

T.C.  
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

**BİLGİSAYAR DESTEKLİ MATEMATİK ÖĞRETİMİNİN  
İLKÖĞRETİM 8.SINIF ÖĞRENCİLERİNİN “DÖNÜŞÜM  
GEOMETRİSİ” VE “ÜÇGENLER” ALT ÖĞRENME  
ALANINDAKİ BAŞARISI VE TUTUMA ETKİSİ  
(ISPARTA ÖRNEĞİ)**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Hüseyin Avni ŞATAF**

**Enstitü Anabilim Dalı: Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi**

**Bu tez 07/01/2010 tarihinde aşağıdaki jüri üyeleri tarafından oybirliği ile kabul edilmiştir.**

**Prof. Dr. AYTEKİN İŞMAN**  
**Jüri Başkanı**

- Kabul  
 Red  
 Düzeltme

**Yrd. Doç. Dr. ERCAN MASAL**  
**Jüri Üyesi**

- Kabul  
 Red  
 Düzeltme

**Yrd. Doç. Dr. M. BARIŞ HORZUM**  
**Jüri Üyesi**

- Kabul  
 Red  
 Düzeltme

## **BEYAN**

Bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.

Hüseyin Avni ŞATAF

25.11.2009

## ÖNSÖZ

Bugün dünyada bilişim teknolojisine dayalı hızlı bir değişim süreci yaşanmaktadır. Bu değişim sürecinde matematik öğretimini önemi gittikçe artmaktadır. Bunun farkında olan ülkeler gelişmelere paralel olarak matematik programlarını gözden geçirerek yenilemiştir. Ülkemizde de matematik programı 2005 yılında yenilenerek yapılandırıcı anlayış benimsenmiştir. Yapısalıcı yaklaşımlar matematik eğitimini dramatik biçimde değiştirmiştir. Bu değişim sürecinin hızlanmasında bilişim teknolojileri çok önemli rol oynamaktadır. Bilgisayarın soyut matematiksel ilişkileri somutlaştırmak için sahip olduğu potansiyelin öğrencilerin anlamlı matematik öğrenme deneyimleri kazanmalarına yardım edeceği düşünülmektedir.

Bu araştırmada da matematik programına yeni eklenen dönüşüm geometrisi alt öğrenme alanı ve üçgenler alt öğrenme alanına ait kazanımlar bilgisayar destekli öğretilerek değişim sürecine katkıda bulunulmaya çalışılmıştır.

Tez konusunun seçiminde ve bu tezin araştırılmasında bana yol gösteren, yardımlarını esirgemeyen tez danışmanım Yrd. Doç. Dr. Mehmet Barış HORZUM'a çok teşekkür ederim. Ayrıca matematik ile ilgili her türlü yönlendirmelerinden dolayı Yrd. Doç. Dr. Ercan MASAL'a, GeoGebra yazılımının kullanımında ve tanıtımında benimle bilgilerini paylaşan Yrd. Doç. Dr. Muharrem AKTÜMEN'e, matematik tutum ölçeği ile ilgili yönlendirmesinden dolayı Öğr. Dr. Özlem Çakır BALTA'ya, deneysel araştırma çalışmamı gerçekleştirmek için uygun ortam sağlayan Isparta Merkez Mavikent İlköğretim Okulu Müdürü Ömer ÖZDEMİR'e ve okulun değerli matematik öğretmeni Fahrettin BİLGİN'e teşekkür ederim.

Görev yaptığım okulda bana her zaman destek olan başta Okul Müdürü Hayrettin BİLGE'ye, İngilizce çevirilerinde bana yardımcı olan Lütfi TOKSÖZ'e, kamera ve fotoğraf çekimlerini yapan Serdar TEFCİ'ye, Rafi KOÇAL'a ve tüm öğretmen arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Ayrıca bana gösterdikleri ilgi, anlayış ve sabırdan dolayı eşime ve kızıma çok teşekkür ederim.

Hüseyin Avni ŞATAF

25 Kasım 2009

## İÇİNDEKİLER

<b>KISALTMALAR</b> .....	<b>iii</b>
<b>TABLO LİSTESİ</b> .....	<b>iv</b>
<b>ŞEKİL LİSTESİ</b> .....	<b>v</b>
<b>GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>
<b>BÖLÜM 1: KURAMSAL ÇERÇEVE ve İLGİLİ ARAŞTIRMALAR</b> .....	<b>13</b>
1.1. Eğitim ve Öğretim .....	13
1.2. Teknoloji.....	13
1.2.1. Eğitim Teknolojisi .....	14
1.2.2. Öğretim Teknolojisi.....	15
1.3. Yapılandırmacılık .....	16
1.4. Matematik Eğitiminde Temel Öğeler .....	18
1.4.1 Matematik Nedir? .....	18
1.4.2. Neden Matematik Öğretimi? .....	19
1.4.3. Matematik Eğitimi .....	20
1.4.4. Yapılandırmacı Matematik Öğretimi.....	21
1.4.5. Okullarda Geometri Öğretimi ve Eğitimi .....	23
1.4.6. İlköğretim İçin Geometri ve Öğretiminin Amaçları.....	23
1.4.7. Geometri Öğretiminde Karşılaşılan Güçlükler .....	25
1.4.8. Matematiğe Yönelik Kaygı ve Tutum .....	26
1.5. Eğitimde Bilgisayar Kullanımı .....	27
1.6. Öğretimde Bilgisayar Kullanımı .....	28
1.6.1 Bilgisayar Yönetimli Öğretim .....	28
1.6.2. Bilgisayar Destekli Öğretim (BDÖ) .....	29
1.6.2.1. Yazılım.....	30
1.6.2.1.1. Özel Ders Yazılımları.....	30
1.6.2.1.2. Alıştırma Yazılımları.....	32
1.6.2.1.3. Benzetişim (Benzetim) Yazılımları.....	33
1.6.2.2. Donanım.....	35
1.6.2.3. Öğretmen.....	35
1.7. Bilgisayar Destekli Öğretimin Yararları .....	36

1.8. Bilgisayar Destekli Öğretimin Sınırlılıkları .....	37
1.9. Bilgisayarın Çocuk ve Gençler Üzerinde Olumlu Etkileri.....	39
1.10. Bilgisayarın Çocuk ve Gençler Üzerinde Olumsuz Etkileri.....	39
1.11. Bilgisayar Teknolojisi ve Matematik Öğretimi .....	40
1.11.1. Bilgisayar Cebir Sistemleri.....	41
1.11.2. Dinamik Geometri Yazılımları .....	42
1.11.3. GeoGebra Yazılımı .....	44
1.11.4. Geogebra Yazılımının Okullarda Uygulanması .....	46
1.12. Yapılan Çalışmalar .....	47
<b>BÖLÜM 2: YÖNTEM .....</b>	<b>53</b>
2.1. Araştırma Modeli.....	53
2.2. Çalışma Grubu.....	53
2.3. Veri Toplama Araçları.....	54
2.4. Geometri Başarı Testi.....	54
2.5. Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği.....	55
2.6. Uygulama .....	56
2.7. Verilerin Toplanması.....	60
2.8. Verilerin Analizi.....	60
<b>BÖLÜM 3: BULGULAR VE YORUM.....</b>	<b>61</b>
3.1. Başarı Değişkenine Yönelik Bulgular ve Yorum.....	61
3.1.1. Kontrol Grubu Öntest-Sontest Sonuçları.....	61
3.1.2. Deney Grubu Öntest-Sontest Sonuçları.....	63
3.1.3. Deney ve Kontrol Grubu Öntest-Sontest Sonuçları.....	64
3.2. Tutum Değişkenine Yönelik Bulgular Ve Yorum.....	66
<b>SONUÇ VE ÖNERİLER.....</b>	<b>68</b>
<b>KAYNAKLAR.....</b>	<b>71</b>
<b>EKLER.....</b>	<b>81</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>116</b>

## KISALTMALAR

- BCS** : Bilgisayar Cebir Sistemi
- BDE** : Bilgisayar Destekli Eğitim
- BDÖ** : Bilgisayar Destekli Öğretim
- BİT** : Bilgi ve İletişim Teknolojileri
- DGY** : Dinamik Geometri Yazılımı
- MEB** : Milli Eğitim Bakanlığı
- NTCM** : National Council of Teachers of Mathematics

## **TABLO LİSTESİ**

Tablo 1. Araştırmanın Deneysel Modeli .....	53
Tablo 2. Kontrol Grubu Deney Öncesi ve Sonrası Başarı Ortalaması.....	62
Tablo 3. Deney Grubu Deney Öncesi ve Sonrası Başarı Ortalaması.....	64
Tablo 4. Deney ve Kontrol Grubu Öntest Puan Ortalamaları .....	64
Tablo 5. Düzeltilmiş Sontest Ortalama Puanları .....	65
Tablo 6. Grupların Düzeltilmiş Sontest Geometri Başarı Testi Ortalama Puanları...	65
Tablo 7. Deney ve Kontrol Grubunu Ön tutum Puan Ortalamaları .....	66
Tablo 8. Düzeltilmiş Son Tutum Ortalama Puanları.....	67
Tablo 9. Ön Tutum Puanlarına Göre Düzeltilmiş Son Tutum Ortalama Puanları .....	67

## ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1. Özel ders yazılımının genel yapısı ve akışı.....	31
Şekil 2. Alıştırma yazılımının genel yapısı ve akışı.....	32
Şekil 3. Benzetişim yazılımının genel yapısı ve akışı .....	34
Şekil 4. GeoGebra Penceresi.....	45
Şekil 5. İlköğretim düzeyinde geometrik bir uygulama örneği.....	45
Şekil 6. İlköğretim düzeyinde cebirsel bir uygulama örneği .....	45
Şekil 7. Lise düzeyinde geometrik bir uygulama örneği.....	46
Şekil 8. Kontrol Grubu Öntest Puanları .....	61
Şekil 9. Kontrol Grubu Sontest Puanları.....	62
Şekil 10. Deney Grubu Öntest Puanları .....	63
Şekil 11. Deney Grubu Sontest Puanları.....	63



**Tezin Başlığı:** Bilgisayar Destekli Matematik Öğretiminin İlköğretim 8.Sınıf Öğrencilerinin “Dönüşüm Geometrisi” ve “Üçgenler” Alt Öğrenme Alanındaki Başarısı ve Tutuma Etkisi Isparta Örneği

**Tezin Yazarı:** Hüseyin Avni ŞATAF **Danışman:** Yrd.Doç.Dr.Mehmet Barış HORZUM

**Kabul Tarihi:** 07 OCAK 2010 **Sayfa Sayısı:** vii (ön kısım)+80 (tez)+36 (ekler)

**Anabilim Dalı:** Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri

Bu araştırma, ilköğretim 8. sınıflarda, bilgisayar destekli matematik öğretiminin, öğrencinin başarısı ve tutumuna etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

Araştırma, gerçek deneysel desenlerden öntest-sontest kontrol gruplu desene uygun olarak yürütülmüştür. Araştırma, Isparta il merkezinde bulunan bir İlköğretim Okulu’nda öğrenim gören 2 ayrı sınıftaki, 8. sınıf öğrencileriyle gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın çalışma grubunda 23’ü deney, 23’ü kontrol olmak üzere toplam 46 öğrenci yer almıştır. Sınıflardan 8/B deney 8/A kontrol grubu olarak rastgele seçilmiştir. Seçilen gruplara dönüşüm geometrisi konusu ve üçgenin kenar uzunlukları arasındaki bağıntı, deney grubunda bilgisayar destekli ve kontrol grubunda geleneksel yöntemle anlatılmıştır.

Araştırma sonucunda dönüşüm geometrisi konusu ve üçgenin kenar uzunlukları arasındaki bağıntının öğrenilmesinde başarı açısından deney grubunun kontrol grubundan anlamlı derecede yüksek olduğu ve tutum açısından anlamlı bir farkın olmadığı bulunmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Geometri, Dönüşüm Geometrisi, Bilgisayar Destekli Öğretim, Matematiğe Yönelik Tutum.

**Title of the Thesis:** Effect of Computer-Assisted Mathematics Teaching on Achievement and Attitude of 8th Graders in Transformation Geometry and Triangles Sub-Learning Areas Sample Isparta Primary School

**Author:** Hüseyin Avni ŞATAF      **Supervisor:** Ass.Prof. Dr. Mehmet Barış HORZUM

**Date:** 07 January 2010      **Nu. of pages:** vii (pre text)+80(main body)+36(appendices)

**Department:** Computer Education and Instructional Technologies

This study has been carried out to determine the effect of computer-assisted mathematics teaching on 8th grade pupils' achievement and attitude at primary education.

The study has been carried out from real experimental patterns suitably to pretest-posttest control group pattern. The study has been conducted on 8th graders being taught in two different classes at a Primary School in Isparta city centre. In the study group, totally forty-six pupils- twenty-three of whom are the experimental and twenty-three of whom are the control group- have taken place. From the classes taking place in the study, 8/B has been randomly chosen as the experimental and 8-A as the control group. Transformation Geometry and The Correlation among the length of the sides of triangle have been taught computer-assisted to the experimental group, but through traditional methods to the control group.

The result of the study has revealed that the experimental group is considerably at a higher level in terms of achievement than the control group in teaching of Transformation Geometry and the relative among the length of the sides of Triangle; however, there is no considerable difference in terms of attitude.

**Key Words:** Geometry, Transformation Geometry, Computer-Assisted Teaching, Attitude towards Mathematics.

## GİRİŞ

İçinde bulunduğumuz yüzyılda, bilgi ve iletişim alanlarındaki gelişmelerin katlanarak artacağı ve bilginin insanlığın geleceğini şekillendirmede en önemli etken olacağı kabul edilmektedir. Bu yüzden bilginin üretilmesi, insan yaşamına yön verecek kalitede kullanılması ve hizmete dönüştürülmesi oldukça önemlidir. Bilginin üretilmesi, kullanılması ve paylaşılması ise ancak iyi yapılandırılmış modern bir eğitim anlayışı ile mümkündür. Bu modern eğitim anlayışı bilgiye ulaşan ve bu bilgiyi etkin olarak kullanabilen bireyler yetiştirmeyi temel alır. Bu anlayışla yetiştirilmiş bireylerden oluşan toplumda etkili bir “Bilgi Toplumu” olacaktır. Artık eğitim anne karnında başlamakta ve insanın ölümüne kadar devam etmektedir. Bu yaklaşımda, eğitim sadece eğitim kurumlarında gerçekleşen bir süreç olmaktan çıkıp yaşam boyu eğitim felsefesine dönüşmüştür.

Bu değişim süreci insanı olumlu veya olumsuz yönde etkilese de istenen, bu sürecinin olumlu yönde olmasıdır. Eğitimin çıkış noktası da bu değişim sürecinde, günlük hayattaki insan, insanın kendine özgü davranışları ve çevresiyle etkileşimidir. Eğitim süreci her yaştaki insan için geçerli fakat eğitim henüz hayata hazır olmayan insan için daha önceliklidir.

Doğan’a (2004) göre eğitim, hayata yetenek olarak hazır olan insan yavrusunun birçok nedenlerle (organik, kültürel, psikolojik, ...) bu yeteneklerini kullanamadığı dönemlerde (çocukluk, gençlik, öğrencilik vs.) yeteneklerinin kullanılmasını sağlamak amacıyla ortaya çıkmaktadır.

Yeni bilimsel gelişmelerin ışığında insanın nasıl öğrenebildiğini, düne göre hangi bilgi ve beceriye daha fazla ihtiyaç duyduğunu bugün daha iyi bilinmektedir. Bu bilgi bizim neleri, nasıl ve ne zaman öğreteceğimizi de doğrudan etkilemektedir (Olkun ve Toluk-Uçar, 2006). Hızla gelişen bilim ve teknoloji, eğitimin her alanını belli düzeylerde etkilediği gibi, eğitim yaklaşımlarında da değişimleri zorunlu kılmıştır. Nesnelci ve öğretmeni merkeze alan eğitim yaklaşımları çağımızın değişen ihtiyaçlarına cevap verememektedir. Bu nedenle öğrencilerde problem çözme, eleştirel düşünme, akıl yürütme gibi üst düzey becerilerin geliştirilmesini sağlayacak, öğrencinin öğrenme ortamının merkezinde, her yönden aktif olduğu yaklaşımlara

yönelme gereksinimi her geçen gün kendisini daha fazla hissettirmektedir (Aktümen ve Kaçar, 2008). Eğitim yaklaşımlarının değişimi ile paralel olarak matematik eğitim anlayışı da değişmiştir.

Matematik insanoğlunun dünyaya gelişinden itibaren hayatın her safhasında karşısına çıkmakta, mesela elbise alırken, saçlarımızı kestirirken, pazarda alış-veriş yaparken, bir binanın inşaatında da matematik vardır. Bazen aklımıza gelir, bir buzdolabının neresinde matematik vardır diye, buzdolabına önden baktığımızda bir dikdörtgen, köşesinden baktığımızda ise bir prizma vardır. Bu nedenle matematik bir yaşam biçimi denilebilir.

Günlük yaşamda, matematiği kullanabilme ve anlayabilme gereksinimi giderek daha fazla önem kazanmaktadır (MEB, 2009). Matematik öğretiminin günlük yaşamdaki karşılığı öncelikle hayatımıza getirdiği disiplin, çevremizi ve dünyayı keşfetmemizi sağlama, problem çözme yeteneklerimizi geliştirme şeklinde sıralanabilir. Tabii ki problem çözme deyince akla sadece matematik problemleri gelmez. Günlük hayatta da farklı problemlerle de karşılaşırız. Bu problemleri çözebilmek için matematik ve matematiğin geliştirdiği yöntemlerden faydalanırız.

İlköğretim düzeyinde matematiği ifade edecek olursak; matematik, aritmetik, cebir, geometri gibi sayı ve ölçü temeline dayanarak niceliklerin özelliklerini inceleyen bilimlerin ortak adıdır (Alkan ve Altun, 1998). Aritmetik; sayıları, sayılar arası ilişkileri, sayılarda dört işlemi ve dört işleme dayalı diğer hesaplamaları içermektedir. Cebir ise, bir düşünme yolu, matematiksel durumları modellemeyi, genellemeyi ve dünyayı anlamamızı sağlayan bir sistemdir (NTCM, 2008). Cebirin diğer bir tanımında Kieran (1992), genel sayı ilişkilerini ve özelliklerini gösteren, polinom ve denklem çözümleri gibi konuları sembolize eden matematiğin bir branşı olduğunu ve sadece harf sembolleriyle nicelikleri ve sayıları temsil eden değil, aynı zamanda bu sembollerle hesap da yapabilen bir araç olduğunu ifade etmiştir (akt: Gürbüz ve Akkan, 2008). Geometri ise, geo ve metron sözcüklerinin birleşiminden meydana gelip “yer ölçüsü” anlamına gelen Yunan kökenli bir sözcüktür. Nokta, çizgi, açı, yüzey ve cisimlerin birbiriyle ilişkilerini, ölçümlerini, özelliklerini inceleyen matematik dalıdır (Karakuş, 2008).

İlköğretim düzeyinde matematik derslerinin temel amacı matematiği bilen ve günlük yaşamında kullanabilen yani matematik okuyazarı bireyler yetiştirmektir. PISA’da matematik okuyazarlığını üç boyutta değerlendirilmektedir (Earged, 2009):

- 1. Matematik alanının içeriği:** Matematik alanının içeriği temel olarak, matematiksel düşünme biçimini vurgulayan genel matematiksel kavramlar (örneğin olasılık, değişim ve büyüme, uzay ve şekil, muhakeme, belirsizlik ve bağımlılık ilişkileri) ile ikincil olarak “müfredatla ilgili yapılar”(örneğin sayılar, cebir ve geometri) ile ilgili olarak ele alınmaktadır.
- 2. Matematiksel süreç:** Genel yeterlikler ile tanımlanan süreçtir. Bu yeterlikler matematiksel dilin kullanımı, modelleme ve problem çözme becerileri konularını içermektedir.
- 3. Matematiğin kullanıldığı durumlar:** Özel durumlardan daha geniş anlamda bilimsel ve kamusal konulara kadar çeşitlilik gösterir.

Matematik okuyazarlığının verildiği bir ders olan matematik dersinin değerlendirildiği ulusal ve uluslar arası birçok araştırma vardır. Uluslararası ölçekte yapılan araştırmalar ülke olarak matematik eğitiminde çok da iç açıcı bir konumda olmadığımızı göstermektedir. PISA’nın 2006 sonuçlarına göre; Türkiye, PISA 2003’de olduğu gibi, fen bilimleri ve matematikte OECD ülkeleri arasında sondan ikinci sırada yer almaktadır. Okuma becerilerindeki yerimiz, 2003’de sondan üçüncü, 2006’da sondan ikinci sıradır. Türkiye, programa katılan 57 ülke arasında, fen bilimlerinde 47., matematikte 45., okuma becerilerinde 39. sırada yer almaktadır (Earged, 2006). Bu olumsuz durumu iyi hale getirmek için eğitime, matematiğe ve matematik eğitimine bakışımızı önemli ölçüde değiştirmemiz gerekmektedir.

Değişen dünyamızda, matematiği anlayan ve yapan bireyler geleceklerini şekillendirmede, diğerlerine göre daha fazla seçeneğe sahip olmaktadır. Değişimlerle birlikte matematiğin ve matematik eğitiminin belirlenen ihtiyaçlar doğrultusunda yeniden tanımlanması ve gözden geçirilmesi gerekmektedir (MEB, 2009).

Bu bağlamda, matematik eğitiminde dünyada yaşanan gelişmelere paralel olarak ülkemizde de ilk ve ortaöğretim matematik öğretimi programları 2005 yılında yenilenmiştir. Yapılan bu değişiklikle, anlatım yönteminin şekillendirdiği,

formüllerin ve işlemlerin egemen olduğu geleneksel yaklaşım yerine, problem çözme, ilişkilendirme, araştırma ve keşfetme etkinliklerinin sınıf içi çalışmaların merkezinde olduğu yapılandırmacı bir yaklaşım önerilmiştir. Bu yaklaşımla öğretmen merkezli, işlemsel ağırlıklı matematik öğretiminden öğrenciyi merkeze alan, matematiğin kavramsal boyutunu ön plana çıkaran matematik öğretimi yaklaşımına geçiş planlanmaktadır. Bu kavramsal yaklaşımla; öğrencilerin somut deneyimlerinden, sezgilerinden matematiksel anlamları oluşturmalarına ve soyutlama yapabilmelerine yardımcı olma amaçlanmıştır. Bu amaçlara ulaşılabilmesi için tasarlanacak öğrenme ortamları; problem çözme, matematiği hem kendi içinde hem de başka alanlarla ilişkilendirme, grup çalışmaları gibi zengin etkinlikler içermelidir (Çakıroğlu ve diğ., 2008).

Umay'a (1996) göre, matematiğin, günlük yaşamda önemli bir yeri olmasına rağmen dünyanın her yerinde öğrenilmesi "zor" olarak kabul edilmekte ve öğretiminde de güçlük çekilmektedir. Aslında matematiğin zorluğu yapısından olduğu kadar ona karşı geliştirilen önyargıdan, korkudan ve kaygıdan kaynaklanmaktadır (akt: Şahin, 2004). Matematikte konular bir zincirin halkaları gibidir. Bu halkalardan birinin ve birkaçının eksikliği sadece bütünü ortaya çıkışını engellemekle kalmayıp sonraki halkaların oluşmasını da zorlaştırır. Bu yüzden matematik öğretiminde devamlılık önceki öğrenilen bilgilerin zihinde canlı tutulmasına bağlıdır. Bu görevde genellikle öğretmene düşmekte çünkü öğrenciler genellikle bunun bilincinde olmamaktadır (Çankaya ve Karamete, 2008). Ayrıca matematiğin zor olarak düşünülmesi ve korkulmasının bir diğer sebebi de matematikle ilgili kavramlar doğası gereği soyut niteliktedir. Çocukların gelişim düzeyleri dikkate alındığında bu kavramları doğrudan algılaması kolay değildir (Yücel, 2007).

Matematik programı içinde yer alan geometri öğretimi matematik öğretiminde önemli bir yere sahiptir. Çocuklar okula başlayıncaya kadar, geometrik kavramlar hakkında informal bilgiler edinirler ve tecrübeler kazanırlar. Okulun görevi bu bilgi ve tecrübeleri çocukların zihinsel gelişmişlik düzeylerine göre düzenlemek ve formal hale getirmektir. Ayrıca bu bilgi ve becerileri taban olarak yeni geometrik kavramları, bu kavramlar arasındaki ilişkileri kazandırmaktır. Geometrinin okul

programlarında yer almasının birçok nedeni vardır. Bu öneminden ötürü geometri öğretimi ilköğretimin tüm sınıflarında yer alır.

Altun'a (1998) göre bunlar:

1. Çevremizdeki eşyaların ve varlıkların çoğu geometrik şekil ve cisimlerdir.
2. Bazı iş ya da meslekler yürütülürken geometrik şekil ve cisimler kullanılır.
3. Günlük hayatta insanların çözmek zorunda kaldıkları basit problemlerin pek çoğunun (çerçeve yapma, duvar kağıdı kaplama, boya yapma, depo yapma gibi) çözümü temel geometrik beceriler gerektirir.
4. Uzayı tanıma ve uzayla ilgili yeteneklerin (çizim yapma, model üretme, modelde değişiklik yapma, çevre düzenleme gibi) gelişimi temelde geometrik düşüncelerden beslenir.

Türnüklü ve diğerlerine (2005) göre, mantıksal düşünmenin gelişimi, küçük yaşlardan itibaren çocukların çevrelerindeki geometrik nesnelere algılayarak, görerek ve zihinlerinde anlamlandırmasıyla başlar. Geometri öğretimi, erken yaşlarda oyun şeklinde başlayıp, bulmaca niteliğinde sürdürülüp, sağlam sezgi, kavram ve bilgiler kümesi olarak geliştiğinde matematiğin en ilginç ve zevkli bölümünü oluşturur. Geometri konuları öğretilirken, öğrencilerin geometrik kavramları niçin öğrenmeleri gerektiği, bu kavramların onlar için neler ifade edebileceğini ve nerelerde kullanabilecekleri hakkında ön bilgiler verilerek açıklama yapılmalı, dikkatleri ve ilgileri kavramlar üzerine çekilmelidir (akt: Takunyacı, 2007).

2005 yılında yapılan değişiklikle uygulamaya konulan matematik programının geometri kazanımlarında da değişiklikler olmuş ve eklemeler yapılmıştır. Bu eklemelerden en önemlisi de kuşkusuz dönüşüm geometrisidir. Geometrideki dönüşüm konusu çocuklar için oldukça eğlenceli ve onlara yaratıcı düşüncenin kapılarını açabilecek bazı özelliklere sahiptir. Öğrenciler bu konuda edinecekleri deneyimler, bilgi ve beceriler ile matematik ve sanat arasında bağlar kurabilecekler; ayrıca, matematiğin günlük yaşantıda ve iş dünyasındaki uygulamada ne denli önemli olduğunu kavrayabileceklerdir. Örneğin, bir kilim deseninde tekrar eden, ötelenmiş,

döndürülmüş geometrik şekilleri görmek onların çevrelerine başka gözlerle bakmalarına yardımcı olacaktır (Ersoy ve Duatepe, 2003).

Dönüşüm konusunun etkili bir şekilde anlatılabilmesi için öğretmenin tahtada hassas çizimler yapması gerekmektedir. Bu da bu konunun öğrencilere aktarımını zorlaştırmakta, öğretmen için ayrı bir yetenek gerektirmektedir. Öğretmen çizim konusunda ne kadar yetenekli olsa da, ne kadar iyi çizimler yapsa da öğrencinin tahtada gördüklerini daha defterine kaydetmesi oldukça zordur. Ayrıca zaten oldukça yüklü olan Türk Milli Eğitim sistemi yetişğinde bir de böylesi uğraştırıcı bir konunun üzerinde durulması ilk bakışta çok anlamlı gelmeyebilir. Oysa matematiksel düşünme birbirinden tamamen ayırık sanılan konularda zor problemlerin çözülmesi, karmaşık işlemlerin sonuçlarının bulunması değil, bu sonuçlara ulaşmak için izlenen yollar, ulaşılan hedeflerdir (Ersoy ve Duatepe, 2003).

Kelsey, Carl, & Holly'e (2004) göre, dünyada son yıllarda yapılan program geliştirme çalışmalarında genelde teknoloji, özelde ise bilgisayar önemli bir paradigma olarak karşımıza çıkmakta, arzulanan değişime ulaşabilmek için bilgisayarın öğrenme ortamlarında etkin olarak kullanılması önerilmektedir (akt: Çakıroğlu ve diğ., 2008). Bilgisayarın soyut matematiksel ilişkileri somutlaştırmak için sahip olduğu potansiyelin öğrencilerin anlamlı matematik öğrenme deneyimleri kazanmalarına yardım edeceği düşünülmektedir (Baki, 2002). İçinde yaşadığımız yüzyılda, yapısalcı yaklaşımlar matematik eğitimi dramatik biçimde değiştirmiş ve bu değişim sürecinin hızlanmasında bilişim teknolojileri çok önemli rol oynamaktadır. Yeni matematik öğretim programında öğrencinin kendisine sağlanan yazılımları etkileşimli bir şekilde ve öğretmenin rehberliğinde kullanarak yapılandırmacı yaklaşımına uygun olarak matematiksel bilgisini yapılandırabileceği vurgulanmaktadır. Programda bilgisayar, temel elemanlardan biri olarak düşünülmekte yani bilgisayar destekli matematik öğretiminde, bilgisayarlar bir seçenek değil, sistemi tamamlayıcı bir rol üstlenmektedir (MEB, 2006).

Programda özellikle dinamik geometri ve bilgisayar cebir sistemi yazılımlarının bilgisayar destekli matematik öğretimi için kullanılması gerektiği vurgulanarak bunlarla ilgili öğretmenlere örnekler sunulmuştur. Şüphesiz bilgisayarın matematik dersine entegrasyonu öğretmenlere yeni roller yüklemektedir. Öğretmen, bilgisayar



destekli etkinlikler sırasında yanlış onaylamayan ve doğruyu empoze eden bir otoriteden ziyade yargılamayan, empoze etmeyen, tartışmaları düzenleyen bir rol üstlenmelidir (Baki, 2002). Öğretmenin kendisini merkez edinen bir otorite konumunda bilgi aktarıcılığı yapmak yerine öğrencinin bilgisayarla etkileşimi sırasında kavramları keşfederek öğrenmesinde ona yardım eden bir rehber öğretmen rolünü üstlenmesi, öğretimin arzulanan hedeflere ulaşmasını sağlayacaktır (Çakıroğlu ve diğ., 2008).

Bilgi ve teknolojilerin mevcut okul sistemine entegrasyonu ile ilgili sayısız çalışma bulunmaktadır. Teknoloji ile ilgili bilgi ve becerilerinin kazandırılması ve öğretim ortamının düzenlenmesi açısından eğitim etkilenmektedir. Matematik eğitimindeki başarıyı artırma konusunda bilgi ve iletişim teknolojilerinden (BİT) yararlanma ile ilgili araştırmalar, etki büyüklüklerinin 0,30-0,70 arasında değiştiğini göstermektedir. Ancak henüz BİT'lerden istenilen düzeyde yarar sağlanmadığı görüşü ağır basmaktadır (Aşkar, 2004). Bunun nedeni olarak da yazılım programlarının istenilen kalitede hazırlanmaması, BDE'nin uygulayıcısı olan öğretmenlerin yeterli yetiştirilmemesi, uygun araç gereçlerin temin edilmemesinden söz edilebilir. BDE denildiğinde sadece bilgisayar ve öğrenci akla gelmemelidir. BDE yazılım, donanım ve öğretmen olmak üzere birbirine bağlı bir sistemdir. Bunlardan birinin eksikliği sistemin çökmesi demektir. En iyi donanım özelliklerine sahip bilgisayar ve en nitelikli öğretmen yan yana gelse bile, bunları etkili kılacak olan yazılımın kalitesidir (Arslan, 2003).

Yazılımlar içinde matematik öğretme ve öğrenmeyi destekleyen iki ana ve önemli form bilgisayar cebiri sistemleri (BCS) ve dinamik geometri yazılımları (DGY)'dir. Günümüzde geometri öğretimi için Cabri ve Sketchpad dinamik geometri yazılımları içinde en çok bilinenlerdendir. Dinamik geometri yazılımları, öğretmenlerin öğrenme ortamlarını nesnel hale getirmek için kullanılabilceği gibi öğretmenlerin yapısalcı bir öğretme ortamı oluşturması içinde kullanılabilir. Bu teknolojiler öğrencinin daha üst bir bilişsel düzeye ulaşmasına yardımcı olur. Öğrencinin geometrik şekiller üzerinde ilişkiler kurmasını ve çıkarımlar yapmasını kolaylaştırır. Dinamik geometri yazılımları, öğrenme ortamlarında bir dizi yapısalcı aktiviteler ve rehber sorular sayesinde öğrencilerin geometrik şekiller üzerinde sürükle-bırak işlemcisi yardımıyla

varsayımlara ve çıkarımlara ulaşmasını sağlarlar. Öğrenciler teoremleri formüle etmek ve kendi çıkarımlarını oluşturmak konusunda teşvik edilirler. Dinamik geometri yazılımları öğrencilere çeşitli geometrik şekilleri sanal ortamda yaratma, bu şekiller arasında ilişkiler kurma, bu ilişkiler ile bir teoremi ispatlayabilecek geometrik bir iskele kurma ve bu iskeleyi kendi isteğine göre değiştirebilme olanağı tanır. Yazılımlar bu yapı üzerinde istenen ölçüm ve karşılaştırmaların yapılabilmesine de olanak verir (Bintaş ve Akıllı, 2008).

Baglivo'e (1995) göre, sayısal, sembolik hesaplama ve grafik çizme becerileri ile Bilgisayar Cebiri Sistemleri (BCS) matematik yazılımları arasında dikkat çekmektedir. Matematik ve teknolojinin gelişimine paralel olarak matematiksel işlemleri daha hızlı ve hatasız yapabilen bir araç olan BCS, matematiksel problemlerin çözümü için sayısal hesaplama yanında sembolik hesaplama yapabilen, bu hesaplamaları grafiğe dökabilen yazılımlar olarak geliştirilmiştir. BCS sembolik matematiksel problemlerin çözümünü sağlar. Bu sistemler, istatistikteki ve matematikteki problemlerin keşfi için kullanıcıya olanak sağlayan etkileşimli bir ortamda sembolik, sayısal ve grafik çizme becerilerini birleştirmiştir. Geniş kullanım alanlarına sahiptir. Örneğin, uygulamalı matematik, istatistik, ekonomi ve ekonometri alanlarındaki araştırmalarda kullanılmaktadır (akt: Aktümen ve Kaçar, 2008). Maple, Derive en çok bilinen BCS'leri içinde yer alır.

Son yıllarda BCS ve DGY gibi serbest açık kaynak kodlu (Free Open Source Software–FOSS) yazılımlarının da eğitim alanında da çözümler ürettiği ve bu doğrultuda çeşitli isteklerin oluştuğu gözlemlenmiştir. Günümüzde Serbest Açık Kaynak Kodlu Yazılımlar eğitimde iki farklı amaç için kullanılmaktadır. Bunlardan ilki, eğitim kurumlarının internet altyapısına ait temel öğeleri içerisinde bulunan sunucular, güvenlik duvarı, ağ geçidi gibi hizmetleri vermektir. İkincisi, öğretmen, öğrenci ve idari personelin temel bilişim gereksinimlerini karşılamak amacıyla masa üstü, ofis yazılımları, resim ve multimedya yazılım ihtiyaçlarına cevap vermektir. Bunlara ek olarak üçüncü bir kullanım amacı ise eğitim ve öğretimde, eğitim aracı olarak kullanılabilmesidir (Çataloğlu ve Başer, 2005).

Araştırmada kullanılan GeoGebra yazılımı da Açık Kaynak Kodlu bir dinamik matematik yazılımıdır. GeoGebra yazılımı, BCS'lerin görselleştirme ve sembolik

hesaplama yetenekleri ile DGY'nin değişebilirlik ve kullanım kolaylığı yeteneklerini birleştirmektedir. Böylece geometri, cebir hatta analiz matematiksel disiplinleri arasında bir köprü görevi görmektedir (Preiner, 2008; Hohenwarter, 2002; Hohenwarter, Preiner, 2007). GeoGebra bir yönüyle, noktalar, doğru parçaları, doğrular, konik kesitleri ve benzeri matematiksel kavramlar üzerine çalıştığı için DGY, diğer yönüyle ise noktaların, koordinatların, denklemlerin, fonksiyonların direkt olarak girilebilme, cebirsel olarak tanımlanabilme ve dinamik olarak değiştirilebilme yönleriyle bir BCS olarak ele alınabilir. GeoGebra'nın en temel özelliği bir yönden BCS diğer bir yönden ise DGY olarak ele alınabilmesidir. GeoGebra matematik eğitimindeki potansiyeli ve kabiliyetleri ile okul müfredatında geometri ve cebir arasındaki ilişkiyi kurmakta önemli bir değer olarak ortaya çıkmaktadır (Hohenwarter ve Jones, 2007).

Kullik ve diğerlerine (1984) göre, bilgisayar destekli öğretimin, ğrenci başarısındaki etkisini araştırmak için yapılan çalışmalar genellikle BD' nn düzenli sınıf ortamına ek olarak uygulandığında ğrenci başarısını yükselttiği; tamamen sınıf öğretiminin yerini aldığı durumlarda başarıda çok az etkili olduğu yönündedir (akt: Senemoğlu, 2005).

BD ile ilgili araştırmalar incelendiğinde kullanılan yazılımların genellikle davranışçı yaklaşıma göre üretildiği bu yazılımların yeni programın felsefesine çok uygun olmadığı görülmektedir. Yeni programa uygun olarak üretilen yazılımlar için ise çok fazla araştırmanın olmadığı görülmektedir. Bu yönüyle programa yeni eklenen dönüşüm geometrisi alt öğrenme alanında kullanılabilir olan GeoGebra programı ile gerçekleştirilecek etkinliklerin meydana getireceği sonuçların incelenmesine ihtiyaç duyulmaktadır.

### **Problem Cümlesi**

İlkretim 8. sınıf ğrencilerinin matematik dersi konularından Dönüşüm Geometrisi ve üçgenin kenar uzunlukları arasındaki ilişkinin bilgisayar destekli olarak verilmesinin başarı ve tutuma etkisi var mıdır?

### **Araştırmanın amacı**

Bu araştırmanın amacı, İlköğretim okullarının 8. sınıfında okutulmakta olan matematik dersinin “Dönüşüm Geometrisi” alt öğrenme alanı içerisindeki “Koordinat düzleminde bir çokgenin eksenlerden birine göre yansıma, herhangi bir doğru boyunca öteleme ve orijin etrafındaki dönme altında görüntülerini belirleyerek çizer” kazanımı ve “Üçgenler” alt öğrenme alanı içinde bulunan “Üçgenin iki kenar uzunluğunun toplamı veya farkı ile üçüncü kenarının uzunluğu arasındaki ilişkiyi belirler” kazanımının dinamik geometri yazılımı olan GeoGebra ve geleneksel öğretimle öğrenilmesinin öğrencilerin başarı ve matematiğe yönelik tutumları üzerinde etkisinin olup olmadığını belirlemektir.

Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki sorulara cevap aranacaktır.

1. Geleneksel öğretimle öğrenen öğrencilerin öntest başarı puanları ile sontest başarı puanları arasında fark var mıdır?
2. Bilgisayar destekli öğretimle öğrenen öğrencilerin öntest başarı puanları ile sontest başarı puanları arasında fark var mıdır?
3. Bilgisayar destekli ve geleneksel öğretimle öğrenen öğrencilerin öntest başarı puanları kontrol edildiğinde sontest başarı puanları arasında fark var mıdır?
4. Bilgisayar destekli ve geleneksel öğretimle öğrenen öğrencilerin tutumları arasında fark var mıdır?

### **Araştırmanın önemi**

Yeni müfredatla değişen matematik programında yapılandırmacı yaklaşım benimsenmiş ve öğrenci merkezli bir öğretim esas alınmıştır. Araştırmamızın konusunu oluşturan dönüşüm geometrisi de matematik öğretim programına son değişimle girmiş bir konu olduğu için, dönüşüm geometrisi konusunda araştırma yapılması önem arz etmektedir.

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından belirlenen yıllık planda dönüşüm geometrisi ile ilgili kazanımların ve üçgenlerin kenarları arasındaki ilişkiyi işleyen kazanımların açıklama bölümünde “dinamik yazılımları kullanabilir” ifadesi yer almaktadır. Yıllık planda yer alan ifade de, dönüşüm geometrisinin öğretiminde dinamik geometri yazılımlarının kullanılması önerilmektedir. GeoGebra yazılımı da

bu yazılımlardan biri olduğu için MEB tarafından önerilmiştir. Geometri dersi, özellikle görselliğin ön planda tutulması gereken bir ders olduğu için, bilgisayar destekli geometri öğretimi ile ilgili yapılacak araştırmalar önemlilik arz etmektedir.

Bu araştırma;

- Geometri öğretiminde kullanılabilecek programlardan olan GeoGebra programının kullanımına yönelik sonuçlar elde eden sınırlı sayıda araştırma olmasından dolayı **özgün**,
- Gelişen teknoloji (Bilişim teknolojileri) ve yaklaşımları (Bilgisayar destekli öğretim, yapılandırmacı yaklaşım, öğrenci merkezli eğitim) içermesi açısından **güncel**,
- Matematik/Geometri başarısı ve tutumu gibi problemler konuları araştırması açısından **gerekli**,
- Bulgularıyla bilgisayar destekli öğretim ve matematik öğretiminde öneriler getirmesi açısından **işlevsel** olarak görülebilir.

#### **Araştırmanın Sınırlılıkları**

1. Araştırmada elde edilen veriler çalışma grubu ile sınırlıdır.
2. Araştırma 4 hafta, 16 ders saati ile sınırlıdır.
3. Araştırma 8. sınıf matematik dersi geometri öğrenme alanının “Dönüşüm Geometrisi” alt öğrenme alanı içerisindeki “Koordinat düzleminde bir çokgenin eksenlerden birine göre yansıma, herhangi bir doğru boyunca öteleme ve orijin etrafındaki dönme altında görüntülerini belirleyerek çizer” ve “Üçgenler” alt öğrenme alanı içinde bulunan “Üçgenin iki kenar uzunluğunun toplamı veya farkı ile üçüncü kenarının uzunluğu arasındaki ilişkiyi belirler.” kazanımları ile sınırlıdır.

#### **Tanımlar**

**Geleneksel Öğretim:** Öğretim programındaki konuların anlatıldığı ve etkinliklerin yapıldığı, yüz yüze ders yapılmasıdır.

**Bilgisayar Destekli Öğretim:** Öğretim programındaki konuların bilgisayar laboratuvarında ve uygun yazılım kullanılarak işlenmesidir.

**Bilgisayar Destekli Geometri Öğretimi:** Dinamik geometri yazılımı olan GeoGebra programı yardımıyla, geometri dersinin çok öğrencili ortamda öğretmen rehberliğinde işlendiği bir öğretim yöntemidir.

**GeoGebra:** Hem dinamik geometri ve hem de bilgisayar cebirinin olanaklarını matematik eğitimi için birleştiren açık kaynak kodlu dinamik matematik yazılımıdır.

**Matematik Tutumu:** Öğrencilerin matematik dersi ile ilgili bilişsel ve duyuşsal eğilimleri.

# **BÖLÜM 1: KURAMSAL ÇERÇEVE ve İLGİLİ ARAŞTIRMALAR**

## **1.1. Eğitim ve Öğretim**

Eğitim, belirlenen hedefler doğrultusunda bireylerin yaşantılarında, davranışlarında değişiklikler oluşturma sürecidir. Ertürk'e göre "eğitim, bireyin davranışında kendi yaşantısı yoluyla ve kasıtlı olarak istendik değişme meydana getirme sürecidir", bir başka deyişle bireyde kendi yaşantısı ve kasıtlı kültürlenme yoluyla istenilen davranış değişikliğini meydana getirme sürecidir (Demirel, 1999).

İşman'a göre "eğitim, bireyin zihninde ve davranışlarında kalıcı izli davranış gösterdiği süreçler bütünüdür" (İşman, 2005, s.23).

Öğretim ise, "öğrenci gelişimini amaçlayan ve öğrenmenin başlatılması, sürdürülmesi ve gerçekleştirilmesi için düzenlenen planlı etkinliklerden oluşan bir süreç olarak ele alınabilir" (Açıkgöz, 2007).

Eğitim ve öğretim kavramları çoğu kez aynı anlamda kullanılmaktadır. Oysa eğitim bireyde davranış değişikliği meydana getirme süreci, öğretim ise bu davranış değişikliğinin bir eğitim kurumunda planlı ve programlı yapılma sürecidir. Eğitim her yerde, öğretim daha çok okullarda yapılmaktadır (Demirel, 1998).

Günümüzde ise eğitim ve öğretim, öğrencilere önceden belirlenmiş içeriğin doğrudan aktarılması olarak değil, öğrenmenin kolaylaştırılması, öğrenme işinde öğrenciye dış dünyaya ilişkin kendi bireysel bilgi, anlam ya da yorumlarını yapılandırması için yardım edilmesi süreci olarak görülmektedir (Şahin ve diğ., 2007).

## **1.2. Teknoloji**

Alkan'a (1987) göre, teknoloji sözcüğünün birçok tanımı kaynaklarda yer almaktadır. Bunlardan biri incelendiğinde teknoloji sözcüğünün kapsamı içerisinde makineler, işlemler, yöntemler, süreçler, sistemler, yönetim ve kontrol mekanizmaları gibi çeşitli öğelerin yer aldığı görülmektedir. O halde teknoloji bu öğelerin belirli bir düzende bir araya getirilmesiyle oluşan ve bilim ile uygulama arasında köprü görevi yapan bir disiplin olarak tanımlanabilir. Yani teknoloji, araştırmalar ve kuramsal açıklamalar ile uygulayanlar arasında bir bağ oluşturur (akt: Uşun, 2004).

İşman'a (2005) göre bütün teknoloji tanımlarına bakıldığında bu kavramın evrensel olduğu ve fiziki donanımların gelişmeleri ilke edinildiği kadar bilişsel alanlardaki gelişmelerde de bulunduğu ortaya çıkmaktadır. Ayrıca, teknoloji kavramı, donanımları, insan dilini ve zihinsel yeteneklerin gelişmesini de içermektedir. Genel olarak teknoloji, insanların yaşamını kolaylaştıracak bilgileri üretme ve pratik olarak uygulama yollarıdır.

### **1.2.1. Eğitim Teknolojisi**

Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerde insanlara verilmesi gereken eğitimin niteliği son derece önemlidir. Hızla gelişen teknoloji karşısında artan eğitim taleplerine cevap verebilme ve eğitime çağa uygun nitelikler kazandırılması gerekliliği kaçınılmazdır. Buna göre eğitimden beklenen; karşılaştığı problemleri çözebilen, bilgiyi yönetebilen ve diğer insanlarla bir ekip halinde çalışabilen insanlar yetiştirmesidir (Aktümen, 2002).

Eğitim teknolojisi üzerine birçok araştırmacı farklı tanımlamalar yapmıştır;

Eğitim Teknolojisi, “eğitim teorisinden (kuramsal esaslar), uygulamasına (ortam, yöntem, teknik, öğrenme durumları) ve değerlendirilmesine kadar oldukça geniş bir alanı, daha doğrusu eğitim etkinliklerinin her yönünü kapsamakta ve eğitim uygulamalarına bütüncül bir yaklaşım göstermektedir” (Uşun, 2004).

Eğitim Teknolojisi, genelde eğitime, özelde öğrenme durumuna egemen olabilmek için ilgili bilgi ve becerilerin işe koşulmasıyla öğrenme ya da eğitim süreçlerinin işlevsel olarak yapılandırılmasıdır. Başka bir deyişle öğrenme-öğretme süreçlerinin tasarlanması, uygulanması, değerlendirilmesi ve geliştirilmesi işidir (Alkan, 2005).

Alkan'a (1995) göre, eğitim teknolojisi, “insanın öğrenmesi” olgusunun tüm yönlerini içeren problemleri sistematik olarak analiz etmek, bunlara çözümler getirmek üzere ilgili tüm unsurları (insan gücünü, bilgileri, yöntemleri, teknikleri, araç-gereçleri, düzenlemeleri vb) işe koşarak uygun tasarımlar geliştiren, uygulayan, değerlendiren ve yöneten karmaşık bir süreçtir (akt: Yalın, 2008).

“Eğitim teknolojisi, eğitimde öğrenme-öğretme süreçlerinde niteliği arttıran ve bu süreçleri öğretmen ve özellikle de öğrenci açısından daha da verimli ve etkili hale



getiren ve eğitimde “nasıl öğretilim?” sorusuna yanıt veren bir teknolojidir (Uşun, 2004: s.5).

Eğitim Teknolojisi, insanın öğrenmesi ve iletişim bilimleri alanındaki araştırma bulgularına dayanarak yetişmiş insan gücü ve insan gücü dışı kaynaklardan (araç-gereçlerden) yararlanarak eğitimin özel amaçlarına götürecektir öğretme-öğrenme süreçlerini sistematik biçim tasarlama, uygulama, değerlendirme ve geliştirmeye yönelik bir eğitim bilimidir (Hızal, 1992).

### **1.2.2. Öğretim Teknolojisi**

Öğretimin eğitimin bir alt kavramı olduğu düşüncesinden yola çıkılarak “öğretim teknolojisi” de eğitim teknolojisinin bir parçası olarak ele alınabilir. Bu doğrultuda yapılan bir tanıma göre öğretim teknolojisi; “özel amaçların gerçekleştirilmesinde etkili öğrenme sağlamak için iletişim ve öğrenmeyle ilgili araştırmalardan hareketle, insan gücü ve insan gücü dışı kaynaklar kullanılarak, öğretme-öğrenme sürecinin tasarlanması, uygulanması ve değerlendirilmesinde sistematik bir yaklaşımdır” (Uşun, 2004).

Öğretim Teknolojisi Komisyonu (Commission on Instructional Technology) öğretim teknolojilerini iki şekilde tanımlamaktadır;

İletişim devrimi ile birlikte şekillenen medyanın, öğretmen, kitap, yazı tahtası ile beraber öğretimsel amaçlar için kullanılmaya başlamasıdır.

Belirlenmiş hedefler uyarınca, daha etkili bir öğretim elde etmek için, öğrenme ve iletişim konusundaki araştırmaların ve ayrıca insan kaynakları ve diğer kaynakların beraber kullanılmasıyla tüm öğrenme-öğretme sürecinin sistematik bir yaklaşımla tasarlanması, uygulanması ve değerlendirilmesidir” (Güran ve diğ., 2003 ).

Öğretim teknolojileri üzerine araştırmalar yapmış olan David Engler öğretim teknolojileri için iki farklı tanım sunmaktadır. Bunlardan birinci ve yaygın bilinen anlamıyla televizyon, bilgisayar, hareketli resimler, kasetler resimler, kasetler, diskler, kitaplar gibi donanımların ve iletişim araçlarının uygulanışı olarak gösterdiği tanımdır. İkinci ve daha dikkat çekici tanımı ise davranış biliminin bulgularının öğretimsel problemlere uygulanması sürecini ifade eden anlamıdır. Her iki tanımda

da ortak olan, öğretim teknolojilerinin bağımsız değişken olmasıdır (Güran ve diğ., 2003 ). Heinich ve diğerleri (1993) Galbraith'in teknoloji tanımını genelleyerek öğretim teknolojisini “insanların nasıl öğrendiği hakkındaki bilimsel bilgilerimizin öğretme ve öğrenme problemlerinin çözümü için uygulanması” olarak tanımlamışlardır (akt: Yalın, 2008: 4).

Öğretim teknolojisi terimi, zaman zaman eğitim teknolojisi ile eş anlamlı olarak kullanılmış olmasına rağmen, öğretim teknolojisi ile eğitim teknolojisi kavramlarının birbirinden farklı olduğu savunularak bu iki kavram arasındaki fark şu şekilde açıklanmaktadır:

Öğretim teknolojisi, “öğretim’in, eğitimin bir alt boyutu olduğu anlayışına dayalı olarak ve belirli öğretim disiplinlerinin kendine özgü yönlerini dikkate alarak düzenlenmiş teknolojiyle ilgili bir terimdir. Örneğin, “fen bilgisi öğretimi teknolojisi”, “dil öğretimi teknolojisi”, “biyoloji öğretimi teknolojisi” gibi. Bu terim, ilgili disiplin alanlarına özgü olarak etkili öğrenme düzenlemeleri oluşturmak üzere amaçlı ve kontrollü durumlarda insan gücü ve insan gücü dışı kaynakları birlikte işe koşarak belirli özel hedefler doğrultusunda öğrenme-öğretme süreçleri tasarımı, işe koşma, değerlendirme ve geliştirme eylemlerinin bütününe içeren sistematik bir yaklaşımı ifade etmektedir (Alkan, 2005).

“Eğitim teknolojisi” ise, “insanın öğrenmesi” olgusunun tüm yönlerini içeren problemleri sistematik olarak analiz etmek, bunlara çözümler geliştirmek üzere ilgili tüm unsurları (insan gücünü, bilgileri, yöntemleri, teknikleri, araç-gereçleri, düzenlemeleri ve benzer) işe koşarak uygun tasarımlar geliştiren, uygulayan, değerlendiren ve yöneten karmaşık bir süreçtir. Diğer bir deyişle “eğitim teknolojisi” terimi, öğretme-öğrenme süreçleri ile ilgili özgün bir disiplini vurgularken, “öğretim teknolojisi” terimi ise bir konunun öğretimi ile ilgili öğrenmenin kılavuzlaşması etkinliğini ifade etmektedir (Alkan, 2005).

### **1.3. Yapılandırmacılık**

Yapılandırmacılık 20. yüzyılın başlarından itibaren gelişmeye ve uygulamalara temel oluşturmaya başlamıştır. Ancak 20.yüzyılın ikinci yarısında ve son zamanlarda

Piaget, Vygotsky, Asubel ve Von Glasersfeld gibi araştırmacıların çalışmasıyla birçok uygulama için kapsamlı bir kavramsal ereve oluşturmuştur (Açıkgöz, 2007).

Yapılandırıcılık, öğretimle ilgili bir kuram değil; bilgi ve öğrenme ile ilgili bir kuramdır. Yapılandırıcılık, bilgiyi temelden kurmaya dayanır. Önce öğrenenlerin bilgiyi nasıl öğrendiklerine ilişkin bir kuram iken, zaman içinde öğrenenlerin bilgiyi nasıl yapılandırıdıklarına ilişkin bir yaklaşım haline dönüşmüştür (Demirel, 2006).

Driscoll'e (2000) göre yapılandırıcı anlayışta öğrenme; mevcut durumlardaki etkinliklerden oluşan ve yaşam boyu ilerleyen bir süreçtir. Yapılandırıcılara göre bilgi, bireylerin yaşantılarını anlamlı hale getirebilmek için kendisi tarafından etkin olarak yapılandırılmaktadır. Bireyler doldurulmayı bekleyen boş variller değil, anlamları araştıran etkin organizmalardır. Öğrenilen şey ne olursa olsun yapılandırıcı süreçler çalışmakta ve öğrenenler tatmin edici bir yapıya ulaşıncaya kadar geçici zihinsel yapılar oluşturulmakta, anlamlandırılmakta ve test edilmektedir. Daha sonra yeni, özellikle çelişkili yaşantılar, bu yapılarda meraka yol açmakta, böylece bireyler yeni bilgiyi anlamlandırmak için yeniden yapılandırmak zorunda kalmaktadırlar (akt: Yurdakul, 2005).

Yapılandırıcılıkta bilgi, duyularımızla ya da çeşitli iletişim kanallarıyla alınan ya da dış dünyada bulunan bir şey değildir. Tersine; bilgi öğrenen tarafından yapılandırılır ve üretilir. Bu yüzden kişiye özgüdür (Açıkgöz, 2007). Holloway'e (1999) göre yapılandırıcılıkta birey bilgi ile uğraşır ve o bilgi alanında derinleşirse, oluşturulan bilginin bireyi yaşadığı sürece bırakmayacağı düşünölmektedir. Bilginin öğrenen tarafından alınıp kabul görmesi değil, bireyin bilgiden nasıl bir anlam çıkardığı önemli görölmektedir (akt: Yurdakul, 2005). Oluşturulan her bilgi sonraki oluşturmalar için zemin olur. Yani üst üste oluşan bir bilgi yığını değil, var olanlarla yenilerinin arasında kurulan bir bağ ve bütünleşmedir (Gözütok, 2006).

Olssen'e (1996) göre, Lerman (1989) ve Kilpatrick'i (1987) izleyen Matthews'un (1992) açıklamalarına dayanılarak yapılandırıcılığın temel önermeleri aşağıdaki gibi özetlenebilir (akt: Yurdakul, 2005).

1. Bilgi çevreden pasif bir şekilde alınmaz, algılayan birey tarafından etkin olarak yapılandırılır.

2. Bilgiye ulaşmak bireyin yaşamını düzenleyen bir uyum sürecidir. Bilen kişi zihni dışında var olan bağımsız bir dünyayı keşfetmez.

3. Bilgi bireysel ve toplumsal olarak oluşturulur.

Sonuç olarak; yapılandırmacılığa göre bilginin, sosyo-kültürel bir bağlamda, öğrenenlerin yaşantılarından, önceden bildikleri çerçevesince anlamlar çıkarmaları ile yapılandırıldığı söylenebilir. Bu düşünce, yapılandırmacılığın özünü oluşturmaktadır (Açıkgöz, 2007).

Yapılandırmacı yaklaşımın uygulandığı öğretim sürecinde öğrenci bilişsel etkinlikler içinde aktif rol alır. Araştırmalar, projeler yapar, düşünür, eleştirir, sorgular, sorun çözer, rol yapar, yazar, oynar ve her tür akademik katkıda bulunur. Sınıf içi etkin katılım, yapılandırmacı öğrenmenin ön koşuludur. Öğretmen öğrenciyi merkeze alan öğretim yöntemlerini ancak yapılandırmacı öğrene yaklaşımı ile uygulayabilir (Gözütok, 2006).

#### **1.4. Matematik Eğitiminde Temel Ögeler**

##### **1.4.1 Matematik Nedir?**

Matematiği bir tek tanıma sığdırmak zordur. Ancak en yalın anlatımla “bir örüntü ve sistemler bilimi” olarak tanımlanabilir (Olkun ve Toluk-Uçar, 2006).

Matematik; örüntülerin ve düzenlerin bilimidir. Bir başka ifadeyle sayı, şekil, uzay, büyüklük ve bunlar arasındaki ilişkilerin bilimidir. Matematik, aynı zamanda sembol ve şekiller üzerine kurulmuş evrensel bir dildir. Matematik; bilgiyi işlemeyi (düzenleme, analiz etme, yorumlama ve paylaşma), üretmeyi, tahminlerde bulunmayı ve bu dili kullanarak problem çözmeyi içerir (MEB, 2009).

Matematik, insan tarafından zihinsel olarak yaratılan bir sistemdir. Bu sistem yapılardan ve ilişkilerden oluşur. Matematiksel bağıntılar, yapılar arasındaki ilişkilerdir ve yapıları birbirine bağlar (Umay, 1996).

Matematiksel gerçekliğin fizik ya da tarih gibi "olgusal" değil, (kendi içinde tutarlı olmakla birlikte) “tanımsal” olduğu söylenebilir. Bir örnek vermek gerekirse, "yerçekimi yasası bilinmese de bir taş havada bırakıldığında yere düşer", oysa "bir

üçgenin iç açıları toplamı  $180^{\circ}$ 'dir" gerçeği ancak üçgen, derece ve toplama kavramları ile bir anlam kazanır. Matematik soyuttur. Soyut düşünmenin somutlaştırılması matematik öğretmeyi kolaylaştırır, ancak matematikten uzaklaştırır. Matematiğin ve matematik öğretiminin zorluğu da buradan kaynaklanmaktadır (Umay, 1996).

Savaş'a (1999) göre ise matematik, yapıların ve ilişkilerin düzeni, bir düşünme yolu, bir sanat, tanımlanmış olan kavram ve sembolleri kullanmaya yarayan bir dil, matematikçiler ve günlük hayatta herkes tarafından kullanılan bir araçtır (akt: Tuncer, 2008).

#### **1.4.2. Neden Matematik Öğretimi?**

Matematik öğretiminin temel amaçları şöyle sıralanmaktadır; bireye mantıklı ve net düşünme alışkanlığı kazandırmak, problem karşısında kendine özgü çözümler üretebilmesini sağlamak için özgün düşünebilme alışkanlığı kazandırmak, yaratıcı ve sezgisel düşünceye sahip bireyler yetiştirmek, bireyin genelleme yapabilme yeteneğini geliştirmek, bireyin estetik yönünü geliştirmektir (Demirtaş, 2007).

Matematik öğretiminin sonunda bireyden, bir konudaki düşüncesini açık biçimde ortaya koyabilmesi, kendine has düşünceler üretmesi, kendi çözüm modelini oluşturması ve sonucunun ne olduğunu tahmin edebilmesi, genelleme yaparak model oluşturması beklenmektedir.

Milli Eğitimin matematik programında matematik öğretiminde amaçları şu şekilde ifade edilmiştir;

Matematikselse düşünce sistemini öğrenmek ve öğretmektir. Öğrencilerin temel matematiksel becerileri (problem çözme, akıl yürütme, ilişkilendirme, genelleme, iletişim kurma, duyuşsal ve psikomotor gelişim) ve bu becerilere dayalı yetenekleri, gerçek hayat problemlerine uygulamalarını sağlamak;

Gençleri bireysel olarak geleceğe hazırlarken, matematik çalışmaları ile kendi matematiksel beceri ve yeteneklerinde gelişmelerini sağlamak ve gençlerin gelişen teknolojiyi takip edebilmelerine imkân verecek zihinsel becerileri nasıl kazanabileceklerini öğretmek;

Dünya kültüründe ve toplumdaki yerimizi değerlendirebilmek ve matematiğin sanat içerisindeki yerini ve önemini öğretmek;

Matematiğin sistematik bir bilgi ve bilgisayar dili olduğunu öğretmek; (MEB, 2006).

### **1.4.3. Matematik Eğitimi**

Matematik eğitimi, matematiği öğrenme-öğretme sürecindeki çalışmalarını kapsar. Bu süreçteki bütün etkinlikler, zihinsel becerilerin kazandırılmasına dayalıdır. Öğrencilerin matematiksel tutum ve becerileri kazanmaları; matematiksel kavram ve kavramsal yapıları zihinde yapılandırmalarına bağlıdır.

Yapılan araştırmalarda öğrenciler, öğrenme stillerine uygun eğitildiğinde özellikle yüksek bilişsel yeteneğe sahip olanların matematik başarılarının arttığı görülmektedir. Eğer matematik dersi öğretmen merkezli ve öğrencilerin ihtiyaçlarını, beklentilerini, öğrenme biçimlerini dikkate alınmadan yürütülürse birçok sorun yaşanmaktadır (Acat ve diğ., 2004).

Matematik eğitimi:

Bireylere fiziksel dünyayı ve sosyal etkileşimleri anlamaya yardımcı olacak geniş bir bilgi ve beceri donanımı sağlar;

Bireylere çeşitli deneyimlerini analiz edebilecekleri, açıklayabilecekleri, tahminde bulunabilecekleri ve problem çözebilecekleri bir dil ve sistematik kazandırır;

Buluşçu düşünmeyi kolaylaştırır ve kişilerin estetik gelişimini sağlar. Bunun yanı sıra, bireylerin akıl yürütme becerilerinin gelişmesini hızlandırır (MEB, 2009).

Matematik programında matematiğin genel amaçları şu şekilde ifade edilmiştir (MEB, 2009);

1. Matematiksel kavramları ve sistemleri anlayabilecek, bunlar arasında ilişkiler kurabilecek, günlük hayatta ve diğer öğrenme alanlarında kullanabilecektir.
2. Matematikte veya diğer alanlarda, ileri bir eğitim alabilmek için gerekli matematiksel bilgi ve becerileri kazanabilecektir.
3. Tüme varım ve tümden gelim ile ilgili çıkarımlar yapabilecektir.

4. Matematiksel problemleri çözüme süreci içinde, kendi matematiksel düşünce ve akıl yürütmelerini ifade edebilecektir.
5. Matematiksel düşüncelerini, mantıklı bir şekilde açıklamak ve paylaşmak için matematiksel terminoloji ve dili doğru kullanabilecektir.
6. Tahmin etme ve zihinden işlem yapma becerilerini etkin olarak kullanabilecektir.
7. Problem çözüme stratejileri geliştirebilecek ve bunları günlük hayattaki problemlerin çözümünde kullanabilecektir.
8. Model kurabilecek, modelleri sözel ve matematiksel ifadelerle ilişkilendirebilecektir.
9. Matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirebilecek, özgüven duyabilecektir.
10. Matematiğin gücünü ve ilişkiler ağı içeren yapısını takdir edebilecektir.
11. Entelektüel merakını ilerletecek ve geliştirebilecektir.
12. Matematiğin tarihî gelişimi ve buna paralel olarak insan düşüncesinin gelişmesindeki rolünü ve değerini, diğer alanlardaki kullanımının önemini kavrayabilecektir.
13. Sistemli, dikkatli, sabırlı ve sorumlu olma özelliklerini geliştirebilecektir.
14. Araştırma yapma, bilgi üretme ve kullanma gücünü geliştirebilecektir.
15. Matematik ve sanat ilişkisini kurabilecek, estetik duygularını geliştirebilecektir.

#### **1.4.4. Yapılandırmacı Matematik Öğretimi**

Swadener ve Soedjadi'ye (1998) göre matematiksel kavramlar bir zincirin halkası gibi birbirleriyle bağlantılı olduğundan, halkada meydana gelebilecek herhangi bir kopma ileri matematiksel kavramların öğreniminde zorluklara yol açabileceği bilinmektedir (akt: Gürbüz ve Akkan, 2008).

Geleneksel matematik öğretiminde herhangi bir kavramın öğrenciye sunumu genel olarak,

Tanım → Teorem → İspat → Uygulamalar ve Test

biçiminde yapıldığından, öğrencilerin büyük çoğunluğu, matematiksel düşünme becerileri kazanma yerine, kuralları ezberlemeye ve bu kurallara dayalı anlamını bilmeden semboller üzerinde işlem yapmaya yönelmiştir (Hacısalıhoğlu ve diğ., 2003);

Matematik öğretimindeki yeni yaklaşım ise, Piaget'nin yapılandırmacı kuramı ışığında ve matematiğin bir keşif olması karakterinden dolayı, herhangi bir kavramın sunumunda,

Problem → Keşfetme → Hipotez Kurma → Doğrulama → Genelleme → İlişkilendirme biçimini öne çıkarmıştır (Sugeng, 2003).

Klasik öğrenme yaklaşımı, yalnız sıkıcı olmakla kalmayıp yapılan çalışmaların anlamsızlığını ortaya koymuş ve beraberinde zorluğu getirmiştir. Bu sebeple, matematik öğretimindeki yeni yaklaşımlar, kontrol edilemeyen kurallar yerine kavramsal öğrenmeye dayalı, bireyin keşfederek algıladığı bilginin algoritmik düzen içinde zihinde yapılandığı yeni anlayışı kabul eder. Bu sürece her bir öğrencinin aktif olarak katılma zorunluluğu vardır. Gerçek yapılandırmacı yaklaşımda esas olan, öğrenmekte olan kişinin, zihinsel sürece başlamadan o ana kadar kavradığı bilgiler ve bu bilgilerin oluşturduğu bilişsel yapılar, kavramların anlamlandırılmasında temel yapı taşlarını oluşturur. Yeni kavramların öğrenilmesinde; eğer bireyler kendi bilişsel yapılarını kullanarak mantıksal ilişkilendirme yapabiliyor ise öğrenme süreci gerçekleşmiş olur. Aksi durumda, var olan bilişsel yapı içinde yeni kavramlar özümsemez ve bireyin yeni zihinsel sürece girip bilgiyi yapılandırması gerekir (MEB, 2006).

Bu süreçte öğretmenin görevi, öğrencilerin kavramları deneyimsel olarak keşfedip geliştirebileceği ortamı hazırlamalı, rehberlik yapmalı, sınıfa iyi yapılandırılmış etkinlikler planlayarak gelmelidir. Yapılacak etkinlikler, öğrencilerin yüksek seviyede matematiksel düşünme becerileri kazanmalarına yönelik olmalıdır. Yani, öğretmen bilgi aktarıcı, öğrenci de pasif alıcı değildir (Olkun ve Toluk-Uçar, 2006).



#### 1.4.5. Okullarda Geometri Öğretimi ve Eğitimi

Ülkemizde geometri konuları, ilköğretim okullarında Matematik programı içinde yer alır. Matematiği öğretim ve eğitim programları, çok yönlü ve değişik boyutlarda incelenerek eksiklikler belirlenerek ve amaçlar yenilenecek şekilde geliştirilmektedir.

Geometri öğretimine başlarken öncelikle bazı temel kavramların öğrencilere doğru ve anlaşılır şekilde aktarılması gerekmektedir. Öncelikle tanımsız kavramlar olan **nokta, doğru, düzlem ve uzay** öğretilirken bu kavramların sezdirilmesi yolu seçilmeli ve soyut olan bu kavramların modelleri üzerinden anlatılacağı ifade edilmelidir. Ayrıca öğrencilere geometrik kavramların kazandırılmasında çocuğun zihinsel gelişmişlik düzeyinin gelişmiş olmasına dikkat etmeli ve önemsenmelidir. Aksi halde ezberleme eğilimi belirir (Altun, 1998).

Bununla birlikte, yaşamı çeşitli yönleri ile tanıma ve ilişkileri keşfetme, modelleme, problemleri çözme ve analiz etme vb becerilerinin kazandırılabilmesi bu alanda öğrenciler genellikle zorlanırlar; bazıları ise başarısız olurlar. Başarısızlığın, kuşkusuz, birden çok nedeni olup bazı etmenler öğretim-eğitim ortamını ve sürecini olumsuz yönde etkilemektedir. Bu olumsuz etmenler, diğer değişkenlerle birlikte, öğretim yöntemlerinin çocukların zihinsel gelişimi ile uyumsuzluğunda ve araç-gereç yönünden yetersizliklerde aranmalıdır (Ersoy ve Duatepe, 2003).

Geometrik düşüncenin okulda verilen diğer derslerle ve matematikle bağlantılı olması nedeniyle sayısal problemleri çözme becerisini de geliştirmektedir. İyi bir geometri öğrenimi için çocuklar araştırmaya, denemeye ve keşfetmeye gerek duyarlar. Geometri öğretiminde özellikle ilköğretim sürecinde somut araçlar kullanılarak öğrencileri düşündüren etkinliklerin kullanılması gerekmektedir (Olkun ve Aydoğdu, 2003).

#### 1.4.6. İlköğretim İçin Geometri ve Öğretiminin Amaçları

Develi'ye (2003) göre, ilköğretimde geometri öğretiminin Van Hiele Geldof'un verdiği geometrik düşünce düzeylerinden ilk üç düzeyi yani "Tanıma (Düzey 0)", "İnceleme, gözlem (Düzey 1)" ve "İnformel Çıkarım veya Soyutlama (Düzey 2)" düzeylerini kapsamaması gerektiği hemen hemen tüm eğitim-öğretim çevrelerince kabul edilmektedir. Bu yüzden ilköğretimde geometri öğretimi "Tanıma" düzeyinden

başlayıp “Soyutlama” düzeyine getirilmelidir. Bundan dolayı ilköğretim öğrencisi adına; “geometri, aşağıdakilerden her biri veya hepsinin birleşimidir” diyebiliriz.

- Günlük yaşamda gördüğü şekil ve cisimlerin kümesi
- Şekil ve cisimlerin bulmacası
- Nokta ve çizgiler oyunu
- Çevreyi tanıma ve değerlendirme aracı
- Sanatsal ve mimarî yapıların, aygıtların çizgilerle yorumu
- Model inceleme, tasarlama ve oluşturma işi

İlk eleştirel geometrik gözlemlerin yapıldığı, sezgilerin oluştuğu, kavram ve bilgilerin kazanıldığı dönem olan ilköğretimde geometri öğretiminin önemi sonraki dönemlere oranla daha büyüktür. Ancak öğretim sistemimizde geometri öğretimine matematiğin diğer alanlarından daha az yer verildiği ve öğretiminin genellikle “tanımlar yardımı ile” yapıldığı bir gerçektir. İlköğretimde geometri öğretiminin aşağıda verilen amaçları; onun önemini, önceliğini ve gerekliliğini açıkça ortaya koymaktadır.

- Geometri, çocuğun çevresini daha gerçekçi biçimde tanıyıp değerlendirmesini ve analiz etmesini kolaylaştırır. (Doğadaki varlıkları, oluşumları, sanatsal, mimarî ve teknolojik ürünleri vb.)
- Geometri, matematiğin diğer alanları başta olmak üzere; birçok bilim dalında bilgi ve beceri kazanmanın vazgeçilmez aracıdır. (Sayı, kesir, ölçü kavramlarının oluşumu, yön ve konum kavramları, madde-hareket ilişkileri vb.)
- Geometri, problem çözme stratejilerinin önemli bir aracıdır. (Çözüm modeli oluşturma, tasarım yapma, şemalandırma vb.)
- Geometri birçok meslek elemanının yardımcısıdır. (Mimar, desinatör, haritacı vb.)

- Geometri zihinsel gelişimin önemli bir aracıdır. (Önerme oluşturma, önerme doğrulama vb.)
- Geometri öğretimi erken yaşlarda oyun şeklinde başlayıp, bulmaca niteliğinde sürdürülüp, sağlam sezgi, kavram ve bilgiler kümesi olarak geliştiğinde matematiğin en ilginç ve zevkli bölümünü oluşturur. Böylece matematiğe karşı olumlu tutum geliştirme fırsatı doğurur.

#### **1.4.7. Geometri Öğretiminde Karşılaşılan Güçlükler**

TIMSS-1999 sonuçlarına bakıldığında ülkemizin uluslararası ortalamanın çok altında olduğu görülmektedir. Bunun sebeplerinden birisinin geometri konularının sonlarda olması dolayısıyla önem verilmemesi, konuların yetiştirilememesi olduğu söylenebilir. Fakat aynı başarısızlığın matematik dersinde de olması başka sebeplerinde olabileceğini göstermektedir. Bunlardan da ilk akla gelen, öğretmenlerin geometri öğretiminde öğrencileri yanlış yönlendirerek ezberlemeye yöneltmesi olabilir. Çünkü öğrenciler geometriyi formül yığını, kural ezberleme, şekil ezberleme dersi olarak görmektedir. Oysa geometriyi işlevsel yönleriyle ele alıp ilişkiler ağı olarak görmek ve göstermek olanaklıdır. Bu şekilde geometrinin günlük hayatta kullanım alanı oldukça fazladır (Olkun ve Aydoğdu, 2003).

Geometri öğretiminde öğrencilerin geometri düşünme yapılarını ve düzeylerini bilmek önemlidir. Geometrik düşünmenin gelişiminin belli aşamalar göstermesi geometri öğretimine belli güçlükler getirmektedir.

Hollandalı matematik öğretmeni ve eğitimcisi Pierre van Hiele'in belirlediği geometrik düşünme modeline göre öğrenciler geometride düşünme yapıları ardışık beş düzeyden geçer. Eğer öğrenciye sunulan geometri içinde bulunduğu düzeyi üstünde ise etkili öğrenmenin olması beklenemez. Başka bir anlatımla, öğrencilerin geometride başarısız olmalarının en belirgin nedenlerinden biri öğrencilerin hazır olmadıkları düşünce seviyelerindeki konuları anlamasının beklenmesidir. Fakat öğrenciler hazır buldukları düşünce seviyesine ilişkin konularda bile başarısız olabilmektedirler. Bunun nedeni ise görselliğin birinci derecede önemli olduğu matematik alanında yapılan sınıf uygulamalarının görsellikten uzak oluşudur. Daha açıkçası, geometri derslerinde yalnızca yazı-tahtası ve tebeşir kullanılarak öğretim

yapılmakta, öğrencilerden ise uzamsal düşüncelerinin geliştirmeleri beklenmektedir. Bu durumun değiştirilmesi gerektiği açıktır (Ersoy ve Duatepe, 2003).

#### **1.4.8. Matematiğe Yönelik Kaygı ve Tutum**

Aiken'e (1976) göre insan dünyaya geldiği anda öğrenme süreci içine girer ve yaşam boyu bu devam eder. Öğrenme, kişinin yaşamını sürdürebilmesi, doyum alması için gerekli tüm bilgi, eylem ve becerilerin kazanılması sürecidir. Öğrenilenler kişinin potansiyelini oluştururken, öğrenilenlerin belli bir amaca yönelik oluşturulması performansını ortaya koyar. İnsanın performansının en iyi olduğu durum, o alanda varolan potansiyelinin tümünü eyleme dönüştürdüğü durumdur. Ancak çeşitli iç ve dış etkenler gerçek potansiyelin performansa dönüşmesini zaman zaman güçleştirir. Bu etkenlerden biri yüksek kaygıdır. Kaygı, kişinin bir uyararla karşı karşıya kaldığında yaşadığı, bedensel, duygusal ve zihinsel değişimlerle kendini gösteren bir uyarılmışlık durumudur (akt: Aydın ve Dilmaç, 2004).

Kaygı, gelmesi beklenen bir tehlikeden korkma halidir. Matematiğe yönelik kaygı ise, korku ve ondan çekinme davranışlarını kapsar. Kaygının ilerlemesi halinde o kimsenin kaygılandığı durumu başaramayacağı inancına kapılmasına yol açar (Baykul, 1999).

Tutum ise belli bir objeye karşı bireylerin olumlu veya olumsuz tepki gösterme eğilimi olarak tanımlamaktadır. Birey olumsuz tutum geliştirdiği objeye karşı ilgisiz kalır, onu sevmez, takdir etmez ve onunla uğraşmaz, hatta kendisine göre bir iş olmadığını düşünür (Takunyacı, 2007).

Doğan'a (1999) göre Bloom (1976) tarafından geliştirilen öğrenme modeline göre öğrenciler herhangi bir konuya bilişsel giriş davranışları“ ve “duyuşsal giriş özellikleri” ile girerler. Öğrenci her ne kadar dersin gerektirdiği zihin becerisine sahip olsa da olumsuz tutumlar öğrencinin derste ki yeterliliğini göstermesine engel teşkil edecektir (akt: Aydın ve Dilmaç, 2004). Yani olumsuz tutuma sahip olan öğrenci dersi sevmeyecek, derse daha az zaman harcayacak ve başarısız olma ihtimali artacaktır.

Baykul'a göre de matematikteki kavramların öğrenilebilmesi çocuğun belli zihinsel gelişmişlik seviyesine ulaşmış olmasını gerektirir. Sınav sürecindeki bu aşırı

yoğunlaşma öğrencilerde ya korku oluşturmakta ya da matematiğe karşı tepki davranışı olarak ilgisizlik oluşturabilmektedir. Öğrencinin derse karşı olumsuz tutum geliştirmesinin diğer bir sebebi de ders işleniş ortamında, öğretmenin ders anlatımı, öğrenciye yaklaşımı, konuşması, şivesi, hal ve hareketleri öğrenciye itici gelmesi olabilmektedir. Ayrıca öğrencinin yanlış bir ifadesinden dolayı arkadaşlarının ona gülmesi ve öğretmeninde buna müdahale etmemesi öğrencide matematiğe karşı olumsuz tutum geliştirmesine neden olabilir (Başar, 2002 ).

### **1.5. Eğitimde Bilgisayar Kullanımı**

Bilgisayarın eğitimde kullanılma gereksinimi eğitim sisteminin genişlemesi, öğrenci sayısının hızla çoğalması ve bununla beraber gelen öğretmen yetersizliği, bilgi miktarının artması ve içeriğin karmaşıklaşması, bireysel kabiliyet ve farklılıkların önem kazanması gibi nedenlerden dolayı bilgisayarın eğitimde kullanılması zorunlu hale gelmiştir (Alkan, 2005).

Ayrıca bilgisayarın öğrenciyi daha çok güdülemesi, mantık, sezgi ve idrakini genişletmesi, yaşam boyu eğitimi desteklemesi ve öğretim programlarında eneklik sağlaması eğitimde bilgisayar kullanımının gerekçelerinden sayılmıştır (Uşun, 2004).

Güneş'a (1991) göre bilgisayarın temel işlevi, bilgilerin kaydedilmesi, işlenmesi, depolanması, değiştirilmesi ve iletilmesini sağlamaktır. Bu özelliklerinden ötürü bilgisayarın eğitim alanında kullanılış biçimleri; yönetim, araştırma, rehberlik ve danışmanlık hizmetleri, ölçme değerlendirme ve öğretim hizmetleri olarak sınıflandırılabilir (Aktümen, 2002).

Alkan'a (2005) göre bilgisayarın eğitimdeki işlevlerinin en az üç olduğu kabul edilir. Bunlar:

**Eğitsel verileri düzenleme ve değerlendirme:** Burada bilgisayar eğitimle ilgili her türlü istatistiksel bilgiyi toplar, korur ve işler. Bunları da büyük hız ve güvenilirlikle yapar.

**Eğitim sektörünün yönetimi ile ilgili işlevler:** Öğrenci programlarının yönetiminde bilgisayar öğrenciye bir öğrenim haftası boyunca ne yapması gerektiğini bildiri ve eğitim yönetiminde karar verme sürecini uygun verilerle besleyebilir.

**Öğretim işlevi:** Bilgisayar bu işlevin yerine getirilmesinde bıkmayan yorulmayan bir öğretmen gibi hareket edebilir. Bilgisayarla öğretimin iki temel niteliği etkililik ve yararlılıktır. Etkililik niteliği, eğitim görevlerini daha iyi başarma yönünde ümit verirken, yararlılık niteliği geleneksel uygulamaları değiştirmeyi ifade etmektedir.

## 1.6. Öğretimde Bilgisayar Kullanımı

Uşun'a (2004) göre bilgisayarın öğretimde kullanılmasında iki boyut ortaya çıkmaktadır. Bunlar bilgisayar için eğitim ve eğitim için bilgisayardır.

### 1. Bilgisayar için eğitim

- a. **Bilgisayar okur-yazarlığı:** Toplumun bütün kurum ve süreçlerini etkileyen bilgisayarı kullanmak için gerekli bilgi ve anlayışı kapsar.
- b. **Yazılım Eğitimi:** Bireyin kendisi ve başkalarının kullanımı için geliştirdiği yazılımı, başkalarının geliştirdiği yazılımı kullanabilme bilgi ve yeteneğini ve bilgisayar yazılımlarının kullanımında başkalarına yardım edebilmeyi içerir.
- c. **Donanım Eğitimi:** Bilgisayar donanımlarının bakım, tasarım ve onarımına kadar gerekli akademik bilgi ve mesleki yeterlilikleri amaçlar.

### 2. Eğitim için bilgisayar

- a. **Bilgisayar denetimli öğretim:** Öğrencinin öğrenme süreçlerinin bilgisayarla yönetilmesidir. Öğrencinin istenen davranışı kazanıncaya kadar yapması gerekenleri gösterir ve kayıt tutar.
- b. **Bilgisayara dayalı öğretim:** Bilgisayarın tek başına, yeterli bir öğretici kaynak olarak diğer donanımlardan bağımsız kullanılmasıdır. Bilgisayar yönetimli öğretim ve bilgisayar destekli öğretim bilgisayara dayalı öğretimin iki temel fonksiyonu olarak ele alınmıştır.

#### 1.6.1 Bilgisayar Yönetimli Öğretim

Bilgisayar yönetimli öğretim, bilgisayar sisteminin öğretimi planlama, düzenleme ve programlama; öğrenmeleri ölçme; öğrencilerle ilgili verileri kaydetme ve öğrenme

verileri üzerinde istatistiksel analizler yapma gibi öğretim etkinliklerini yönetmek için kullanılmasıdır (Yalın, 2008).

Bilgisayar yönetimli öğretimde bilgisayar öğrenme ve öğretme ile doğrudan değil dolaylı olarak ilgilidir. Öğrenme ve öğretme ile ilgili bir takım bazı yardımcı işlevleri üstlenmek yoluyla bilgisayar öğretmen ve öğrenciyi desteklemiştir. Yani bilgisayar öğretim süreçleri yöneticisidir. Bu yaklaşımla, öğretimin planlanması, organizasyonu ve yönetimi, öğrencilerin değerlendirilmesi, test edilmesi, öğrenci ile ilgili verilerin toplanması, bireysel ve grupsal kayıt tutma gibi öğretim süreçlerinin yönetimi için kullanılır (Alkan, 2005).

Bilgisayar yönetimli öğretim, bilgisayar sisteminin, öğretimi planlama, düzenleme ve programlama, öğrenmeleri ölçme, öğrencilerle ilgili verileri kaydetme ve öğrenme verileri üzerinde istatistiksel analizler yapma gibi öğretim etkinliklerini yönetmek için kullanılmasıdır (Sarı, 2004).

### **1.6.2. Bilgisayar Destekli Öğretim (BDÖ)**

Bilgisayarlar, diğer teknolojik araçlarla bütünleşik olarak birebir öğretim ortamı sağlayabilme ve öğrencinin ilgisini uzun süre çekebilmekte etkili olması nedeniyle öğrenme-öğretme aracı olarak kullanılmaktadır. Literatürde Bilgisayar Destekli Öğretim olarak tanımlanan bu öğretim biçiminin öğrenme-öğretme sürecine sağlayacağı faydalar pek çok araştırma ve geliştirilen eğitim yazılımı uygulamaları ile kanıtlanmaya çalışılmıştır (Arıcı ve Dalkılıç, 2006).

Bilgisayar destekli öğretim, bilgisayarın sistem içine programlanan dersler yoluyla öğrencilere bir konu ya da bir kavramı öğretmek ya da önceden kazandırılan davranışları pekiştirmek amacıyla kullanılmasıdır (Yalın, 2008).

Bilgisayar destekli öğretimde, bilgisayar öğretme sürecine öğretmenin yerine geçecek bir seçenek değil sistemi tamamlayıcı bir rol üstlenmektedirler. Bu yöntemde öğretmen konuyu işlerken sahip olduğu donanım ve yazılım olanaklarına, konunun ve öğrencinin özelliklerine göre bilgisayarı bir öğretim aracı ve öğrenmenin meydana geldiği bir ortam olarak kullanılması esastır (Demirel, 1999).

Bilgisayar destekli öğretim; bilgisayarın öğretimde öğrenmenin meydana geldiği bir ortam olarak kullanıldığı, öğretim sürecini ve öğrenci motivasyonunu güçlendiren, öğrenciye kendi hızı ile ilerleme olanağı, bireysel öğrenme ilkelerinin bilgisayar teknolojisi ile birleşmesinden oluşmuş bir öğretim yöntemidir (Uşun, 2004).

Bilgisayar destekli öğretim, bilgisayarın sistem içine programlanan dersler yoluyla öğrencilere bir konu yada kavramı öğretmek yada önceden kazandırılan davranışları pekiştirilmesi amacıyla kullanılmasıdır (Sarı, 2004)

Hiç şüphesiz ki, Bilgisayar Destekli Öğretiminden elde edilecek fayda, sadece en gelişmiş bilgisayar donanımına sahip olmaktan öte bu amaca hizmet edecek etkili eğitim yazılımlarının geliştirilmesi ve bu yazılımları etkili bir şekilde kullanacak öğretmen ile yakından ilişkilidir (Arıcı ve Dalkılıç, 2006).

#### **1.6.2.1. Yazılım**

Bilgisayarlı öğretimde öğrenmenin gerçekleşmesini sağlayan öğretimsel iletişimin form ve işleyişini belirleyen yazılımdır. Nasıl bir öğretim gerçekleştirileceğini belirleyen yazılımdır. Dolayısıyla öngörülen öğrenme, öğretme ya da program ancak uygun yazılımların kullanılması ile olanaklıdır. Bu durum yazılım sağlamanın neredeyse bilgisayarlı öğretimin en öncelikli boyutu olarak kabul görmesini sağlamaktadır. Yazılım sağlanırken iki yoldan biri tercih edilir, ya piyasada bulunan hazır yazılımlar ya da kendimizin hazırlayacağı yazılımlardır (Şimşek, 1998 ).

Şimşek' e (1998) göre öğretim yazılımlarının sınıflandırılmasında ölçüt, yazılımın kullandığı sunum ve iletişim formudur. Bu ölçüte göre ortaya çıkan türler elektronik kitap, öğretici, alıştırma-uygulama, benzetim, oyun, hypertext ya da yapay zeka gibi adlarla bilinir. Yalın' a (2008) göre de bilgisayar destekli öğretimde en çok kullanılan ders yazılım türleri şunlardır: Özel ders (Öğretici), Alıştırma-Uygulama ve Benzetim (Benzetim) yazılımlarıdır.

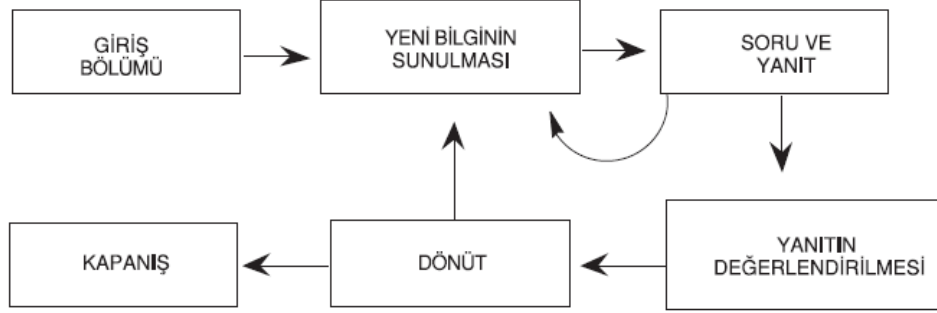
##### **1.6.2.1.1. Özel Ders Yazılımları**

Belirli bir konu ya da kavramı öğretmeye yönelik programlardır. Öğrencinin dikkatini çeken ve ders hakkında genel bilgi veren giriş bölümü ile başlar. Bundan sonraki genel akışta, her bir adımda öğrenciye bilgi sunma, bu bilgiye yönelik soru



sorma, cevabını alma, cevabı değerlendirme ve uygun bir geri bildirim verme etkinlikleri yer alır. Bu döngü, program ya da öğrenci tarafından dersin bitimine kadar sürer. Bu aşamada özel ders yazılımının genel akış şeması Şekil1’de görüldüğü gibidir (Yalın,2008).

**Şekil 1. Özel ders yazılımının genel yapısı ve akışı (Odabaşı, 1998)**



Şimşek’e (1998) göre özel ders yazılımlarının (Öğreticiler) güçlü ve zayıf yönleri aşağıda ifade edilmiştir.

### **Güçlü Yönleri**

Öğrencilerin alışık olduğu bir iletişim biçimini öngörmektedir. Bu nedenle öğrenciler alışık olmadıkları bir iletişim sürecini kullanmak zorunda kalmazlar.

Genelde kolay ve alışılmış tasarımdan daha fazlasını gerektirmezler, bu nedenle geliştirilmesi pahalı değildir.

Yaygın olmaları, onların bulunmalarını ve sağlanmalarını kolaylaştırır.

Özellikle öğretmene yönelik ihtiyacı azaltırlar, öğretmen olmadan da pek çok konuyu öğrenebilme olanağı sağlarlar.

Genel iletişim formu içinde canlandırma, seslendirme, çizim, grafik, renk gibi dikkat çekici unsurları sağlama olanağı verirler.

Öğretimin bireysel öğrenci özelliklerine uyarlanmasına olanak tanırırlar.

### **Zayıf Yönleri**

Öğretmeni taklide yönelik işleyişleri, bilgisayarın kendine özgü etkileşim potansiyelini sınırlar. Bilgisayardan beklenen öğretmeni taklit etmek değil, onun yapamadıklarından hiç olmasa bir kısmını yapmak ve onu desteklemektir.

Kullandıkları iletişim formu ile sınırlı olduklarından, bilgisayarın eğitsel potansiyelini yeterince değerlendiremezler.

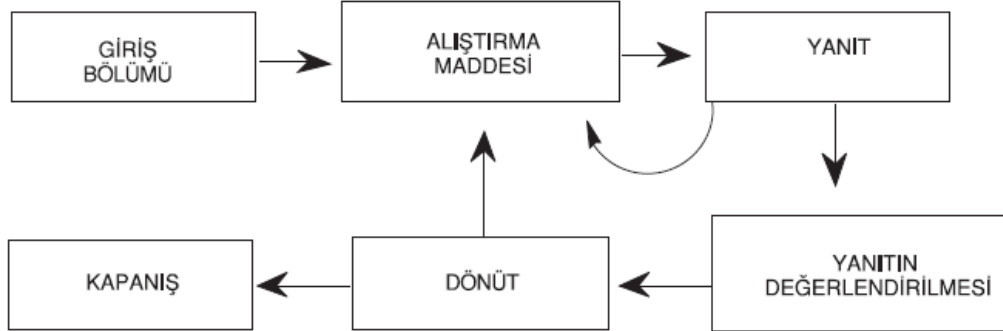
Öğretme ve öğrenme ile ilgili teknik bilgilerin uygulanmasına sınırlar getirirler.

Kullandıkları iletişim formu bazı öğrenciler için sıkıcıdır. Öğretmence kullanılan öğretim yaklaşımı, kullanım kolaylığı ile olumlu; tekdüze işleyişi ile olumsuz özellik taşıyabilir.

#### 1.6.2.1.2. Alıştırma Yazılımları

Alıştırma yazılımları, özel ders yazılımlarından farklı olarak belirli bir konu ya da kavramı öğretmek yerine önceden sınıf veya başka bir öğretim ortamında öğretilen konu ya da kavramı pekiştirmek amacıyla geliştirilen programlardır. Alıştırmalar genellikle tanımlar, tarihi olgular, matematik problemlerinin çözümü, bilimsel ilke veya kavramlar, dil öğretimi gibi alanlarda kullanılır. Bu aşamada alıştırma yazılımının genel akış şeması Şekil 2’ de görüldüğü gibidir (Yalın, 2008).

#### Şekil 2. Alıştırma yazılımının genel yapısı ve akışı (Odabaşı, 1998)



Döngüdeki her bir adımın sonunda program, bir sonraki soru maddesini önceden belirlenmiş bir sırada ya da rasgele bir örneklem sonucunda seçer. Gerekli durumlarda aynı soru, olduğu gibi ya da değişik ifadelerle tekrar sunulabilir. Bu döngü bütün maddeler belirli bir sayıda sunulana dek ya da öğrenci istediği zaman programdan çıkana dek sunulmaya devam eder. Her iki durumda da, kapanış bölümünde öğrenciye genel başarı durumu hakkında bilgi verilir (Yalın, 2008).

Şimşek’e (1998) göre alıştırma yazılımlarının güçlü ve zayıf yönleri aşağıda ifade edilmiştir.

## **Güçlü Yönleri**

Kullanıcıya öğrendiklerini uygulama olanağı sağlar. Uygulama, bilginin öğrenildiği koşullardan farklılaştıkça; transfer yeteneğinin gelişmesine neden olur. Aynı zamanda öğrenilenlerin gelişmesine katkı sağlar.

Öğretmen tarafından karşılanamayan bireysel öğrenme gereksinimlerinin karşılanmasına katkı sağlar. Öğrenciler konu ile ilgili yeteri kadar örnek çözerler.

Arkadaşlarına göre geri kalmış öğrencilerin desteklenmesi, hızı yüksek öğrencilerin ise hızlarına uygun ilerlemesini sağlarlar.

## **Zayıf Yönleri**

Doğrudan öğretmeyi hedeflemedikleri için var olduğu varsayılan bilgiler üzerinden ilerler. Öğrencilerin mevcut bilgileri ile karşı karşıya kaldıkları uygulama durumları arasında etkileşim kuramaması onların motivasyonunu sınırlayan bir durumdur.

Yukarıdaki özellikleriyle alıştırma yazılımları bilgisayarın üslenebileceği öğretimsel işlevleri sınırlamaktadır. Genelde gerçekleşmiş öğrenmenin pekiştirilmesi için kullanılırlar.

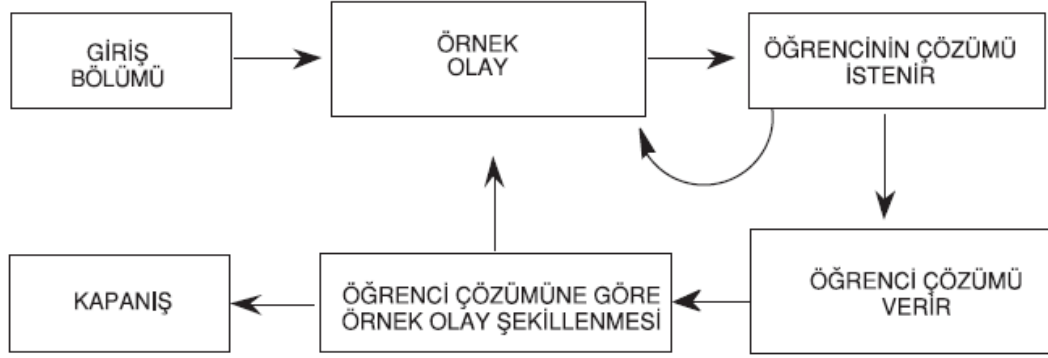
### **1.6.2.1.3. Benzetişim (Benzetim) Yazılımları**

Yalın'a (2008) göre, BDÖ'de benzetişimler, bir takım olay ve durumları modelleyerek öğrenciye bu olay ve durumlar hakkında bilgi ve beceri kazandırmayı amaçlayan ders yazılımlarıdır. Bir benzetişim yazılımı, üç temel unsurdan meydana gelir:

- Senaryo: Gerçek durumu yansıtır. Ne olacağı, nasıl oluştuğu, karakterlerin kimler olduğu, hangi nesnelere kullanıldığı ve öğrenenin rolü ile etkileşim şeklini belirler.
- Modelleme: Benzetlenen gerçek durumlardaki sebep sonuç ilişkilerini yansıtan kurallardır.
- Öğretim taktik ve stratejileri: Öğrenme ve motivasyonu artırmak için kullanılır.

Benzetişim yazılımları öğrencilerin, konuların değişik boyutlarını görmesini sağlamakta, öğrenilenlerin genellenmesini kolaylaştırmaktadır.

**şekil 3. Benzetişim yazılımının genel yapısı ve akışı (Odabaşı, 1998)**



şimşek'e (1998) göre benzetişim yazılımlarının güçlü ve zayıf yönleri aşağıda ifade edilmiştir.

### **Güçlü Yönleri**

Bilgisayarın etkileşim seçeneklerini en üst düzeyde destekler ve kullanılacak sunum seçeneklerini en az sınırlayan yazılım kategorileri arasında yer alır.

Benzetimlerle yapılan sunumlar, çoğu öğrenci için dikkat çekicidir.

Benzetimle öğrenmede öğrenci oldukça aktiftir. Bu aynı zamanda eğitim bilimlerinin potansiyelini de destekledikleri anlamına gelir.

Sınıf ortamına ya da öğrenci karşısına taşınamaya durumlarda gerçek olay, olgu ve nesnelere temsil olanağı vermeleri en önemli yararlarındandır.

Gerçek koşullara uyum sağlamada diğer yazılımlara göre daha avantajlıdır. Bu öğrenilenleri transfer açısından önemli bir kazanımdır.

Uygun şekilde tasarlandıklarında bilgi sunma, öğrenme sonuçlarını test etme, farklı öğrenme stratejilerini destekleme, uygulama olanağı verme gibi pek çok işlevi birleştirebilme olanağı verebilirler.

### **Zayıf Yönleri**

Benzetişimler en güçlü yazılımlar değildir. Bunları geliştirmek diğerlerine göre daha fazla çaba, zaman ve mali kaynak gerektirir.

İlgi çekici olmaları zaman zaman asıl eğitsel amacın gölgelenmesine neden olabilir. Yazılımın araç olduğu göz ardı edilebilmekte ve o andaki durum amaçlaştırılabilmektedir. Bunu engellemek ekstra bir çaba gerektirmektedir.

### **1.6.2.2. Donanım**

Donanım seçimi, bilgisayarlı öğretimin araç boyutunda çıkacak sorunları önlemek ya da çözüme kavuşturmak açısından son derece önemlidir. Uygun olmayan donanım seçimi donanımların bellek yetersizliği, hızlarının düşüklüğü, teknolojik standartların kısa sürede demode olması, donanım uyumsuzluğu, ağ yeteneği talebinin karşılanamaması, donanım güvenliğinin sağlanamaması gibi pek çok sorunla karşılaşılmasına sebep olacaktır. Tercih edilecek donanımın belirlenmesindeki ölçütler ise maliyet/ürün ilişkisi, dayanıklılık, bakım desteği, geliştirme olanağı, uyumluluk, dökümantasyon olanakları, müşteri hizmetleri ve kalitesi, satıcı saygınlığı ve yazılım olanaklarıdır (Şimşek, 1998 ).

### **1.6.2.3. Öğretmen**

Bilgisayar destekli öğretimi verimliliğini sağlamada en önemli etkenlerin başında öğretmen gelmektedir. Bilgisayar destekli öğretim konusunda öğretmenlerin yaklaşımı, bu konuda aldıkları eğitime göre biçimlenmektedir. Öğretmenler bu eğitimi aldıkları takdirde bilgisayar destekli öğretim yönetiminde başarılı olabilirler. BDÖ'de denetimi sağlamak için öğretmenin öğretim etkinliği öncesinde, sırasında ve sonrasında kullanması gereken kimi nitelikleri de olmalıdır. Bu nitelikler Bilgisayar Destekli Eğitime aktarıldığında karşımıza çıkan tablo şöyle olacaktır (Odabaşı, 1998).

- Her şeyden önce öğretmenin Bilgisayar Destekli Eğitime inanması sağlanmalıdır. Bilgisayarın onun karşısında değil, yanında yer aldığına inanmayan bir öğretmenin her şey ne kadar kusursuz düzenlenirse düzenlensin uygulamayı sabote etmesinin önüne geçilemez.
- Gerek bilgisayar programlarının sahip olduğu imkânları kullanarak, gerekse sınıf içinde dolaşıp öğrencileri gözleyerek izlemek, öğretmenin en önemli görevlerinden biri durumuna gelecektir. Kaldı ki aktarma işinin bilgisayar tarafından üstlenildiği uygulamalarda, öğrencinin durumunu gösteren ipuçları

da değişir. Öğretmenlerin bu konuda da bilgilendirilmesi gerekir. Ayrıca öğrencide teknoloji tarafından izlenme duygusunun yaratılmaması gibi ayrıntılar da Bilgisayar Destekli Eğitimin başarısı için büyük önem taşır.

- Öğretmenin sınıf içindeki davranışlarında, öğrenciyi izlemek dışında da önemli değişiklikler olur. Öğrencilerin anlamadıkları yerlerde soru sormalarını sağlamak, geleneksel yaklaşımdan daha büyük önem taşır ve daha zordur. Bilgisayar benzetimleriyle oluşturulmuş olan deney ortamlarında öğrenciler için de yeni bir uygulama olması yüzünden yönlendirme ihtiyacı oldukça yüksektir. Bilgisayar Destekli Eğitimin sağladığı bireysellik imkânını zedeleyecek davranışlardan kaçınılması için, bazı alışkanlıklardan kurtulmak gerekir. Bu durumlar öğretmenlerin daha önce karşılaşmadıkları durumlardır ve bu durumlarda nasıl davranılacağı öğretmene öğretilmelidir.
- Öğretmen bir bilgisayarın onarım gerektirdiği durumu, basit bir müdahaleyle çözümlenebilecek durumlardan ayırt edebilmelidir ve donanımdan kaynaklanan problemleri, yazılımdan kaynaklanan problemlerden ayırt edebilmelidir.

Bilgisayarlı öğretim ne kadar iyi planlanırsa planlansın, sağlanan yazılım ve donanım ne kadar yeterli olursa olsun kötü personel bunları yetersiz hale getirebilir. Teknoloji ne kadar gelişirse gelişsin personel ihtiyacını ortadan kaldıracak potansiyeline sahip değildir. Bilgisayarlı öğretimin personeli oldukça çeşitlidir. Personel geliştirme hizmet öncesi ve hizmet içi programlarından yararlanılarak yerine getirilebilecek bir görevdir (Şimşek, 1998 ).

### **1.7. Bilgisayar Destekli Öğretimin Yararları**

Bilgisayarın eğitim alanında kullanılmasının eğitime katkıları şöyle sıralanabilir (Demirel, 1999). Bilgisayar;

1. Öğrenmeye etkin katılım sağlar. Aktif öğrenmenin öne çıktığı günümüzde öğrenci bilgisayar destekli eğitim sayesinde pasif konumdan aktif konuma geçer. Çünkü bilgisayarın üreteceği sorulara yanıt vermesi gerekir.

2. Her öğrenciye kendi öğrenim hızında ilerleme imkânı vererek, öğrenciye bilgisayar karşısında denetim yetkisini kullanmayı öğretir.
3. Etkileşimli bir araçtır. Öğrendiği konular ile ilgili sorularına yanıt alabilir. Konu ile ilgili soru sorulur. Fakat klasik öğretimde sınıfların kalabalık olması, zamanın sınırlı olması, bireysel farklılıklar nedeniyle öğrencilere soru sorulmayabilir.
4. Bilgisayara kolayca uygulanabilen benzetim tekniği ile gerekli bilgiler sağlanabilir.
5. Öğretmenden öğretmene değişebilen öğretimin niteliği oldukça yüksek düzeye çıkarılabilir.
6. Hızlı öğrenim sağlar. Dolayısıyla zamandan tasarruf sağlar.
7. Kişisel yapısından dolayı potansiyelini ortaya çıkaramayan öğrenciler BDÖ de başarılı olabilir.
8. Öğrenmeyi bireyselleştirerek, öğrenci kendi ortamında rahatlıkla çalışır.
9. İstenildiği kadar tekrar olanağı sağlar, ayrıca öğretmeni ödev kontrol, düzeltme v.b. gibi görevlerden kurtararak öğrencilerle bireysel olarak ilgilenme zamanı kazandırır.
10. Öğrenim küçük birimlere kadar indirildiğinden başarı bu birimler üzerinden sıralanabilir.

### **1.8. Bilgisayar Destekli Öğretimin Sınırlılıkları**

Bilgisayar destekli öğretimin faydalarının yanında bir takım sınırlılıkları da söz konusudur (Uşun, 2004).

**a-) Öğrencilerin Sosyo-Psikolojik Gelişimlerini Engellemesi:** Bazı uzmanlara göre, bilgisayarların öğretimi bireyselleştirmesi, öğrencinin sınıf içinde arkadaşları ve öğretmenleriyle olan etkileşimini azaltmaktadır. Başka bir deyişle, yazılımların görsel-işitsel özelliklerinden dolayı çocuğun ilgisini çekmesi ve özellikle de eğitimsel oyunlarda çocuğun saatlerce bilgisayar başında kalması gibi özellikler nedeniyle, çocuğun yaşlılarıyla ve diğer bireylerle olan etkileşimi azalmakta ve bu durum

çocuğun sosyo-psikolojik gelişimini olumsuz yönde etkilemektedir. Bu yüzden, materyallerin sınıf içinde etkin ve başarılı kullanımlarında öğretmenlerin rolü oldukça büyüktür. Sınıf içinde kullanılacak öğretimsel yazılımların seçiminde de, öğrenmeyi bireyselleştirmesi kadar, öğrencinin diğer öğrencilerle etkileşimini sağlayan yazılımların seçilmesi, öğrencinin sınıf içindeki sosyo-psikolojik gelişimini destekleyecektir.

**b-) Özel Donanım ve Beceri Gerektirmesi:** Bir eğitim yazılımının kullanılabilmesi için mutlaka gerekli donanımın bulunması gerekir. Sınıfların ya da okulların bilgisayar destekli eğitim için gerekli donanımlara erişimi bazen zor ve pahalı bir süreç olabilmektedir. Öğretimsel yazılımların kullanılabilmesi için bilgisayara ek olarak özel donanımlara da ihtiyaç duyulabilir. Bilgisayar destekli eğitim ortamında donanım ve yazılıma sürekli yatırım yapılması gerekliliği gözardı edilemeyecek bir gerçekliktir. Bilgisayar destekli eğitim materyallerinin kullanımı için hem öğrencinin, hem de öğretmenlerin bazı özel bilgi ve becerilere sahip olması gerekir. Her ne kadar günümüzdeki yazılımlar kullanıcılardan en az düzeyde bilgisayar bilgisi talep etse de, bilgisayar okur yazarı olan öğrenci ve öğretmenlerin BDE'den en yüksek faydayı sağladıkları yadsınamaz bir gerçekliktir.

**c-) Eğitim Programını Desteklememesi:** Öğretimde kullanılan her materyalin, eğitim programını destekleyici ve programda belirlenen amaç ve hedefleri, öğrenciye kazandırıcı nitelikte olması gerekir. Aslında, her türlü öğretimsel etkinliğin amacı, eğitim programında belirtilmiş amaç ve hedeflerin kazandırılabilmesi öğretimsel ortamlarının yaratılması ve öğrenciye sunulmasıdır. Ancak piyasada bulunan bir çok eğitim yazılımı bu özellikten yoksundur. Piyasadaki yazılımların bir çoğunun eğitim programıyla bir tutarlılık göstermemesi, BDE'nin sahip olduğu sınırlılıkların başında gelmektedir.

**d-) Öğretimsel Niteliğinin Zayıf Olması:** Program uygunluğunun yanında, eğitim yazılımlarının öğretimsel olarak da etkin öğrenme ortamlarını öğrenciye sunabilmesi gerekir. Eğitim yazılımının türü ne olursa olsun (alıştırma, benzetişim ve benzeri), her türlü yazılım öğretim tasarımı ilkelerine uygun olarak geliştirilmelidir.



### **1.9. Bilgisayarın Çocuk ve Gençler Üzerinde Olumlu Etkileri**

Bilgisayarın çocuk ve gençler üzerinde olumlu etkileri şu şekilde ifade edilebilir (Yavuzer, 2007):

1. Kullanımının kolay olması nedeniyle küçük yaşlarda bile yaygın kullanılabilir ve öğrenmeyi eğlenceli kılar.
2. Çocuğu merak ve cesaret duygusuyla cesaretlendirir.
3. Çocuğun dikkatini yoğunlaştırmayı öğrenmesinin sağlar. Bilişsel gelişim, planlama ve problem çözme yeteneğinin gelişmesine yardımcı olur.
4. “Bilgisayar destekli eğitim” yoluyla öğrencinin, öğrendiği konuyla ilgili değerlendirmeyi kendi kendine yapmasını sağlar ve çocuğa kendi kendini anlama düzeyini belirleme fırsatı verir. Sınırsız tekrara elverişli olduğundan sabırlıdır.
5. Yazma ve iletişim becerilerinin gelişmesine katkı sağlar. Çocuğun yazmadan önce düşüncelerini paylaşması gerekir. Nasıl yazacağını düşünürken, okuyarak etkili öğrenmesine destek sağlamış olur.
6. Öğrenciler arasında entelektüel tartışmaya zemin hazırlar.
7. Özgür bir öğretmen görevi görür. Öğrencinin okulda başaramadığı dersleri, kendi kendine başarabile olanağı verir. Böylelikle öğretmenin ön yargılı davranışa gibi çocuk üzerindeki olumsuz etkisi de ortadan kalkmış olur.
8. Okulöncesi eğitiminde, yaşa uygun bilgisayar etkinliklerinin, özellikle göz el koordinasyonuna katkı sağlaması nedeniyle önemli olduğu kabul edilmektedir.

### **1.10. Bilgisayarın Çocuk ve Gençler Üzerinde Olumsuz Etkileri**

Bilgisayarın çocuk ve gençler üzerinde olumsuz etkileri şu şekilde ifade edilebilir (Yavuzer, 2007):

1. Öğrenci merkezli öğretimde bireysellik esas alınırken, bilgisayar yoluyla öğretimde bireysellikten uzaklaşmaktadır.

2. Programlı yaşam alışkanlığı olmayan çocuk, günümüzde bilgisayar kullanımında sınırı aşarak ekran bağımlısı olabilmektedir. Bu da çocuğun yüz yüze iletişimini büyük ölçüde etkileyeceğinden, onun sosyal gelişimini engeller. Sosyal gelişim için çocuğun akran gruplarıyla oyun ortamında buluşması esastır. Özellikle okulöncesi dönem çocuğun günlük programında bilgisayarın yeri sınırlı olmalıdır. Çünkü erken gelişim yıllarında, çocuğun hareket etmeye, deneyim kazanmaya, insan insana ilişkiye ihtiyacı vardır.

Her çocuk ekonomik nedenlerle bilgisayara sahip olamadığı için fırsat eşitliğine engel olmaktadır. Buna bağlı olarak alt sosyo-ekonomik çevreden gelen çocuklar, bilgisayar deneyiminden mahrum kalmaktadır

### **1.11. Bilgisayar Teknolojisi ve Matematik Öğretimi**

İçinde yaşadığımız yüzyılda matematik, geometri ve algoritmalar; problem çözümede, kavramsal anlamada ve anlamlandırmada yapısalcı yaklaşımlar matematik eğitimini dramatik biçimde değiştirmiştir. Bu değişim sürecinin hızlanmasında bilişim teknolojileri çok önemli rol oynamaktadır.

Bilgisayar teknolojisindeki gelişmeler ve sınıf ortamına yansımaları matematikte ne öğreteceğimiz ve nasıl öğreteceğimiz konusunda ciddi değişiklikler getirmiştir. Ancak, bilgisayar teknolojisi sınıflarımızda uzun süre davranışçı yaklaşımın etkisinden kurtulamamış, bu da bilgisayarın, bir öğrenme aracı olarak değil öğretimi destekleyen sınırlı bir araç olarak kullanılmasına neden olmuştur (Baki, 2001). Davranışçı yaklaşımın, bilgisayar teknolojisinin öğrenmeyi ilerletmeye yönelik özelliklerinin önünü tıkadığı yapılan çalışmalarla açıkça ortaya konmuştur.

Smid'e (1988) göre davranışçı yaklaşımın ürünü olan alıştırmalı-tekerrü ve öğretici tipi yazılımlar kullanılarak geliştirilen araştırma projelerinde beklenen başarının sağlanamaması iki nedeni vardır:

- Bu yazılımların sınıf ortamında kullanılması, öğretmenlerin, işlerinin kolaylaştığına, bilgisayar yardımıyla daha az çalışmaları gerektiğine inanmalarına neden oldu.

- Bilgisayarın, sınıflarda açıklama sunan, alıştırmaya çözen, gerektiğinde geri dönüt veren bir araç olarak kullanılması geleneksel öğretimi değiştirmede sadece bilgisayara öğretmenin geleneksel rolünü yükledi.

Bu iki nedeni kısaca “bilgisayarın bu şekilde kullanılması matematik eğitime köklü değişimler sunamamıştır” şeklinde özetleyebiliriz (Güven ve Karataş, 2003).

Bilgisayar destekli matematik öğretiminde, bilgisayarlar bir seçenek değil, sistemi tamamlayıcı bir rol üstlenmektedir. Bu yöntem bilgisayarın, bir öğretim aracı ve öğretmen rehberliğinde interaktif çalışmalarla öğrenmenin meydana geldiği bir ortam olarak kullanılması esasına dayanır. Burada öğretmen, öğrenci çalışmalarını gözler ve keşfetme tekniklerine göre onları yönlendirir. Sınıfta, öğrenciler farkında olmadan hata yapabilirler, bu süreçte öğretmenin rehberliği, öğrencilerin hatalarını düzeltmelerini kolaylaştırır, öğrencilerin uygulama ve deneyimleri keşfetmeye dayalı becerilerini geliştirir (MEB, 2006).

Genel olarak keşfetme etkinlikleri, öğretmen rehberliğinde yapılmalıdır. Öğretmen, öğrenmeyi kolaylaştıracak etkin materyaller hazırlamalıdır. Hazırlanan materyaller; bilgisayar destekli öğretimin yapısalcı yaklaşım esaslarına göre düzenlenmiş bir içeriğe sahip olmalıdır (MEB, 2006).

### **1.11.1. Bilgisayar Cebir Sistemleri**

Bilgisayar cebir sistemleri, matematik ve teknolojinin gelişimine paralel olarak matematiksel işlemleri sembolik olarak kendi doğası içinde hatasız yapabilen araçları keşfetme gayretinin bir ürünüdür. Her çağda, matematiksel işlemleri kolaylaştıran araçlar yapılmıştır. Şu anda hâlâ ilköğretim okullarında kullanılan *abaküs* de bu araçlara örnek olarak gösterilebilir (MEB, 2006).

Juozapavièius)’e (1998göre bilgisayar cebiri için program sistemlerinin geliştirilmesi 1950’li yılların başında başlar. 1953’te H.G. Kahrimanian ve ondan bağımsız olarak J. Nolan tarafından dijital bilgisayarların kullanımıyla cebirsel hesaplamalar yapmak için ilk denemeler yapılmıştır. Bundan 30 yıl sonra ise 60’dan fazla BCS ortaya çıkmıştır. Bu BCS arasında en popüler olanları Axiom, Macsyma, Maple, Mathematica, Reduce ve Derive olarak sayılabilir (akt: Aktümen ve Kaçar, 2008).

Matematiksel hesaplamalar, sembolik ve cebirsel hesaplama ya da bilgisayar cebiri olarak adlandırılan ve kısaca, matematiksel nesnelerin gösteriminde kullanılan semboller üzerinde işlem yapma esaslarını içerir. Bu semboller; tam sayılar, rasyonel sayılar, gerçekte sayılar ya da karmaşık sayılar gibi sayıları gösteren semboller olabilecekleri gibi daha çok, soyut cebirsel nesnelere gösteren semboller olabilirler. Bu nedenle bilgisayar cebir sistemleri, matematiksel objeler üzerinde analitik olarak işlem yapabilme olanağı sağlar. Bu özelliklerin bazılarını, çizelgede verilen hem sayısal hem de sembolik işlemlerde görebiliriz.

Sayısal	Sembolik
$2/6 \rightarrow 0.333333$	$2/6 \rightarrow 1/3$
$\cos(3.14159) \rightarrow -0.999999$	$\cos(\pi) \rightarrow -1$
$\int_0^{1/2} \frac{x}{x^2-1} dx \rightarrow 0.1438$	$\int \frac{x}{x^2-1} dx \rightarrow \frac{\ln x^2-1 }{2} + c$
$\left. \frac{d(x^2)}{dx} \right _{x=2} \rightarrow 4$	$\frac{d(x^2)}{dx} \rightarrow 2x$

Kaynak: MEB (2006)

Amaçları sembolik hesaplama işlemlerini gerçekleştirmek olan ancak; sayısal hesaplamaları ve grafiksel çizimleri de yapabilen üst düzeydeki bilgisayar yazılımları genel olarak bilgisayar cebir sistemleri olarak adlandırılır. Sac, Macsyma, Reduce, Magma, Derive, Maple, Axiom, Mathematica ve benzerleri birer bilgisayar cebir sistemi yazılımlarıdır (MEB, 2006).

Murphy'ye (2002) göre, BCS günümüzde matematik eğitiminde sıklıkla kullanılmaya başlanmıştır. BCS ile Genel Matematik dersindeki temel kavramların öğretimi için, işbirlikçi ve yapılandırmacı öğretim yaklaşımları esaslarına dayalı yapılan reform çalışmalarında elde edilen etkin sonuçlar BCS ile matematik öğretimi alanındaki çalışmalarını hızlandırmıştır (akt: Aktümen ve Kaçar, 2008).

### 1.11.2. Dinamik Geometri Yazılımları

Hızla gelişen teknoloji değişimde ve yenileşmede önemli bir yapı taşı olmuştur. Bu değişim sürecinde dinamik geometri yazılımlarını tanımlamak sadece bugünkü anlamını ifade etmek için olabilir. Çünkü bilim ve teknolojideki gelişmelerin

DGY'nin anlamına neler katacağını bilmek çok zor, bu yüzden dinamik geometri yazılımlarının tanımını vermek yerine karakteristik özelliklerini ifade etmek daha doğru olacaktır. Bunlar;

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

Dinamik öğrenme ortamları matematik öğrenmede öğrencilere yeni fırsatlar sunmaktadır. Dinamik araçlar özellikle yaparak öğrenmeyi ve keşfetme sürecini destekler. Güven (2002) yüksek lisans tezinde, DGY'ları geometri eğitimi alanına girerek, geometriyi "statik" bir yapıya sahip olan kağıt- kalem sürecinden kurtarıp bilgisayar ekranında dinamik bir hale getirerek, öğrencilerin varsayımda bulunmalarını, teorem ve ilişkileri keşfetmelerine ve bunları test etmelerine imkan sağladığını belirtmiştir.

Yapılan araştırmalar (Hazzan, Goldenberg, 1997, Hölzl, 1996, Choi- Koh 1999) dinamik özelliğe sahip olan geometri yazılımlarının öğrencilere, yaygın olarak kullanılan kâğıt-kalem çalışmalarına göre çok daha fazla soyut yapılar üzerine yoğunlaşma fırsatı verdiğini göstermiştir (Akt: Güven, Karataş, 2003). Öğrencinin bu yolla hayal etme gücü artmaktadır. Matematikte hayal etme gücünün artması sezgi

yolunun dolayısıyla yaratma ve keşfetme yollarının açılması demektir. Bu yollar açıldığında öğrenci analiz yapabilecek, varsayımda bulunabilecek ve genelleme yapabilecektir (Güven, Karataş, 2003).

### **1.11.3. GeoGebra Yazılımı**

GeoGebra yazılımı, 2001-2002 yılında Markus Hohenwarter tarafından Avusturya'da Salzburg Üniversitesi matematik eğitimi ve bilgisayar bilimlerinde yüksek lisans tezinin bir parçası olarak geliştirilmiştir (Hohenwarter ve Preiner, 2007). Hohenwarter'in yazılımı geliştirilmesindeki temel fikri geometri, cebir ve analizi tek, kullanımı kolay bir pakette birleştirerek bir dinamik yazılım oluşturma düşüncesidir (Hohenwarter ve Lavicza, 2007). Hohenwarter, Avusturya Bilimler Akademisinin burs desteğiyle doktorasında GeoGebra yazılımını geliştirme devam etmiş ve doktorasını Avusturya okullarında GeoGebra'nın eğitsel uygulamalarını inceleme projesi ile almıştır. Bu süre içinde, GeoGebra ile Avrupa Akademik Yazılım Ödülü 2002 (EASA) başta olmak üzere çok sayıda uluslararası ödül kazanmıştır. Matematik öğretmenleri ve öğretmenler tarafından tüm dünyada 25'ten fazla dile çevrilmiştir (Hohenwarter ve Preiner, 2007).

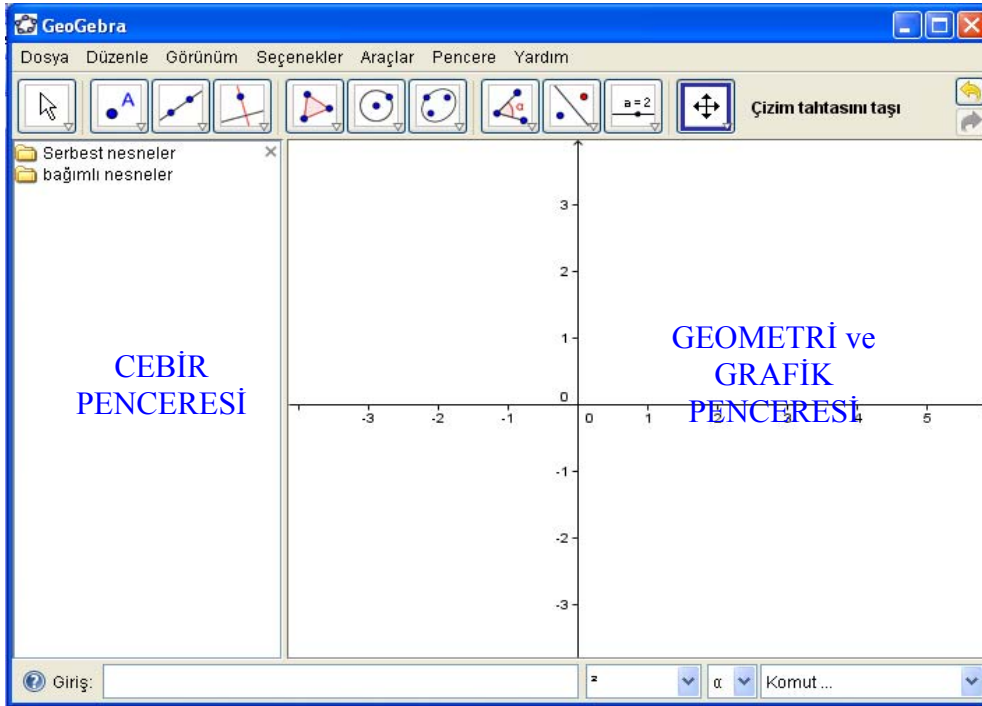
GeoGebra yazılımının ücretsiz olması, çok yönlü olması, çok fazla dile çevrilmiş olması ve bilgisayara indirmeksizin internet ortamında kullanılabilmesi yazılıma olan ilgiyi her geçen gün artırmıştır. Şimdiden GeoGebra'nın sitesini ([www.geogebra.org](http://www.geogebra.org)) 188 ülkeden 300.000 ziyaretçi her ay ziyaret etmekte ve bunlarında 100.000'den fazlasının öğretmenler olduğu tahmin edilmektedir (Hohenwarter ve Lavicza, 2007).

Ayrıca GeoGebra'yı öğrenciler ev ödevi ve gönüllü çalışmalarını için herhangi özel düzenlemeler yapmaksızın kullanabilirler. GeoGebra ile fonksiyonların yanı sıra noktalar, vektörler, parçalar (daire dilimleri vb.), doğrular, konik kesitler inşa edilebilir ve daha sonra dinamik olarak değiştirilebilir. Bu nedenle GeoGebra sayılar, vektörler ve noktalar için belirtilen değişkenlerle ilgilenir, fonksiyonların türev ve integralini bulur ve ekstremum veya kök bulma gibi komutları da içerir.

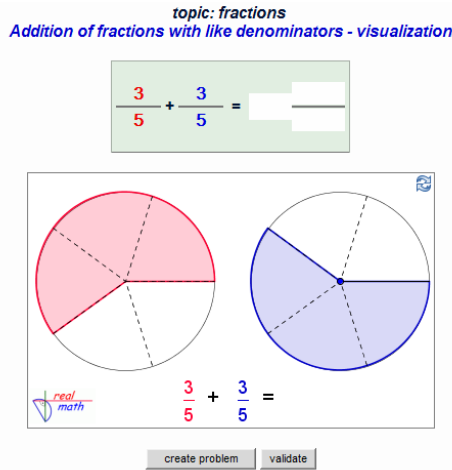
Dinamik geometri ve bilgisayar cebir sistemleri matematik eğitimini büyük ölçüde etkilemiştir. Fakat bu sistemler tam anlamıyla birleştirilememiş, geometri için ayrı, cebir için ayrı yazılımlar geliştirilmiştir. Bu noktada GeoGebra hem dinamik

geometri ve hem de bilgisayar cebirinin olanaklarını matematik eğitimi için bir tek araçta birleştiren yeni bir yazılımdır. GeoGebra'nın temel karakterini de cebirin ifade edildiği Cebir Penceresi, geometrinin ifade edildiği Geometri Penceresi oluşturmaktadır. Yani; cebir penceresindeki bir ifadeye karşılık geometri penceresinde bir nesne bulunur.

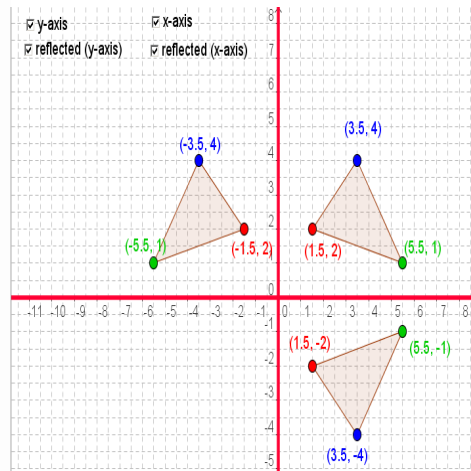
Aşağıda verilen şekillerde GeoGebra'ya ait cebir ve geometri konularının kullanılması ile ilgili örnek GeoGebra uygulamaları gösterilmiştir.



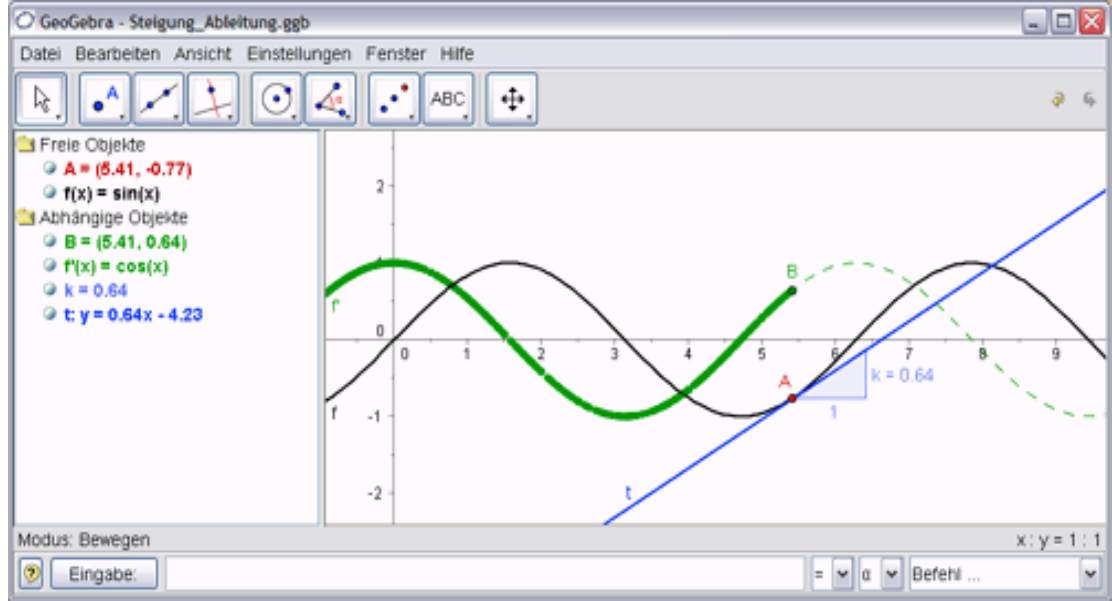
Şekil 4. GeoGebra Penceresi



Şekil 5. İlköğretim düzeyinde geometrik bir uygulama örneği  
Kaynak: <http://www.geogebra.org>



Şekil 6. İlköğretim düzeyinde cebirsel bir uygulama örneği  
Kaynak: <http://www.geogebra.org>



**Şekil 7. Lise düzeyinde geometrik bir uygulama örneği**

Kaynak: <http://www.geogebra.org>

GeoGebra lise eğitimi için tasarlanmasına rağmen yüksek öğretimde fonksiyonlar, grafikler ve birçok matematiksel kavramın keşfinde öğrencilerin derste kullanabilecekleri bir araçtır (Sangwin, 2007). Aynı zamanda ilköğretim seviyesindeki öğrencilerin de rahatlıkla kullanabileceği bir programdır. Dönüşüm geometrisinin konuları olan öteleme, yansıma ve dönme konuları kolaylıkla bu yazılım ile gösterilebilmekte ve dinamik geometri yazılımlarının en temel özelliği olan şekillerle oynama da bu yazılım sayesinde yapılabilmektedir.

#### **1.11.4. Geogebra Yazılımının Okullarda Uygulanması**

GeoGebra orta dereceli okullarda matematik eğitimi için çok yönlü ve kullanışlı bir araçtır. Matematik öğretiminde farklı biçimlerde kullanılabilir. Bu yazılımı 10-18 yaşlarındaki öğrenciler bile, basit yapılardan başlayarak temel yapılara doğru ilerleyerek kullanabilir. Öğrenciler tek başına ya da grup olarak matematiği keşfederken öğretilmekte bu ortamda bir rehber olarak bulunur. Bu öğretilmeye rehberlik etmesi için daha fazla zaman kalmasını sağlar (Hohenwarter ve Fuchs, 2004).

Hohenwarter ve Fuchs'a (2004) göre GeoGebra'nın okullarda kullanımını şu şekilde ifade edebiliriz;



### **1. Gösteri ve görsellik için;**

Bilgisayar yazılımları geleneksel eğitimde bile yerini almıştır. Becker (2000) özel yazılımın rolü hakkındaki araştırmasında özel yazılımların özelliğini gösteri ve görsellik için bir araç olarak belirtir. Bu anlamda, GeoGebra geniş kapsamı ve farklı sunum biçimleriyle özel bir yazılımdır.

### **2. Yapılandırma aracı olarak;**

1990'da Karl Fuchs sanat alanında yapılandırmacı geometri öğretimi için bilgisayar destekli çizim, tasarım sistemlerinin önemini belirtmiş ve geleneksel metotların saf dışı edilmesi değil yeni metotların entegre edilmesi gerektiğini ifade etmiştir. Bununla birlikte geometri öğretiminde bilgisayar kullanım fikri esas hale gelmiştir. Geogebra uygun bir çizim, tasarım yazılımından istenen becerilerin tamamına sahiptir.

### **3. Matematiği keşfetmek için;**

Bilgisayarlar ve matematiksel yazılımları matematik öğretiminde yeni temel sorulara yol açmıştır. Öğrenciler bilgiyi kendi kendilerine organize edebilirler. Artigue ve Lagrange'e (1997) göre bilgisayar cebir sistemlerinin matematik öğretimine olumlu etkisi olduğu ifade edilmiştir. Yukarıda 1. maddede tanımlandığı gibi dinamik geometri yazılımları öğretmen merkezli eğitimin geleneksel formuna eklenmektedir. GeoGebra, bu iddia için önemli bir araç olarak kullanılabilir. Böylelikle öğrenme için uygun bir atmosfer yaratmaya yardımcı olabilir.

### **4. Öğretim materyallerinin hazırlanması için GeoGebra;**

Öğretmenler, GeoGebra programını işbirliği, iletişim ve temsil aracı şeklinde kullanarak öğretim süreci için materyal hazırlamaya istekli hale gelmektedir. GeoGebra bu yönleriyle öğretmenleri materyal hazırlamaya teşvik etmektedir.

#### **1.12. Yapılan Çalışmalar**

Dinamik geometri programlarının öğrenme ortamlarını, matematiksel ilişkileri keşfetmek ve üretmek için laboratuarlara ve mikrodünyalara dönüştürebilecekleri birçok araştırmacı tarafından belirtilmiştir (Heid,1997; Hölzl, 1996; Battista, 2001).

Ancak Dinamik Geometri Programlarının geometri öğretimi üzerine etkileri matematikteki diğer konulara göre daha az çalışılmıştır. Bu nedenle de dinamik geometri ortamlarında, öğrencilerin zihinsel olarak bilgi kurma süreçleri üzerine yetersiz sayıda araştırma yapılmıştır (Hannafin, 1998).

Öğretimi etkin duruma getiren yalnızca kullanılan araç değil, bu araca ek olarak kullanılan yöntemlerdir. Geometri eğitiminde yeni bir bakış açısı, yeni bir soluk olan ve büyük değişimleri beraberinde getirebilecek potansiyele sahip olan dinamik geometri programlarının uygun kullanımları ortaya konulmazsa bu yeni teknolojinin geleneksel matematik öğretimine monte edileceği açıktır. Bu nedenle Took (2001) bilgisayarın doğru ve uygun kullanımını sağlamak için daha çok araştırmaya ihtiyaç olduğundan bahsetmektedir. Bu çalışma ile dinamik geometri programlarının yapılandırmacı kurama göre kullanımının da örneklenmeye çalışılacak olması çalışmanın önemini artırmaktadır.

14 ve 15 yaşındaki öğrencilere matematik öğretmek pek çok zorluğu içerisinde barındırır. Bu öğrencileri meşgul etmek zor olabilir özellikle onlara göre matematik çalışmak daha soyut bir hale gelir. Dinamik geometri matematik sınıflarına gerçek dünyayı getirme, geleneksel sınıflarda yapılması mümkün olmayan görselleştirme, renklendirme ve animasyonun yapılması ve müfredatın çeşitli başlıklarında beklenen matematiksel düşünmenin derinleştirilmesi için fırsatlar sağlar.

Pierce, R., Stacey, K. (2009) yaptığı çalışmada sunulan müfredat materyallerinin dört örneği RITEMATH projesinin (HREF1) bir parçası olarak geliştirildi ve dinamik geometrinin bazı etkileşimleri üzerine odaklanıldı. Proje, bilgi teknolojisi yardımıyla gerçek dünya problemlerinin kullanımını araştırmayı, matematikte ortaöğretim öğrencilerinin katılımı ve başarılarını geliştirmeyi amaçladı. Birçok okuldan gelen öğretmenler gerçek dünya durumları ve soyut matematik arasında bir bağlantı kurabilmeleri için öğrencilere yardımcı birçok yeni teknolojinin nasıl kullanılabileceğini keşfettiler. Proje içinde öğretmenler, dinamik geometri programlarına ek olarak grafik hesap makinelerini bilgisayar fonksiyon grafiğini, çalışma yapraklarını, bilgisayar cebir sistemlerini, video analiz yazılımını ve görüntüleri kullandılar. Dinamik geometrinin bugüne kadar keşfedilen en başarılı teknolojilerin arasında olduğu görülmüştür.

Hacıömeroğlu ve diğ. 'nin (2009), "GeoGebra ile Matematik Derslerini Geliştirmeyi Öğrenme" üzerine yapmış olduğu araştırmaı 44 ikinci kademe aday matematik öğretmeni ile yürütmüş. Bu çalışma da aday matematik öğretmenleri bireysel ve küçük gruplar halinde çalışmış ve GeoGebra yardımıyla matematik dersinin bazı konularının öğrencilere nasıl anlatılabileceği üzerine çalışmışlardır. Bu çalışma sırasında aday matematik öğretmenleri teknolojik, pedagojik, alan bilgilerinin ve matematiği öğrenme ve öğretme üzerindeki bakış aıllarının zenginleştiğini ifade etmişlerdir.

Birleşik Devletlerdeki bir araştırma üniversitesinde 2008 yaz ve sonbahar dönemlerinde, 44 ikinci kademe aday matematik öğretmenleri bu çalışmada yer alan kursa dahil olmuştur. Her dönemin başında öğretmenler öncelikle GeoGebra web sitesini tanımış ve keşfetmişlerdir. Web sayfasını tanıdıktan sonra temel matematik objeleri ve figürlerini (nokta, doğru, doğru parçası, ...) GeoGebra yardımıyla nasıl oluşturacaklarını öğrenmişlerdir. Daha sonra bu öğretmenlerden ikinci kademe matematik müfredatında yer alan herhangi bir konudaki matematik kavramını ya da problemini GeoGebra yardımıyla resmetmeleri istenmiş ve bu çalışmaları sürdürürken sınıf arkadaşlarıyla da işbirliği içerisinde olmaları teşvik edilmiştir. Her bir öğretmen adayı GeoGebra kullanarak geliştirdiği dersinin otuz dakikalık bir sunumunu gerçekleştirdi ve sunumlarının sınıf tarafından kritiği yapıldı. Her bir dönemin sonunda aday öğretmenler GeoGebra ile ders planı geliştirme deneyimleri üzerine düşüncelerini yazdılar.

Aday öğretmenlerle yapılan bu çalışma, GeoGebra ile ders geliştirme ve sunumunun aday öğretmenlerin teknoloji ile matematik öğrenimi ve öğretimi üzerindeki bakış aıllarını olumlu yönde etkilediği ve ikinci kademe matematik içeriğinin çeşitli alanlarında derslerin etkili gelişimine neden olduğunu göstermiştir. Zengin ve işbirlikçi bir öğrenme ortamı yaratarak ve teknolojinin kullanımı ile bağlantılı yeni problemler, yeni pedagojiler ve yeni çözümlerle mücadeleye sokarak aday öğretmenlerin teknoloji ile matematik öğretme ve öğrenme bilgilerinin derinleştirilebileceği görölmüştür.

Ertem (2002), çalışmasında matematik öğretiminde bilgisayar ve teknolojinin kullanımına yönelik yaptığı incelemede, matematik dersi alan öğrencilerle, bu dersin

sorumluluğunu alan öğretmenlerin teknik, teknoloji ve bilgisayar ne denli kullandıklarını ortaya çıkarmaya çalışmıştır. Araştırmada “Matematik Öğretiminde Bilgisayar Teknolojileri Kullanımı” ile ilgili anket veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Öğrenciler, İzmir, Malatya ve Trabzon olmak üzere 3 farklı bölge ve ilden 576 öğrenci ve 70 öğretmen olmak üzere seçilmiştir. Elde edilen veriler SPSS WIN programı ile değerlendirilmiş ve Ki-Kare testi uygulanmıştır. Araştırma sonucunda öğretmen ve öğrenciler bilişim teknolojilerinin kullanılmasının faydalı olacağını düşündükleri halde, çok az kullandıkları ortaya çıkmıştır. Dinamik matematik yazılımlarının ise neredeyse yok denecek seviyede kullanıldığını göstermiştir.

Sulak (2002), çalışmasında, matematik dersinde bilgisayar destekli öğretimin öğrenci başarısına ve tutumuna etkisini araştırmıştır. Araştırmada, ön test-son test gruplu model uygulanmıştır. Araştırmada; Konya Karatay 23 Nisan İlköğretim Okulu deney grubu, Konya Karatay Akçeşme İlköğretim Okulu kontrol grubu olarak alınmıştır. Uygulamaya geçmeden önce her iki grubu da ölçme araçları ön test olarak verilmiştir. Ön testlerin verilmesinden sonra İlköğretim 6. sınıf konularından “Açılar ve Üçgenler” konusu kontrol grubunda geleneksel öğretim yöntemi ile, deney grubunda da bilgisayar destekli öğretim metodu ile verilmiştir. Uygulama bittiğinde gruplara son test uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda, bilgisayar destekli öğretimin geleneksel öğretime göre 0.05 manidarlık seviyesinde anlamlı bir fark olduğu ve öğrencilerin matematik dersine ilişkin tutumlarında da 0.05 manidarlık seviyesinde anlamlı bir fark olduğu görülmüştür.

Emlek’in (2007) çalışmasında dinamik modelleme ile bilgisayar destekli trigonometri öğretimi uygulamasının lise ve meslek yüksek okulu öğrencilerinin akademik başarılarına etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmaya Selçuklu Anadolu Lisesi ve S.Ü. Çumra MYO’ dan rastgele seçilen 240 öğrenci ile katılmıştır. Araştırmanın başında her iki gruba 20 soruluk öntest uygulanmıştır. Araştırmada trigonometrinin temel kavramları deney grubuna dinamik modellerle, kontrol grubuna geleneksel yolla sunulmuştur. Uygulama 3 hafta boyunca 6 ders saatinde tamamlanmıştır. Deneysel işlemlerin sonunda gruplara sontest uygulanmıştır. Araştırma sonucunda, dinamik modelleme ile bilgisayar destekli trigonometri öğretimi yapan deney

grubunun akademik başarısı, geleneksel öğretim yöntemiyle öğrenen kontrol grubundan daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Takunyacı (2007), çalışmasında, ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin geometri başarısında bilgisayar destekli öğretimin etkisini araştırmıştır. Araştırma 2005-2006 Sakarya ili, Merkez İlçesi'ndeki bir ilköğretim okulunda öğrenim gören 72 öğrenci üzerinde uygulanmıştır. Hem deneysel koşulları oluştururken hem de istatistik analizlerin yapılmasında deneklerin matematik başarıları ve Gardner'ın Çoklu Zeka Kuramı temel alınarak ölçülen Görsel/Uzamsal ve Matematiksel Zekaları dikkate alınmıştır. Veriler ilişkili t-testi ve ANCOVA ile incelenmiştir. Araştırmanın bulguları hem deney hem de kontrol grubunun işlenen dersler sonrasında anlamlı olarak başarılarının arttığını göstermiştir. Bununla birlikte deney grubu ile kontrol grubu geometri başarıları arasında anlamlı bir farklılık çıkmamıştır. Bu bulgu yaklaşım olarak bilgisayar destekli öğretimin etkisinin, kullanılan öğretim yöntemleri aynı olduğu sürece yüz yüze eğitimle benzer olduğunu göstermiştir.

Karakuş (2008), çalışmasında, bilgisayar destekli öğretimin, dönüşüm geometrisi konusun da öğrenci erişimine etkisini araştırmıştır. Araştırmada, öntest-sontest kontrol gruplu model uygulanmış olup deney ve kontrol gruplarında yüksek başarılı öğrencilerin sayısı toplam 40 kişi, düşük başarılı öğrencilerin sayısı ise toplam 50 kişi olarak belirlenmiştir. Sınıfların belirlenmesinden önce, okulda bulunan tüm 7. sınıflara ön test uygulanmış ve çıkan sonuçlara göre, ön test puanları birbirine çok yakın olan sınıflar seçilmiştir. Seçilen sınıflardan deney gruplarına önce yazılım tanıtılmış, sonrasında ise bilgisayar destekli olarak dönüşüm geometrisi konusu anlatılmıştır. Kontrol grubunda ise dersler öğretim programında yer aldığı gibi etkinlik temelli olarak işlenmiştir. Uygulama bittiğinde ise tüm gruplara son test uygulanmıştır. Araştırma sonucunda tüm öğrencilere bakıldığında, bilgisayar destekli öğretim, dönüşüm geometrisinin öğretiminde deney grubunun lehine anlamlı bir fark oluşturmuştur. Yüksek başarılı öğrencilerde, bilgisayar destekli öğretim, dönüşüm geometrisindeki öteleme, yansıma ve dönme konularına ayrı ayrı ve genel olarak bakıldığında, deney ve kontrol grubu arasında deney grubunun lehine anlamlı bir fark oluşturmuştur. Düşük başarılı öğrencilerde, bilgisayar destekli öğretim, dönüşüm geometrisindeki öteleme, yansıma ve dönme konularına ayrı ayrı ve genel olarak

bakıldığında, deney ve kontrol grubu arasında anlamlı bir fark oluşturmamıştır. Deney grubunun ortalamasında artış gözlenmiştir. Ayrıca konular arasında ortalamalara bakıldığında yansıma ve dönme konusunda deney grubunun ortalaması daha yüksek iken, öteleme konusunda kontrol grubunun ortalamasının yüksek olduğu elde edilen sonuçlar arasındadır.

Egeliolu (2008), çalışmasında, dönüşüm geometrisi ve dörtgenel bölgelerin alanlarının alt öğrenme alanının öğretilmesinde bilgisayar destekli öğretimin başarıya ve epistemolojik inanca etkisini araştırmıştır. Araştırma Çanakkale ili Yenice ilçesi Yeşilyurt İlköğretim Okulu'nda öğrenim gören 31 öğrenciye uygulanmıştır. Toplam 31 öğrencinin 16'sı deney grubu 15'i ise kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Deney grubuna bilgisayar destekli öğretim uygulanırken kontrol grubuna ise geleneksel öğretim yöntemi uygulanmıştır. Uygulama 4 haftada tamamlanmıştır. Sürecin öncesinde ve sonrasında gruplara başarı testi ve epistemolojik inanç testleri uygulanmıştır. Bunu desteklemek için araştırma, üçü başarı testine ilişkin, diğer üçü ise epistemolojik inanç testine ilişkin toplam altı hipotez üzerine kurulmuştur. Araştırma sonunda elde edilen veriler istatistiksel analiz paket programına aktararak istatistik analiz yapılmıştır. Bu istatistik analizler normallik, homojenlik, güvenilirlik olmak üzere 3 farklı testten oluşturulmuştur. İstatistiklerin sonuçlarına göre bilgisayar destekli eğitim ile geleneksel eğitimin karşılaştırılmalı yorumları yapılmış ve sonuç olarak; İlköğretim okullarının 7.sınıflarında bilgisayar destekli eğitimin başarısı ve epistemolojik inanca olumlu yönde etkisinin olduğu sonucuna varılmıştır.

## BÖLÜM 2: YÖNTEM

Bu bölümde, araştırmanın modeli, çalışma grubu, öğretim materyalleri ve uygulama, veri toplama araçları, verilerin toplanması ve analizine ilişkin bilgiler yer almaktadır.

### 2.1. Araştırma Modeli

Araştırma, gerçek deneysel desenlerden öntest-sontest kontrol gruplu deneysel desene uygun olarak yürütülmüştür. Öntest-sontest kontrol gruplu desende, yansız atama ile biri deney diğeri kontrol olmak üzere oluşturulmuş iki grup bulunur. Her iki grupta da deneysel işlemlerden önce ve sonra ölçmeler yapılır (Karasar, 2005). Deney grubundaki öğrencilere bilgisayar destekli öğretim, kontrol grubundaki öğrencilere geleneksel öğretim uygulanmıştır. Araştırma modeli Tablo 1’de yer almaktadır.

**Tablo 1. Araştırmanın Deneysel Modeli**

GRUPLAR	ÖNTEST	DENEYSEL İŞLEM	SONTEST
KONTROL GRUBU	Q <sub>1.1</sub>	GELENEKSEL ÖĞRETİM	Q <sub>1.2</sub>
DENEY GRUBU	Q <sub>2.1</sub>	BİLGİSAYAR DESTEKLİ ÖĞRETİM	Q <sub>2.2</sub>

Q<sub>1.1</sub>, Q<sub>2.1</sub>: Sırasıyla kontrol ve deney grubuna uygulanan öntestler

Q<sub>1.2</sub>, Q<sub>2.2</sub>: Sırasıyla kontrol ve deney grubuna uygulanan sontestler

Bu deneysel modelde yer alan bağımlı değişkenler; öğrencilerin geometri başarılarını gösteren ön-son test başarı ve tutum puanlarıdır. Bağımsız değişken ise farklı yöntemlerin uygulandığı ortamdır. Bunlar geleneksel ve bilgisayar destekli öğretim ortamlarıdır.

### 2.2. Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu 2009-2010 eğitim öğretim yılı 1.dönem Isparta Merkez İlköğretim okulunun 8.sınıfında okuyan 46 öğrenci oluşturmaktadır. Bu öğrenciler temel düzeyde bilgisayar okuryazarıdır.

### 2.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmada veri toplamak için geometri başarı testi (öntest ve sontest olarak uygulanmıştır) ve matematiğe yönelik tutum ölçeği kullanılmıştır.

### 2.4. Geometri Başarı Testi

Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin başarısını ölçmek için öntest ve sontest olarak kullanılacak bir geometri başarı testi araştırmacı tarafından geliştirilmiştir (EK-2). Testte yer alacak soruların geliştirilmesi amacıyla öncelikle kazanımlara yönelik sorular kitaplardan çıkarılarak seçilmiştir. Oluşturulan ön formda 30 çoktan seçmeli soru yer almıştır. Bu ön form için uzman görüşü alınmıştır. Geometri başarı testi ön formu için 2 matematik öğretmeni, 2 eğitim teknolojü, 2 matematik öğretim üyesi, 1 psikolog olmak üzere toplam 7 uzmanın görüşü alınmıştır. Alınan görüşler doğrultusunda toplam otuz sorudan 4 soru çıkarılmıştır. Uzman görüşlerine göre yapılan değerlendirme sonucunda oluşturulan geometri başarı testi 100 öğrenciye uygulanmıştır. Bu gruptan elde edilen veriler ITEMAN programına girilmiştir. ITEMAN programında her bir soru ve testin tamamının madde analizleri yapılmıştır. Analizden elde edilen sonuçlar değerlendirilmiştir.

Özçelik'e (1989) göre seçmeli maddelerle ilgili analizlerden elde edilen sonuçların üç yönü üzerinde durulur. Bunlar; maddenin güçlüğü, ayırt ediciliği ve çeldiricilerinin işlerliğidir. Özgüven (2003) iki serili korelasyonda üç yönle ilgili olarak, madde ayırt ediciliği .30'dan büyük, güçlük indeksi .40-.60 arasında olan soruları iyi sorular olarak nitelendirmektedir. Madde ayırt ediciliği .20-.29 arasında yer alan, güçlük indeksi .15-.39 ve .61-.85 arasında olan maddeler testte kullanılabilir sorular olarak ele almaktadır. Diğer sorular ise testlerde kullanılmaması veya düzeltilmesi gereken sorular olarak sınıflanmaktadır.

Özgüven'in (2003) verdiği bilgiler ışığında madde analizi çizelgesi (EK-12) incelendiğinde geometri başarı testinde yer alan 1 (12.) kolay, 3 (6., 11., 22.) soru iyi sorular olarak nitelendirilebilir. Bunun yanında on altı soru (2., 3., 7., 8., 9., 13., 15., 16., 17., 19., 20., 21., 23., 24., 25., 26.) ise testte kullanılabilir düzeyde sorulardır. Bu sorulardan 8 tanesi zorluk derecesi yüksek, 9 tanesi ise kısmen kolay soru grubuna



girdikleri söylenebilir. Son olarak kalan 6 soru ayırt edebilme ve güçlük derecelerinin yüksek olmasından dolayı testten çıkarılmıştır.

Madde analizinden sonra oluşan 20 soruluk bir başarı testinin ortalama zorluk indeksi .51, ortalama ayırt edicilik düzeyi .71 olarak bulunmuştur. 20 soruluk başarı testi Özgüven'in sınıflamasına göre iyi bir test olduğu söylenebilir. Teste yönelik elde edilen KR20 güvenilirlik değeri ise .85 olarak bulunmuştur. Bu değerin, geometri başarı testi için yeterli bir güvenilirlik düzeyi olduğu düşünülmektedir.

## **2.5. Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği**

Matematiğe Yönelik Tutum için PISA 2003 çalışmalarında kullanılan sorulardan yararlanılarak geliştirilen ölçek kullanılmıştır. Ölçek EARGED tarafından Türkçe'ye çevrilmiştir. Türkçeye çevrilen bu ölçek, PISA 2003'te tutum belirten ifadeleri içeren 30. ve 32. maddelerin altındaki matematiğe ilgi ve matematikten zevk alma ile ilgili 4, matematikte elde edilecek dış ödüllerin sağladığı öğrenme güdüsü ile ilgili 4, matematiğe ilişkin özgüvenle ilgili 5, matematikte kaygısı ile ilgili 5, yarışmacı öğrenmeye ilişkin 5 ve dayanışmacı öğrenme ortamı ile ilgili 5 olmak üzere toplam 28 maddeden oluşmaktadır.

Ölçekte yer alan her bir ifade “Hiç Katılmıyorum (1)” ile “Tümüyle Katılıyorum (4)” arasında değişen Likert tipi 4'lü derecelendirme ölçeği ile olumsuzdan olumluya doğru sıralanmıştır.

Uluslar arası bir çalışmanın ürünü ve ayrıca Türkiye'de de denenmiş bir araç olması nedeniyle bu ölçeğin geçerlilik çalışmasının yeniden yapılmasına gerek duyulmamıştır. Çalışılan grup üzerinde Cronbach  $\alpha$  formülü ile MYT ölçeğinin toplam puan üzerinden hesaplanan güvenilirlik katsayısı 0.72'dir. Çalışılan grup üzerinde alt ölçekler üzerinden Cronbach  $\alpha$  formülü ile hesaplanan Zevk alt ölçeği güvenilirlik katsayısı 0.71; Motivasyon alt ölçeği güvenilirlik katsayısı 0.71; Özgüven alt ölçeği güvenilirlik katsayısı 0.88; Kaygı alt ölçeği güvenilirlik katsayısı 0.78; Yarışmacı alt ölçeği güvenilirlik katsayısı 0.78 ve Dayanışmacı alt ölçeği güvenilirlik katsayısı 0.76 olarak bulunmuştur.

## 2.6. Uygulama

Araştırmanın ilk aşamasında ilköğretim 8. sınıf öğrencilerine matematik derslerinde kullanabilecekleri GeoGebra yazılımı ile hazırlanmış ders materyalleri tasarlanmıştır. Ders materyallerinin hazırlanmasından sonra, araştırmanın yapılması için İl Milli Eğitim Müdürlüğü ile görüşülerek çalışmanın verimli yürüyeceği bir okul seçilmiştir. Seçilen Isparta 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 gerekli süre tanınmıştır.

GeoGebra yazılımının kullanımı ile ilgili düzenlenen uyum eğitimi sonucunda deney grubundaki öğrenciler,

- GeoGebra'nın temel kullanım özelliklerini (kullanıcı arayüzü, nesnelerin biçimlerini değiştirme, ...),
- Temel geometrik şekilleri nasıl oluşturacaklarını,
- Geometrik dönüşüm hareketlerini nesnelere üzerinde uygulamayı,

öğrenmişlerdir.

Birinci hafta deney grubuna (EK-3) ve kontrol grubuna (EK-4) koordinat düzleminde bir çokgenin eksenlere göre yansıtılması ile ilgili etkinlik uygulanmıştır.

Deney grubundaki uygulamada öncelikle hazırlanmış olan çalışma yaprağı sınıfa dağıtılmış ve çalışma yaprağındaki yönergelerin nasıl takip edileceği öğrencilere açıklanmıştır. Yönergeler doğrultusunda öğrenciler GeoGebra programını açarak, çalışma yaprağında verilen koordinatlardaki üçgeni çizmeleri sağlandı, sonra "Nesneyi Doğruda Yansıt" menüsünü kullanarak çizmiş oldukları üçgenin yansıtmasını x ve y eksenine göre aldı. Bu üçgenin yansımalarının koordinatlarını

cebir penceresinden faydalanarak verilen çalışma kâğıdına aktarıldı. Çalışma kâğıdının sonunda yer alan, üçgenin yansıma sonucunda boyutlarında bir değişimin olup olmadığı ile ilgili soruya yorumlarını yazmaları istendi.

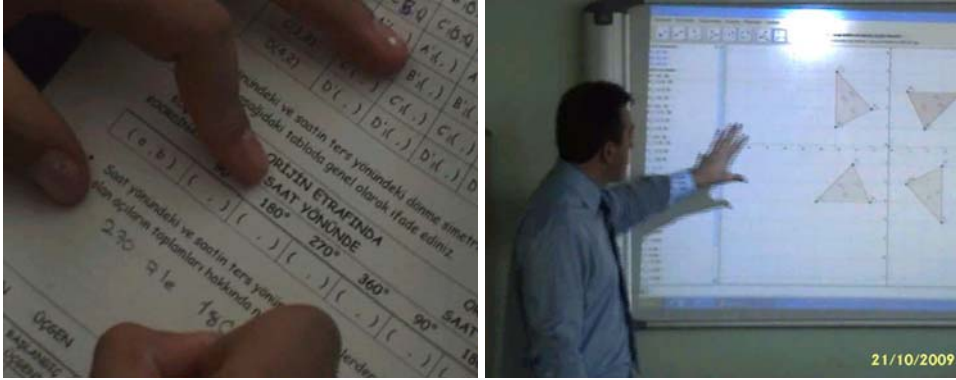
Kontrol grubunda da önce çalışma kâğıtları ve uygulama için gerekli araç-gereç (simetri aynası, cetvel) dağıtıldı. Çalışma kâğıdındaki yönergelerin nasıl takip edileceği açıklandı. Öğrencilerden çalışma kâğıdındaki koordinatlara sahip üçgeni çizmeleri istendi ve çizemeyen öğrencilere yardım edildi. Daha sonra çizilen şekillerin simetrisi simetri aynası yardımıyla alındı. Simetrisi alınan üçgenlerin koordinatları verilen çalışma kâğıdına aktarıldı. Çalışma kâğıdının sonunda yer alan, üçgenin yansıma sonucunda boyutlarında bir değişimin olup olmadığı ile ilgili soruya yorumları yazdırıldı.

İkinci hafta deney grubuna (EK-5) ve kontrol grubuna (EK-6) koordinat düzleminde herhangi bir çokgenin bir doğru boyunca öteleme ile ilgili etkinlik uygulanmıştır. Deney grubundaki uygulamada; öncelikle öğrencilerin bilgisayarına önceden hazırlanan öteleme ile ilgili GeoGebra çalışma dosyası yüklendi. Çalışma kâğıtları öğrencilere dağıtıldı ve oradaki yönergeleri uygulamaları sağlandı. Verilen çalışma kâğıdı öğrenciler tarafından dolduruldu. Kontrol grubunda da önce çalışma kâğıtları dağıtıldı ve uygulama için gerekli araç-gereç (kareli kâğıt, cetvel, çeşitli çokgenlerin maketi) dağıtıldı. Verilen kareli kâğıda, dağıtılan çokgen maketlerini koyarak çizmeleri istendi. Daha sonra istenen doğrultu ve birimde kâğıt üzerinde çokgen maketinin kaydırılması ve son yere ulaşınca tekrar şeklinin çizilmesi istendi. Öğrenci son şeklide çizdikten sonra çizmiş olduğu şekillerin konumunu gözden geçirildi. Herkes bir defa bunu yaptıktan sonra elindeki şekli başka arkadaşıyla değiştirildi ve ilk uygulamadaki gibi şekli öteleme ve şekiller çizildi.



Üçüncü hafta deney grubuna (EK-7) ve kontrol grubuna (EK-8) herhangi bir çokgenin orijin etrafındaki dönme altında görüntülerini belirleyerek çizim ile ilgili etkinlik uygulandı.

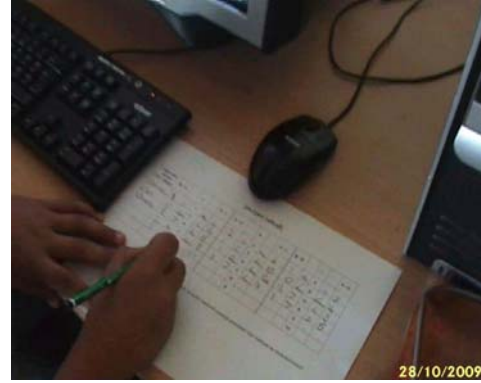
Deney grubundaki uygulamada; öncelikle hazırlanmış olan çalışma yaprağı sınıfa dağıtıldı. Yönergeler doğrultusunda öğrenciler GeoGebra programını açarak, çalışma yaprağında verilen koordinatlardaki üçgeni çizdi; orijine yeni bir nokta ekledi ve sonra “Nesneyi nokta etrafında açıyla döndür” menüsünü kullanarak çizmiş oldukları üçgeni orijin etrafında saat yönünde ve saatin ters yönünde  $90^0$ ,  $180^0$ ,  $270^0$ ,  $360^0$  döndürüldü. Üçgenin dönme sonucunda oluşan yeni koordinatlarını cebir penceresinden faydalanarak verilen çalışma kâğıdına aktarıldı. Daha sonra bu uygulamayı çalışma kâğıdında verilen koordinatlara sahip dörtgen için ve kendilerinin belirlediği koordinatlara sahip beşgen için yaparak çalışma kâğıdı dolduruldu. Çalışma kâğıdının sonunda yer alan, şekillerin dönme sonucunda ayrıtlarında ve alanlarında bir değişimin olup olmadığı ile ilgili soruya yorumlar yazıldı.



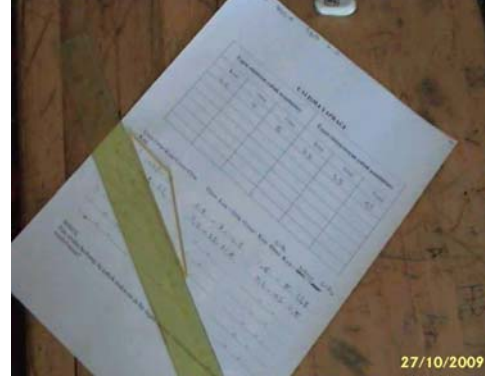
Kontrol grubunda ise önce öğretmen tarafından tahtada konu anlatıldı. Dönme kavramını anlaşılabilmesi için pergeli, iletken ve cetvel yardımıyla tahtada bir şekil orijin etrafında döndürülerek simetrisi alındı. Daha sonra öğrencilere konu ile ilgili çalışma yaprağı dağıtıldı. Öğrenciler öğretmenin tahtada anlatmış olduğu bilgiler doğrultusunda çalışma kâğıdındaki uygulamaları öğretmeninde desteğiyle tamamladı.

Dördüncü hafta deney grubuna (EK-9) ve kontrol grubuna (EK-10) üçgenin iki kenar uzunluğunun toplamı veya farkı ile üçüncü kenarının uzunluğu arasındaki ilişkinin belirlenmesi ile ilgili etkinlik uygulandı.

Deney grubundaki uygulamada öncelikle öğrencilerin bilgisayarına önceden hazırlanan konu ile ilgili GeoGebraWiki (GeoGebra, 2009)'den alınan uygulama yüklendi. Çalışma kâğıtları öğrencilere dağıtıldı ve oradaki yönergeleri uygulamaları sağlandı. Verilen çalışma kâğıdı öğrenciler tarafından dolduruldu. Çalışma kâğıdının sonunda ki “Üçgenin kenar uzunluğunun toplamı veya farkı ile üçüncü kenarının uzunluğu arasındaki ilişki hakkında ne söyleyebilirsiniz?” sorusunun öğrenciler tarafından cevaplanması istendi.



Kontrol grubunda ise Milli Eğitim matematik programında yer alan etkinlik uygulandı ve ilave olarak eklenen çalışma yaprağının doldurulması istendi. Etkinlik gereği öğrencilere çalışma yaprakları dağıtıldı ve her öğrenciye 5'er adet çubuk makarna dağıtıldı. Önce çubuk makarnalardan birini alarak eşit olmayan iki parçaya bölmeleri istendi, daha sonra bu parçalardan kısa olanını tekrar eşit olmayan iki parçaya bölmeleri istendi. Bölmeler sonucunda elinde kalan 3 parça ile üçgen oluşturup oluşturamayacakları soruldu ve bunu sıralarının üzerinde deneyebilecekleri söylendi. Üçgen olma veya olmama durumuna göre ellerindeki makarna parçalarının uzunluklarını cetvel yardımıyla ölçerek çalışma kâğıdına aktarmaları sağlandı. Öğretmen makarnaları bölerken üçgen olacak ve olmayacak durumları önceden bilerek öğrencileri yönlendirildi.



## 2.7. Verilerin Toplanması

Araştırmada rastgele olarak belirlenen deney ve kontrol grubuna ilk olarak deney öncesi geometri başarı testi ve matematiğe yönelik tutum ölçeği uygulanmıştır. Araştırma 4 hafta sürmüştür. Deneysel işlemler sonunda her iki gruba geometri başarı testi ve matematiğe yönelik tutum ölçeği uygulanmıştır.

## 2.8. Verilerin Analizi

Geometri başarı testinin madde analizi ve güvenilirliğini hesaplamak için ITEMAN paket programı kullanılmıştır. Öğrencilerin öntest puanları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını ölçmek için ilişkisiz örneklem için t-testi kullanılmıştır. Öğrencilerin sontest geometri başarı puanlarının karşılaştırılması amacıyla öntestlerin kontrol değişkeni olarak analize sokulduğu kovaryans analizi uygulanmıştır. Her iki grubun öntest-sontest başarı puanlarının grup içi karşılaştırılması amacıyla ilişkili t-testi kullanılmıştır. Araştırmada madde analizleri hariç diğer tüm analizler SPSS 13.0 paket programı ile yapılmıştır. Analizlerde 0.05 anlamlılık düzeyi seçilmiştir.

## BÖLÜM 3: BULGULAR VE YORUM

Araştırmada başarı ve tutum olmak üzere 2 bağımlı değişken bulunmaktadır. Bu nedenle bulgular ve yorum kısmı başarı ve tutum sırası ile ele alınmıştır.

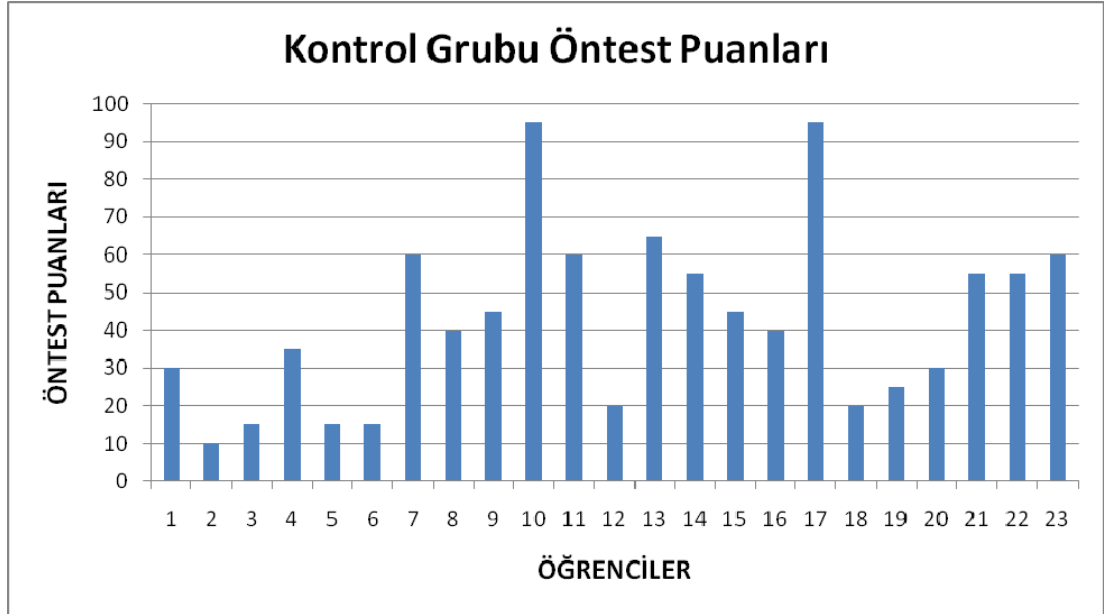
### 3.1. Başarı Değişkenine Yönelik Bulgular ve Yorum

Araştırmada başarı değişkeni ön ve sontest olmak üzere 2 defa ölçülmüştür. Deney ve kontrol grubunun öntest, sontest ve öntest-sontest arasındaki farklılık analizleri aşağıda tek tek sunulmuştur.

#### 3.1.1. Kontrol Grubu Öntest-Sontest Sonuçları

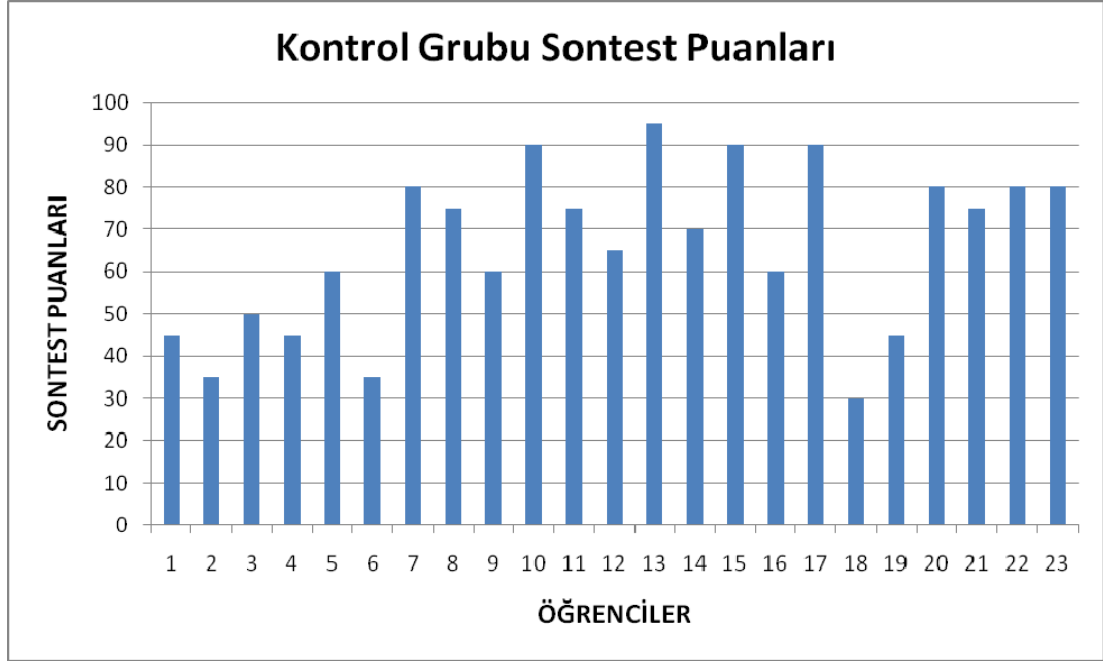
Araştırmada ilk alt problem olarak ele alınan “geleneksel öğretimle öğrenen öğrencilerin öntest başarı puanlarıyla sontest başarı puanları arasında fark var mıdır?” sorusuna cevap aranmıştır. Araştırmanın kontrol grubunun öntest puanları Şekil 8’de yer almaktadır.

Şekil 8. Kontrol Grubu Öntest Puanları



Şekil 8’deki kontrol grubunun öntest ölçümleri incelendiğinde öğrencilerin aldıkları puanlar 10 ile 95 arasında değişmekte ve ortalaması 42.83 tür. Kontrol grubunun sontest puanları Şekil 9’da yer almaktadır.

Şekil 9. Kontrol Grubu Sontest Puanları



Şekil 9'daki kontrol grubunun sontest ölçümleri incelendiğinde öğrencilerin aldıkları puanlar 30 ile 95 arasında değişmekte ve ortalaması 65.65'tir. Kontrol grubundaki öğrencilerin deneysel işlemler öncesinden deneysel işlemler sonrasında değişimine ilişkili örneklem için t-testiyle bakılmıştır. Analiz sonucunda elde edilen değerler Tablo 2'de yer almaktadır.

Tablo 2. Kontrol Grubu Deney Öncesi ve Sonrası Başarı Ortalaması

Ölçüm	N	$\bar{x}$	S	sd	t	p
Öntest	23	42.83	23.78	22	-7.46	.00
Sontest	23	65.65	19.67			

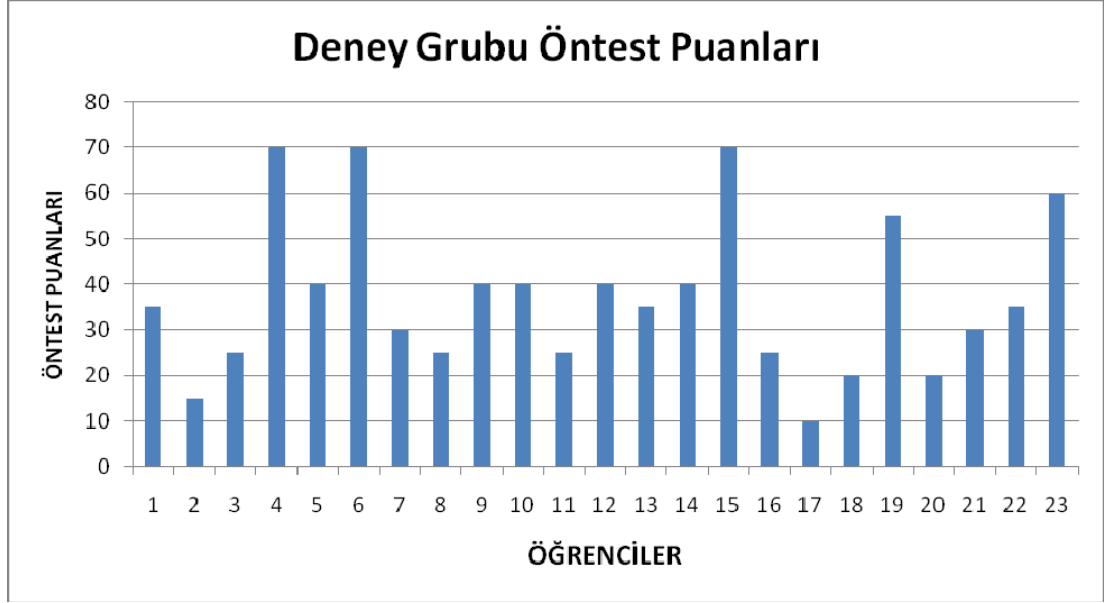
Tablo 2 incelendiğinde kontrol grubunda yer alan öğrencilerin deneysel işlemler öncesi başarı puanları ile deneysel işlemler sonrası başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir ( $t = -7.46$ ,  $p < .05$ ). Farkın kaynağına bakıldığında öğrencilerin deneysel işlemler sonrasında ( $\bar{x} = 65.65$ ), deneysel işlemler öncesine ( $\bar{x} = 42.83$ ) göre daha yüksek başarıları olduğu görülmektedir. Bu bulgu kontrol grubundaki deneysel işlemlerin öğrencilerin öğrenmelerinde anlamlı etkiye sahip olduğu şeklinde yorumlanabilir.



### 3.1.2. Deney Grubu Öntest-Sontest Sonuçları

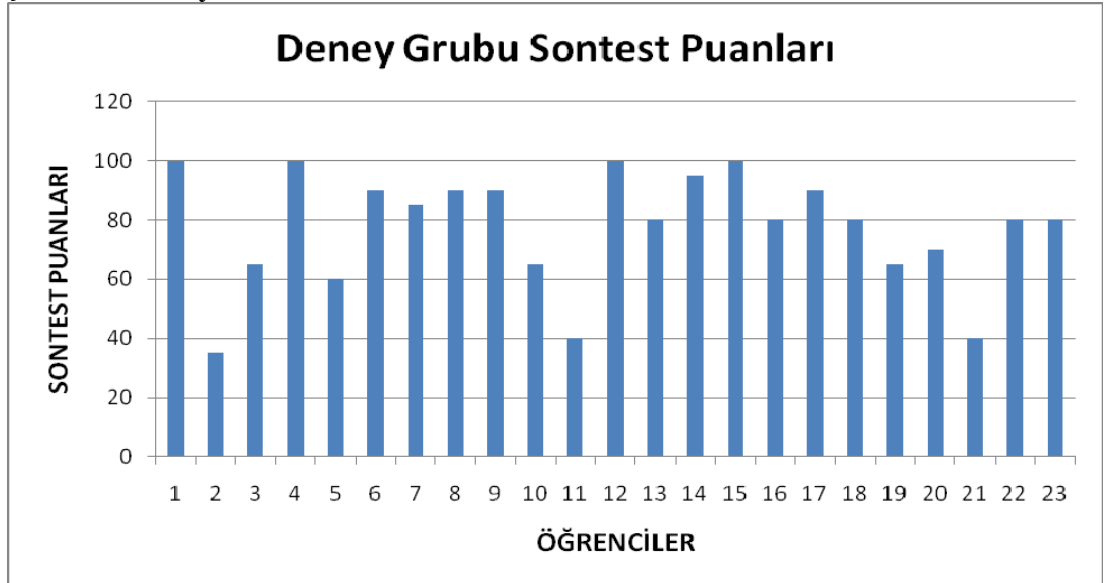
Araştırmada ikinci alt problem olarak ele alınan “bilgisayar destekli öğretimle öğrenen öğrencilerin öntest başarı puanlarıyla sontest başarı puanları arasında fark var mıdır?” sorusuna cevap aranmıştır. Deney grubunun öntest puanları Şekil 10’da yer almaktadır.

Şekil 10. Deney Grubu Öntest Puanları



Şekil 10’deki deney grubunun öntest ölçümleri incelendiğinde öğrencilerin aldıkları puanlar 10 ile 70 arasında değişmekte ve ortalaması 37.17’dir. Bunun yanında deney grubunun sontest puanları Şekil 11’de yer almaktadır.

Şekil 11. Deney Grubu Sontest Puanları



Şekil 11’deki deney grubunun sontest ölçümleri incelendiğinde öğrencilerin aldıkları puanlar 35 ile 100 arasında değişmekte ve ortalaması 77.39 dur. Deney grubundaki öğrencilerin deneysel işlemler öncesinden deneysel işlemler sonrasına değişimine ilişkili örneklem için t-testiyle bakılmıştır. Analiz sonucunda elde edilen sonuçlar Tablo 3’de yer almaktadır.

**Tablo 3. Deney Grubu Deney Öncesi ve Sonrası Başarı Ortalaması**

Ölçüm	N	$\bar{x}$	S	sd	t	p
Öntest	23	37.17	17.37	22	-9.52	.00
Sontest	23	77.39	19.65			

Tablo 3 incelendiğinde deney grubunda yer alan öğrencilerin deneysel işlemler öncesi başarı puanları ile deneysel işlemler sonrası başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir ( $t = -9.52$ ,  $p < .05$ ). Farkın kaynağına bakıldığında öğrencilerin deneysel işlemler sonrasında ( $\bar{x} = 77.39$ ), deneysel işlemler öncesine ( $\bar{x} = 37.17$ ) göre daha yüksek başarı gösterdikleri görülmektedir. Bu bulgu deney grubundaki deneysel işlemlerin, öğrencilerin öğrenmelerinde anlamlı etkiye sahip olduğu şeklinde yorumlanabilir. Hem deney hemde kontrol grubunun deneysel işlem koşulları uygulaması ile geometri başarılarının arttığı görülmektedir.

### 3.1.3. Deney ve Kontrol Grubu Öntest-Sontest Sonuçları

Araştırmada üçüncü alt problem olarak ele alınan “bilgisayar destekli ve geleneksel öğretimle öğrenen öğrencilerin öntest başarı puanları kontrol edildiğinde sontest başarı puanları arasında fark var mıdır?” sorusuna cevap aranmıştır. Deney ve kontrol grubunda öntestten sontestte anlamlı bir artış olmasından, bu artışta hangi grubun daha fazla olduğunu incelemek üzere kullanılacak istatistiğe karar vermek için deney ve kontrol grubunun öntest puanları arasında fark olup olmadığına ilişkisiz örneklem için t-testi ile bakılmıştır. Analiz sonuçları Tablo 4’de yer almaktadır.

**Tablo 4. Deney ve Kontrol Grubu Öntest Puan Ortalamaları**

Gruplar	N	$\bar{x}$	S	sd	t	p
Kontrol	23	42.83	23.78	44	.92	.36
Deney	23	37.17	17.38			

Tablo 4 yer alan analiz sonuçları incelendiğinde deney ve kontrol gruplarının öntest puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir ( $t=.92$ ,  $p>.05$ ). İstatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamasına rağmen grupların ortalamaları arasında puan yönünden fark olması ve Büyüköztürk'ün (2002) öntest-sontest kontrol gruplu bir desende araştırmacı deneysel işlemin etkili olup olmadığına odaklandığında en uygun işlemin tek faktörlü ANCOVA olacağı ifadesinden yola çıkarak ANCOVA analizi yapılmıştır. Analiz sonucunda elde edilen öğrencilerin sontest ortalama puanları ve öntest puanlarına göre düzeltilmiş sontest ortalama puanları Tablo 5'de yer almaktadır.

**Tablo 5. Düzeltilmiş Sontest Ortalama Puanları**

Grup	N	$\bar{X}$	Düzeltilmiş Ortalama
Kontrol	23	65.65	63.99
Deney	23	77.39	79.05

Tablo 5 incelendiğinde deney grubunda yer alan öğrencilerin sontest geometrik başarı ortalama puanları 77.39; kontrol grubunda yer alan öğrencilerin sontest geometrik başarı ortalama puanları 65.65 olarak görülmektedir. Grupların öntest başarı puanları kontrol edildiğinde sontest başarı puanlarında değişimler olduğu görülmektedir. Sontest düzeltilmiş ortalama puanları deney grubu için 79.05, kontrol grubu için 63.99'dur. Grupların düzeltilmiş sontest geometri başarı testi ortalama puanları arasında gözlenen farkın anlamlı olup olmadığına ilişkin yapılan ANCOVA sonuçları Tablo 6'da verilmiştir.

**Tablo 6. Grupların Düzeltilmiş Sontest Geometri Başarı Testi Ortalama Puanları**

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p.	Etki Büyüklüğü
Öntest (Reg.)	6530.22	1	6530.22	26.79	.00	.38
Grup	2554.07	1	2554.07	10.48	.00	.19
Hata	10478.48	43	243.69			
Toplam	18593.48	45				

Tablo 6'da yer alan ANCOVA sonuçlarına göre, deney ve kontrol grubunda öğrenen öğrencilerin öntest başarı puanlarına göre düzeltilmiş sontest geometri başarı ortalama puanları arasında anlamlı bir farkın olduğu bulunmuştur [ $F_{(1-43)}=10.48$ ,  $p<.01$ ]. Bu yönüyle deney ve kontrol grubunda öğrenen öğrencilerin geometri

başarılarının birbirinden farklı olduğu anlaşılmaktadır. Kısmi etki büyüklüğüne bakıldığında deney ve kontrol gruplarındaki öğrenme ile düzeltilmiş sönest puanları arasındaki ilişkinin. 19 oranında uygulanan deneysel işlemden kaynaklı olduğu bulunmuştur. Gren ve Salkind'e göre bu kısmi etki büyüklüğü orta kısmi etki büyüklüğüdür. Ancak bu değer güçlü kısmi etki büyüklüğüne çok yakındır (akt: Horzum ve Balta, 2008). Bu bulgular ışığında grupların düzeltilmiş sönest puanları arasında yapılan Bonferroni testi sonuçlarına göre deney grubundaki öğrencilerin geometri başarı puan ortalamaları ( $\bar{x}=79.05$ ), kontrol grubunda yer alan öğrencilerin geometri başarı ortalamaları ( $\bar{x}=63.99$ ), puanlarından anlamlı derecede yüksektir. Bu bulgu bilgisayar destekli olarak öğrenen öğrencilerin, geleneksel öğretim uygulanan öğrencilere göre daha başarılı öğrenmeler gerçekleştirdiğini gösterebilecek niteliktedir.

### 3.2. Tutum Değişkenine Yönelik Bulgular Ve Yorum

Araştırmada dördüncü alt problem olarak ele alınan “bilgisayar destekli ve geleneksel öğretimle öğrenen öğrencilerin tutumları arasında fark var mıdır?” sorusuna cevap aranmıştır. Araştırmada matematiğe yönelik tutum değişkeni ön tutum ve son tutum olmak üzere 2 defa ölçülmüştür. Tutum değişkeni ile ilgili kullanılacak istatistiğe karar vermek için deney ve kontrol grubunun ön tutum puanları arasında fark olup olmadığına ilişkisiz örneklemeler için t-testi ile bakılmıştır. Analiz sonuçları Tablo 7’de yer almaktadır.

**Tablo 7. Deney ve Kontrol Grubunu Ön tutum Puan Ortalamaları**

Gruplar	N	$\bar{x}$	S	sd	t	p
Kontrol	23	85.87	8.26	44	1.49	.14
Deney	23	82.57	6.71			

Tablo 7’de yer alan analiz sonuçları incelendiğinde deney ve kontrol gruplarının ön tutum puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir ( $t=1.49$ ,  $p>.05$ ). İstatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamasına rağmen grupların ortalamaları arasında puan yönünden fark olması nedeniyle tek faktörlü ANCOVA analizi yapılmıştır. Analiz sonucunda elde edilen öğrencilerin son tutum ortalama puanları ve öntest puanlarına göre düzeltilmiş son tutum ortalama puanları Tablo 8’de yer almaktadır.

**Tablo 8. Düzeltilmiş Son Tutum Ortalama Puanları**

Grup	N	$\bar{x}$	Düzeltilmiş Ortalama
Kontrol	23	85.35	85.25
Deney	23	88.00	88.09

Tablo 8 incelendiğinde deney grubunda yer alan öğrencilerin deneysel işlemler sonrasındaki ortalama tutum puanları 88.00; kontrol grubunda yer alan öğrencilerin deneysel işlemler sonrasındaki ortalama tutum puanları 85.35 olduğu görülmektedir. Grupların deneysel işlemler öncesi tutum puanları kontrol edildiğinde son tutum puanlarında çok fazla değişimler olmadığı görülmektedir. Son tutum düzeltilmiş ortalama puanları deney grubu için 88.09, kontrol grubu için 85.25'tir. Grupların düzeltilmiş son tutum puanları arasında farkın anlamlı olup olmadığına ilişkin yapılan ANCOVA sonuçları Tablo 9'da verilmiştir.

**Tablo 9. Ön Tutum Puanlarına Göre Düzeltilmiş Son Tutum Ortalama Puanları**

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p.	Etki Büyüklüğü
Ön Tutum (Reg.)	7.47	1	7.43	.15	.70	.00
Grup	87.84	1	87.84	1.79	.19	.04
Hata	2105.79	43	48.97			
Toplam	2194.11	45				

Tablo 9'da yer alan ANCOVA sonuçlarına göre, deney ve kontrol grubunda öğrenen öğrencilerin ön tutum puanlarına göre düzeltilmiş son tutum ortalama puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı bulunmuştur [ $F_{(1-43)}=1.79$ ,  $p>.05$ ]. Bu yönüyle deney ve kontrol grubunda deneysel işlemlere katılmanın öğrencilerin matematiğe yönelik tutumuna anlamlı bir etkisinin olmadığı bulunmuştur.

Araştırma sonucunda bilgisayar destekli geometri öğretiminin başarı bakımından geleneksel öğretimden anlamlı derecede yüksek olduğu bulunmuştur. Bunun yanında öğrencilerin matematiğe yönelik tutumunda anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Dinamik geometri yazılımıyla işlenen geometri dersinde başarı anlamlı derecede artarken tutum değişim göstermemiştir.

## SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırma kapsamında elde edilen bulgulara dayalı sonuç ve önerilere yer verilmektedir.

### **Sonuçlar**

Araştırmada ilk olarak geleneksel öğretimle işlenen geometri dersinde öğrencilerin başarılarının anlamlı olarak arttığı görülmüştür. Bu bulgu öğrencilerin geometri ile ilgili bir konuyu geleneksel öğretimle öğrendiklerinde anlamlı derecede artışa neden olduğunu gösterecek niteliktedir. Bu bulgu Emlek (2007) ve Takunyacı'nın (2007) bulgularıyla tutarlıdır.

Araştırmada ikinci olarak bilgisayar destekli öğretimle işlenen geometri dersinde öğrencilerin başarılarının anlamlı olarak arttığı görülmüştür. Bu bulgu geometri dersinin görsellerle desteklenmesini sağlayan BDE uygulamalarında başarının anlamlı derecede artmış olmasını göstermektedir. Bu bulgu Sulak (2002), Emlek (2007) ve Takunyacı'nın (2007) bulgularıyla tutarlıdır.

Araştırmada üçüncü olarak bilgisayar destekli öğretimin kullanıldığı deney grubu ile geleneksel yöntemle ders işlenen kontrol grubu öğrencilerinin öntest puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür. Bunun yanında dinamik geometri yazılımı ile gerçekleştirilen bilgisayar destekli öğretim, dönüşüm geometrisinin ve üçgenin kenar uzunlukları arasındaki ilişkinin öğretilmesinde geleneksel öğretime göre anlamlı bir fark oluşturmuştur. Bu bulgu Sulak (2002), Emlek (2007), Karakuş (2008) ve Egelioğlu (2008) bulgularıyla tutarlıdır. Bilgisayar destekli dinamik geometri yazılımları geometri dersinin görselleştirilmesini sağladığı için geleneksel öğretimden anlamlı bir farklılık oluşturmuştur.

Araştırmada dördüncü olarak dinamik geometri yazılımı ile gerçekleştirilen bilgisayar destekli öğretim, matematiğe yönelik tutumda geleneksel öğretime göre anlamlı bir fark oluşturmamıştır. Bu bulgu Sulak'ın (2002) çalışmasıyla farklılık göstermektedir. Bu farklılığın nedeni olarak Sulak'ın (2002) çalışmasında 6 saatlik bir uygulamanın ilgi çekici olması görülebilir.

## Öneriler

Aşağıda, yapılan araştırmanın, sınırlılıkları, bulguları ve ileriki araştırmalara yönelik öneriler bulunmaktadır.

1. Bilgisayar destekli öğretim ortamında öğrenen deney grubu öğrencilerinin matematik başarıları geleneksel yöntemle ders işlenen kontrol grubu öğrencilerinin başarıları arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Bu bulgu ışığında matematik dersleri bilgisayar destekli olarak gerçekleştirilebilir.
2. Bilgisayar destekli öğretim ortamında öğrenen deney grubu öğrencilerinin matematik dersine yönelik tutumları ile geleneksel yöntemle ders işlenen kontrol grubu öğrencilerinin tutumları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Bu bulgu ışığında bunun nedenini inceleyecek nitel bir araştırma yapılması önerilmektedir.
3. Bu araştırma “Dönüşüm geometrisi” alt öğrenme alanı ve “ Üçgenler” alt öğrenme alanlarındaki kazanımlarla yapılmıştır. Bundan sonraki araştırmalar farklı öğrenme alanlarının kazanımlarıyla yapılmalı ve sonuçları karşılaştırılmalıdır.
4. Araştırma sekizinci sınıfta okuyan 46 öğrenci ile sınırlı tutulmuştur. Bundan sonraki araştırmalar farklı sınıflarda daha çok katılımcı ile yapılabilir.
5. Araştırmanın deneysel işlem süresi dört hafta ile sınırlı tutulmuştur. Bundan sonraki araştırmalar daha uzun süreli uygulanabilir.
6. Dinamik geometri yazılımlarının kullanımının orta öğretim kurumlarında öğrencilerin matematik başarıları ve matematiğe karşı tutumları üzerindeki etkisi araştırılabilir.
7. Araştırma nicel araştırma modellerine göre tasarlanıp veriler toplanmıştır. Bundan sonraki araştırmalarda başarı testi yerine performans değerlendirme araçlarından biri tutum ölçeği yerine görüşme formu kullanılarak gerçekleştirilebilir.

8. Bilgisayar sınıflarının olmadığı ortamlarda, öğretim ortamında en azından bir bilgisayar ve bir projeksiyon bulundurarak DGY'nin öğretim ortamında bir sunu aracı olarak kullanmak uygun olabilir.
9. Okullarda matematik ders saatlerine bir ders saati ilave edilerek, bu ders saati bilgisayar laboratuvarında dinamik matematik yazılımları ile işlenebilir.



## KAYNAKLAR

- ACAT, B., M., N.ÖZER ve K.YENİLMEZ, (2004), “Eğitim Fakültesi Öğrencilerinin Matematik Öğrenme Biçimleri”, *Eğitim Yönetimi Dergisi*, Yıl: 10, Sayı: 37, s.26-45.
- AÇIKGÖZ, Kamile Ün (2007), *Etkili Öğrenme ve Öğretme*, 7. Baskı, Biliş Yayıncılık, İzmir.
- AÇIKGÖZ, Kamile Ün (2007), *Aktif Öğrenme*, 7. Baskı, Biliş Yayıncılık, İzmir.
- AKTÜMEN, Muharrem, (2002), *İlköğretim 8.Sınıflarda Harfli İfadelerle İşlemlerin Öğretiminde Bilgisayar Destekli Öğretimin Rolü*, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- AKTÜMEN, M., Ahmet KAÇAR, (2008), “Bilgisayar Cebiri Sistemlerinin Matematiğe Yönelik Tutuma Etkisi”, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Sayı 35, s. 13-26.
- <http://www.efdergi.hacettepe.edu.tr/200835MUHARREM%20AKT%C3%9CMEN.pdf>, erişim tarihi: 30/10/2009.
- ALKAN, Cevat (2005), *Eğitim Teknolojisi*, 8. Baskı, Anı Yayıncılık, Ankara.
- ALTUN, M. (1998), “*Matematik Öğretimini Amaç ve İlkeleri*”, Editör: ÖZDAŞ, Aynur, Anadolu Üniversitesi Yayınları, s.3-17.
- <http://www.aof.anadolu.edu.tr/kitap/ioltp/2289/unite01.pdf>, erişim tarihi: 14/10/2009.
- ALTUN, M. (1998), “*Geometri Öğretimi*”, Editör: ÖZDAŞ, Aynur, Anadolu Üniversitesi Yayınları, s.161-184.
- <http://www.aof.anadolu.edu.tr/kitap/ioltp/2289/unite09.pdf>, erişim tarihi: 14/10/2009.
- ARICI, N., N. DALKILIÇ, (2006), “Animasyonların Bilgisayarlı Eğitime Katkısı: Bir Uygulama Örneği”, *Kastamonu Eğitim Dergisi*, Cilt 14, Sayı 2, s.421-430.

[http://www.ksef.gazi.edu.tr/dergi/pdf/Cilt-14-No2-2006Ekim/421-430\\_%20Nursal.Pdf](http://www.ksef.gazi.edu.tr/dergi/pdf/Cilt-14-No2-2006Ekim/421-430_%20Nursal.Pdf), erişim tarihi: 17/06/2009.

ARSLAN, Berrin, (2003), “Bilgisayar Destekli Eğitime Tabi Tutulan Ortaöğretim Öğrencileriyle Bu Süreçte Eğitici Olarak Rol Alan Öğretmenlerin BDE’ye İlişkin Görüşleri”, *The Turkish Online Journal of Educational Technology–TOJET*, October 2003, ISSN: 1303-6521, Volume: 2, Issue 4, Article 10.

AŞKAR, Petek, (2004), “Eğitimin Yeniden Kavramsallaştırılması ve Matematik Öğrenimine Yansımaları”,

[http://www.matder.org.tr/index.php?option=com\\_content&view=article&id=81:egitim-yeniden-kavramsallaştirilmesi-ve-matematik-ogrenimine-yansimalari&catid=8:matematik-kosesi-makaleleri&Itemid=172](http://www.matder.org.tr/index.php?option=com_content&view=article&id=81:egitim-yeniden-kavramsallaştirilmesi-ve-matematik-ogrenimine-yansimalari&catid=8:matematik-kosesi-makaleleri&Itemid=172), erişim tarihi: 21/10/2009.

AYDIN, E, B.DİLMAÇ (2004), “Matematik Kaygısı”, Editörler: GÜRSEL, Musa, H, SARI ve B, DİLMAÇ, *Eğitime İlişkin Çeşitlemeler*, Eğitim Kitapevi, s.231-242.

Baki, A. (2001), “Bilişim teknolojisi Işığında Matematik Eğitiminin Değerlendirilmesi”, *Milli Eğitim Dergisi*. 149, s.26-31.

<http://yayim.meb.gov.tr/dergiler/149/baki.htm>, erişim tarihi: 12/08/2009.

BAKİ, A. (2002), *Öğrenen ve Öğretenler İçin Bilgisayar Destekli Matematik*, Ceren Yayın- Dağıtım, İstanbul.

BİNTAŞ, Jale ve Buket AKILLI (2008), *Bilgisayar Destekli Geometri*, Pegem Akademi, Ankara.

BAŞER, Murat, (2002), *İlköğretim öğrencilerinde duyuşsal özelliklerin öğrenilmesinde öğretmen etkinlikleri*, Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü.

<http://tez2.yok.gov.tr/>, tez no: 122160, erişim tarihi: 18/07/2009.

BATTİSTA, M.T., Shape Makers: A Computer Environment that Engenders Students’ Construction of Grometric Ideas and Reasoning, (Ed:Took, J.,

Handerson N.) Using Information Technology in Mathematics Education, The Howarth Press, 2001, 105-120.

BAYKUL, Yaşar (1999), *İlköğretimde Matematik Öğretimi Modül 6*, MEB yayınları, Ankara.

BÜYÜKÖZTÜRK, Ş. (2002), *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı*, Pegem A Yayıncılık, Ankara.

ÇAKIROĞLU, Ü., B.Güven ve Y.Akkan (2008), “Matematik Öğretmenlerinin Matematik Eğitiminde Bilgisayar Kullanımına Yönelik İnançlarının İncelenmesi”, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Sayı 35, s. 38-52.

<http://www.efdergi.hacettepe.edu.tr/200835%C3%9CNAL%20%C3%87AKIRO%C4%9ELU.pdf>, erişim tarihi: 25/08/2009.

ÇANKAYA, S., Ayşen KARAMETE, (2008), “Eğitsel Bilgisayar Oyunlarının Öğrencilerin Matematik Dersine ve Eğitsel Bilgisayar Oyunlarına Yönelik Tutumlarına Etkisi”, *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Cilt 4, Sayı 2, Aralık 2008, s. 115-127.

[http://efd.mersin.edu.tr/dergi/meuefd\\_2008\\_004\\_002/pdf/meuefd\\_2008\\_004\\_002\\_0115-0127\\_Cankaya&Karamete.pdf](http://efd.mersin.edu.tr/dergi/meuefd_2008_004_002/pdf/meuefd_2008_004_002_0115-0127_Cankaya&Karamete.pdf), erişim tarihi: 25/08/2009.

ÇATALOĞLU, Erdat, M.BAŞER, (2005), “Eğitimde Serbest Açık Kaynak Kodlu Yazılımların Kullanılması: KDE Örneği”, *İlköğretim-Online*, 4(2), 2005, s.46-54, <http://ilkogretim-online.org.tr>, erişim tarihi: 30/10/2009.

DEMİREL, Özcan (2006), *Eğitimde Program Geliştirme*, 9.Baskı, Pegem A Yayıncılık, Ankara.

DEMİREL, Özcan (1999), *Öğretme Sanatı*, 1.Basım, Pegem A Yayıncılık, Ankara.

DEMİREL, Özcan (1998), *Genel Öğretim Yöntemleri*, Şafak Matbaacılık, Ankara.

DEMİRTAŞ, Tekin, (2007), *İlköğretim Okullarında Matematik Dersinin Öğretiminde Karşılaşılan Sorunlar Ve Çözüm Önerileri*, Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı.

<http://tez2.yok.gov.tr/>, erişim tarihi: 22/03/2009.

DEVELİ, Hikmet, K.ORBAY, (2003), “İlköğretimde Niçin ve Nasıl Bir Geometri Öğretimi”, *Milli Eğitim Dergisi*, Sayı: 157.

<http://yayim.meb.gov.tr/dergiler/157/develi.htm>, erişim tarihi: 17/08/2009.

DOĞAN, İsmail (2004), *Toplum ve Eğitim*, Pegem A Yayıncılık, Ankara.

EARGED, 2006, [http://earged.meb.gov.tr/pisa/dokuman/2006/rapor/Pisa\\_2006\\_Ulusal\\_On\\_Rapor.swf](http://earged.meb.gov.tr/pisa/dokuman/2006/rapor/Pisa_2006_Ulusal_On_Rapor.swf). erişim tarihi: 20/11/2009.

EARGED, 2009, <http://earged.meb.gov.tr/pisa/dokuman/2009/2009pisa.pdf>., erişim tarihi: 20/11/2009.

EGELİOĞLU, H. Cumhur, (2008), *Dönüşüm Geometrisi ve Dörtgenel Bölgelerin Alanlarının Alt Öğrenme Alanının Öğretilmesinde Bilgisayar Destekli Öğretimin Başarıya ve Epistemolojik İnanca Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

<http://tez2.yok.gov.tr/>, tez no: 226378, erişim tarihi: 22/02/2009.

EMLEK, Barış, (2007), *Dinamik Modelleme İle Trigonometri Öğretimi*, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

<http://tez2.yok.gov.tr/>, tez no: 212416, erişim tarihi: 22/02/2009.

ERSOY, Y., A.DUATEPE, (2003), “Teknoloji Destekli Matematik Öğretimi”,

[http://www.matder.org.tr/index.php?option=com\\_content&view=article&catid=8:matematik-kosesi-makaleleri&id=46:teknoloji-destekli-matematik-ogretimi-&temid=38](http://www.matder.org.tr/index.php?option=com_content&view=article&catid=8:matematik-kosesi-makaleleri&id=46:teknoloji-destekli-matematik-ogretimi-&temid=38), erişim tarihi: 21/10/2009.

ERTEM, Semra, (2002), *Matematik Öğretiminde Bilgisayar Teknolojilerinin Kullanımı Üzerine Bir İnceleme*, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

<http://tez2.yok.gov.tr/>, tez no: 89312, erişim tarihi: 22/02/2009.

GEOGEBRA, (2009),

[http://www.geogebra.org/en/upload/files/moloughlin/CongruentTriangles\\_SSS.html](http://www.geogebra.org/en/upload/files/moloughlin/CongruentTriangles_SSS.html).

<http://www.maa.org/joma/Volume7/Hohenwarter/Triangle.html>.

GÖZÜTOK, F., Dilek (2006), *Öğretim İlke ve Yöntemleri*, Ekinoks Yayıncılık, Ankara.

GÜRAN, M.Salih, B.Gülner, M.Bulun ve V.Çakır (2003), “Yeni İletişim Teknolojileri Bağlamında Eğitimde Video Teknolojileri ve Selçuk Üniversitesi Uygulamaları”, Editörler: İŞMAN, Aytekin, ve F.Dabaj, *International Educational technologies symposium and Fair Pcoceedings* vol: II, TOJET, s.1305-1314.

GÜRBÜZ, R., Y., AKKAN, (2008), “Farklı Öğrenim Seviyesindeki Öğrencilerin Aritmetikten Cebire Geçiş Düzeylerinin Karşılaştırılması: Denklem Örneği”, *Türk Eğitim Derneği Yayınları*, Eğitim Bilim Dergisi, Cilt 33, Sayı 148, s.64-76.

GÜVEN, B., İ.KARATAŞ, (2002), “Dinamik Geometri Yazılımı Cabri İle Geometri Öğrenme: Öğrenci görüşleri”, *The Turkish Online Journal of Educational Technology– TOJET* January April ISSN: 1303-6521 Volume 2, Issue 2, Article 10.

GÜVEN, B., İ.KARATAŞ, (2003), “Dinamik Geometri Yazılımı Cabri İle Oluşturmacı Öğrenme Ortamı Tasarımı: Bir Model”, *İlköğretim-Online*, 4(1), s.62-72,

<http://ilkogretim-online.org.tr>, erişim tarihi: 30/10/2009.

HACISALİHOĞLU, H.H., Ş.Mirasyedioğlu ve A. Akpınar (2003), *Matematikte Yapılandırıcı Öğrenme ve Öğretme*, 1.Baskı, Asil Yayın Dağıtım, Ankara.

HACIÖMEROĞLU, E. Selçuk, Lingguo Bu, Robert C. Schoen ve M. Hohenwarter, (2009), “Learning to Develop Mathematics Lessons with GeoGebra”, *MSOR Connections*, Vol 9 No 2 May – July 2009.

[http://www.mathstore.ac.uk/headocs/9224\\_haciomeroglu\\_e\\_etal\\_geogebmathlessos.pdf](http://www.mathstore.ac.uk/headocs/9224_haciomeroglu_e_etal_geogebmathlessos.pdf), erişim tarihi:10/02/2010.

HIZAL, Alişan (1992), “İlköğretim Uygulamalarında Eğitim Teknolojisinden Yararlanma Olanakları”, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Sayı 8.

<http://www.efdergi.hacettepe.edu.tr/>, erişim tarihi: 25/08/2009.

HANNAFİN R.D., Scott B.N., “Identifying Critical Learner Traits in a Dynamic Computer Based Geometry Program”, *Journal of Educational Research*, 92, 1, (1998), 3-12.

HEİD, M. K., The Technological Revolution and the Reform of School Mathematics, *American Journal of Education*, 106, (1997), 5-61,

HOHENWARTER, M., Jones, K., (2007), ”Ways of Linking Geometry and Algebra: The Case of GeoGebra”, *Proceedings of British Society for Research into Learning Mathematics*, 27, 3, November 2007.

<http://www.geogebra.org/publications/2007-BSRLM-Hohenwarter-Jones-Northampton.pdf>, erişim tarihi: 22.08.2009.

HOHENWARTER, M., J.Preiner, (2007), “Dynamic mathematics with GeoGebra”, *Journal of Online Mathematics and its Applications*, MAA, ID 1448, vol. 7, March 2007.

<http://www.maa.org/joma/Volume7/Hohenwarter/History.html>, erişim tarihi: 12/10/2009.

HOHENWARTER, M., Z. Lavicza, (2007), “Mathematics Teacher Development with ICT: Towards an International GeoGebra Institute”, *Proceedings of British Society for Research into Learning Mathematics*, 27, 3, November 2007, s.49-54.

<http://www.geogebra.org/publications/2007-BSRLM-IGI-Paper-Nov.pdf>, erişim tarihi: 12/10/2009.

HOHENWARTER, M, Karl Fuchs (2004), “Combination of dynamic geometry, algebra and calculus in the software system GeoGebra”.

[http://www.geogebra.org/publications/pecs\\_2004.pdf](http://www.geogebra.org/publications/pecs_2004.pdf), erişim tarihi: 12/10/2009.

HORZUM, M. B. ve Ö. Çakır Balta, (2008), Farklı Web Tabanlı Öğretim Ortamlarında Öğrencilerin Başarı, Motivasyon Ve Bilgisayar Kaygı Düzeyleri, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (H. U. Journal of Education)*, 34, 140-154.

İŞMAN, AYTEKİN (2005), *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme*, 2.baskı, Pegem A Yayıncılık, Ankara.

KARASAR, Niyazi (2009), *Bilimsel Araştırma Yöntemi*, 19.Baskı, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.

KARAKUŞ, Özge, (2008), *Bilgisayar Destekli Dönüşüm Geometrisinin Öğrenci Erişimine Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

<http://tez2.yok.gov.tr/>, tez no: 177241, erişim tarihi: 05/04/2009.

MEB, 2009, “Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ocak 2009 Tarihli İlköğretim Matematik Dersi 6-8 Öğretim Programı”, Ankara.

MEB, 2006, “Talim Terbiye “ Başkanlığı, Orta Öğretim Matematik(9, 10, 11 ve 12. Sınıflar) Dersi Öğretim Programı”, Ankara.

MURPHY, D. L. (2002), Computer algebra systems in calculus reform, <http://www.mste.uiuc.edu/users/Murphy/Papers/CalcReformPaper.html>, [http://mathforum.org/library/more\\_info.html?id=8898](http://mathforum.org/library/more_info.html?id=8898), erişim tarihi: 10.09.2009.

NTCM, 2008, “Algebra: What, When, and for Whom”,

<http://www.nctm.org/about/content.aspx?id=16229>, erişim tarihi: 21.10.2009.

ODABAŞI, Ferhan (1998), “Bilgisayar Destekli Eğitim”, *Anadolu Üniversitesi Yayınları*, s.133-147.

<http://www.aof.anadolu.edu.tr/kitap/iOLTP/2276/unite08.pdf>, erişimtarihi:14/09/2009

OLKUN, Sinan ve Zülbiye TOLUK-UÇAR (2006), *İlköğretimde Matematik Öğretimine Çağdaş Yaklaşımlar*, Ekinoks Yayınevi, Ankara.

OLKUN, Sinan ve Tuba AYDOĞDU, (2003), “Üçüncü Uluslar Arası Matematik ve Fen Araştırması (TIMSS) nedir? Neye Sorgular? Örnek Geometri Soruları ve Etkinlikleri”, *İlköğretim-Online*, 2(1), 2003, s.28-35.

<http://ilkogretim-online.org.tr>, erişim tarihi: 30/10/2009.

ÖZÇELİK, D.A. (1989), *Test Hazırlama Kılavuzu*, Genişletilmiş Üçüncü Baskı, ÖSYM Eğitim Yayınları 8, Ankara.

ÖZGÜVEN, İ.E. (2003), *Psikolojik Testler*, PDREM Yayınları.

PIERCE, R., STACEY, K. (2009), Using dynamic geometry to bring the real world into the classroom.

[http://www.edfac.unimelb.edu.au/sme/research/Pierce\\_Stacey\\_GGB.pdf](http://www.edfac.unimelb.edu.au/sme/research/Pierce_Stacey_GGB.pdf), erişim tarihi: 12.02.2010.

SANGWIN, C. (2007), “A brief review of GeoGebra: dynamic mathematics”, In: *MSOR Connections* Vol 7 No 2 May – July 2007.

[http://mathstore.gla.ac.uk/headocs/Sangwin\\_C.pdf](http://mathstore.gla.ac.uk/headocs/Sangwin_C.pdf), erişim tarihi: 12/10/2009.

SARI, Hakan (2004), “Sınıfta Öğretim Araç-Gereçlerini Etkili Kullanma”, Editörler: GÜRSEL, Musa, H, SARI ve B, DİLMAÇ, *Sınıf Yönetimi*, Eğitim Kitapevi, s.223-238.

SAVAŞ, E. (1999), *Eğitim Fakülteleri ve İlköğretim Öğretmenleri için Matematik Öğretimi*, Kozan Ofset Matbaacılık, Ankara.

SENEMOĞLU, Nuray (2005), *Gelişim Öğrenme ve Öğretim Kuramdan Uygulamaya*, 12.Baskı, Gazi Kitabevi, Ankara.

ŞAHİN, İ., S. Ak, A. Erdoğan ve A. Bozkurt (2007), *İlköğretim 7.sınıf Matematik Öğretmen Kılavuz Kitabı*, Pasifik yayınları, İstanbul.

ŞAHİN, Fulya, (2004), “Orta Öğretim Öğrencilerinin ve Üniversite Öğrencilerinin Matematik Korku Düzeyleri”, Baş Editör: ERGİN, Akif, *Eğitim Bilimleri ve Uygulama Dergisi*, Cilt 3, sayı 5, s.57-74.



- ŞİMŞEK, Nurettin (1998), *Öğretim Amaçlı Bilgisayar Yazılımlarının Değerlendirilmesi*, 1.Baskı, Siyasal Yayınevi, Ankara.
- SULAK, S.Alpaslan, (2002), *Matematik Dersinde Bilgisayar Destekli Öğretimin Öğrenci Başarı Ve Tutumlarına Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- <http://tez2.yok.gov.tr/>, tez no:128894, erişim tarihi: 31/09/2009.
- SUGENG, K. A. (2003), “Maple and abstraction process”, Dept. of Mathematics- University of Indonesia, Depok 16424.
- [http://www.acdca.ac.at/kongress/goesing/g\\_ariyan.pdf](http://www.acdca.ac.at/kongress/goesing/g_ariyan.pdf).
- TAKUNYACI, M., (2007), *İlköğretim 8.Sınıf Öğrencilerinin Başarısında Bilgisayar Destekli Öğretimin Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- TOOK, D.J., Mathematics, the Computer, and the Impact on Mathematics Education, (ed: Took, D.J.,henderson N.), Using Information Tecnology in Mathematics Education, The Howarth Press, 2001, 1-7.
- TUNCER, D., (2008), *Materyal Destekli Matematik Öğretiminin İlköğretim 8. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarısına ve Başarının Kalıcılık Düzeyine Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- <http://tez2.yok.gov.tr/>, tez no: 218468, erişim tarihi: 05/04/2009.
- UŞUN, Salih (2004), *Bilgisayar Destekli Öğretimin Temelleri*, 2. Baskı, Nobel Yayıncılık, Ankara.
- UMAY, Aysun, (1996) , “Matematik Eğitimi ve Ölçülmesi”, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Sayı: 12, s.145-149.
- YALIN, Halil İbrahim (2008), *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme*, 20.Baskı, Nobel Yayıncılık, Ankara.
- YURDAKUL, Bünyamin (2005), “Yapılandırmacılık”, Editör: DEMİREL, Özcan, *Eğitimde Yeni Yönelimler*, Pegem A Yayıncılık, s. 39-65, Ankara.

YÜCEL, İhsan, (2007), “Matematiği Doğru Okuyabiliyor muyuz?”, *Yeni Eğitim Dergisi*, Yıl: 5, Sayı: 18, s.64-66.

YAVUZER, Haluk (2007), *Çocuk Psikolojisi*, 30.Baskı, Remzi Kitabevi, İstanbul.

## EKLER

### EK-1 MATEMATİĞE YÖNELİK TUTUM ÖLÇEĞİ

#### MATEMATİĞE YÖNELİK TUTUM ÖLÇEĞİ

Adı Soyadı:..... Numarası:..... Sınıfı:...

Aşağıda matematikle ilgili bir dizi ifade görüyorsunuz. İfadelerden hangisine hangi düzeyde katıldığınızı karşılardaki seçeneklerden birisini işaretlemek suretiyle belirtiniz. (Lütfen, her seçenek için yalnızca bir kutuyu işaretleyiniz.)	Tümüyle Katılıyorum	Katılıyorum	Katılmıyorum	Hiç Katılmıyorum
1. Matematik ile ilgili bir şeyler okumaktan hoşlanıyorum.				
2. Daha sonra yapmayı düşündüğüm işte bana yardımcı olacağından dolayı matematik için çaba harcamaya değer.				
3. Matematik derslerini dört gözle bekliyorum.				
4. Matematik çalışıyorum, çünkü matematiği seviyorum.				
5. Meslekte ilerlememi sağlayacağı için matematik öğrenmek önemlidir.				
6. Matematikte öğrendiğim konular ilgimi çekiyor.				
7. Daha sonraki öğrenimimde matematiğe gereksinim duyacağımdan, matematik benim için önemlidir.				
8. Matematik dersinde, iş bulmama yardımcı olacak çok şey öğreneceğim.				
9. Matematik derslerinde genellikle zorluk çekerim diye kaygılanırım.				
10. Matematikte çok iyi değilim.				
11. Matematik ödevlerini yaparken çok gergin olurum.				
12. Matematikten iyi not alırım.				
13. Matematik problemlerini çözerken çok sinirlenirim.				
14. Matematiği çabuk öğrenirim.				
15. Matematiğin en iyi olduğum derslerden biri olduğuna inanıyorum.				
16. Matematik sorularını çözerken çaresiz kaldığım duygusuna kapılırım.				
17. Matematik dersinde en zor problemleri bile anlarım.				
18. Matematikten kötü not alacağım diye endişelenirim.				
19. Matematikte sınıfın en iyisi olmayı isterim.				
20. Matematikte diğer öğrencilerle grup halinde çalışmaktan hoşlanırım.				
21. Sınavlarda diğer öğrencilerden daha başarılı olmak için matematik dersinde çok çaba harcarım.				
22. Matematik dersinde bir proje üzerinde çalışırken bir gruptaki tüm öğrencilerin fikirlerini birleştirmenin iyi bir fikir olduğunu düşünürüm.				
23. Matematik dersinde iyilerden biri olmak istediğim için sonuna kadar çaba gösteririm.				
24. Matematik dersinde diğer öğrencilerle birlikte çalıştığım zaman en iyi çalışmamı yaparım.				
25. Matematik dersinde her zaman sınıftaki diğer öğrencilerden daha iyi olmaya çalışırım.				
26. Matematik dersinde grup olarak iyi çalışabilmek için diğerlerine yardım etmekten hoşlanırım.				
27. Matematik dersinde sınıftaki diğer öğrencilerle birlikte çalıştığım zaman daha iyi öğreniyorum.				
28. Matematik dersinde diğerlerinden daha iyi yapmaya çalıştığımda en iyi çalışmamı yaparım.				

## EK-2 GEOMETRİ BAŞARI TESTİ

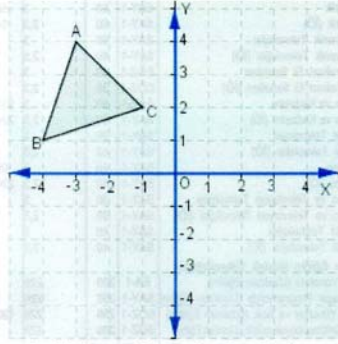
EK-2-1

### DÖNÜŞÜM GEOMETRİSİ VE ÜÇGEN BAŞARI TESTİ

Aşağıda 8.sınıf konusu olan Dönüşüm Geometrisi(Öteleme, Yansıma, Dönme) ve Üçgen (Kenar uzunlukları arasındaki ilişki) konuları ile ilgili 20 adet çoktan seçmeli soru bulunmaktadır. Bu test soruları sizin zekâ düzeyinizi ölçmek için değildir. Bu nedenle isim yazmanıza gerek yoktur. Lütfen sorulardan bildiklerinizi ve bildiğinizi düşündüklerinizi cevaplandırınız. Dilerseniz bilmediğiniz soruları boş bırakabilirsiniz.

Başarılar...

1.



Yukarıdaki koordinat düzleminde verilen ABC üçgeninin x eksenine göre yansıması A'B'C' üçgeni olduğuna göre, B' noktasının koordinatları aşağıdakilerden hangisidir?

- A) (-4,-1)                      B) (-1,-4)  
C) (4,-1)                        D) (-1,4)

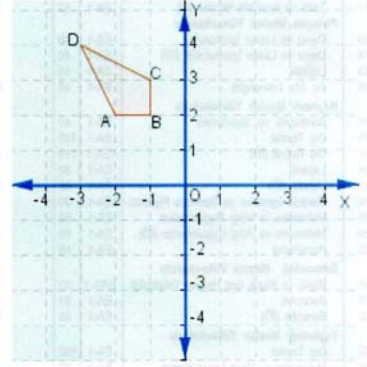
2. Koordinat düzleminde A(-4,-7) noktasının x eksenine göre yansıması olan nokta aşağıdakilerden hangisidir?

- A) (-4,-7)                        B) (-4,7)  
C) (4,-7)                         D) (4,7)

3. Koordinat düzleminde K(-5,3) noktasının y eksenine göre yansıması olan K' noktası aşağıdakilerden hangisidir?

- A) K'(5,-3)                        B) K'(5,3)  
C) K'(-3,5)                        D) K'(3,5)

4.



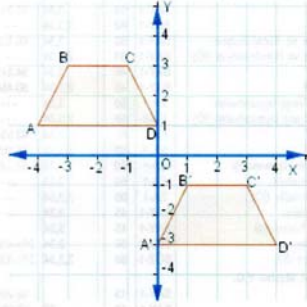
Yukarıdaki koordinat düzleminde verilen ABCD dörtgeninin 3 birim sağa ve 5 birim aşağıya ötelenmiş hali A'B'C'D' dörtgeni olduğuna göre, D' noktasının koordinatları aşağıdakilerden hangisidir?

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

5. Köşelerinin koordinatları  $A(1,1)$ ,  $B(3,2)$ ,  $C(4,5)$  ve  $D(-1,4)$  olan ABCD dörtgeninin 2 birim sağa ve 1 birim yukarı ötelenmesiyle meydana gelen  $A'B'C'D'$  dörtgeninin köşe noktalarının koordinatları aşağıdakilerden hangisinde yanlış verilmiştir?

- A)  $A'(3, 2)$                       B)  $B'(4, 4)$   
C)  $C'(6, 6)$                       D)  $D'(1, 5)$

6.



ABCD yamuğuna ait dönüşüm ilişkisi aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A)  $(x,y) \rightarrow (x+3, y-4)$   
B)  $(x,y) \rightarrow (x-4, y-4)$   
C)  $(x,y) \rightarrow (x+4, y-4)$   
D)  $(x,y) \rightarrow (x+4, y+4)$

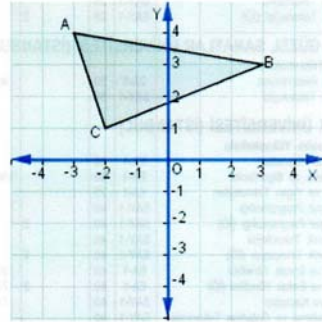
7. Köşelerinin koordinatları  $A(1, 2)$ ,  $B(3, 3)$ ,  $C(4, 6)$  ve  $D(-1, 5)$  olan ABCD dörtgeninin orijin etrafında saat yönünde  $180^\circ$  döndürülmesiyle meydana gelen  $A'B'C'D'$  dörtgeninin  $C'$  köşesinin koordinatları aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $(-6, -4)$                       B)  $(-4, -6)$   
C)  $(4, -6)$                       D)  $(6, -4)$

8.



9.



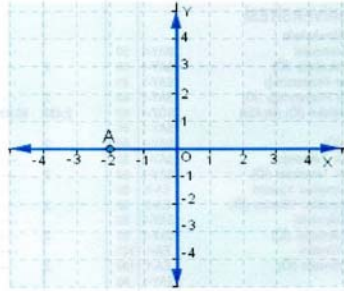
Şekildeki koordinat düzleminde verilen ABC üçgeninin orijin etrafında saat ters yönünde  $270^\circ$  döndürülmesiyle  $A'B'C'$  üçgeni elde edilir. Buna göre,  $A'B'C'$  üçgeninin köşelerinden hangisi yanlış verilmiştir?

- A)  $(4, 3)$                       B)  $(3, -4)$   
C)  $(3,-3)$                       D)  $(1, 2)$

10. A noktasının orijin etrafında saat yönünde  $x^\circ$  döndürülmesi ile oluşan A' noktasının koordinatları (a, -b), saatin tersi yönünde  $y^\circ$  döndürülmesi ile oluşan B' noktasının koordinatları (a,-b)'dir. Buna göre; x ve y açıları ile ilgili ne söylenebilir?

- A) Her ikisi de  $90^\circ$  dir.  
 B) x açısı  $180^\circ$ , y açısı  $90^\circ$  derecedir.  
 C) x açısı  $125^\circ$ , y açısı  $235^\circ$  derecedir.  
 D) x açısı  $270^\circ$ , y açısı  $360^\circ$

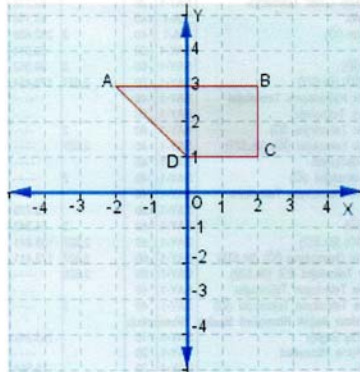
11.



Yukarıdaki koordinat düzleminde verilen A noktasının orijin etrafında saatin yönünde  $270^\circ$  döndürülmesiyle oluşan A' noktasının koordinatları aşağıdakilerden hangisidir?

- A) (2, 0)                      B) (0, 2)  
 C) (-2, 0)                    D) (0, -2)

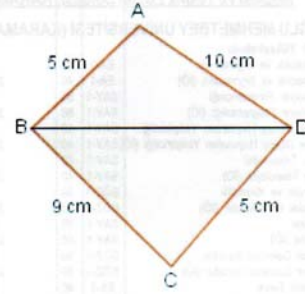
12.



Yukarıdaki koordinat düzleminde verilen ABCD dörtgeninin 4 br aşağıya 2 br sola ötelendikten sonra, orijin etrafında saat yönünde  $360^\circ$  döndürülmüş hali A'B'C'D' dir. Buna göre A'B'C'D' dörtgeninin köşelerinden hangisi yanlış verilmiştir?

- A) A'(-4,-1)                      B) B'(0,-1)  
 C) C'(-3,0)                        D) D'(-2,-3)

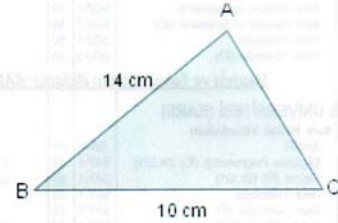
13.



Yukarıdaki şekilde;  $|AB|=5$  cm,  $|BC|=9$  cm,  $|AD|=10$  cm ve  $|CD|=5$  cm dir. BD kenarının alabileceği en büyük tamsayı değeri ile en küçük tam sayı değeri toplamı kaç cm dir?

- A) 16                      B) 18                      C) 19                      D) 20

14.

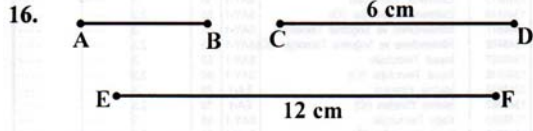


Şekildeki ABC üçgeninde;  $|AB|=14$  cm ve  $|BC|=10$  cm olduğuna göre, ABC üçgeninin çevresinin uzunluğunun alabileceği en büyük tam sayı değeri kaç cm dir?

- A) 48                      B) 47                      C) 46                      D) 45

15. Kenar uzunlukları 10cm ve 15cm olan üçgenin üçüncü kenarının uzunluğu aşağıdakilerden hangisi olamaz?

A) 6 B) 20 C) 24 D) 26

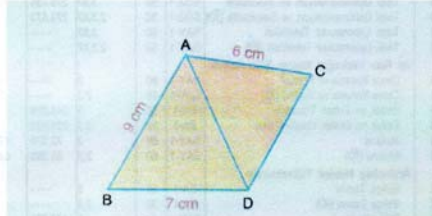


Yukarıda verilen çubuklar uç uca eklenerek üçgen yapılacaktır.

Buna göre,  $[AB]$  çubuğunun alabileceği tamsayı değerleri kaç tanedir?

A) 8 B) 9 C) 10 D) 11

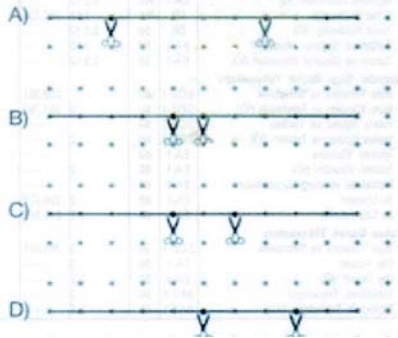
- 17.



Yukarıda verilen şekilde,  $[AD]$  nin en büyük tamsayı değerine karşılık  $[DC]$  nin alabileceği en küçük tamsayı değeri kaç cm dir?

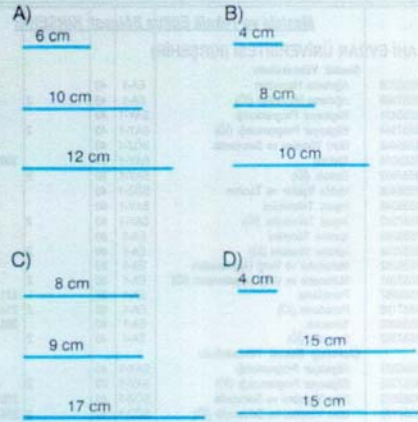
A) 7 B) 8 C) 9 D) 10

18. Öğretmeni Bilal'e elindeki çubuğu göstererek:  
- Bunu öyle iki noktadan kes ki, oluşan parçaları uç uca eklediğimde bir üçgen oluşturabileyim. dediğine göre. Bilal çubuğu aşağıdakilerden hangisindeki gibi kesebilir?

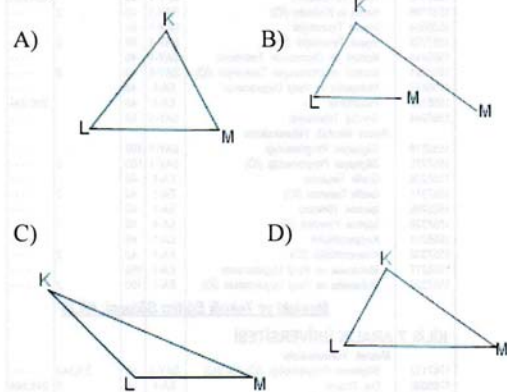


- 19.

Aşağıda verilen çubuklardan hangilerini uç uca ekleyerek üçgen oluşturamayız?



20. Uzunlukları  $|KL|=3$  cm,  $|KM|=8$  cm ve  $|LM|=4$  cm olan üç doğru parçasıyla aşağıdaki şekillerden hangisi oluşturulabilir?

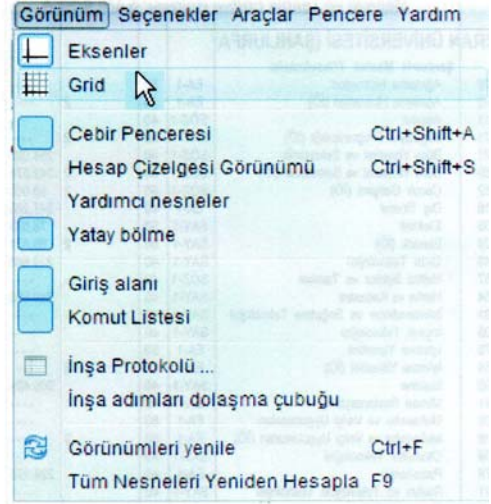



## EK-3 DENEY GRUBU YANSIMA ETKİNLİKLERİ


### EK-3-1

#### YÖNERGE YANSIMA ÖĞRETME VE ÖĞRENME SÜRECİ

1. Geogebra'yı açınız.
2. Grid(Analitik Düzlem) aktif hale getiriniz.

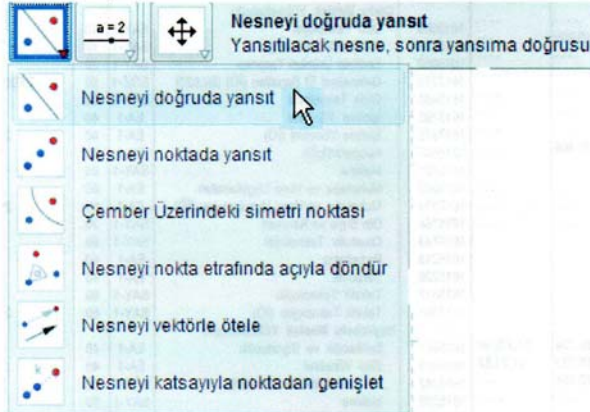


3. Çizim tahtasını taşı  düğmesini tıklayınız ve koordinat eksenlerini çizim tahtasını ortalayacak şekilde taşıyınız.

4. Çokgen  düğmesine tıklayarak A(1, 3), B(4, 1), C(5,4) koordinatlı bir ABC üçgeni çiziniz.

5. Noktayı doğrudan yansıt  düğmesine tıklayınız.

6. Açılan pencereden "Nesneyi doğrudan yansıt" seçeneği seçiniz.







7. Çizmiş olduğunuz üçgene tıklayınız ve ardından x ekseninde herhangi bir noktaya tıklayınız.
8. Çizmiş olduğunuz üçgene tıklayınız ve ardından y ekseninde herhangi bir noktaya tıklayınız.
9. Oluşan durumları nasıl ifade edebiliriz.
10. Uygulama sonucunda oluşan  $ABC$ ,  $A'B'C'$  ve  $A_1B_1C_1$  üçgenlerinin koordinatlarını cebir penceresi yardımıyla verilen çalışma yaprağındaki tablodaki ilgili bölüme aktarınız.

Serbest nesnelere ve bağımlı nesnelere ait koordinatlar ve alanlar aşağıda listelenmiştir:

- Serbest nesnelere:
  - $A = (1, 3)$
  - $B = (4, 1)$
  - $C = (5, 4)$
- Bağımlı nesnelere:
  - $A' = (1, -3)$
  - $A'_1 = (-1, 3)$
  - $B' = (4, -1)$
  - $B'_1 = (-4, 1)$
  - $C' = (5, -4)$
  - $C'_1 = (-5, 4)$
  - $a = 3.16$
  - $a' = 3.16$
  - $a'_1 = 3.16$
  - $b = 4.12$
  - $b' = 4.12$
  - $b'_1 = 4.12$
  - $c = 3.61$
  - $c' = 3.61$
  - $c'_1 = 3.61$
  - $\text{çokgen1} = 5.5$
  - $\text{çokgen1}' = 5.5$
  - $\text{çokgen1}'_1 = 5.5$

11. Geri al  düğmesine basarak çizmiş olduğumuz üçgeni ve yansımalarını kaldırın.
12.  $A(0, 3)$ ,  $B(3, 1)$ ,  $C(4, 2)$  koordinatlı bir  $ABC$  üçgeni çizin.
13.  $ABC$ ,  $A'B'C'$  ve  $A_1B_1C_1$  üçgenlerinin köşelerinin koordinatlarını size verilen çalışma yaprağındaki tabloya aktarınız.
14. Geri al  düğmesine basarak çizmiş olduğumuz üçgeni ve yansımalarını kaldırın.
15. Sizin belirlemiş olduğunuz  $A(x_1, y_1)$ ,  $B(x_2, y_2)$ ,  $C(x_3, y_3)$  koordinatlarına sahip bir  $ABC$  üçgeni çizin.
16.  $ABC$ ,  $A'B'C'$  ve  $A_1B_1C_1$  üçgenlerinin köşelerinin koordinatlarını size verilen çalışma yaprağındaki tabloya aktarınız.

EK-3-2

ÇALIŞMA YAPRAĞI

ABC ÜÇGENİNİN KOORDİNATLARI	X EKSENİNE GÖRE YANSIMASI	Y EKSENİNE GÖRE YANSIMASI
A(1, 3) B(4, 1) C(5,4)	A'( , ) B'( , ) C'( , )	A' <sub>1</sub> ( , ) B' <sub>1</sub> ( , ) C' <sub>1</sub> ( , )
A(0, 3) B(3, 1) C(3,2)	A'( , ) B'( , ) C'( , )	A' <sub>1</sub> ( , ) B' <sub>1</sub> ( , ) C' <sub>1</sub> ( , )
A( , ) B( , ) C( , )	A'( , ) B'( , ) C'( , )	A' <sub>1</sub> ( , ) B' <sub>1</sub> ( , ) C' <sub>1</sub> ( , )

- Aşağıda verilen tabloyu doldurunuz.

ABC ÜÇGENİNİN KOORDİNATLARI	X EKSENİNE GÖRE YANSIMASI	Y EKSENİNE GÖRE YANSIMASI
A( a , b ) B( a , b ) C( a , b )	A'( , ) B'( , ) C'( , )	A' <sub>1</sub> ( , ) B' <sub>1</sub> ( , ) C' <sub>1</sub> ( , )

ABC ÜÇGENİNİN KENAR UZUNLUKLARI	A'B'C' ÜÇGENİNİN KENAR UZUNLUKLARI	A' <sub>1</sub> B' <sub>1</sub> C' <sub>1</sub> ÜÇGENİNİN KENAR UZUNLUKLARI
a	a'	a' <sub>1</sub>
b	b'	b' <sub>1</sub>
c	c'	c' <sub>1</sub>

ALAN(ABC)	ALAN(A'B'C')	ALAN(A' <sub>1</sub> B' <sub>1</sub> C' <sub>1</sub> )

- Üçgenlerin şekil ve büyüklükleri ile ilgili ne söylenebilir?

## EK-4 KONTROL GRUBU YANSIMA ETKİNLİKLERİ

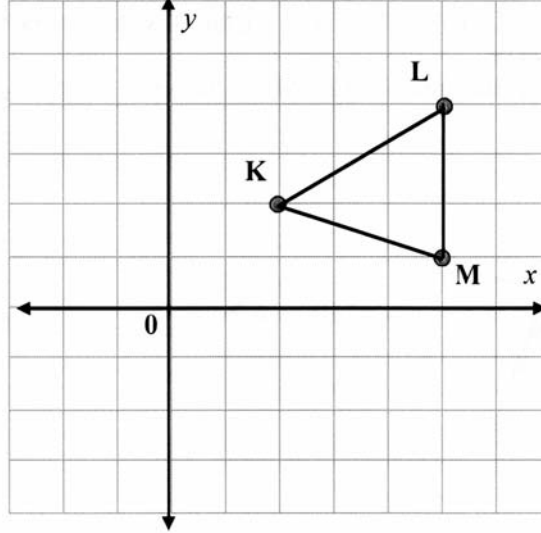
### EK-4-1

#### YANSIMA

<b>DERS</b>	: Matematik
<b>SINIF</b>	: 8
<b>ÖĞRENME ALANI</b>	: Geometri
<b>ALT ÖĞRENME ALANI</b>	: Dönüşüm Geometrisi
<b>BECERİLER</b>	: İletişim, ilişkilendirme, akıl yürütme
<b>KAZANIMLAR</b>	: Koordinat düzleminde bir çokgenin eksenlerden birine göre yansıma, herhangi bir doğru boyunca öteleme ve orijin etrafındaki dönme altında görüntülerini belirleyerek çizer.
<b>ARAÇ VE GEREÇLER</b>	: Kareli kâğıt, cetvel, simetri aynası

#### ÖĞRETME VE ÖĞRENME SÜRECİ

1. Kareli kâğıda koordinat eksenleri çizdirilir. Üçgen oluşturacak şekilde 3 nokta seçtirilerek KLM üçgeni çizdirilir.



2. Simetri aynası x-ekseni üzerine yerleştirilerek KLM üçgeninin yansıması olan K'L'M' üçgeni çizdirilir.

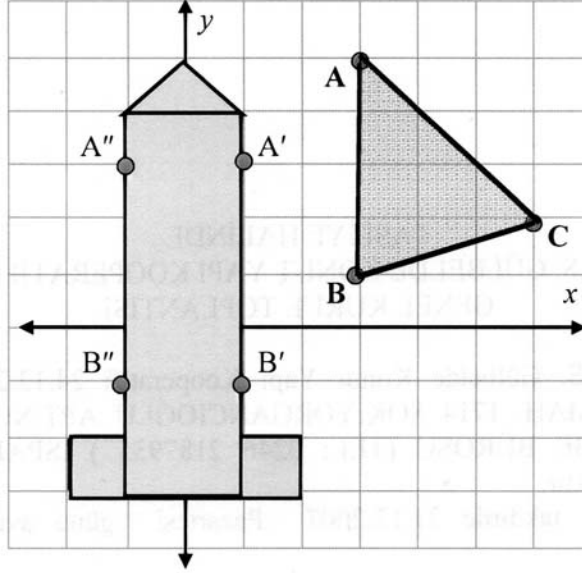
3. Simetri aynası y-ekseni üzerine yerleştirilerek KLM üçgeninin yansıması olan K"L"M" üçgeni çizdirilir.

Öğrenciler aşağıdaki sorular üzerinde tartışılır:

- KLM ve K'L'M' noktalarının koordinatlarındaki değişimi sayısal ve cebirsel olarak ifade ediniz.
- KLM ve K"L"M" noktalarının koordinatlarındaki değişimi sayısal ve cebirsel olarak ifade ediniz.
- Üçgenlerin şekil ve büyüklükleri ile ilgili ne söylenebilir?

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

1. Aşağıda çizimleri verilen çokgenler kullanılarak roket modeli oluşturulacaktır:



- a. ABC üçgeninin A noktasını A' noktasıyla, B noktasını B' noktasıyla birleştirmek için hangi dönüşümü yaparsınız? Bu dönüşümün x ve y eksenlerinde kaç birim ve hangi yönde olacağını belirtiniz.
- b. A noktasını A'' noktasıyla, B noktasını B'' noktasıyla birleştirmek için hangi dönüşümleri kullanırsınız? Açıklayınız.

## EK-4-3

## ÇALIŞMA YAPRAĞI

ABC ÜÇGENİNİN KOORDİNATLARI	X EKSENİNE GÖRE YANSIMASI	Y EKSENİNE GÖRE YANSIMASI
A(1, 3) B(4, 1) C(5,4)	A'( , ) B'( , ) C'( , )	A' <sub>1</sub> ( , ) B' <sub>1</sub> ( , ) C' <sub>1</sub> ( , )
A(0, 3) B(3, 1) C(3,2)	A'( , ) B'( , ) C'( , )	A' <sub>1</sub> ( , ) B' <sub>1</sub> ( , ) C' <sub>1</sub> ( , )
A( , ) B( , ) C( , )	A'( , ) B'( , ) C'( , )	A' <sub>1</sub> ( , ) B' <sub>1</sub> ( , ) C' <sub>1</sub> ( , )

- Aşağıda verilen tabloyu doldurunuz.

ABC ÜÇGENİNİN KOORDİNATLARI	X EKSENİNE GÖRE YANSIMASI	Y EKSENİNE GÖRE YANSIMASI
A( a , b ) B( a , b ) C( a , b )	A'( , ) B'( , ) C'( , )	A' <sub>1</sub> ( , ) B' <sub>1</sub> ( , ) C' <sub>1</sub> ( , )

ABC ÜÇGENİNİN KENAR UZUNLUKLARI		A'B'C' ÜÇGENİNİN KENAR UZUNLUKLARI		A' <sub>1</sub> B' <sub>1</sub> C' <sub>1</sub> ÜÇGENİNİN KENAR UZUNLUKLARI	
a		a'		a' <sub>1</sub>	
b		b'		b' <sub>1</sub>	
c		c'		c' <sub>1</sub>	

ALAN(ABC)	ALAN(A'B'C')	ALAN(A' <sub>1</sub> B' <sub>1</sub> C' <sub>1</sub> )

- Üçgenlerin şekil ve büyüklükleri ile ilgili ne söylenebilir?

## EK-5 DENEY GRUBU ÖTELEME SİMETRİSİ ÇALIŞMA YAPRAĞI

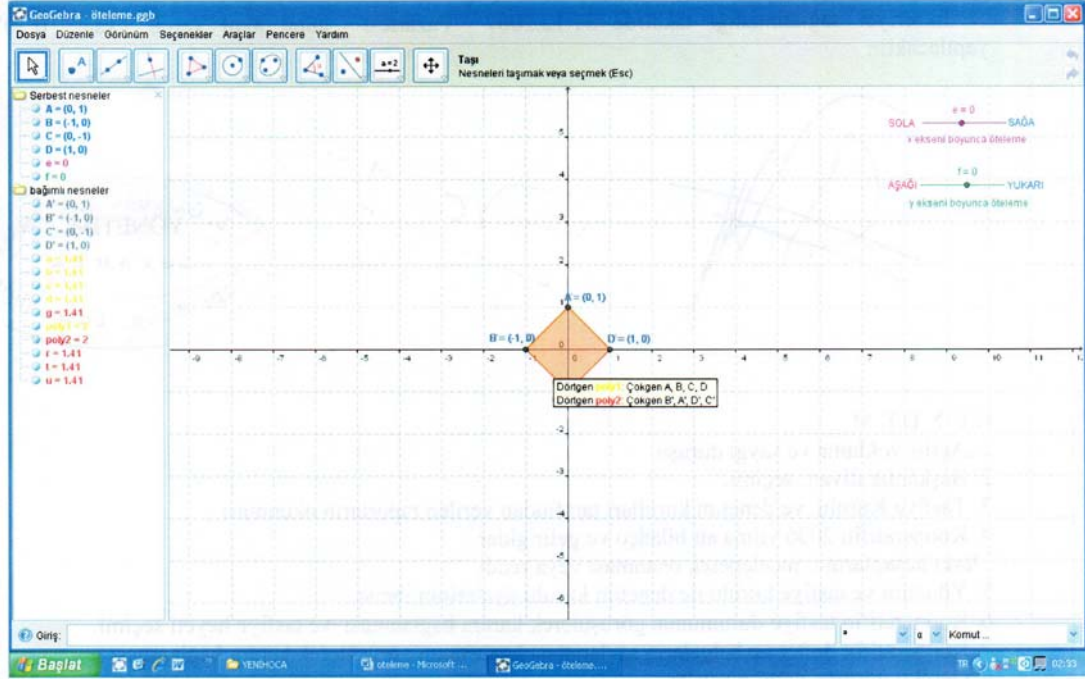
### EK-5-1

### ÖTELEME

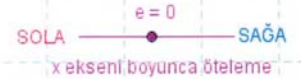
DERS	: Matematik
SINIF	: 8
ÖĞRENME ALANI	: Geometri
ALT ÖĞRENME ALANI	: Dönüşüm Geometrisi
KAZANIMLAR	: 1-Koordinat düzleminde bir çokgenin eksenlerden birine göre yansıma, herhangi bir doğru boyunca öteleme ve orijin etrafındaki dönme altında görüntülerini belirleyerek çizer.
ARAÇ VE GEREÇLER	: Bilgisayar ve dinamik geometri yazılımı (GeoGebra).

### ÖĞRETME VE ÖĞRENME SÜRECİ

1. "Öteleme.ggb" çalışma dosyasını açınız.
2. Karşınıza aşağıdaki sayfa çıkacaktır.

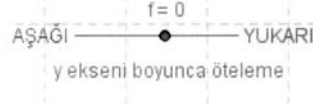


3. Ekranın sağ üst köşesinde şeklin x eksenini boyunca kaç birim öteleneceğini gösteren "e" sürgüsü vardır.



4.  $e$  sürgüsü  $-9 \leq e \leq 10$  arasında değerler alır ve artış miktarı 0,5 birimdir.

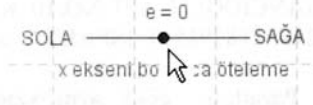
5. Ekranın sağ üst köşesinde şeklin  $y$  eksenleri boyunca kaç birim öteleneceğini gösteren " $f$ " sürgüsü vardır.



6.  $f$  sürgüsü  $-5 \leq f \leq 4$  arasında değerler alır ve artış miktarı 0,5 birimdir.

7. Verilen şekli 2 br sağa öteleyiniz.

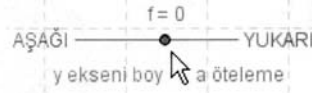
8. Bunun için önce  $e$  sürgüsünün üzerine bir defa tıklayınız.



9. Yön tuşları ile  $e$  değerini 2 ye getiriniz.

10. Şimdi de 2 br sağa ötelediğimiz şekli 3 br aşağıya öteleyiniz.

11. Bunun için önce  $f$  sürgüsünün üzerine bir defa tıklayınız.



12. Yön tuşları ile  $f$  değerini -3 'e getiriniz.

13. Şu anda şekli 2 br sağa 3br aşağıya ötelemiş oldunuz.

14. Yapmış olduğunuz öteleme işlemi size verilen çalışma yaprağının ilk satırına köşe koordinatlarıyla beraber yazılmıştır.

15. Sizde tabloyu buna uygun olarak doldurunuz.

16. Her satırdaki talimat, sürgüleri  $e=0$  ve  $f=0$  değerlerine getirdikten sonra uygulanacaktır.

## EK-5-2

## ÇALIŞMA YAPRAĞI

ÖTELEME TALİMATI -9 ≤ e ≤ 10 -5 ≤ f ≤ 4	e	f	KÖŞE KOORDİNATLARI			
			A(0,1)	B(-1,0)	C(0,-1)	D(1,0)
			A'	B'	C'	D'
2 br sağa 3br aşağıya	+2	-3	(2,-2)	(1,-3)	(2,-4)	(3,-3)
3 br sola 4 br yukarıya						
	-5	-4				
7 br sağa 4br yukarıya						
6br sola .....		2				
			(-8,4)			
						(7,-1)



**EK-6**  
**KONTROL GRUBU**  
**ÖTELEME SİMETRİSİ ÇALIŞMA YAPRAĞI**

**EK-6-1**

**ÖTELEME**

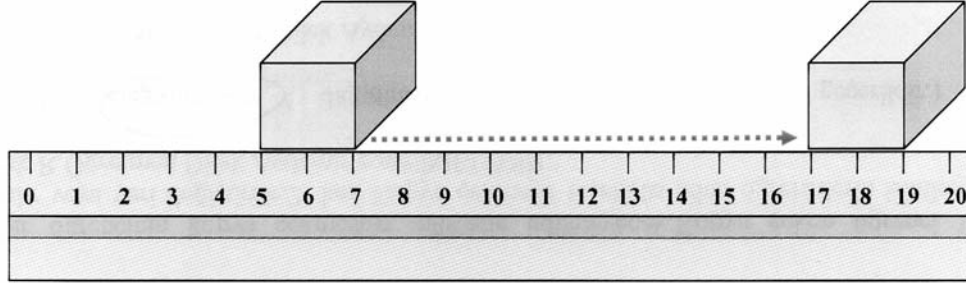
<b>DERS</b>	: Matematik
<b>SINIF</b>	: 8
<b>ÖĞRENME ALANI</b>	: Geometri
<b>ALT ÖĞRENME ALANI</b>	: Dönüşüm Geometrisi
<b>BECERİLER</b>	: İletişim, ilişkilendirme, akıl yürütme
<b>KAZANIMLAR</b>	: Öteleme hareketini açıklar. Bir şeklin öteleme sonunda oluşan görüntüsünü inşa eder.
<b>ARAÇ VE GEREÇLER</b>	: Cetvel, tangram veya kartondan kesilmiş çokgen modelleri, kareli veya noktalı kâğıt

**ÖĞRETME VE ÖĞRENME SÜRECİ**

1. Sınıf içinde birkaç öğrenciye duruşunu değiştirmeden “İleri 3 adım yürü.”, “Geri 5 adım gel.”, ”Sağa 4 adım git.” vb. komutlar verilerek yapılan hareketler sınıf içinde tartışılır. Buna benzer durumlara örnek vermeleri istenerek öteleme hareketi fark ettirilir.

2. Ellerinde bulunan herhangi bir malzemeyi (silgi, kalemıraş vb.) cetvelleri (dik veya yatay) üzerinde hareket ettirip kaç birim kaydardıklarını bir kâğıda kaydetmeleri istenir (sağa 7 birim, sola 4 birim , yukarı 5 birim, aşağı 6 birim vb.).

Kaydırmanın kaç birim olduğu buldurulurken öğrencilerin dikkat edeceği hususlar açıklanır.



- $17-5=12$  birim kayma (doğru)
- $19-7=12$  birim kayma (doğru)
- $19-5=14$  birim kayma (yanlış)
- $17-7=10$  birim kayma (yanlış)
- $18-6=12$  birim kayma (doğru)

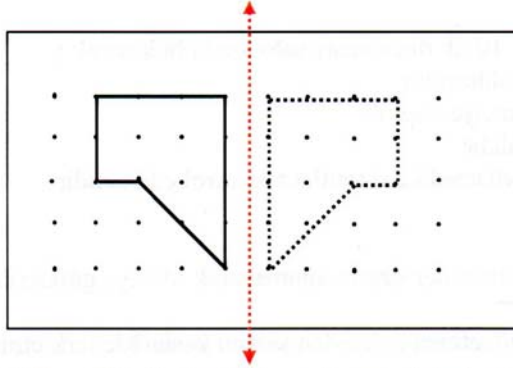
3. Tangram parçaları veya kartondan hazırlanmış çokgen modelleri kareli veya noktalı kâğıt üzerinde herhangi bir yere koydurularak çizdirilir. Bu çokgen, duruşu değiştirilmeden hareket ettirilir. Son durumu tekrar kâğıt üzerine çizdirilir. Tamamlanan öteleme hareketinin hangi yön veya yönlerde kaç birim olduğu yanlarına kaydedirilir. Ötelemenin ne olduğu öğrencilerle tartışılarak sonuçlar değerlendirilir.

## EK-6-2

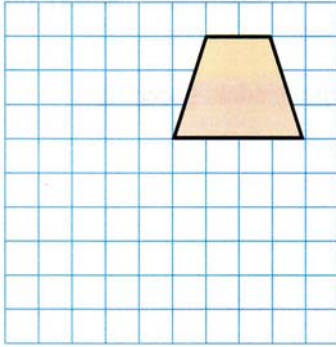
### ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

1. Satranç oyununda taşları, duruşlarını değiştirmeden hareket ettirdiğinizde bunları ötelemiş olursunuz. Bu taşların isimlerini, hangi yön veya yönlerde ötelendiklerini (sınırlı hareket edenleri birimleriyle) yazınız.

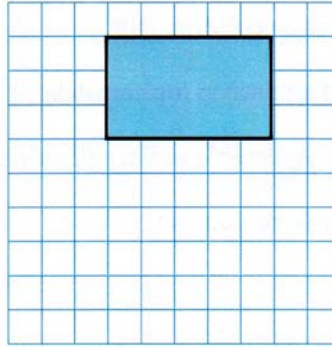
2. Aşağıda bir şeklin doğruya göre yansıması verilmiştir. Bu şeklin modelini kâğıda çizip kesiniz. Kestiğiniz parçayı öteleyerek bu şeklin simetriğini elde edebilir misiniz? Açıklayınız.



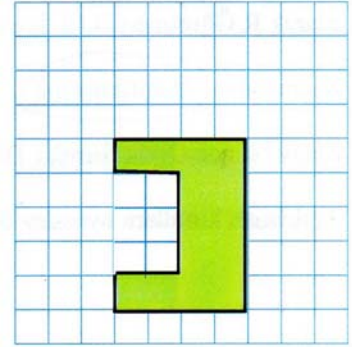
3. Aşağıdaki şekillerin belirtilen yön ve birimlerde öteleme altındaki görüntülerini çiziniz.



2 birim sola, 1 birim aşağıya



2 birim aşağıya, 1 birim sağa



1 birim sağa, 3 birim yukarıya

## EK-6-3

### ÖTELEME

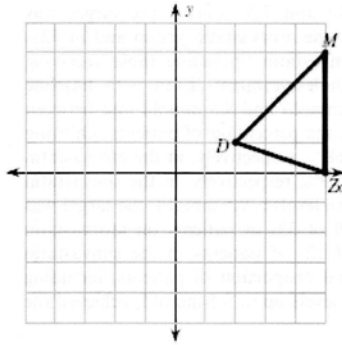
DERS	: Matematik
SINIF	: 8/A
YAKLAŞIK SÜRE	: 40 dk
BECERİLER	: İletişim, ilişkilendirme, akıl yürütme
KAZANIM	: Öteleme hareketini açıklar. Bir şeklin öteleme sonunda oluşan görüntüsünü inşa eder.

ARA DİSİPLİN/ DİĞER DERSLER/ DERS İÇİ/VB.	
İLİŞKİLENDİRMELER	:
MATERYALLER	: Cetvel, çalışma kağıdı

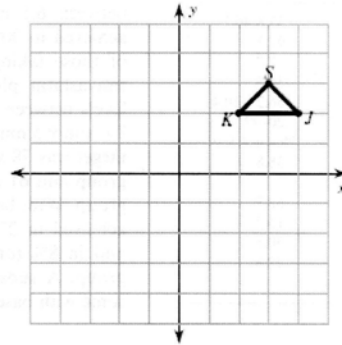
### SÜREÇ

1. Sınıftan iki öğrenci diğer arkadaşlarının görebileceği bir yere gelir. Bu öğrencilerden birine öteleme hareketi doğru bir şekilde yaptırılır (duruşunun değişmediği vurgulanır). Diğer öğrenciye ise öteleme hareketi yanlış bir şekilde yaptırılır (yeri değişir, duruşu da değişir).
2. Ellerinde bulunan herhangi bir malzemeyi (silgi, kalemtraş vb.) cetvelleri (dik veya yatay) üzerinde hareket ettirip istenen birim kadar kaydırmaları istenir (sağa 4 birim, sola 6 birim, yukarı 2 birim, aşağı 8 birim vb.).
3. Kareli kağıtlar öğrencilere dağıtılır.
4. Kartondan hazırlanmış çokgen modelleri verilen kareli kâğıt üzerinde herhangi bir yere koydurularak çizdirilir. Bu çokgen, duruşu değiştirilmeden hareket ettirilir. Son durumu tekrar kâğıt üzerine çizdirilir. Tamamlanan öteleme hareketinin hangi yön veya yönlerde kaç birim olduğu uygun gördükleri yere yazdırılır. Ötelemenin ne olduğu öğrencilerle tartışılarak sonuçlar değerlendirilir.

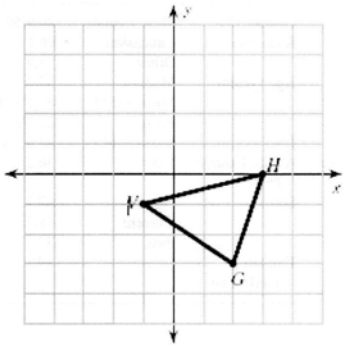
### DEĞERLENDİRME



7 br sola 5 br aşağıya 4 sola



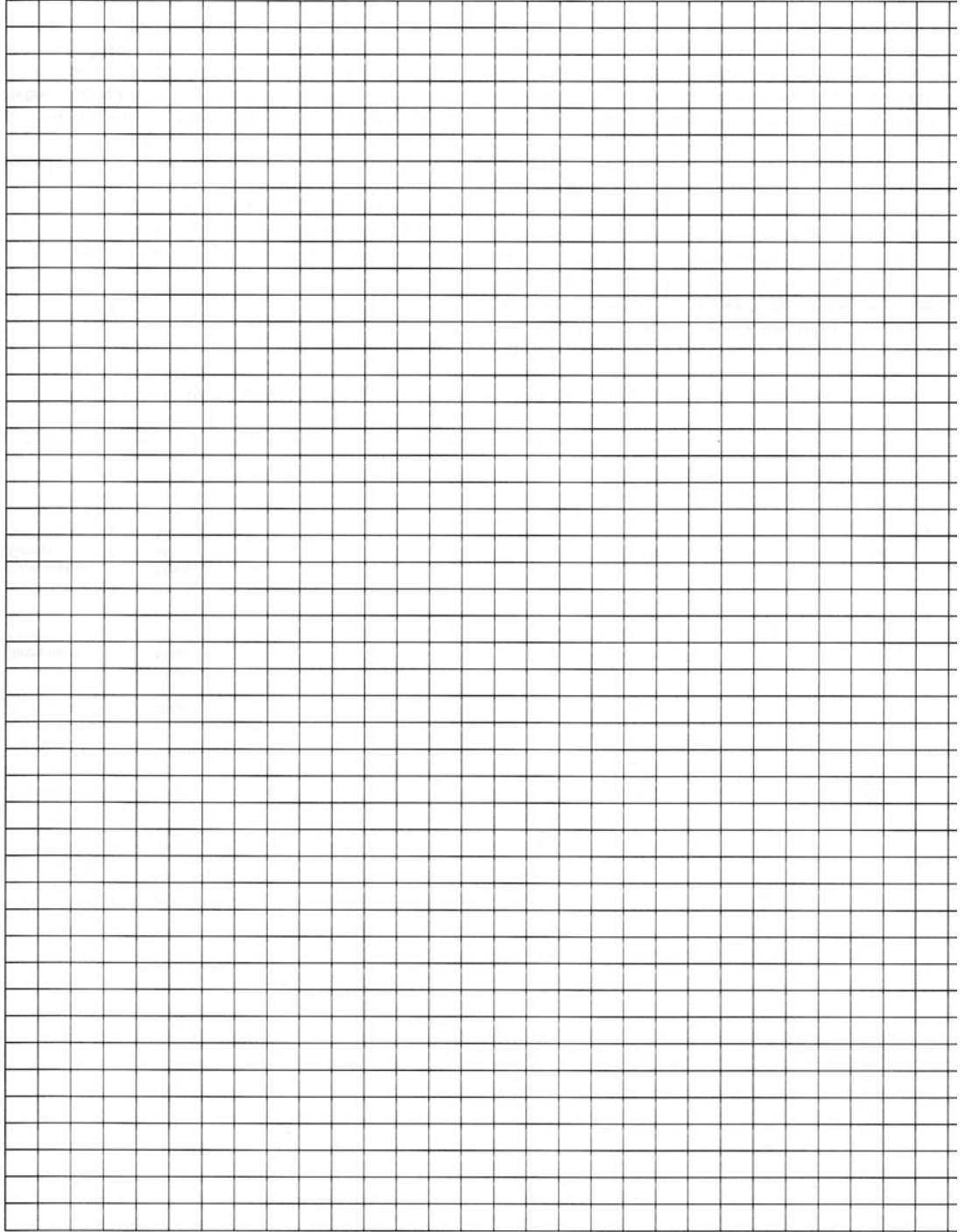
2 br sola 2 br yukarıya 5 br  
sola 8 br aşağıya 3 br sağa



3 br sola 1 br aşağıya

EK-6-4

## KARELİ KAĞIT



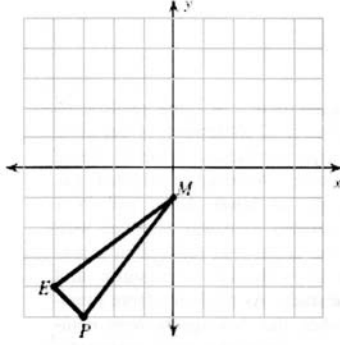
## EK-6-5

### ÖTELEME SİMETRİSİ

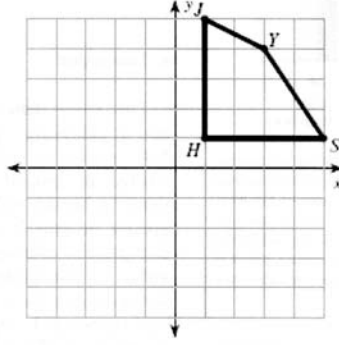
Bir nesnenin bir yerden başka bir yere belirli bir doğrultu ve yönde(sağ, sol, yukarı, aşağı ) yaptığı kayma hareketi *ötelemedir*.

Öteleme hareketi sonunda nesnenin geldiği yer, görüntüsüdür.

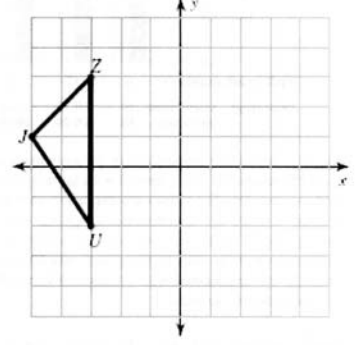
Aşağıda verilen şekilleri altlarındaki talimata göre öteleyiniz.



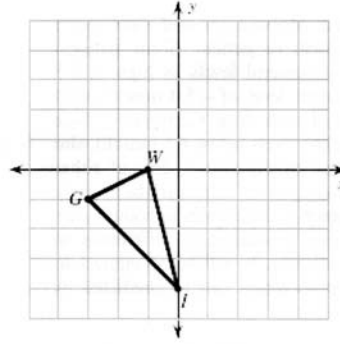
4 birim yukarı 4 birim sağa



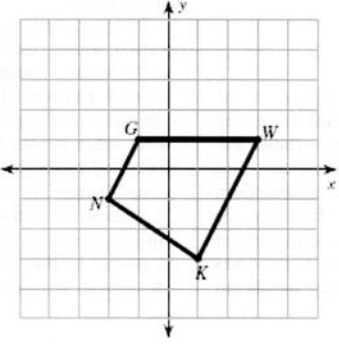
6 birim sola 4 birim aşağıya



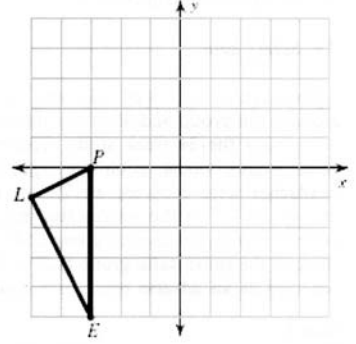
5 br sağa 2 br aşağıya



1 br aşağıya 4 br sağa 6 br yukarı



3 br yukarı 2 br sağa 4br aşağıya



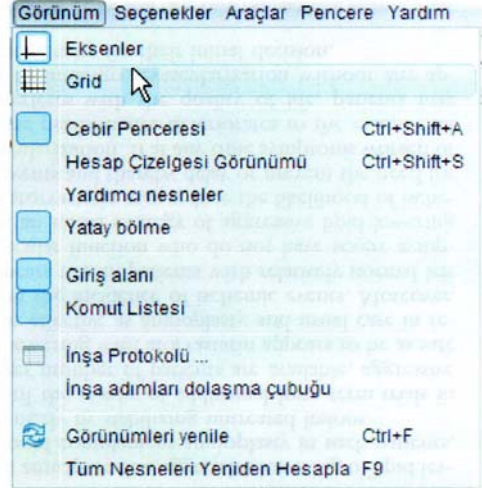
8 br sağa 5 br yukarı 6 br sola

**EK-7**  
**DENEY GRUBU**  
**ÇOKGENİN ORJİN ETRAFINDAKİ DÖNME**


**EK-7-1**


**YÖNERGE DÖNME SİMETRİSİ**  
**ÖĞRETME VE ÖĞRENME SÜRECİ**

1. Geogebra'yı açınız.
2. Grid (Analitik Düzlem) aktif hale getiriniz.

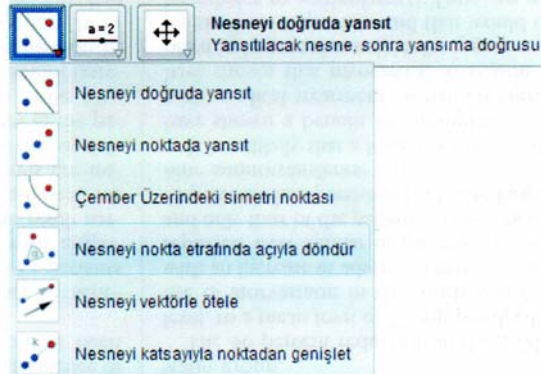


3. Çizim tahtasını taşı  düğmesini tıklayınız ve koordinat eksenlerini çizim tahtasını ortalayacak şekilde taşıyınız.

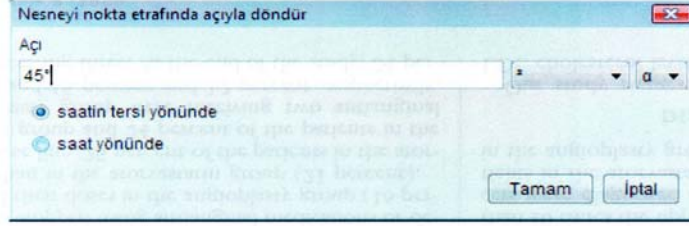
4. Çokgen  düğmesine tıklayarak A(2, 1), B(1, 3), C(4,3) koordinatlı bir ABC üçgeni çiziniz

5. Yeni nokta  düğmesinden orijine bir D noktası ekleyiniz.

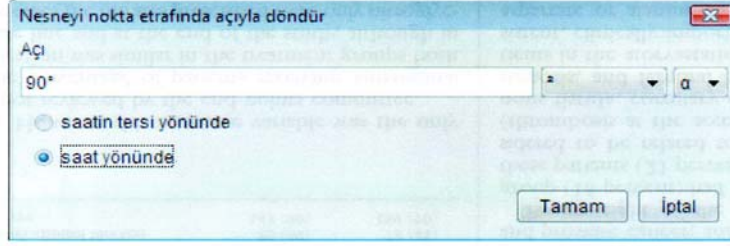
6. Noktayı doğrudan yansıt  düğmesine tıklayınız ve "Nesneyi nokta etrafında açıyla döndür" seçeneği seçiniz.



7. Seçim yapıldıktan sonra, önce üçgene daha sonra orijine eklediğimiz D noktasına tıklayarak aşağıdaki menüye ulaşınız.



8. Bu menüde açığı 90 derece, dönme yönünü "saat yönünde" yaparak uygula düğmesine basınız.



9. Aynı işlemleri(6., 7., 8. adımlar) saat yönünde 180°, 270°, 360° açılar içinde uygulayınız.

10. Uygulama sonucunda oluşan üçgenlerin koordinatlarını cebir penceresi yardımıyla verilen çalışma yaprağındaki tablodaki ilgili bölüme aktarınız.

Serbest nesnelere


- $A = (2, 1)$
- $B = (1, 3)$
- $C = (4, 3)$

bağımlı nesnelere

- $A' = (1, -2)$
- $A'_1 = (-2, -1)$
- $A'_2 = (-1, 2)$
- $A'_3 = (2, 1)$
- $B' = (3, -1)$
- $B'_1 = (-1, -3)$
- $B'_2 = (-3, 1)$
- $B'_3 = (1, 3)$
- $C' = (3, -4)$
- $C'_1 = (-4, -3)$
- $C'_2 = (-3, 4)$
- $C'_3 = (4, 3)$
- $D = (0, 0)$
- $a = 3$
- $a' = 3$
- $a'_1 = 3$
- $a'_2 = 3$
- $a'_3 = 3$

DEVAM EDİYOR

- $b = 2.83$
- $b' = 2.83$
- $b'_1 = 2.83$
- $b'_2 = 2.83$
- $b'_3 = 2.83$
- $c = 2.24$
- $c' = 2.24$
- $c'_1 = 2.24$
- $c'_2 = 2.24$
- $c'_3 = 2.24$
- $\text{çokgen1} = 3$
- $\text{çokgen1}' = 3$
- $\text{çokgen1}'_1 = 3$
- $\text{çokgen1}'_2 = 3$
- $\text{çokgen1}'_3 = 3$

11. Geri al  düğmesine basarak en başta çizmiş olduğunuz üçgene geri dönünüz.

12. Saat yönünde yapılan tüm uygulamaları(6., 7., 8. adımlar) saatin tersi yönünde  $90^\circ$ ,  $180^\circ$ ,  $270^\circ$ ,  $360^\circ$  açıları içinde uygulayınız.

13. Saatin tersi yönünde  $90^\circ$ ,  $180^\circ$ ,  $270^\circ$ ,  $360^\circ$  döndürme sonucunda oluşan üçgenlerin koordinatlarını cebir penceresi yardımıyla verilen çalışma yaprağındaki tablodaki ilgili bölüme aktarınız.

14.  $A(1, 1)$ ,  $B(2, 3)$ ,  $C(3,3)$ ,  $D(4,2)$  koordinatlarına sahip ABCD dörtgenini çiziniz.

15. Bu dörtgen içinde, saat yönünde ve saatin tersi yönünde  $90^\circ$ ,  $180^\circ$ ,  $270^\circ$ ,  $360^\circ$  döndürme işlemlerini yaparak tablodaki ilgili yerlere koordinatları aktarınız.



EK-7-2

ÇALIŞMA YAPRAĞI

ÇOKGEN	KÖŞE KOORDİNAT	ORİJİN ETRAFINDA SAAT YÖNÜNDE				ORİJİN ETRAFINDA SAAT YÖNÜNÜN TERSİ			
		90°	180°	270°	360°	90°	180°	270°	360°
ÜÇGEN	A(2,1)	A'( , )	A' <sub>1</sub> ( , )	A' <sub>2</sub> ( , )	A' <sub>3</sub> ( , )	A'( , )	A' <sub>1</sub> ( , )	A' <sub>2</sub> ( , )	A' <sub>3</sub> ( , )
	B(1,3)	B'( , )	B' <sub>1</sub> ( , )	B' <sub>2</sub> ( , )	B' <sub>3</sub> ( , )	B'( , )	B' <sub>1</sub> ( , )	B' <sub>2</sub> ( , )	B' <sub>3</sub> ( , )
	C(4,3)	C'( , )	C' <sub>1</sub> ( , )	C' <sub>2</sub> ( , )	C' <sub>3</sub> ( , )	C'( , )	C' <sub>1</sub> ( , )	C' <sub>2</sub> ( , )	C' <sub>3</sub> ( , )
DÖRTGEN	A(1,1)	A'( , )	A' <sub>1</sub> ( , )	A' <sub>2</sub> ( , )	A' <sub>3</sub> ( , )	A'( , )	A' <sub>1</sub> ( , )	A' <sub>2</sub> ( , )	A' <sub>3</sub> ( , )
	B(2,3)	B'( , )	B' <sub>1</sub> ( , )	B' <sub>2</sub> ( , )	B' <sub>3</sub> ( , )	B'( , )	B' <sub>1</sub> ( , )	B' <sub>2</sub> ( , )	B' <sub>3</sub> ( , )
	C(3,3)	C'( , )	C' <sub>1</sub> ( , )	C' <sub>2</sub> ( , )	C' <sub>3</sub> ( , )	C'( , )	C' <sub>1</sub> ( , )	C' <sub>2</sub> ( , )	C' <sub>3</sub> ( , )
	D(4,2)	D'( , )	D' <sub>1</sub> ( , )	D' <sub>2</sub> ( , )	D' <sub>3</sub> ( , )	D'( , )	D' <sub>1</sub> ( , )	D' <sub>2</sub> ( , )	D' <sub>3</sub> ( , )

- Saat yönündeki ve saatin ters yönündeki dönme simetrilerinde koordinatlardaki değişimi, aşağıdaki tabloda genel olarak ifade ediniz.

KÖŞE KOORDİNAT	ORİJİN ETRAFINDA SAAT YÖNÜNDE				ORİJİN ETRAFINDA SAAT YÖNÜNÜN TERSİ			
	90°	180°	270°	360°	90°	180°	270°	360°
( a , b )	( , )	( , )	( , )	( , )	( , )	( , )	( , )	( , )

- Saat yönündeki ve saatin ters yönündeki dönmelerden hangileri birbirine eşittir. Eşit olan açılarının toplamları hakkında ne söyleyebiliriz.

ÇOKGEN	ÜÇGEN	ORİJİN ETRAFINDA SAAT YÖNÜNDE				ORİJİN ETRAFINDA SAAT YÖNÜNÜN TERSİ			
		90°	180°	270°	360°	90°	180°	270°	360°
KENAR UZUNLUKLARI	BAŞLANGIÇ ÜÇGENİ								
	a	a'	a' <sub>1</sub>	a' <sub>2</sub>	a' <sub>3</sub>	a'	a' <sub>1</sub>	a' <sub>2</sub>	a' <sub>3</sub>
	b	b'	b' <sub>1</sub>	b' <sub>2</sub>	b' <sub>3</sub>	b'	b' <sub>1</sub>	b' <sub>2</sub>	b' <sub>3</sub>
	c	c'	c' <sub>1</sub>	c' <sub>2</sub>	c' <sub>3</sub>	c'	c' <sub>1</sub>	c' <sub>2</sub>	c' <sub>3</sub>
ALAN									

- Dönme sonucunda şekillerin alanlarında ve ayrıtlarında bir değişim oldu mu?

## EK-8 KONTROL GRUBU ÇOKGENİN ORJİN ETRAFINDAKİ DÖNME

### EK-8-1

#### DÖNME SİMETRİSİ

DERS	: Matematik
SINIF	: 8/A
YAKLAŞIK SÜRE	: 40 dk
BECERİLER	:
KAZANIM	: 1. Dönme hareketini açıklar. 2. Düzlemde bir nokta etrafında ve belirtilen bir açıya göre şekilleri döndürerek çizimini yapar.

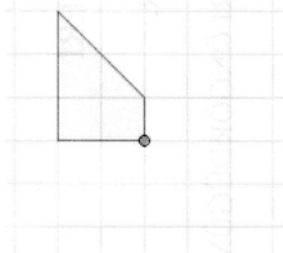
ARA DİSİPLİN/ DİĞER DERSLER/ DERS İÇİ/VB.	:
İLİŞKİLENDİRMELER	:
MATERYALLER	: Çalışma kağıdı, kalem, iletki

#### SÜREÇ

1. “Bir şeklin, seçilen bir noktasına göre, belli bir açıyla, seçilen noktasının yer değiştirmemesi şartıyla döndürülmesine “*dönme hareketi*” denir. Seçilen bu noktaya dönme hareketinin merkezi denir.” açıklaması hatırlatılır ve bununla ilgili bir örnek yapılır.
2. Çalışma kağıdı dağıtılır.

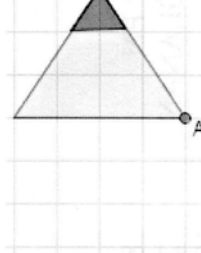
#### DEĞERLENDİRME

1.



Belirtilen nokta etrafında, **saat yönünde**  $90^\circ$  döndürünüz.

2.

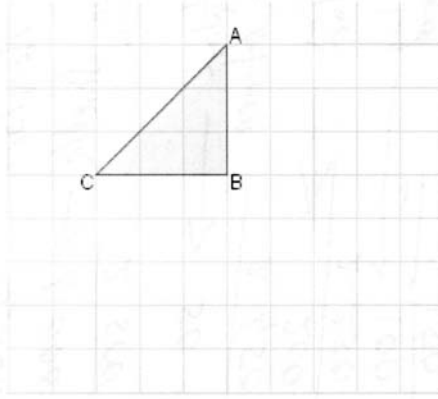


A noktası etrafında, **saatin ters yönünde**  $180^\circ$  döndürünüz.

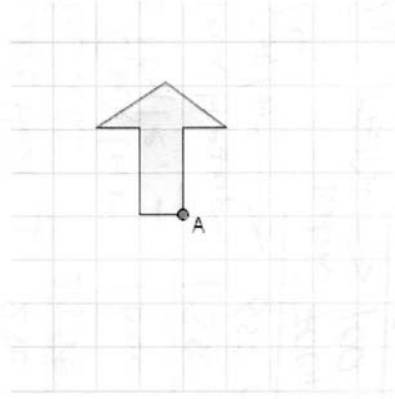
## EK-8-2

### ÇALIŞMA KAĞIDI

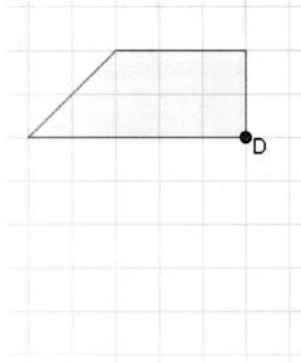
Bir şeklin, seçilen bir noktasına göre, belli bir açıyla, seçilen noktasının yer değiştirmemesi şartıyla döndürülmesine "**dönme hareketi**" denir. Seçilen bu noktaya dönme hareketinin merkezi denir.



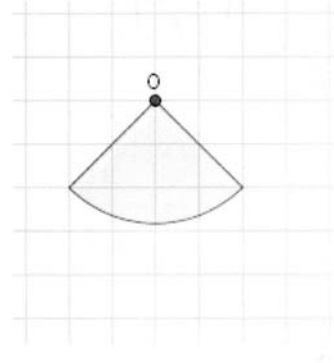
B noktası etrafında, **saat yönünde**  $90^\circ$  döndürünüz.



A noktası etrafında, **saat yönünde**  $180^\circ$  döndürünüz.








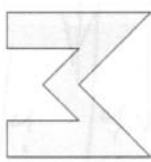
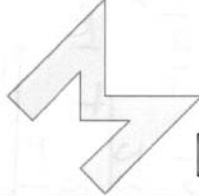
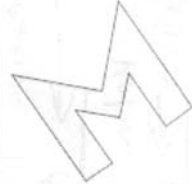










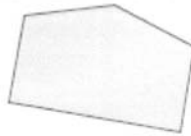
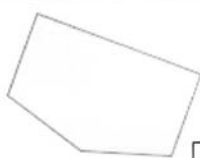
D noktası etrafında, **saatin tersi yönünde**  $90^\circ$  döndürünüz.



O noktası etrafında, **saatin tersi yönünde**  $270^\circ$  döndürünüz.

**EK-8-3**

Aşağıdaki şekillerin döndürülmüş durumları yanlarında verilmiştir. Buna göre, verilenlerden hangileri, o şekillerin dönme hareketleriyle oluşmuştur? Sağ köşelerindeki kutuları işaretleyiniz.

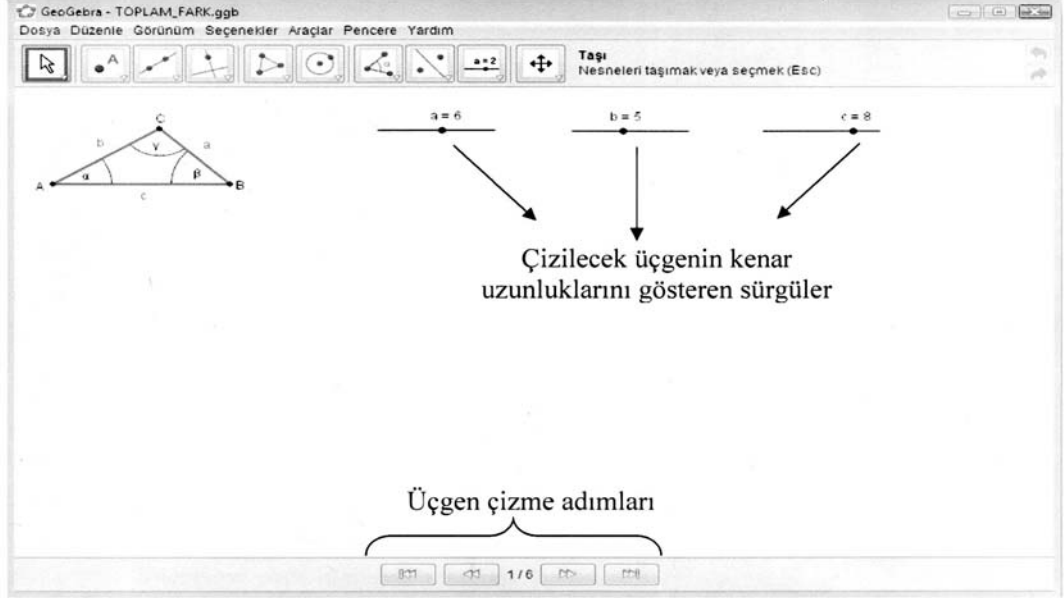
		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

## EK-9 DENEY GRUBU ÜÇGENİN KENARLARI ARASINDAKİ İLİŞKİ

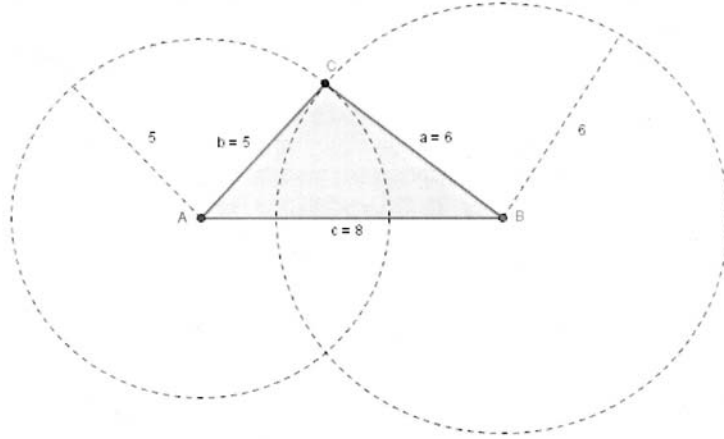
### EK-9-1

#### YÖNRGE ÜÇGEN OLUŞTURALIM ÖĞRETME VE ÖĞRENME SÜRECİ

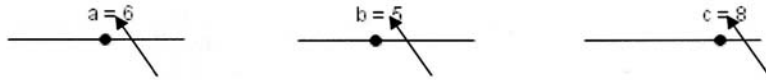
1. TOPLAM\_FARK.ggb çalışma dosyasını açınız.
2. Karşınıza aşağıdaki sayfa çıkacaktır.



3. Üçgen çizme adımlarını son aşamasına kadar tamamlayıp aşağıdaki görüntüye ulaşınız.



4. Kenar uzunluklarını gösteren sürgülerdeki değerleri, çalışma yaprağındaki değerlere getirerek üçgen oluşturup oluşturmadıklarını görünüz.



5. Çalışma yaprağındaki tabloyu doldurunuz. (Noktalı yerlere  $<$ ,  $>$ ,  $=$  işaretlerinden uygun olanları yazınız).

## ÇALIŞMA YAPRAĞI

Üçgen olma durumu (Olur-Olmaz)	$ b - c $	a	b + c	$ a - c $	b	a + c	$ a - b $	c	a + b
		1			2			3	
		7			7			8	
		4			5			10	
		2			3			5	
		7			8			9	
		6			8			10	

- Üçgenin iki kenar uzunluğunun toplamı veya farkı ile üçüncü kenarının uzunluğu arasındaki ilişki hakkında ne söyleyebilirsiniz?

**EK-10 KONTROL GRUBU**  
**ÜÇGENİN KENARLARI ARASINDAKİ İLİŞKİ**

**EK-10-1**

**ÜÇGEN OLUŞTURMA**

DERS	: Matematik
SINIF	: 8/A
YAKLAŞIK SÜRE	: 40 dk
BECERİLER	: Akıl yürütme, iletişim, ilişkilendirme, problem çözme
KAZANIM	: Üçgenin iki kenar uzunluğunun toplamı veya farkı ile üçüncü kenarının uzunluğu arasındaki ilişkiyi belirler.

ARA DİSİPLİN/ DİĞER DERSLER/ DERS İÇİ/VB. İLİŞKİLENDİRMELER	:
MATERYALLER	: Kâğıt, kalem, çubuk makarna, cetvel

**SÜREÇ**

1. Öğrenciler üçer veya dörder kişilik gruplara ayrılır.
2. Her gruba 3'er tane çubuk makarna dağıtılır.
3. Bir tanesini farklı uzunlukta iki parçaya ayırmaları istenir.
4. Parçalardan **uzun olanını**, farklı uzunlukta iki parçaya daha ayırmaları istenir.
5. Oluşan üç makarna parçası ile üçgen oluşup oluşmadığını kontrol etmeleri istenir.
6. Üçgen oluşturan veya oluşturamayan çubukların uzunluklarını kaydetmek için bir tablo hazırlatılır.
7. Makarna parçalarının uzunluklarını ölçüp sonuçları tabloya aktarmaları istenir.
8. Bu işlemler diğer iki çubuk içinde farklı ölçülerde yaptırılır.
9. Tekrar her gruba 3'er tane çubuk makarna dağıtılır.
10. Bir tanesini farklı uzunlukta iki parçaya ayırmaları istenir.
11. Parçalardan **kısa olanını**, farklı uzunlukta iki parçaya daha ayırmaları istenir.
12. Oluşan üç makarna parçası ile üçgen oluşup oluşmadığını kontrol etmeleri istenir.
13. Makarna parçalarının uzunluklarını ölçüp sonuçları tabloya aktarmaları istenir.
14. Bu işlemler diğer iki çubuk içinde farklı ölçülerde yaptırılır.

Tablo: Üçgen Oluşturan ve Oluşturmayan Çubukların Uzunlukları

Üçgen oluşturan çubuk uzunlukları			Üçgen oluşturmayan çubuk uzunlukları		
Kısa	Orta	Uzun	Kısa	Orta	Uzun

## EK-10-2

Tablodaki veriler dikkate alınarak aşağıda belirtilenleri yapıp sonuçları noktalı yerlere yazmaları istenir.

Uzun-Orta < Kısa < Uzun+Orta	Uzun- Kısa < Orta < Uzun+ Kısa	Uzun- Kısa < Orta < Uzun+ Kısa
.....<.....<.....	.....<.....<.....	.....<.....<.....
.....<.....<.....	.....<.....<.....	.....<.....<.....
.....<.....<.....	.....<.....<.....	.....<.....<.....

### SONUÇ

Size verilen herhangi üç çubuk makarna ile bir üçgen oluşup oluşmadığına nasıl karar verebilirsiniz?

### DEĞERLENDİRME

1. Aşağıdaki uzunluklardan hangileriyle üçgen oluşturulabilir?

- a) 3 cm, 2 cm, 5 cm
- b) 9cm, 8 cm, 9 cm
- c) 2 cm, 6 cm, 9 cm
- d) 5 cm, 6 cm, 7 cm
- e) 6 cm, 8 cm, 11 cm

2. İki kenar uzunluğu 11 cm ve 17 cm olan bir üçgenin üçüncü kenar uzunluğu kaç olabilir?



**EK-10-3****ÇALIŞMA YAPRAĞI**

Üçgen oluşturan çubuk uzunlukları			Üçgen oluşturmayan çubuk uzunlukları		
Kısa	Orta	Uzun	Kısa	Orta	Uzun

Uzun-Orta<Kısa<Uzun+Orta

Uzun- Kısa < Orta <Uzun+ Kısa

Uzun- Kısa < Orta <Uzun+ Kısa

.....<.....<.....

.....<.....<.....

.....<.....<.....

.....<.....<.....

.....<.....<.....

.....<.....<.....

.....<.....<.....

.....<.....<.....

.....<.....<.....

.....<.....<.....

.....<.....<.....

.....<.....<.....

.....<.....<.....

.....<.....<.....

.....<.....<.....

.....<.....<.....

.....<.....<.....

.....<.....<.....

.....<.....<.....

.....<.....<.....

.....<.....<.....

**SONUÇ**

Size verilen herhangi üç çubuk makarna ile bir üçgen oluşup oluşmadığına nasıl karar verebilirsiniz?

## EK-11 İZİN YAZILARI

EK-11-1



T.C.  
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ  
Sosyal Bilimler Enstitüsü

Sayı : B.30.2.SAÜ.0.41.72.00. 771.01-1436

16-12-2009

Konu : Anket İzni

ISPARTA VALİLİĞİNE  
(İl Millî Eğitim Müdürlüğü)

Enstitümüz Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencisi Hüseyin Avni ŞATAF, Isparta İl Millî Eğitim Müdürlüğü'ne bağlı Mavikent İlköğretim Okulu iki tane 8. sınıf şubesinde toplam 46 öğrenciye yönelik "Bilgisayar Destekli Matematik Öğretiminin İlköğretim 8. Sınıf Öğrencilerinin Başarısına ve Tutumuna Etkisi" konulu anket çalışması yapmak istemektedir.

Anketin yapılabilmesi için gerekli iznin verilmesi hususunda gereğini arz ederim.

Prof.Dr. Recai COŞKUN  
Enstitü Müdürü

EK :  
Anket Onay Formu ve Ekleri (17 Sayfa)

Esentepe Kampüsü 54187 SAKARYA  
Telefon : (0 264) 295 55 65 - 69 Faks : (0 264) 295 55 62  
e-posta : [sbe@sakarya.edu.tr](mailto:sbe@sakarya.edu.tr) Elektronik Aġ : [www.sakarya.edu.tr](http://www.sakarya.edu.tr)



T.C.  
ISPARTA VALİLİĞİ  
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : B. 08.4.MEM.4.32.00.18.010/  
Konu : Anket Uygulaması.

18.12.09\*029505

VALİLİK MAKAMINA


Sakarya Üniversitesi-Sosyal Bilimler Enstitüsü Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Ana Bilim Dalı Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü Yüksek Lisans öğrencisi Hüseyin Avni ŞATAF'ın "Bilgisayar Destekli Matematik Öğretiminin İlköğretim 8. Sınıf Öğrencilerinin Başarısına ve Tutumuna Etkisi" konulu anket çalışmasını ilimiz merkez Mavikent İÖ Okulunda uygulamak istediği Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü'nün 16.12.2009 tarih ve 1436 sayılı yazılarıyla bildirilmiştir. İlgili yazı ve anket örneği ilişikte sunulmuştur.

Hüseyin Avni ŞATAF'ın "Bilgisayar Destekli Matematik Öğretiminin İlköğretim 8. Sınıf Öğrencilerinin Başarısına ve Tutumuna Etkisi" konulu anket çalışmasını yukarıda belirtilen İlköğretim Okulunda uygulaması Müdürlüğümüzce uygun mütalaa edilmektedir.

Makamınızca da uygun görüldüğü takdirde tasviplerinize arz ederim.

  
Tacettin YILMAZ  
İl Milli Eğitim Müdürü

EK: 1) Yazı ve ekleri

  
OLUR  
16.12/2009

B.Sıtkı HANLIOĞLU  
Vali a.  
Vali Yardımcısı

EK-11-3

T.C.  
ISPARTA VALİLİĞİ  
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

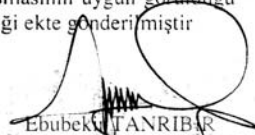
Sayı : B. 08.4.MEM.4.32.00.18.010/  
Konu : Anket Uygulamaşı.

18.12.09 029506

MAVİKENT İLKÖĞRETİM OKULU MÜDÜRLÜĞÜNE  
ISPARTA

Sakarya Üniversitesi-Sosyal Bilimler Enstitüsü Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Ana  
Bilim Dalı Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü Yüksek Lisans öğrencisi  
Hüseyin Avni ŞATAF'ın "**Bilgisayar Destekli Matematik Öğretiminin İlköğretim 8. Sınıf  
Öğrencilerinin Başarısına ve Tutumuna Etkisi**" konulu anket çalışmasının uygun görüldüğü  
ile ilgili Valilik Makamının 18.12.2009 tarih ve 29505 sayılı onay örneği ekte gönderilmiştir

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

  
Ebubekir TANRIBAR  
Müdür a.  
Şube Müdürü

EK: 1) Onay örneği (1 sayfa)

**EK-12**  
**MADDE ANALİZ TABLOSU**

**EK-12-1**

<b>Soru No</b>	<b>Madde Güçlüğü (Prop.Correct)</b>		<b>Madde Ayırt Ediciliği (Disc.Index)</b>	
<b>1.madde</b>	<b>.83</b>	<b>Kullanılabilir</b>	<b>.38</b>	<b>İyi</b>
<b>2.madde</b>	<b>.83</b>	<b>Kullanılabilir</b>	<b>.45</b>	<b>Çok İyi</b>
<b>3.madde</b>	<b>.67</b>	<b>Kullanılabilir</b>	<b>.52</b>	<b>Çok İyi</b>
<b>4.madde</b>	<b>.79</b>	<b>Kullanılabilir</b>	<b>.59</b>	<b>Çok İyi</b>
<b>5.madde</b>	<b>.77</b>	<b>Kullanılabilir</b>	<b>.55</b>	<b>Çok İyi</b>
<b>6.madde</b>	<b>.78</b>	<b>Kullanılabilir</b>	<b>.52</b>	<b>Çok İyi</b>
<b>7.madde</b>	<b>.66</b>	<b>Kullanılabilir</b>	<b>.52</b>	<b>Çok İyi</b>
<b>8.madde</b>	<b>.91</b>	<b>Kolay</b>	<b>.28</b>	<b>Kullanılabilir</b>
<b>9.madde</b>	<b>.76</b>	<b>Kullanılabilir</b>	<b>.49</b>	<b>Çok İyi</b>
<b>10.madde</b>	<b>.32</b>	<b>Kullanılabilir</b>	<b>.56</b>	<b>Çok İyi</b>
<b>11.madde</b>	<b>.74</b>	<b>Kullanılabilir</b>	<b>.55</b>	<b>Çok İyi</b>
<b>12.madde</b>	<b>.77</b>	<b>Kullanılabilir</b>	<b>.52</b>	<b>Çok İyi</b>
<b>13.madde</b>	<b>.72</b>	<b>Kullanılabilir</b>	<b>.49</b>	<b>Çok İyi</b>
<b>14.madde</b>	<b>.81</b>	<b>Kullanılabilir</b>	<b>.62</b>	<b>Çok İyi</b>
<b>15.madde</b>	<b>.71</b>	<b>Kullanılabilir</b>	<b>.41</b>	<b>Çok İyi</b>
<b>16.madde</b>	<b>.63</b>	<b>Kullanılabilir</b>	<b>.55</b>	<b>Çok İyi</b>
<b>17.madde</b>	<b>.77</b>	<b>Kullanılabilir</b>	<b>.55</b>	<b>Çok İyi</b>
<b>18.madde</b>	<b>.86</b>	<b>Kullanılabilir</b>	<b>.38</b>	<b>İyi</b>
<b>19.madde</b>	<b>.87</b>	<b>Kullanılabilir</b>	<b>.38</b>	<b>İyi</b>
<b>20.madde</b>	<b>.72</b>	<b>Kullanılabilir</b>	<b>.66</b>	<b>Çok İyi</b>

## ÖZGEÇMİŞ

**Hüseyin Avni ŞATAF**, 1978 yılında Isparta'da doğdu. İlkokulu İslâmköy'de, ortaokulu Isparta Merkez Ortaokul'unda, liseyi Isparta Gazi Lisesi'nde tamamladı. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Matematik Öğretmenliği (Alm) bölümünden 1999 yılında mezun oldu. Aynı yıl Sakarya Dernekkırı İlköğretim okulunda matematik öğretmeni olarak göreve başladı. İki yıl çalıştıktan sonra askerliğini yapmak üzere Adıyaman'ın Sincik İlçesinin Yarpuzlu köyüne Yedek Subay Öğretmen olarak gönderildi. Askerden dönüşünde Milli Eğitim'deki görevinden ayrılarak Özel Tansel ve devamında Özel Sakarya Eğitim Kurumlarında matematik öğretmeni olarak 4 yıl görev yaptı. 2007-2008 yılından itibaren TED Isparta Kolejinde matematik öğretmeni olarak görevine devam etmektedir.