v.s. düğmeleri ‘kaldır’ denilirse araç çubuğu seçilenlere göre kendini günceller. Bu özellik kullanıcıya eğitsel anlamda büyük kolaylıklar sağlar. Araçlar, araç çubuğunu özelleştir denildikten sonra ‘araç çubuğunu eski haline döndür’ düğmesi tıkladığında araç çubuğu tekrar eski haline gelir.

Yardım Menüsü

Yardım menüsü ile GeoGebra’ nın yardım seçeneklerine ulaşılabilir. Bu seçeneği kullanabilmek için internet bağlantısına ihtiyaç vardır. Ayrıca yardım menüsünde GeoGebra resmi sitesi (www.geogebra.org), GeoGebra Forum ve GeoGebraWiki’ ye ait linkler yer almaktadır.


ARAÇ ÇUBUKLARI



Araç Çubuğu imlecinin



olmadığı halde çizilen şeklin hareket etmesi

isteniliyorsa sağ tuş basılı iken işlem yapılır. O zaman  tuşu aktif olur. Bu özellik de pratiklik sağlar. Grafik alanındaki herhangi bir noktanın koordinatları

tabloya geçirilmek isteniyorsa



düğmesi altındaki



Hesap Çizelgesine

Kaydet seçeneğinden sonra nokta üzerine tıklanır.




Araç Çubuğu düğmesi ile grafik alanına herhangi bir nokta yerleştirilir.

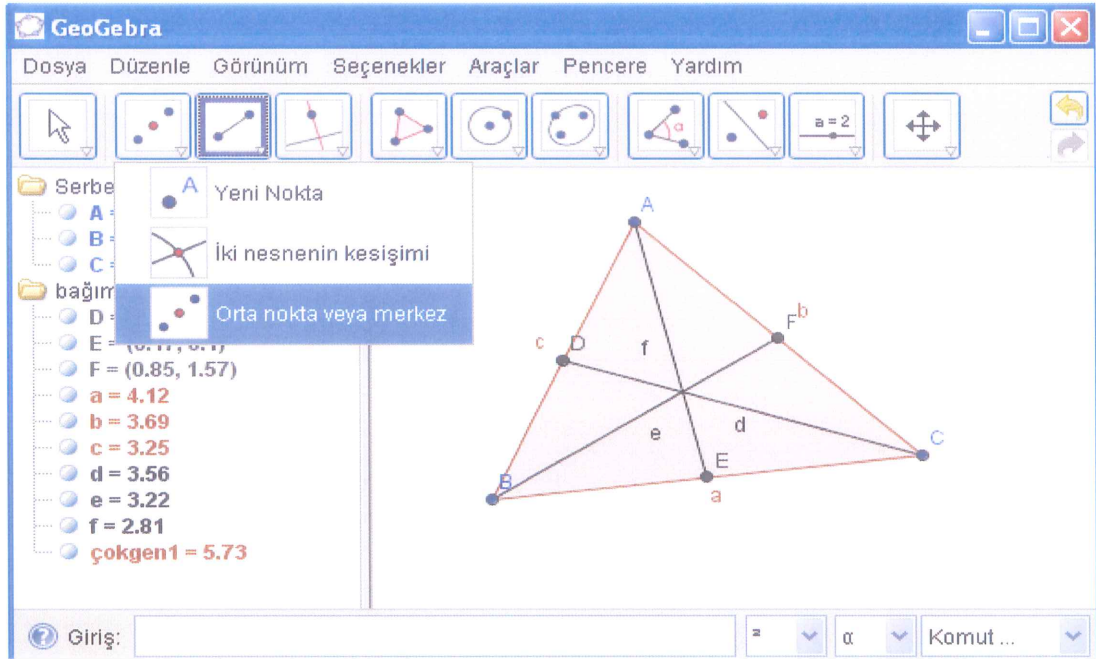


İki nesnenin kesişimi düğmesi ile kesişimleri bulunmak istenilen iki nesne üzerine tıklanır ve o nesnelerin kesişimleri bulunur.



Orta nokta veya merkez düğmesi ile grafik alanındaki herhangi iki noktanın orta noktası bulunur. Orta noktası bulunması istenilen doğru parçası için araç

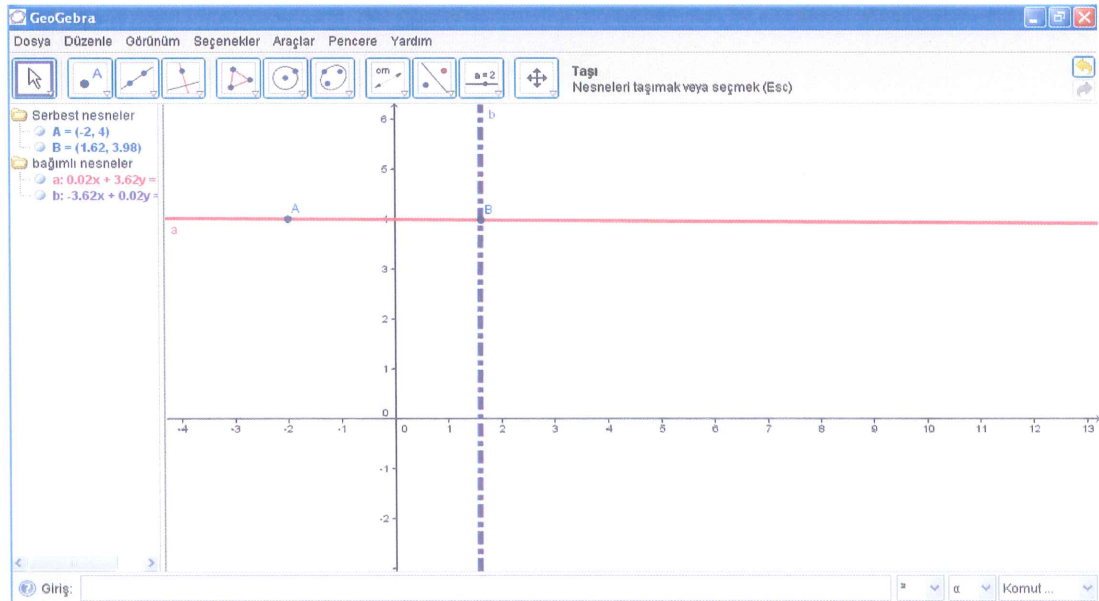
çubuğundan  tuşuna ve daha sonra orta noktası bulunması istenen doğru parçasının uç noktalarına tıklanılır. Otomatik olarak orta nokta bulunacaktır.



Şekil 24: Orta Nokta veya Merkezin Bulunması



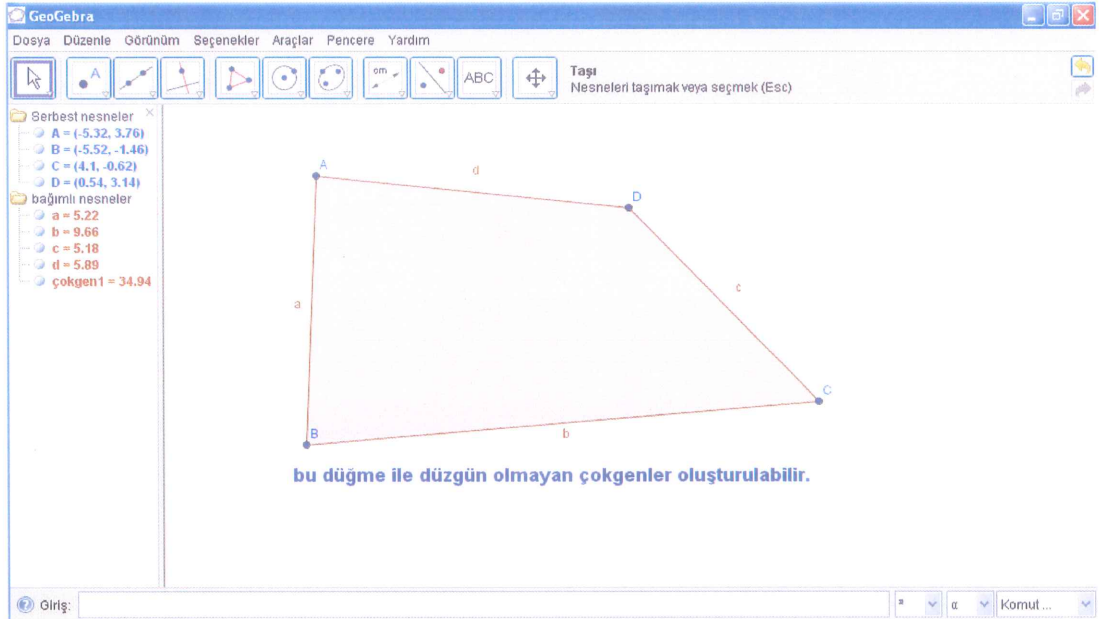
Araç Çubuğu verilen bir nokta, doğru parçası ve doğruya bir dik çizmek için kullanılır.



Şekil 25: Bir Doğruya Dik Bir Doğru Oluşturma



Araç Çubuğu düğmesi ile istenilen kenar uzunluğuna ve kenar sayısına sahip çokgenler çizilir.



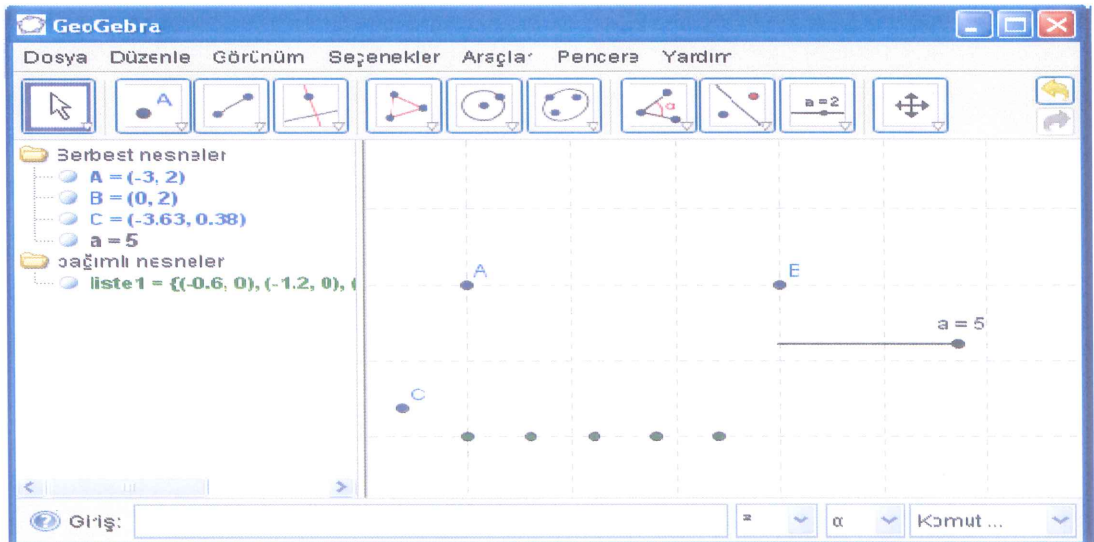
Şekil 26. Düzgün Olmayan Çokgen



Düzgün çokgen düğmesi ile düzgün bir çokgen çizilir.



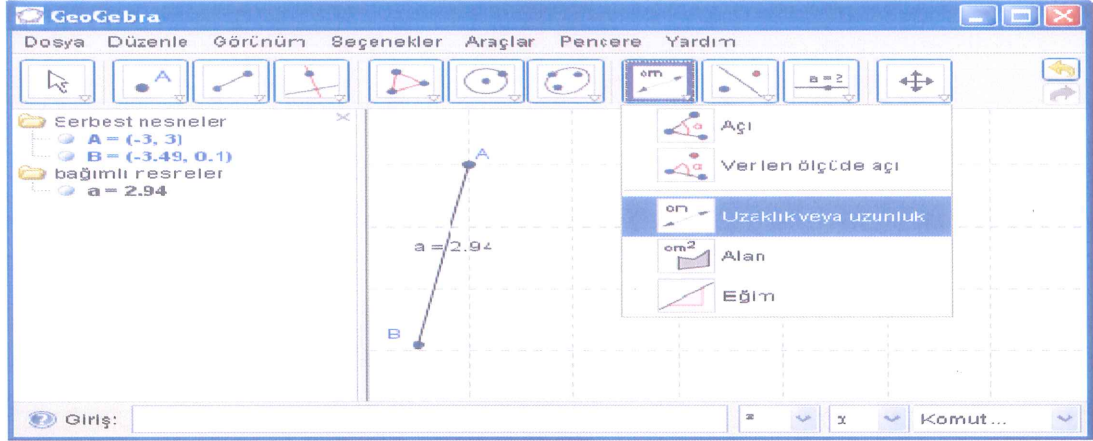
Sürgü, nesnelerin uzunluğunu veya açısını belli sayılar veya açılar arasında değişen değerlere bağlamak için yapılır. Bu bağlı değerler nesnelere hareketliliği sağlar. Başlangıç, bitiş değeri ve artış miktarı belirlenebilir.



Şekil 27. AB Doğru Parçasını A Sürgüsü Kadar Eş Parçaya Ayırma



Bir doğru parçası uzunluğu gösterilmek istenildiğinde; doğru parçası üzerine sağ tıklanır ve etiketi göster veya özelliklerde yer alan etiketi göster +değer seçeneği işaretlenir. Araç çubuklarından uzaklık veya uzunluk tuşuna ve sonra doğru parçasının üzerine tıklanır.

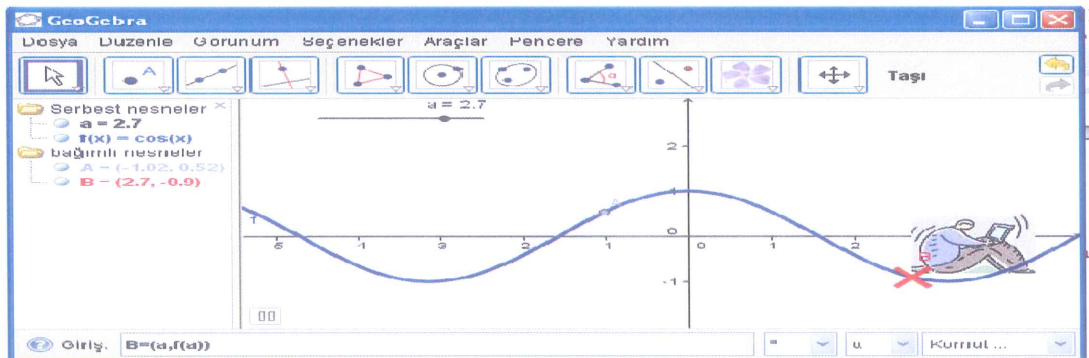


Şekil 28: Bir Nesnenin Uzunluk Veya Uzaklığını Ölçme

Metin eklemek için;  tuşu ile grafik alanından istenilen yere istenilen metin yazılabilir.



Tuşu grafik alanına resim eklemek için kullanılır. Grafik alanına tıklanan ilk yer resmin sol alt köşesinin geleceği yeri belirler. Resim grafik alanında gezdirilmek istenirse resmin sol alt köşesi olacak şekilde bir nokta belirlenir. Bu nokta sol tuş ile gezdirebilir, sağ tuş ile de resim gezdirilebilir.



Şekil 29: Fonksiyona Resim Ekleme

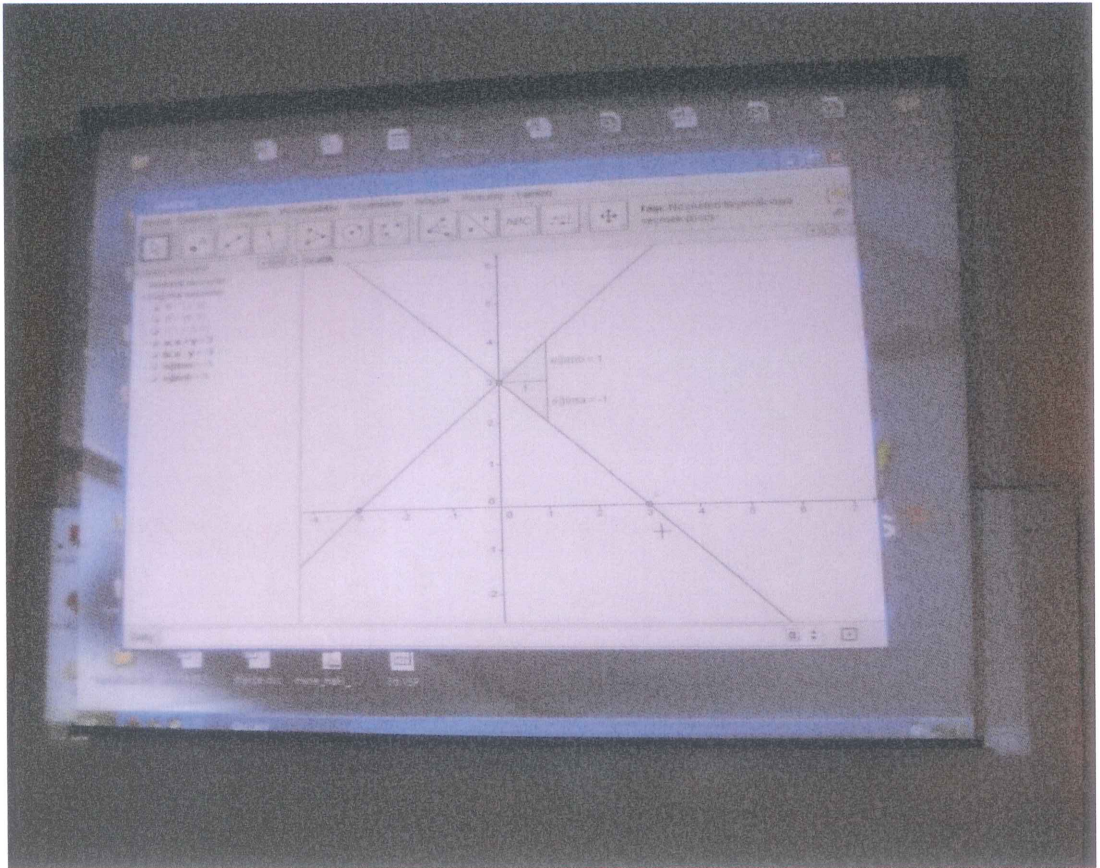
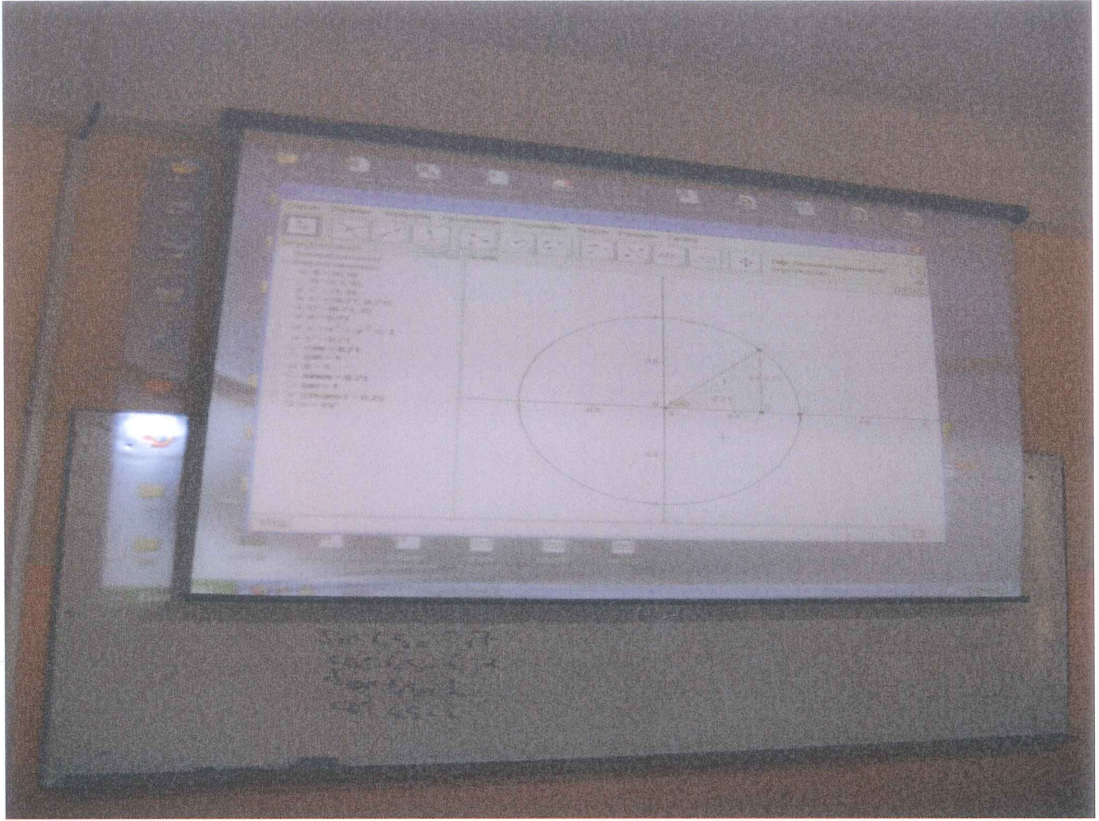


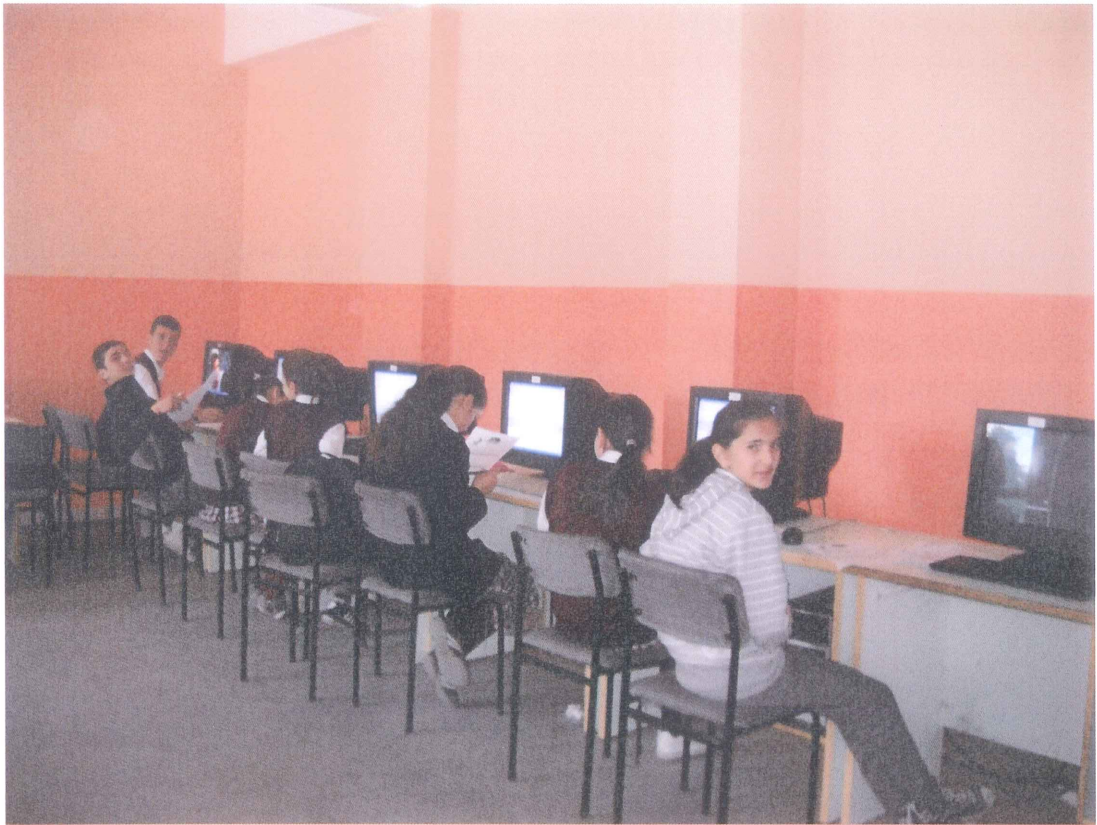
Nesneyi doğrudan yansıt düğmesi bir nesneyi doğru üzerinde yansıtmayı sağlar.

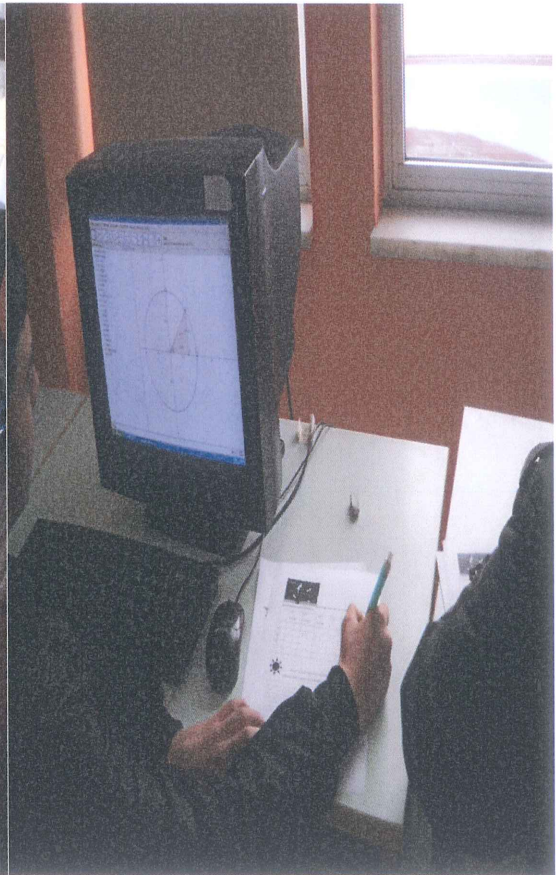
EK 9: UYGULAMANIN YAPILDIĞI BİLGİSAYAR LABORATUARI



EK 10: DENEY GRUBU YAPILAN UYGULAMALARDAN GÖRÜNÜM







EK 11: VALİLİK ONAYI

T.C.
SAKARYA VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı :B.08.4.MEM.0.54.05.02-605990000-6463
Konu :Araştırma İzinleri

VALİLİK MAKAMINA

Sakarya Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı Eğitim Programları ve Öğretimi Bilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi Betül ÖZTÜRK; “Geogebra Yazılımının İlköğretim 8.sınıf Matematik Öğretiminde, Öğrenci Erisisine ve Van Hiele Geometri Düzeyine Etkisi” konulu anket uygulamasının, İlimiz Hendek İlçesi Şehit Mahmutbey İlköğretim Okulu 8.sınıf öğrencilerine uygulamak istendiği, Sakarya Üniversitesi Rektörlüğünün 26.12.2011 tarih ve 364 sayılı yazıları ile bildirilmiştir.

“Geogebra Yazılımının İlköğretim 8.sınıf Matematik Öğretiminde, Öğrenci Erisisine ve Van Hiele Geometri Düzeyine Etkisi” konulu anket uygulamasının, İlimiz Hendek İlçesi Şehit Mahmutbey İlköğretim Okulu 8.sınıf öğrencilerine uygulanması, yasal gerekliliğin ilgili Okul Müdürlüğünce yerine getirilmesi kaydıyla Müdürlüğümüzce uygun mütalaa edilmektedir.

Makamınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınızı arz ederim.

Selim Yavuz SANDIKÇI
Millî Eğitim Müdürü

OLUR.

27/03/2012

Faruk BEKARLAR
Vali a.
Vali Yardımcısı



Resmî Daireler Kampüsü
B Blok 54290 Adapazarı / SAKARYA
Tel : 0 264 251 36 14-15-16
Fax : 0 264 251 36 04
http://sakarya.meb.gov.tr
sakaryamem@meb.gov.tr



EGİTİM
%100
DESTEK



ÖZGEÇMİŞ VE İLETİŞİM BİLGİSİ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı soyadı : Betül ÖZTÜRK
Uyruğu : T.C.
Doğum tarihi : 16.10.1986
Doğum yeri : Zonguldak
Medeni hali : Bekar
Telefon : 05333276832
e-posta : betul_zngldk@hotmail.com

EĞİTİM

Derece	Eğitim Birimi	Yıl
Yüksek Lisans	Sakarya Üniversitesi/Program ve Öğretimi	2009-2012
Lisans	Dokuz Eylül Üniversitesi/İlköğretim Matematik Öğretmenliği	2004- 2008
Lise	Zonguldak Anadolu Öğretmen Lisesi	2000- 2004

İŞ DENEYİMİ

Matematik Öğretmeni 2008-

YAYINLAR

Uluslararası hakemli dergilerde yayımlanan makaleler

Tutkun, Ö.F., Öztürk, B. ve Demirtaş, Z. (2011). Matematik öğretiminde bilgisayar yazılımları ve etkililiği. *Dünya'daki Eğitim ve Öğretim Çalışmaları Dergisi (Journal of Educational and Instructional Studies in The World)*, 1, 1, 133-139.

Uluslararası bilimsel toplantılarda sunulan ve bildiri kitabında basılan bildiriler

Öztürk, B., Tutkun, Ö. F., Demirtaş, Z. (2011). Matematik Öğretiminde Matematik Yazılımları: Dinamik Geometri ve Bilgisayar Cebiri Sistemleri. *11th International Educational Technology Conference*, 25-27 Mayıs, İstanbul Üniversitesi.

Tutkun, Ö.F., Öztürk, B. ve Demirtaş, Z. (2011). Matematik Öğretiminde Bilgisayar Yazılımları ve Etkililiği. *2nd International Conference on New Trends in Education and Their Implications*, 27-29 Nisan, Antalya.