

T.C.  
BARTIN ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI  
MATEMATİK EĞİTİMİ (AİBÜ ORTAK) BİLİM DALI

GEOGEBRA DESTEKLİ DÖNÜŞÜM GEOMETRİSİ ÖĞRETİMİNİN 7. SINIF  
ÖĞRENCİLERİNİN BAŞARILARINA, İNANÇLARINA VE TUTUMLARINA  
ETKİSİNİN İNCELENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN

Kazım KÜÇÜK

DANIŞMAN

Dr. Öğr. Üyesi Özge GÜN

BARTIN-2019

**T.C.**

**BARTIN ÜNİVERSİTESİ**

**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI**

**MATEMATİK EĞİTİMİ (AİBÜ ORTAK) BİLİM DALI**

**GEOGEBRA DESTEKLİ DÖNÜŞÜM GEOMETRİSİ ÖĞRETİMİNİN 7.  
SINIF ÖĞRENCİLERİNİN BAŞARILARINA, İNANÇLARINA VE  
TUTUMLARINA ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**HAZIRLAYAN**

**Kazım KÜÇÜK**

**2008**

**DANIŞMAN**

**Dr. Öğr. Üyesi Özge GÜN**

**BARTIN-2019**

## KABUL VE ONAY

Kazım KÜÇÜK tarafından hazırlanan “Geogebra Destekli Dönüşüm Geometrisi Öğretiminin 7. Sınıf Öğrencilerinin Başarılarına, İnançlarına ve Tutumlarına Etkisinin İncelenmesi” başlıklı bu çalışma, 20/09/2019 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda oy birliği ile başarılı bulunarak jürimiz tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Dr. Öğr. Üyesi Mustafa AKINCI

Üye: Doç. Dr. Burçin GÖKKURT ÖZDEMİR

Üye: Dr. Öğr. Üyesi Özge GÜN

Bu tezin kabulü Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunun ...../...../. tarih ve ..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Prof. Dr. Nuriye SEMERCİ  
Enstitü Müdürü

## BEYANNAME

Bartın Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü tez yazım kılavuzuna Dr. Öğr. Üyesi Özge GÜN'ün danışmanlığında hazırlamış olduğum **“Geogebra Destekli Dönüşüm Geometrisi Öğretiminin 7. Sınıf Öğrencilerinin Başarılarına, İnançlarına ve Tutumlarına Etkisinin İncelenmesi”** adlı yüksek lisans tezimin bilimsel etik değerlere ve kurallara uygun, özgün bir çalışma olduğunu, aksinin tespit edilmesi halinde her türlü yasal yaptırımını kabul edeceğimi beyan ederim.

20/09/2019

Kazım KÜÇÜK

## ÖN SÖZ

Tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de birçok alanda hızlı bir değişim gözlenmektedir. Bu değişimlerin olduğu alanlardan bir tanesi de eğitimidir. Eğitimdeki değişikliklere ayak uydurmak ve çağımızın gerektirdiği teknolojiyi kullanmak artık bir gereklilik hane gelmiştir. Buradan yola çıkarak, geometri öğretiminde alışlagelmiş yöntemlerin dışında, dinamik geometri yazılımları gibi teknolojik programların kullanılabilceği aşikârdır. Bu bağlamda, bu çalışmada dinamik geometri yazılımlarından bir tanesi olan geogebra'nın öğrencilerin geometri akademik başarısına, matematiğin doğasına yönelik inançlarına, matematik öğrenimine yönelik inançlarına ve geometriye yönelik tutumlarına olan etkisi incelenmek istenmiştir.

Tez süresince birçok kıymetli hocalarımla, arkadaşlarımla ve ailemin desteğini gördüm. Öncelikle bu çalışmanın her aşamasında, ihtiyaç duyduğum her anda desteklerini esirgemeyen, her zaman yanımda olan çok değerli hocam Sayın Dr. Öğr. Üyesi Özge GÜN'e sonsuz teşekkür ve minnetlerimi sunarım.

Benim için zaman ayırıp bu çalışmaya gönüllü olarak katılan tüm öğrencilerime çok teşekkür ederim. Bu çalışma sürecinde, ömrü boyunca hep yaptığı gibi, maddi manevi bana destek olan babam İbrahim KÜÇÜK'e ve dilinden dualarını eksik etmeyen annem Leyla KÜÇÜK'e sevgi, saygı ve teşekkürlerimi sunarım. Bu tezin hazırlanmasında en az benim kadar emeği olan, desteğini hep hissettiğim sevgili eşim Gül Seda KÜÇÜK'e, can kuşlarım kızım Yaren KÜÇÜK'e ve oğlum Ömer Kayra KÜÇÜK'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Son olarak bu tezin yazılmasında desteğini aldığım Bartın Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi'ne çok teşekkür ederim. Bu tez, Bartın Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından BAP-2016-SOS-CY-001 proje numarası ile desteklenmiştir.

## ÖZET

### Yüksek Lisans Tezi

## Geogebra Destekli Dönüşüm Geometrisi Öğretiminin 7. Sınıf Öğrencilerinin Başarılarına, İnançlarına ve Tutumlarına Etkisinin İncelenmesi

**Kazım KÜÇÜK**

**Bartın Üniversitesi**

**Matematik ve Fen Eğitimi Ana Bilim Dalı**

**Matematik Eğitimi (AİBÜ Ortak) Bilim Dalı Bilim Dalı**

**Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Özge GÜN**

**Bartın-2019, Sayfa: xiii+64**

Dinamik geometri yazılımlarının matematikte ve özellikle alt Ö. A. olan geometride öğrencilere alışılmışın dışında öğrenim yaşantısı ve soyut kavramları görsel şekillerde sunulabileceği bilgisayar cebir ve geometri sistemleri olduğu söylenebilir. Böyle teknolojik gelişmeler eğitimi olumlu etkilemektedir. Dinamik geometri yazılımlarının eğitim sisteminde kullanılmaya başlamasıyla matematik derslerinde sağlanan gelişimin öğrencilerin bilişsel alanlarında olmasının yanı sıra duyuşsal alanlarında da olması kaçınılmaz olacaktır. Bu bağlamda, bu çalışmada dinamik geometri yazılımlarından biri olan GeoGebra destekli dönüşüm geometrisi öğretiminin 7. sınıf öğrencilerinin başarılarına, matematiğin doğasına yönelik inançlarına, matematiğin öğretimine yönelik inançlarına ve geometriye yönelik tutumlarına etkisi incelenmiştir. Araştırmada ön-test son-test kontrol gruplu yarı-deneysel araştırma deseni kullanılmıştır. Deney grubuna GeoGebra kullanılarak öğretim yapılmış, kontrol grubuna ise GeoGebra kullanılmadan öğretim gerçekleştirilmiştir. Araştırma, 2015-2016 eğitim-öğretim yılında Bartın ili Hendekyanı Ortaokulu'nda öğrenim gören 7. sınıftaki toplam 26 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma verileri, dönüşüm geometrisi başarı testi, matematiğin doğasına yönelik inanç ölçeği, matematiğin öğretimine yönelik inanç ölçeği ve geometri tutum ölçeği ile toplanmıştır. Elde edilen verilerin analizinde Mann-Whitney U testi kullanılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre, DGY GeoGebra ile dönüşüm geometrisi öğrenen deney grubu ile GeoGebra kullanılmadan dönüşüm geometrisi öğrenen kontrol grubu öğrencilerinin başarıları, matematiğin doğasına yönelik inançları, matematiğin

öğretimine yönelik inançları ve geometriye yönelik tutumları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Fakat deney grubundaki öğrencilerin başarı düzeylerinin kontrol grubundaki öğrencilerinkine göre daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca, deney grubundaki öğrencilerin matematiğin doğasına yönelik inançlarında herhangi bir artış bulunmazken, matematiğin öğretimine yönelik inançlarında ve geometriye yönelik tutumlarında artış bulunmuştur.

**Anahtar kelimeler:** Dönüşüm geometrisi, geogebra, başarı, inanç, tutum

## **ABSTRACT**

**Master's Thesis**

**Investigation of the Effect of Geogebra Based Transformation Geometry Instruction  
on 7th Grade Students' Achievement, Beliefs and Attitudes**

**Kazım KÜÇÜK**

**Bartın University**

**Institute of Educational Sciences**

**Department of Mathematics and Science Education**

**Mathematics Education (AIBU Partner)**

**Thesis Advisor: Assist. Prof. Özge GÜN**

**Bartın-2019, Sayfa: xiii+64**

By use of dynamic geometry software, teachers can experience students' exploration of properties of geometric objects, understanding of relations among them, investigation, examination, making assumptions, observation of geometric object in many types and making generalizations. Especially dynamic geometry software has been included into the education system and this lucrative development provided in mathematics courses will be inevitably in the cognitive domain as well as in the affective domain of the students. In this context, the effect of GeoGebra supported transformation geometry instruction on 7th grade students' achievement in transformation geometry, beliefs about the nature of mathematics and its' teaching, and attitudes toward geometry are examined. In this study, pre-test post-test control group quasi-experimental design was used. In the experiment group, the instruction was done with GeoGebra; and in the control group, it was done without GeoGebra. The study was conducted with 26 7th grade students enrolled in Hendekyanı Middle School in Bartın in 2015-2016 academic year. The data of the study was collected by transformation geometry achievement test, beliefs about the nature of mathematics questionnaire, beliefs about the teaching of mathematics questionnaire and attitudes toward geometry questionnaire. For the analysis of the data handled, Mann-Whitney U test was used. According to the results of the study, a significant difference was not found between the experiment group which learned transformation geometry with



GeoGebra and the control group which learned transformation geometry without GeoGebra in terms of achievement in transformation geometry, beliefs about the nature of mathematics and its' teaching, and attitudes toward geometry. However, it was found that the achievement level of students in the experiment group was higher than the achievement level of students in the control group. Moreover, it was found that there was no increase of students' beliefs about the nature of mathematics; on the other hand there was an increase of students' beliefs about the teaching of mathematics and attitudes towards geometry in the experiment group.

**Keywords:** Transformation geometry, geogebra, achievement, belief, attitude

## İÇİNDEKİLER

<b>KABUL VE ONAY</b> .....	<b>ii</b>
<b>BEYANNAME</b> .....	<b>iii</b>
<b>ÖN SÖZ</b> .....	<b>iv</b>
<b>ÖZET</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vii</b>
<b>BÖLÜM I</b> .....	<b>1</b>
<b>GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>
1.1. Problem Durumu.....	2
1.2. Araştırmanın Önemi.....	3
1.3. Araştırmanın Amacı.....	4
1.4. Araştırmanın Sayıltıları.....	5
1.5. Araştırmanın Sınırlamaları.....	6
<b>BÖLÜM II</b> .....	<b>7</b>
<b>LİTERATÜR İLE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR</b> .....	<b>7</b>
2.1. Geometri Öğretimi.....	7
2.1.1. Dönüşüm Geometrisi “Yansıma Dönüşümü”.....	8
2.1.2. Dönüşüm Geometrisi “Öteleme Dönüşümü”.....	8
2.2. Dinamik Geometri Yazılımları.....	9
2.2.1. Geogebra.....	10
2.2.2. Neden Geogebra ?.....	11
2.3. Öğrenme Stratejileri.....	12
2.3.1. Buluş Yolu İle Öğrenme Stratejisi.....	13
2.4. İnanç.....	14
2.4.1. Matematiğin Doğasına ve Matematik Öğrenimine Yönelik İnanç.....	14
2.5. Tutum.....	15
2.5.1. Geometriye Yönelik Tutum.....	15

2.6. Konu Alanı İle İlgili Araştırmalar .....	15
<b>BÖLÜM III .....</b>	<b>20</b>
<b>YÖNTEM .....</b>	<b>20</b>
3.1. Araştırmanın Deseni .....	20
3.2. Evren ve Örneklem .....	21
3.3. Veri Toplama Araçları .....	21
3.3.1. Dönüşüm Geometrisi Başarı Testi (DGBT) .....	21
3.3.2. Matematiğin Doğasına Yönelik İnanç Ölçeği (MDYİÖ) .....	23
3.3.3. Matematiğin Öğretimine Yönelik İnanç Ölçeği (MÖYİÖ) .....	23
3.3.4. Geometriye Yönelik Tutum Ölçeği (GYTÖ) .....	24
3.4. Veri Toplama Süreci.....	24
3.5. Verilerin Analizi .....	25
<b>BÖLÜM IV.....</b>	<b>26</b>
<b>BULGULAR.....</b>	<b>26</b>
4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	26
4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular .....	27
4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular .....	27
4.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	28
4.5. Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	29
4.6. Altıncı Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	30
4.7. Yedinci Alt Probleme İlişkin Bulgular .....	31
<b>BÖLÜM V .....</b>	<b>32</b>
<b>SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER.....</b>	<b>32</b>
<b>KAYNAKÇA.....</b>	<b>36</b>
Ek-1: Dönüşüm geometrisi başarı testi.....	42
Ek-2: Matematiğin doğasına yönelik inanç ölçeği .....	45
Ek-3: Matematiğin öğretimine yönelik inanç ölçeği .....	46

Ek-4: Geometriye yönelik tutum ölçeği .....	47
Ek-5: Deney grubu ders planı .....	49
Ek-6: Kontrol grubu ders planı .....	52
Ek-7: Öğrencilerin hazırladığı geogebra çalışma sayfaları örnekleri .....	55
Ek-8: Uygulamada öğrencilere dağıtılan etkinlik kağıtları .....	58
<b>ÖZGEÇMİŞ .....</b>	<b>64</b>

## TABLÖLAR LİSTESİ

<b>Tablo</b>	<b>Sayfa</b>
<b>No</b>	<b>No</b>
<b>Tablo 3.1:</b> Çalışmanın araştırma deseni .....	20
<b>Tablo 3.2:</b> Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin cinsiyete göre dağılımı.....	21
<b>Tablo 3.3:</b> Ortaokul 7. sınıf matematik dersi öğretim programı “geometri ve ölçme” Ö. A. “dönüşüm geometrisi” alt Ö. A. Ders Kazanımları (MEB, 2013, s.30-31).....	22
<b>Tablo 4.1:</b> Kontrol ve deney grubundaki öğrencilerin uygulama sonrası dönüşüm geometrisi başarı puanlarının karşılaştırılması .....	26
<b>Tablo 4.2:</b> Kontrol ve deney grubundaki öğrencilerin uygulama öncesi matematiğin doğasına yönelik inanç puanlarının karşılaştırılması .....	27
<b>Tablo 4.3:</b> Kontrol ve deney grubundaki öğrencilerin uygulama sonrası matematiğin doğasına yönelik inanç puanlarının karşılaştırılması .....	28
<b>Tablo 4.4:</b> Kontrol ve deney grubundaki öğrencilerin uygulama öncesi matematiğin öğretimine yönelik inanç puanlarının karşılaştırılması .....	29
<b>Tablo 4.5:</b> Kontrol ve deney grubundaki öğrencilerin uygulama sonrası matematiğin öğretimine yönelik inanç puanlarının karşılaştırılması .....	29
<b>Tablo 4.6:</b> Kontrol ve deney grubundaki öğrencilerin uygulama öncesi geometriye yönelik tutum puanlarının karşılaştırılması .....	30
<b>Tablo 4.7:</b> Kontrol ve deney grubundaki öğrencilerin uygulama sonrası geometriye yönelik tutum puanlarının karşılaştırılması .....	31
<b>Şekil 2.1:</b> Geogebra genel görünümü.....	11

## ***EKLER LİSTESİ***

<b>Ek</b>	<b>Sayfa</b>
<b>No</b>	<b>No</b>
1. Dönüşüm geometrisi başarı testi .....	45
2. Matematiğin doğasına yönelik inanç ölçeği.....	48
3. Matematiğin öğretimine yönelik inanç ölçeği.....	49
4. Geometriye yönelik tutum ölçeği.....	50
5. Deney grubu ders planı .....	52
6. Kontrol grubu ders planı .....	55
7. Öğrencilerin hazırladığı geogebra çalışma sayfaları örnekleri .....	58
8. Uygulamada öğrencilere dağıtılan etkinlik kağıdı .....	61

# BÖLÜM I

## GİRİŞ

Teknoloji geliştikçe insanların hayatına girmiş, yaşamlarını kolaylaştırmıştır ve kolaylaştırmaya da devam edecektir. Bu sürekli değişim insanlar için kaçınılmaz bir kuraldır. Bu gün insanlar her alanda teknolojiden faydalanırken, gelişen teknoloji ve ürünleri de eğitim öğretim faaliyetlerinde kullanılmalıdır. Hesapların kağıt kalemle yapıldığı zamanlarda da hesap makineleri de vardı fakat hesap makinelerine ulaşmak pahalı ve zordu. Günümüzde hesap makinelerine ulaşmak artık çok kolay (örneğin cep telefonu, saat v.b). İçinde bulunduğumuz yüzyılda artık her şey bilim ve teknolojide ki gelişmelere entegreyken eğitim öğretim faaliyetlerini bilim ve teknolojiye göre şekillendirmek kaçınılmazdır.

Günümüzde eğitim-öğretimde öğretmenin merkezde olduğu geleneksel yöntemin yerini öğrenci merkezli eğitim sistemi almıştır. Bu bağlamda öğrenci etkin kılabilmek için imkanları teknolojiye paralel olarak geliştirmek gereklidir. Matematik öğretimi için düşünüldüğünde, öğrencileri daha heyecanlı hale getirmek, değişik tecrübelerle onları derse katmak daha etkin bir yol olacaktır. Bilgisayarlar artık hayatımızın her yerinde olduğu gibi okullarımızda da bulunmaktadır. Bir çok okulumuzda bilgisayar sınıfı, projeksiyon vb. gibi teknolojik araçlar bulunduğuna göre, bu araçlardan derslerimizde yararlanmak dersin etkililiği ve işlenişi açısından olumlu katkılar sağlayacaktır. Dersin akıcılığını ve en önemlisi öğrencilerin derse olan tutumunu bu durumdan etkilenecektir. Teknolojiden yararlanarak matematik dersini yürütmek istersek, kullanabileceğimiz en önemli materyallerden biri dinamik geometri yazılımlarıdır. Derslerimizde bu dinamik geometri yazılımlardan yararlandığımızda derslerimiz monotonluktan öte, daha eğlenceli, anlamlı ve etkinliklerle donatılmış bir ders haline gelecektir (İçel, 2011). Bu bağlamda dinamik geometri yazılımlarının okullarda kullanılmaya başlanmasıyla matematik derslerinde olumlu yönde değişimlerin olduğu kabul edilmektedir.

Matematiğin önemli çalışma alanlarından biride geometridir. Geometri günlük hayatın her anında insanların kullandığı nesne ve şekillerle, uzay açı ve hacim gibi akademik olarak işlenen konuları içeren bir alt öğrenme alanıdır. (Akt. Öz, 2012). Buradan Matematik Öğretmenleri Ulusal Konseyi (Akt. Öz, 2012) geometrik düşüncelerin, gerçek hayattaki durumlarda, matematiğin diğer alanlarındaki gösterimlerinde ve problem çözmedeki yararından bahsederek, geometriyle ve ortak noktası olan tüm branşlar için çok

fazla etkileşimin olması vurgulanmaktadır. Burada işe koşulacak farklı materyaller olmakla beraber DGY'ları da kullanılabilir (Köse, 2008).

DGY ler öğrencilere soyut bir anlatımın ötesinde geometri ile bir yaşam durumu sunmaktadır. Bu yazılımlar sayesinde bireyler daha somut ve daha yaşayarak geometrik şekilleri öğrenecek, bunlar arasında ilişkilerin varlığını fark edecektir. Aynı zamanda bu ilişkileri şekilleri sürükleyerek ve ya çizerek kendileri görebilecek ve bulabilecekler. Buradan hareketle DGY ları yukarıdaki etkinliklerden dolayı öğrencilerin daha iyi geometri öğrenmesini sağlayacaktır (Sümen, 2013). Geometrinin görselleştirilmesinde büyük bir yeri olan dinamik geometri yazılımlarının derslerde kullanımının yararları aşikârdır, fakat bütün yazılımlar aynı özelliklere sahip değildir. Ücretsiz olması, Türkçe 'ye çevrilmiş olması, cebir ve geometriyi aynı yazılımda birleştirmiş olması gibi özellikleri Geogebra DGYnı bir adım öne çıkartmaktadır.

Geogebra DGY sayesinde bireysel açıdan farklı öğrencilere geometri dersi kapsamında hedeflenen bilgi ve becerilerin kazandırılması için daha uygun bir ortam hazırlanacaktır. Böylece öğrencilerin geometri derslerinde daha aktif olacak ve akademik başarısı, matematiğin doğasına ve matematik öğretimine yönelik inançları, geometriye yönelik tutumları da bu durumdan etkilenecektir. Bir derse yönelik tutum ve inancın o dersin öğretiminde öğrenci açısından önemi aşikardır.

### **1.1. Problem Durumu**

Ülkemizde matematiğin ve geometrinin öğretiminde bazı sıkıntılar bulunmaktadır. Bu sorunları bize işaret eden uluslararası sınav sonuçları erişime açıktır. Örneğin, 2007 yılında uygulanan TIMSS sınavının sonuçları ülkemiz için pek iç açıcı olmamakla beraber bu alandaki bazı sıkıntıları işaret etmektedir. Bu sınav sonuçlarına göre ülkemiz 48 ülke arasından 30. sırayı almıştır. Matematik dersi ortalama puanı 500 iken bu puanın 68 puan altında 432 puan ortalamasını sahip ülkemizde bu alanda daha fazla gayret göstermemizin gerekliliği aşikârdır. Matematiğin alt öğrenme alanı geometri için tablo daha kabul edilemez bir durumdadır, Türkiye ortalama puanın 89 puan altında bir ortalamaıyla 48 ülke arasından 36. sırada bulunmaktadır.

Buradan hareketle geometri alt öğrenme alanı genel ortalamayı düşüren bir alan olarak önümüze gelmektedir (Öksüz, 2010). Matematik alanında iyi sonuçlar elde etmek için önce alt öğrenme alanlarındaki sorunları halletmemiz gerekmektedir. Yıllar boyu



benzer şekillerde kurgulanan eğitim ortamlarımızın günümüz şartlarında maalesef yetersiz kaldığı görülmektedir. En büyük sorunlardan biri de teknolojiye ayak uyduramamaktır. Bu sorunları aşmanın bir yolu da eğitimin niteliğinin artırılmasıdır. Bu bağlamda eğitim ortamlarımızın niteliklerini arttırmak için teknolojiden yararlanmamız gerekir.

Bu amaç doğrultusunda teknolojik gelişmelerle birlikte eğitim öğretimde bilgisayar ve dinamik geometri yazılımları öğrenmelerin çeşitlendirilmesi için yardımcı kaynaklardır. Özellikle dinamik geometri yazılımlarının sınıflara girmesiyle matematik dersinde önemli gelişmeler olduğu kabul edilmektedir (İçel, 2011).

Matematik ve geometri derslerinde ki gelişmeler öğretmenlere de bazı sorumluluklar yüklemektedir. Buradan hareketle artık öğretmenler var olan bu teknolojiyi öğrencilere daha çeşitli bir eğitim ortamı sunmak için kullanılmalıdır. Artık neredeyse bilgisayarı, akıllı tahtası ve ya bilgisayar laboratuvarı olmayan okul bulunmamaktadır, dolayısıyla dinamik geometri yazılımları geometrik şekilleri ve aralarındaki ilişkileri kavratacak, yorumlayabilecek kılmalıdır. Doğal olarak bu görev öğretmenlere aittir (Vatansever, 2007).

Matematik ve geometri öğretimindeki bazı sorunlar eğitimin niteliğinden kaynaklanmaktadır. Eğitim ortamını ne kadar çeşitlendirebilirsek, bireysel farklılıkları o kadar azaltmış oluruz. Bu da bize daha etkin bir ders ortamı sağlayacağından öğrencilerin akademik başarıları, derse karşı olan inançları ve tutumları olumlu etkilenecektir.

Yukarıdaki açıklamalar doğrultusunda problem durumu dinamik geometri yazılımlarından biri olan “Geogebra ile destekli buluş yoluyla öğrenme yönteminin 7. sınıf dönüşüm geometrisi konusu üzerine öğrencilerin akademik başarılarına, matematiğin doğasına yönelik inançlarına, matematik öğrenimine yönelik inançlarına ve geometriye yönelik tutumlarına etkisinin tespit edilmesi” olarak belirlenmiştir.

## **1.2. Araştırmanın Önemi**

Matematik dersi, pek çok öğrenciyi korkuturken; bazı öğrencilerin de hayatı anlama ve sevme yoludur. Her bir öğrenci de, yeni bir bilgiyle karşılaştığında, onu öğrenmeye hazırlanırken ve hatırlarken, kendince ve kimi zaman birbirinden farklı yollar belirler. İşte, matematik öğretiminde, öğrencilerin bilgiye en az enerjiyle, en kısa zamanda ve etkin olarak ulaşmasını; matematikten korkmasından öte onu sevmesini sağlayacak öğrenme

ortamlarının oluşturulmasında, dinamik geometri yazılımlarından olan Geogebra'dan faydalanılabilir (Mercan, 2012).

Dinamik geometri yazılımları iş birliği ile sınıflar artık öğrencilerin sıkılıp teneffüs beklediği değil öğretmenleriyle güçlü iletişim kurup eğlenceli dersler geçirebileceği ortamlar olabilir. Böylece öğrenciler bu iletişimin gücüyle kendilerini daha aktif hissederek etkinliklere katılımı sağlanacaktır, böylece öğrencilerin hipotez kurma çıkarım yapma gibi özellikleri gelişerek problem çözme becerileri artacaktır. Bu sebeple DGY leri sadece üst düzey matematiksel öğretimlerde değil, daha ilkökul sınırlarında kavramların buluş yoluyla öğretimi için kullanılabilir (Baki vd., 2004).

Buradan hareketle bu araştırma çıktılarının ortaokul seviyesinde ki öğrencilerin geometri öğreniminde ve öğretmenlerin öğretim yöntem ve tekniklerini uygularken olumlu katkı yapacağı beklenmektedir. Bununla birlikte kullanılan Geogebra destekli buluş yoluyla öğrenme yönteminin geometri başarısına etkisi, MDYİ, MÖYİ ve GYT'a farklı bir bakış açısı sağlayacağı düşünülmektedir

### **1.3. Araştırmanın Amacı**

Araştırmanın amacı, dinamik geometri yazılımlarından biri olan "Geogebra destekli dönüşüm geometrisi öğretiminin 7. sınıf öğrencilerinin başarılarına, matematiğin doğasına yönelik inançlarına, matematiğin öğretimine yönelik inançlarına ve geometriye yönelik tutumlarına etkisini incelemektir." Bu çerçevede araştırma kapsamında aşağıdaki probleme yanıt aranmıştır:

"Geogebra destekli dönüşüm geometrisi öğretiminin 7. sınıf öğrencilerin başarılarına, matematiğin doğasına yönelik inançlarına, matematiğin öğretimine yönelik inançlarına ve geometriye yönelik tutumlarına etkisi nedir?"

Bu problem cümlesi temelinde araştırmanın alt problemleri şu şekilde belirlenmiştir:

1. Kontrol ve deney gruplarındaki öğrencilerin uygulama sonrası dönüşüm geometrisi başarı testinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark var mıdır?

2. Kontrol ve deney gruplarındaki öğrencilerin uygulama öncesi matematiğin doğasına yönelik inanç ölçeğinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark var mıdır?

3. Kontrol ve deney gruplarındaki öğrencilerin uygulama sonrası matematiğin doğasına yönelik inanç ölçeğinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark var mıdır?

4. Kontrol ve deney gruplarındaki öğrencilerin uygulama öncesi matematiğin öğretimine yönelik inanç ölçeğinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark var mıdır?

5. Kontrol ve deney gruplarındaki öğrencilerin uygulama sonrası matematiğin öğretimine yönelik inanç ölçeğinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark var mıdır?

6. Kontrol ve deney gruplarındaki öğrencilerin uygulama öncesi geometriye yönelik tutum ölçeğinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark var mıdır?

7. Kontrol ve deney gruplarındaki öğrencilerin uygulama sonrası geometriye yönelik tutum ölçeğinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark var mıdır?

#### **1.4. Araştırmanın Sayıtları**

1. Öğrenciler arasında sonuçları etkileyebilecek bir etkileşim olmamıştır.
2. Öğrenciler veri toplama araçlarındaki maddeleri samimiyetle cevaplamışlardır.
3. Araştırma süresince öğrencilerin başarılarını, inançlarını ve tutumlarını etkileyebilecek herhangi bir dış olay olmamıştır.
4. Veri toplama araçları standart koşullar altında uygulanmıştır.
5. Dönüşüm geometrisi konusu OMDP’de (MEB, 2013) 7. sınıftan itibaren kazanım olarak aldığından, araştırmaya katılan öğrenciler bu konuyu daha önceki sınıflarında işlememişlerdir. Bu nedenle, araştırmaya katılan öğrencilerin dönüşüm

geometrisi başarısı düzeylerinin birbirlerine yakın oldukları ve homojen oldukları varsayılmıştır. Dolayısıyla uygulama öncesinde öğrencilere dönüşüm geometrisi başarı testi uygulanmamıştır.

### **1.5. Araştırmanın Sınırlamaları**

1. Bu araştırma 2015-16 eğitim-öğretim yılı Bartın ilindeki bir ortaokula devam eden 7. sınıf öğrencileri ile sınırlıdır.

2. Araştırma için öğrencilerin seçimi rastsal örnekleme içermemektedir. Bu nedenle örneklem popülasyonu tümüyle temsil etmeyebilir ve genellenebilirlik sınırlıdır.

3. Araştırmada veri toplama araçları öğrencilerin matematiğin doğasına yönelik inançlarını, matematiğin öğretimine yönelik inançlarını, geometriye yönelik tutumlarını ve dönüşüm geometrisi konusundaki başarılarını açığa çıkarmaya yönelik sırasıyla MDYİÖ, MÖYİÖ, GYTÖ ve GBT ile sınırlıdır.

## BÖLÜM II

### LİTERATÜR İLE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

#### 2.1. Geometri Öğretimi

Geometri yer ölçüsü anlamına gelen “geo” ve “metri” kelimelerinin birleşmesiyle oluşan, düzlemsel şekillerin birbiriyle olan ilişkilerini ve özelliklerini konu edinmiş, eski adı “hendese” olan bir matematik dalıdır. Geometri matematiğin; “nokta, doğru, düzlem, düzlemsel şekiller, uzay, uzaysal şekiller ve bunlar arasındaki ilişkilerle geometri şekillerin uzunluk, açı, alan, hacim ölçülerini konu edinen bir alanıdır.” (Vatansever, 2007). Baki (2006) ve Karakırık (2011) geometri öğretiminin temel amacını, “öğrencilerin düzlemde uzayda geometrik nesnelere özelliklerini tanıması, aralarındaki ilişkileri fark etmesi, geometrik yeri tanımlaması, dönüşümleri açıklaması, geometrik önermeleri kanıtlaması ve öğrencilerin uzamsal becerilerinin geliştirilmesi” olarak tanımlamıştır (Akt. Karaaslan 2013).

Geometriyi anlamının temelinde özel bir duygunun gelişmesinden söz edebiliriz. Geometri uzayın kavranmasıdır. “Bireyin var olduğu her yer ve daha fazlası için uzay denilebilir. Bireyler uzayı algılamakta aslında uzaydaki şekillerin yerine, birbiriyle olan ilişkilerine göre algılamaktadır. Bireyin var olduğu dünyayı daha iyi anlayabilmesi aslında uzayı tanımayı, keşfetmeyi, çıkarım yapmayı gerektirmektedir.” (Akt. Şimşek 2012 ).

Neredeyse tüm sınıf kademelerinde geometri derslerinin bulunması bu dersle her an iç içe olmamızdır. Çevremize baktığımızda birçok varlığın ya da kullandığımız onlarca eşyanın geometrik şekil ve cisimlerden oluştuğu söylenebilir. Daha önemlisi karşılaşılan birçok problemin çözümü için temel geometrik beceriler kullanılmalıdır (Altun 2008).

Ortaokul matematik öğretiminde, yaşamın her anında karşımıza çıkabilecek ve sıklıkla kullanılan geometrik şekillerin tanınması, bu şekillerin özelliklerinin, aralarındaki ilişkilerin kavranması ve beraberinde bu şekillerin uzunluk, alan, hacim gibi özelliklerinin ölçme ve hesaplama yoluyla bulunması ile ilgili gerekli bilgi ve becerilere yer verilmiştir. Bu bilgi ve beceriler: ölçülebilen ve ya ölçülemeyen geometrinin, yaşam boyu kullanılan sayısız konusunu içermektedir. Ortaokul matematik öğretiminin, geometri konularını içermesinin gerekliliği başlıca şu şekilde belirlenmiştir (Baykul, 2005).

Sadece düz anlatımın kullanılması gibi geometri öğretiminde kullanılan yanlış öğretim teknikleri öğrenciyi soyut düşünmeye yönlendirir, öğrencinin günlük hayat geometrisi ile ilişki kurmasını engeller ve bu soyutluk öğrencinin derse karşı ilgisinin azalmasına yol açar. Bunun sonucu olarak da öğrencilerin akademik başarılarında düşüş olur. Öğretim yöntemi seçilmeden önce öğrencinin hangi geometrik anlama düzeyinde olduğuna da dikkat edilmelidir (Şimşek, 2012).

### **2.1.1. Dönüşüm Geometrisi “Yansıma Dönüşümü”**

Köse'ye (2013) dönüşüm geometrisi öğrencilerin, simetri, eşlik ve benzerlik gibi temel kavramlar üzerine akıl yürütmelerine olanak tanımaktadır. Bu sayede matematik kavramlarının kendi içlerinde ilişkili olarak görülmesi kolaylaşır. Dönüşüm geometrisi öğrencilere bu ilişkiyi ve bütünlüğü fark ettirmede oldukça etkilidir. Bu alanda çalışmak, zekânın gelişimi ve geometrik düşünceye olumlu katkı sağlamaktadır.

Öğrencilerin en iyi tanıdığı dönüşümlerden olan yansıma; düzlemdeki noktaları yine düzlemdeki noktalara dönüştüren ve noktalar arası mesafenin korunduğu bir dönüşümdür (Zembat, 2007).

Yansıma dönüşümünün temelinde geometri olduğundan bahsedilir. İzometri yunanca “isos” (eşit) ve “metron” (ölçme) sözcüklerinin bir araya gelmesiyle oluşan, ölçmede eşitliği ifade eden bir kavram anlamına gelmektedir. İzometri bu açıklamayla şekillerin yada nesnelerin orijinal halini değiştirmeden, uzaklıklarını koruyan bir eşleme olarak ifade edilebilir (Köse, 2013).

Buradan hareketle yansıma dönüşümünün, gerek hayatın içinde gerekse matematik eğitimde önemli bir yeri olduğuna işaret edebilir.

### **2.1.2. Dönüşüm Geometrisi “Öteleme Dönüşümü”**

Günümüzde sıkça karşılaştığımız öteleme ve yansıma kavramları sanat, mimari ve teknoloji gibi alanlarda ön plana çıktığı görülmektedir. Bu kavramların böylesine önemli ve vazgeçilmez olmasının sebebi, Zembat'a (2013) göre nesnelerin ve şekillerin uzaklık ve özelliklerini koruyor olmasıdır.

Öteleme dönüşümü, şekil ve görüntüyü düzlem olarak, yani şekil ve görüntüye ait her noktayı birebir eşleştirmektedir. Bu sayede öteleme dönüşümü şekil ve nesnelerin

kendine ait özelliklerini korumaktadır. Yani şekil üzerindeki herhangi iki noktanın arasındaki mesafe görüntü üzerinde de aynı ölçüde olduğu görülmektedir ve şekil komple olarak ötelemeye tabi olur (Zembat, 2013).

Öteleme dönüşümünün öncelikle matematiksel olarak ele alınması gerekse de gerçek yaşamda çok değişik formlarda karşımıza çıkabilir. Örneğin bir aracın pozisyonunu bozmadan beş metre öteye park etmek öteleme olarak adlandırılabilir, bir tasarımcı için halıya motif, bir duvar işçisi için model olabilir (Zembat, 2013).

Matematik dersi öğretim programında matematik ve Ö. A. olan geometri de özellikle teknolojinin kullanımı desteklenmiş ve işaret edilmiştir (MEB, 2018). Bu işaret dinamik geometri yazılımlarını göstermektedir. Buradan hareketle dinamik geometri yazılımlarının “yansıma” ve “öteleme” dönüşümleri öğretiminde etkili olacağı düşünülmektedir.

## **2.2. Dinamik Geometri Yazılımları**

Teknolojiye paralel olarak gelişen eğitim öğretim sisteminde yerini almaya başlayan teknolojik ders araç, gereçleri ve yazılımlar matematiği öğretmeyi ve öğrenmeyi kolaylaştırmaktadır. Uzun (2014) dinamik geometri yazılımlarını “Ekranda şekiller oluşturulabilen, bu şekillere seçim ve çizim yapılabilen araç ve yöntemleri içeren paket yazılımlardır.” şeklinde tanımlamıştır.

Bu tür paket programlar kullanılarak öğrenenler şekiller çizebilmekte ya da hazırlanan şekilleri incelemelere fırsat bulabilmektedir. Bununla birlikte internette öğretmenlerin kullanabileceği kaynaklar da her geçen gün artmakta, Türkçe ve diğer dillerdeki çeşitli ders planlarına ve sınıfta kullanılacak etkileşimli uygulamalara ulaşılabilir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2009).

Dinamik geometri yazılımlarında oluşturulmuş bir nesne üzerinde değişiklikler mümkündür. Öğrenci; öteleme, yer değiştirme, genişletme, daraltma gibi işlemleri dinamik bir süreçte gerçekleştirme fırsatı yakalar. Böylece dinamik geometri yazılımları öğrencilerin yaratıcı düşünme, bilgi teknolojilerini kullanma, karar verme, plan yapma, bilgiye ulaşma, bilgileri analiz etme, yorumlama, sunma ve yeni alanlara transfer etme gibi becerilerinin gelişmesini sağlar (Kan 2014).

Öğrenciler geleneksel öğretimde matematik ve geometriyi ezberlenecek formüller yığını ve yeri geldiğinde kullanabilme becerisi olarak dile getirirken, Dinamik Geometri Yazılımları ile tanışmalarından sonra düşüncelerinin değiştiğini ve geometriyi araştırılması gereken ilişkiler bütünü olarak görmeye başladıklarını ifade etmişlerdir. Ayrıca öğrencilerin geometriye olan tutumlarının arttığı gözlenmiştir (Güven, 2002).

Günümüzde ulaşılması hiçte zor olmayan birçok yazılım bulunmaktadır. Geogebra'nın bu yazılımlar içinde hem şekil üzerinde çalışılabilen hem de cebirsel işlem yapılabilen bir sistem olduğu söylenebilir (Hot, 2019).

### **2.2.1. Geogebra**

Geogebra, matematiksel kavramların üç önemli temsili olan geometri, cebir ve tabloyu birbirleri ile etkileşimli olarak içeren bir yazılımdır. Matematikçi Dr. Markus Hohenwarter ve Dr. Zsolt Lavicza'nın başında bulunduğu bir grubun 2001-2002 yılında oluşturulan Geogebra yazılımı, ilkokul sıralarından en üst düzey matematik ve geometri öğretimi için harika bir arayüz sunmaktadır (Kabaca, Aktümen, Aksoy ve Bulut, 2010).

Geogebra yazılımında Grafik Penceresi, araç çubuğu, cebir penceresi, fonksiyon giriş alanı ve menü çubuğu bulunmaktadır. Bu bileşenlerin tanımları şu şekilde yapılmıştır:

**Grafik Penceresi:** Grafik penceresi Geogebra yazılımında sağ tarafa yerleştirilmiştir. Bu kısımda şekiller üzerinde çizim ve oynama yapılabilir, aynı zamanda isteğe bağlı olarak koordinat sistemine de dönüştürülebilir.

**Araç Çubuğu:** Geogebra'nın yazılımının bu kısmı vasıtasıyla çizimler yapılabilir, bunu yapabilmek için istenilen şekil seçilip fare ile üzerinde çizim yapılabilir.

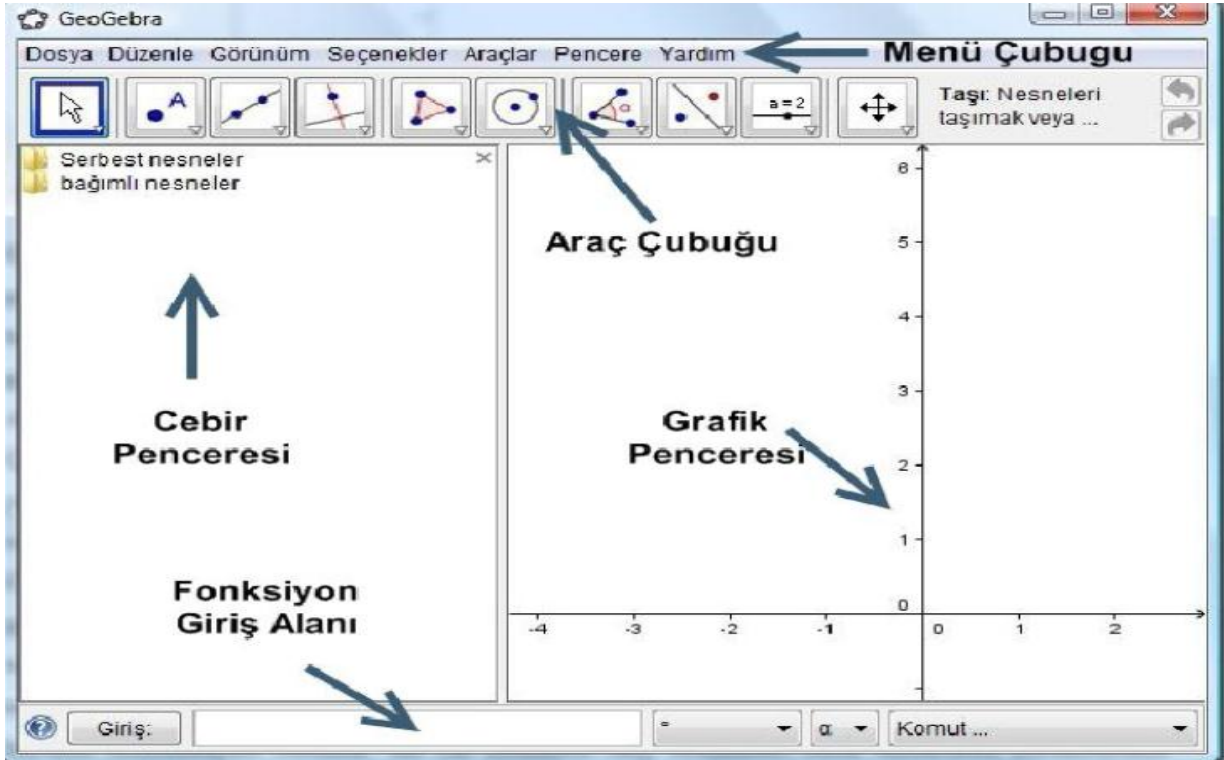
**Cebir Penceresi:** Bu pencere Geogebra yazılımının sol tarafında yer almaktadır. Bu pencerede geometrik çizim alanında oluşturulmuş nesnelere serbest ve bağımlı olmak üzere iki kategoride toplanır. Serbest nesnelere öğrenci tarafından doğrudan hareket ettirebilen nesnelere olarak açıklayabiliriz. Bağımlı nesnelere ise öğrenci tarafından doğrudan hareket ettirilemez, hareketi serbest nesnelere hareket ettirilmesine bağlıdır. Her iki şekilde tüm özellikleri ekranda görüntülenip üzerinde uygulamalar yapılabilir. Cebir penceresine ihtiyaç yoksa Görünüm menüsü yardımı ile gizlenebilir.



Fonksiyon Giriş Alanı: Bu alan Geogebra ekranının alt kısmında bulunmaktadır. Bu alan vasıtasıyla klavyeden doğrudan fonksiyonlar girilebilir. Geogebra yazılımında bu alanda özel tanımlı fonksiyonların yer alması kullanıcılara kolaylık sağlamaktadır.

Menü Çubuğu: Geogebra yazılımında menü çubuğu araç çubuğunun üzerinde yer almaktadır. Menü çubuğu vasıtasıyla kaydetme, yazdırma ve web destekli dinamik çalışma sayfası olarak kaydetme gibi birçok işlem yapılabilir.

Şekil 2.1: Geogebra genel görünümü



### 2.2.2. Neden Geogebra?

Geogebra yazılımı; bireylerin kolay kullanımı, yardım penceresi, dilinin Türkçe olması ve sınıflarda rahatlıkla kullanılabilmesi özellikleriyle öne çıkan bir yazılımdır. Burada asıl düşünce cebir ve geometriyi bir yazılımda birleştirip aynı anda kullanımına olanak sağlamaktır.

Matematik ve geometri kavramlarının daha iyi anlaşılmasının yöntemlerinden biride birden fazla gösterim şekliyle verilmesidir. Bu yazılımın kendine has bir menü şekli ve özellikleri bulunmaktadır. Geogebra'dan bahsederken iki nokta üzerinde durmakta fayda bulunmaktadır. Bunlardan birincisi temel geometrik kavramları içeren bir geometri sistemi

olması olarak söylenebilir. Bu sayede en basit geometrik iş ve işlemler daha somut ve görsel olarak yapılabilmektedir. İkinci olarak da denklem, fonksiyon gibi matematiğin cebir kısmını içeren bir cebir sistemi olarak söylenebilir. Bu iki özelliği aynı ayna kullanabildiğimiz nadir yazılımlardan olan geogebra giriş bölümüne fonksiyonu yazıp ekranda fonksiyonun şeklini inceleyebilmekteyiz. Böyle bir program ortaokul ya da herhangi bir okul kademesinde kullanıldığında cebir geometri arasındaki ilişkiyi kurmayı ve anlamayı sağlayacaktır (Akt. Mercan, 2012).

Bu yazılımı benzer yazılımlardan ayıran bir diğer özellik de akademik olarak tasarlanan bir yazılım olmasıdır. Aynı zamanda açık kaynak kodlu olarak gelişmekte ve tüm dünyada ücretsiz kullanılma özelliğini sürdürmektedir.

Geogebra yazılımının bazı avantajları bulunmaktadır. Bunlar; görsel olarak dönüt verebilmesi, birçok dilde kullanılabilen ama en önemlisi evrensel olan matematik dilinde kullanılabilmesi, yapılan her işlemin komutlar sayesinde öncesi ve sonrasını görebilmesi, kontrol edebilmesi, kendi ismiyle bir foruma sahip olması- bu forumda gelişimler ve yenilikler aktif olarak konulmaktadır- bazı avantajlarına örnek gösterilebilmektedir (Filiz, 2009).

### **2.3.Öğrenme Stratejileri**

Öğrenme stratejilerin hayatın her anında farkında olarak ve ya farkında olmadan kullanıldığını söyleyebiliriz. Erdem'e (2006) göre; bireyler öğrenmeleri farkında olarak ya da olmadan ömür boyu gerçekleştireceği için bu alandaki arayış ve ihtiyaçlar artacak ve böylece şu soru için bir cevap bulunmak istenecektir, "Nasıl daha hızlı, kolay ve kalıcı öğrenebiliriz?". Bu soru karşısında vereceğimiz cevap ise bize öğrenme stratejilerini verecektir.

Yukarıdaki soru için aldığımız cevap her ne olursa olsun insanlar bu stratejileri en kolay öğrenmelerden en kompleks öğrenmelere kadar kullanacaktır. Özellikle öğretmenler sınıflarda bu stratejileri kullanmalı böylece öğrenen durumundaki bireyler aktif bir şekilde eğitim öğretime katılmış olur (Akar, 2006). Öğrenciler aktif olduğu öğrenme stratejilerinin başında buluş yolu ile öğrenme stratejisi gelmektedir.

### 2.3.1. Buluş Yolu İle Öğrenme Stratejisi

Piaget'in yapılandırmacı yaklaşımına yakın olan bu strateji, keşfederek öğrenme ismiyle de anılır. Bu stratejide önemi vurgulanan kısım, problemle ilgili bilgileri elde edip, analizini yaptıktan sonra soyut verilere ulaştırması, öğrenciyi merkezde tutması ve motive edici olmasıdır (Erdem, 2006).

Erdem'e (2006) göre, buluş yoluyla öğrenme stratejisi kullanılan öğrenme ortamlarında öğretim, öğrencileri isteklendirecek, meraklandırarak ve bu merakı daimi tutacak bir problem ile başlar. Burada bahsedilen problem öğrencide keşif isteği uyandırmalıdır. Sözü geçen keşfetme var olan bir bilgiyi yeniden inşa etme anlamındadır. Bu stratejide ilk iş bir amaç belirlemek olmalıdır. Bu sayede öğrenciler kendilerinde var olan bilgileri kullanacaktır. Konu ile ilgili oluşturulacak örnekler öğrencilerin bilişsel yapılarına paralel olmalıdır. Aksi takdirde öğrenciler bu örnekler üzerine yorum yapamayacak, çıkarımda bulunamayacaklardır. Güdüleyici soruları hazırlarken kolaydan zora bir sıra izlemelidir. Böylece probleme ilgi ve merak artacaktır. Son kısımda öğrenci bilgiyi kendi yapılandırmalı ve genellemelere varmalıdır (Demirel, 2000). Bruner'i öğretim konusundaki görüşleri Piaget ile paralellik göstermektedir. Bu iki ilim insanına göre öğrenci öğretim sürecinin merkezinde olmalı ve etkin rol oynamalıdır. Bruner'e göre öğrencinin merkezde yer alması ve etkin rol oynaması buluş yoluyla öğrenme stratejisi ile sağlanabilir. Bu stratejide öğretmen bir rehber görevi üstlenmeli, öğrencileri bilgiye yönlendirmelidir. Öğretmen tarafından tasarlanan öğretim ortamı, öğrenciye bilgiyi direk vermek yerine öğrencinin aktif olduğu, bilgi toplayabildiği, analiz yapabileceği genellemelere ulaşmasını sağlamalıdır. Böyle bir öğrenme ortamı hazırlayıp, öğrencilerin aktif bir şekilde öğrenmesini sağlamak buluş yoluyla öğretimdir. Bu stratejideki asıl amaç; öğrencinin aktif olduğu öğrenme sürecinde, öğrencilerin hazır bilgi verilmeden çeşitli etkinliklerle bilgiye ulaşmasını sağlamaktır (Özmen, 2004). Buluş yoluyla öğrenme stratejisinde öğrenci bilgiyi oluşturmadan önce keşfetmelidir. Dolayısıyla kullanılan örnekler önce somut olarak başlamalıdır. Somut örneklerden yola çıkan öğrenci son kısımda soyutlama ve değerlendirme yapmalıdır (Açıkgöz, 2003).

Buluş yoluyla bir matematik dersini işlemek istersek genel olarak işleyiş şu şekilde devam etmektedir; sınıfa bir problem yöneltilir ve birkaç dakika problem hakkında konuşulur. Sonrasındaki 15 dakikalık sürede öğrenciler bireysel ya da işbirliği içinde problemin çözümü için çalışırlar. Bu çalışma sonucu ortaya çıkan çözümlerle ilgili sınıfça

tartışılır. En son kısımda problem ve çözümleri ile alakalı öğrencilere pratik yaptırılır (Yazıcı, 2002).

## **2.4. İnanç**

Schoenfeld'e (1989) göre, bireylerin yaşamlarında olaylara ve durumlara, düşünerek ve muhakeme ederek daha öznel bir şekilde devam edebilmesini destekleyen matematik inançları, bireyin matematik dünyası ve matematiğe yönelik bireysel bakış açısı olarak değerlendirilmektedir.

İnançlar, bireylerin düşünce ve yaşantılarından yola çıkarak matematik ve geometri alanında çalışmalara katılımlarında ve bu etkinlikleri istekli olarak yapmakta fazlaca etkilidir (NCTM, 1989). Bu sebeple bireylerin algısına etki eden inançlar, öğrenme-öğretme sürecinde önemli bir alana sahiptir (Pajares,1992).

Öğrencilerin matematik hakkındaki inançları, onların hem var oldukları zamanda hem de ileriki zamanlarda yer alan matematik eğitimlerinde oldukça önemli bir yere sahip olduğu kaçınılmaz bir gerçektir. Çünkü öğrencilerin erken okul dönemlerinde matematik için oluşturdukları olumsuz inançları daha sonraki süreçte aşmak çok uzun sürecek ve onların akademik performanslarını bu durum olumsuz bir şekilde etkileyecektir (Akt. Kadirhan, 2018).

### **2.4.1. Matematiğin Doğasına ve Matematik Öğrenimine Yönelik İnanç**

Okullarda verilen matematik öğretiminin amacına uygun bir şekilde gerçekleşmesinde, öğrencilerin matematiğe karşı inançları önemli bir yere sahiptir. Kavaklı (2004) olumlu inançların akademik performansta belirgin bir artış sağladığını, bu artışında beraberinde başarıyı getirdiğinden bahsetmiştir. Benzer şekilde bireylerin oluşturacağı olumsuz inançların, akademik olarak donanım sahibi olan bireylerde dahi başarıya giden yolda hep bir engel görevi üstleneceğini dile getirmiştir.

İnanç üzerine uzlaşmış bir tanım bulunmamakla birlikte, inancın Türk Dil Kurumu'na göre anlamı "Birine duyulan güven, inanma duygusu." olarak verilmiştir. İnanç insanların karşılaştığı durumlarda hiç kuşku duymadan içsel olarak nasıl davranması gerektiğini bilmesidir.

Farklı bir yönden ele aldığımızda inançlar, eğitim ortamındaki öğretmen uygulamalarıyla ilişkilidir. Bu yüzden matematiğin doğası ve matematik öğrenimi hakkındaki inançlar olmak üzere sınıflandırılabilir (Ernest, 1989: Akt. Ağaç 2013). Toluk Uçar ve arkadaşları (2010) inançların, erken yaşlarda şekillenmeye başladığını ve değişime dirençli yapılar olduğunu ifade etmiştir. Yani kişi bu inançla ne kadar uzun süre yaşarsa inandığı şeyi o kadar içselleştirecek ve bu inanç, kişinin düşünce yapısında o denli köklenecektir. İnanç kavramı kişide erken yaşlarda başlar ve çeşitli durumlardan etkilenir.

## **2.5. Tutum**

Bireylerin öğrenmeleri arasındaki farklılıkların bir bölümü duyuşsal özelliklerden kaynaklanmaktadır. Tutumunda bu duyuşsal özellikler arasında önemli bir yeri vardır (Baykul, 2005).

Öğrencilerin bir dersle ilgili duyuşsal özelliklerinin önemli yansımalarından biri olan tutum “kişinin sosyal çevresinde ve yaşantılarında yer alan belli olay ve olgular karşısında, geliştirdiği psikolojik örgütlenmenin kişinin kendi davranışlarını etkileyen bölümü” olarak tanımlanabilir (Sarı, 2012).

### **2.5.1.Geometriye Yönelik Tutum**

Matematiğin öğrenme alanlarından biri olan geometri bazı öğrenciler için son derece eğlenceli bir ders olarak görülmektedir. Bu öğrenciler için geometri dersine yönelik duygu ve düşüncelerinin olumlu olduğu söylenebilir. Öğrencilerin geometriye yönelik olumlu duygu ve düşüncelerinin tümünü geometriye yönelik tutumu olarak değerlendirebiliriz. Olumlu tutumların geometri öğrenimine de olumlu etkisi kaçınılmazdır. Aynı şekilde geometri bazı öğrenciler için içinden çıkılması çok güç bir ders olarak görülmektedir. Geometriye karşı bu olumsuz tutum, geometri öğretimi içinde olumsuz etki edecektir (Bayram, 2004).

## **2.6. Konu Alanı İle İlgili Araştırmalar**

Araştırmanın bu kısmında konu ile alakalı yapılmış çalışmalara yer verilmektedir.

Filiz'in (2009) yaptığı çalışmada Geogebra ve Cabri Geometri II dinamik geometri yazılımlarının web destekli ortamlarda kullanılmasının öğrenci başarısına etkisini ve bu süreçte gerçekleşen öğrenmelerin nasıl geliştiğini incelemiştir. Bu amaca

yönelik 8. sınıf öğretim programında yer alan üçgenler alt Ö. A.na ait 4 kazanımı gerçekleştirmeye yönelik bir web sitesi hazırlamış ve oluşturduğu Geogebra etkinlik yapraklarını öğrencilere uygulamıştır. Deney ve kontrol grubunu oluşturan 25 öğrenciyle yaptığı çalışmanın verilerini ön test ve son test olarak uyguladığı başarı testi ile elde etmiştir. Çalışma sonucunda web destekli materyaller kullanan deney grubunun lehine anlamlı bir fark elde etmiştir. Bu bağlamda web destekli materyal ile uygulama gören öğrencilerin başarısında anlamlı bir artış olduğu ve dinamik geometri yazılımlarının öğrencinin çıkarım yapma ve varsayımda bulunma gibi becerilerine arttırdığını belirtmiştir.

Dikovic'in (2009) Sırbistan'da Matematik II dersini alan 31 öğrenciyle yaptığı çalışmada Geogebra'nın bazı analiz konularının öğretiminde kullanılması incelenmiştir (Akt, Kan 2014). Yapılan bu çalışmada öğrenciler önce analiz derslerini geleneksel yöntemle aldıktan sonra Geogebra çalıştayına katılmışlardır. Çalışmada matematikteki bazı yapıları aktif olarak öğrenmek için dinamik bir ortam oluşturmak ve matematiğin bazı yönlerini öğrencilere göstermek için kağıt kalemin yetersiz olduğundan söz edilmektedir. Sonuç olarak Geogebra yazılımının matematik sürecini görselleştirebildiği ve analiz dersi konularının öğretiminde öğrencilerde pozitif etki yarattığı söylenebilir.

İçel (2011) 8. sınıf öğrencileriyle yaptığı deneysel çalışmada, deney grubuna "Üçgen ve Pisagor Bağıntısı" konusunda iki hafta süreyle Geogebra dinamik matematik yazılımına göre planladığı bir kurs uygulamıştır. Kurs süresince öğrencilerle Geogebra yazılımını aktif kullanmayı gerektiren Geogebra inşa aktiviteleri paylaşmıştır. Kontrol grubu da öğretim programında yer alan ders işlenişine göre öğretime devam etmiştir. Çalışma süresince kontrol ve deney gruplarına ön test, son test ve izleme testi uygulamıştır. Deney ve kontrol gruplarının test sonuçlarına göre yaptığı karşılaştırmada Geogebra yazılımının deney grubundaki öğrencilerin ilgili konuyu öğrenmeleri ve başarıları üzerinde pozitif etkisi olduğu sonucuna varmıştır. İzleme testinin sonuçlarına göre yaptığı değerlendirmede Geogebra yazılımının öğrenilen bilgilerin kalıcılığını arttırmada da pozitif yönde etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Selçik ve Bilgici (2011) tarafından deneysel desenin kullanıldığı çalışmada deney grubuna 11 Saat boyunca Geogebra yazılımı kullanılarak hazırlanan etkinlikler verilerek bilgisayar destekli geometri öğretimi uygulanmıştır. Kontrol grubu normal eğitim sürecine devam etmiştir. İki gruba da uygulanan ön test, son test sonuçları

karşılaştırıldığında iki grubun da matematik başarısında anlamlı bir artış olduğu tespit edilmiş ve bu artışın deney grubu lehine daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Bir ay sonra uygulanan izleme testi sonuçlarına göre deney grubundaki öğrenci bilgilerinin kontrol grubuna göre daha kalıcı olduğu belirlenmiştir.

Kutluca ve Zengin (2011) yaptıkları çalışmada matematik öğretiminde Geogebra kullanımı hakkında öğrenci görüşlerini değerlendirmiştir. 10. sınıf düzeyinde 23 öğrenciye iki buçuk hafta seminer ve Geogebra uygulamaların yapıldığı bu çalışma, özel durum çalışması olarak belirlenmiş. Araştırmacılar tarafından hazırlanan 7 açık uçlu soru ile araştırmanın verileri toplanmıştır. Yapılan bu çalışma sonucunda araştırmacılar, Geogebra destekli matematik dersinde öğrencilere sunulan ortamın öğrenmeyi arttırdığı, daha eğlenceli ve daha ilgi çekici olduğu aynı zamanda öğrenilenlerin kalıcı olduğunu belirtmiştir.

Geogebra yazılımı ile ilgili yurt dışında yapılan Hähkiöniemi ve Leppäaho (2011) tarafından yapılan ve Sümen'in (2013) aktardığı çalışmada araştırmacılar öğretmenlerin Geogebra konusunda öğrencilere nasıl rehberlik edeceği araştırılmıştır. Bu çalışmada 20 öğretmen adayı Geogebra'yla ilgili problem durumlarını belirlemiş sonra da şimdi öğretmen olduklarını varsayıp bu sorular sorulunca nasıl hareket edeceklerini anlatmaları istenmiş. Çalışmada öğretmen adaylarının öğrencilerin dikkatini önemli noktalara çekip çekmediklerinin, öğrencileri harekete geçirip çözümlerinin kendi kendilerine analiz fırsatı tanıyıp tanımadıkları üzerinde önemle durulmuş. Çalışmanın sonucun da öğretmen adaylarının yaşadığı zorluklar bulunmuş ve öğrencilere rehberlik etmelerinde üç düzey oluşturulmuştur. Bunlar; yüzeysel seviye, harekete geçiren ve harekete geçirmeyendir.

Mercan'ın (2012) yaptığı çalışmada 7. sınıf öğrencilerinin dönüşüm geometrisi alt öğrenme alanında Geogebra yazılımı ile öğretilmesinin öğrenci başarısına ve kalıcılığa olan etkisi incelenmiştir. 7.sınıfa devam eden 37 öğrenciyle yapılan bu deneysel çalışmada deney grubuna Geogebra ile öğretim, kontrol grubuna ise eş zamanlı olarak programda yer alan ders işlenişine göre öğretime devam edilmiştir. Deney ve kontrol gruplarına konu başarı testi ön test son test uygulanmıştır. Deney grubunun ön test ve son test başarı puanları arasında anlamlı bir fark elde edilmiştir. Bu da Geogebra destekli öğretimin öğrenci başarısına önemli bir etkisi olduğunu göstermiştir. Deney ve kontrol grubuna yapılan ön test ve son test puanları

karşılaştırıldığında deney grubundaki puan artışının daha fazla olduğu dolayısıyla Geogebra ile öğretimin öğrencinin matematik başarısını daha fazla arttırdığı tespit edilmiştir. Bu sonuca göre Geogebra ile öğretim programda yer alan ders işlenişine göre öğretimden daha etkili olmuştur.

Uzun (2014) bu çalışmada 42 öğrenciye haftada 4 saat olmak üzere toplam 12 saat uygulama yaparak, Geogebra ile öğretimin 7. sınıf öğrencilerinin “Dörtgensel Bölgelerin Alan”, “Çemberin ve Çember Parçasının Uzunluğu” ve “Dairenin ve Daire Diliminin Alanı” konularında ki akademik başarılarına ve geometriye yönelik tutumlarına olan etkisini araştırmıştır. Yarı deneysel olarak yaptığı bu çalışmada deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin başarı son test puanları karşılaştırılarak her iki grupta gözlenen artışın deney grubu lehine daha fazla olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuca göre yukarıdaki konuları GeoGebra ile hazırlanmış etkinlikleri kullanarak öğrenen öğrencilerin daha başarılı olduğu sonucuna varılmıştır. Yapılan çalışmada deney grubu öğrencileri ile kontrol grubu öğrencilerinin geometriye yönelik tutumları incelenmiş, grupların uygulama öncesi tutumlarında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Uygulama sonrasında grupların kendi içlerinde ön tutum ve son tutum puanları değerlendirildiğinde, kontrol grubu öğrencilerinin geometriye yönelik tutumlarında anlamlı bir değişiklik olmadığı tespit edilirken, deney grubu öğrencilerinin tutumlarında anlamlı bir artış olduğu gözlenmiştir.

Kan (2014) yaptığı çalışmada bir devlet üniversitesinin 2. sınıfına devam 68 öğretmen adayının Geogebra destekli öğretimin lineer cebir dersine ait bazı konularda akademik başarıya etkisini araştırmıştır. Yarı deneysel desenin kullandığı bu çalışmada deney ve kontrol gruplarına ön test ve son test uygulanmıştır. Bu çalışmanın verileri lineer cebir başarı testi (LCBT) ve geometrik temsil ve ilişkilendirme testi (GTİT) ile toplanmış, elde edilen sonuçlara göre Geogebra destekli uygulamaların lineer cebir dersindeki bazı konularda akademik başarıları üzerine olumlu etkisi görülmüştür.

Yukarıda konu alanıyla ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde de DGY olarak geogebrenin kullanıldığı araştırmalarda daha çok akademik başarı üzerinde durulduğu ve bu bağlamda araştırmalar yapıldığı görülmektedir. Buradan hareketle dinamik geometri yazılımlarını kullanarak akademik başarının yanında matematiğin doğasına yönelik inanç, matematik öğrenimine yönelik inanç ve geometriye yönelik tutumunda birer araştırma



konusu olabileceği düşünölmektedir. Bu sebeple MDYİ, MÖYİ ve GYT yapılan çalışmada incelenecektir.

## BÖLÜM III

### YÖNTEM

#### 3.1. Araştırmanın Deseni

Bu araştırmada nicel araştırma desenlerinden deneysel desen kullanılmıştır. Deneysel desende, kontrol grubu ve deney grubu olarak eşdeğer grupların seçilmesi esastır ve ön-test ve son-testler kullanılarak uygulamanın deney grubu üzerindeki etkisi araştırılır. Bu süreçte, deney grubuna gerekli uygulamalar yapılır, fakat kontrol grubuna normalin dışında uygulama yapılmaz. Uygulamanın sonucunda örneklem üzerinde herhangi bir değişim olup olmadığı gözlemlenir. Bazı deneysel çalışmalarda eşdeğer gruplar bulmak imkânsız olabilir. Böyle durumlarda ise yarı-deneysel yöntem kullanılır (Akyar, 2010). Yarı-deneysel yöntemin gerçek deneysel yöntemden farkı ise seçkisiz atamayı içermemesidir. Kontrol ve deney grupları rastgele değil yapılan istatistiksel ölçümler sonuçlarına göre oluşturulur (Büyüköztürk, vd. 2011). Bu çalışmada araştırmanın amacına uygun olarak deneysel desenlerden yarı-deneysel yöntem araştırmanın deseni olarak belirlenmiştir.

Bu çalışmada deney ve kontrol grupları oluşturularak deney grubu dersi bilgisayar laboratuvarında Geogebra kullanarak işlemeye devam ederken, kontrol grubundaki öğrenciler sınıf ortamında Geogebra kullanmadan dersi işlemişlerdir. Araştırmada Matematiğin Doğasına Yönelik İnanç Ölçeği (MDYİÖ), Matematiğin Öğretimine Yönelik İnanç Ölçeği (MÖYİÖ) ve Geometriye Yönelik Tutum Ölçeği (GYTÖ) deney ve kontrol gruplarına ön-test ve son-test olarak uygulanmıştır. Ayrıca Dönüşüm Geometrisi Başarı Testi (DGBT) deney ve kontrol gruplarına son-test olarak uygulanmıştır. Çalışmanın araştırma deseni Tablo 3.1’de verilmiştir.

Tablo 3.1: Çalışmanın araştırma deseni

Grup	Ön-test	Uygulama	Son-test
Deney	MDYİÖ, MÖYİÖ, GYTÖ	X1	DGBT, MDYİÖ, MÖYİÖ, GYTÖ
Kontrol	MDYİÖ, MÖYİÖ, GYTÖ	X2	DGBT, MDYİÖ, MÖYİÖ, GYTÖ

Tablo 3.1’deki kısaltmalar şu anlamlara gelmektedir: DGBT, son-test olarak uygulanan dönüşüm geometrisi başarı testini; MDYİÖ, ön-test ve son-test olarak

uygulanan matematiğin doğasına yönelik inanç ölçeğini; MÖYİÖ, ön-test ve son-test olarak uygulanan matematiğin öğretimine yönelik inanç ölçeğini; GYTÖ, ön-test ve son-test olarak uygulanan geometriye yönelik tutum ölçeğini; X1, GeoGebra destekli dönüşüm geometrisi konularının anlatıldığı öğrenme ortamını ve X2, GeoGebra desteği olmadan dönüşüm geometrisi konularının anlatıldığı öğrenme ortamını göstermektedir.

### 3.2. Evren ve Örneklem

Bu araştırmanın evreni Bartın il merkezindeki ortaokullarda öğrenim gören tüm 7. sınıf öğrencileridir. Araştırmanın örneklemi ise Bartın ili Hendekyanı Ortaokulu 7. sınıfındaki toplam 26 öğrenci oluşturmaktadır. Bu araştırma, 2015-2016 eğitim öğretim yılı bahar döneminde yürütülmüştür.

Araştırmaya, deney grubunda 12, kontrol grubunda 14 öğrenci katılmıştır. Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin cinsiyete göre dağılımı Tablo 3.2’de verilmektedir.

Tablo 3.2: Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin cinsiyete göre dağılımı

Cinsiyet	DG	KG	Toplam
Kız	5	6	11
Erkek	7	8	15
Toplam	12	14	26

### 3.3. Veri Toplama Araçları

Verilerin toplanmasında, DGB Testi, MDYİ Ölçeği, MÖYİ Ölçeği ve GYT Ölçeğinden yararlanılmıştır.

#### 3.3.1. Dönüşüm Geometrisi Başarı Testi (DGBT)

Dönüşüm Geometrisi Başarı Testi, Ortaokul 7. Sınıf Matematik Dersi Öğretim Programı (MEB, 2013) “Geometri ve Ölçme” öğrenme alanı “Dönüşüm Geometrisi” alt öğrenme alanında yer alan Ders Kazanımları ile ilgili olmuştur. Sorular oluşturulurken, Tablo 3.3’de yer alan Ders Kazanımları dikkate alınmıştır.

Tablo 3.3: Ortaokul 7. sınıf matematik dersi öğretim programı “geometri ve ölçme” Ö. A. “dönüşüm geometrisi” alt öğrenme alanları ders kazanımları (MEB, 2013, s.30-31)

<p><b>“7.3.4.1. Düzlemsel şekilleri karşılaştırarak eş olup olmadıklarını belirler ve bir şekle eş şekiller oluşturur.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kareli ve noktalı kâğıt ile yapılacak çalışmalara yer verilir.</li> </ul>
<p><b>7.3.4.2. Düzlemd e nokta, doğru parçası ve diğer şekillerin öteleme altındaki görüntülerini çizer.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kareli ve noktalı kâğıt ile yapılacak çalışmalara yer verilir.</li> </ul>
<p><b>7.3.4.3. Ötelemde şekil üzerindeki her bir noktanın aynı yön ve büyüklükte bir dönüşüme tabi olduğunu ve şekil ile görüntüsünün eş olduğunu keşfeder.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kareli ve noktalı kâğıt ile yapılacak çalışmalara yer verilir. <u>Dinamik geometri yazılımları ile yapılacak çalışmalara yer verilebilir.</u></li> </ul>
<p><b>7.3.4.4. Düzlemd e nokta, doğru parçası ve diğer şekillerin yansıma sonucu oluşan görüntüsünü oluşturur.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kareli ve noktalı kâğıt ile yapılacak çalışmalara yer verilir.</li> </ul>
<p><b>7.3.4.5. Yansımda şekil ile görüntüsü üzerinde birbirlerine karşılık gelen noktaların simetri doğrusuna olan uzaklıklarının eşit ve şekil ile görüntüsünün eş olduğunu keşfeder.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kareli ve noktalı kâğıt ile yapılacak çalışmalara yer verilir.</li> <li>• <u>Dinamik geometri yazılımları ile yapılacak çalışmalara yer verilebilir.</u></li> <li>• Yatay ve dikey simetri doğrularının yanı sıra eğik simetri doğrularıyla yapılacak çalışmalara yer verilir.</li> <li>• Simetri doğrularının üzerinde olan şekillerle de çalışmalar yapılır.</li> <li>• Şekil ile görüntüsü üzerinde birbirlerine karşılık gelen noktaları birleştiren doğru parçasının simetri doğrusuna dik olduğu vurgulanır.</li> </ul>
<p><b>7.3.4.6. Düzlemsel bir şeklin ardışık ötelemeler ve yansımalar sonucunda ortaya çıkan görüntüsünü oluşturur.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Örneğin, bir şeklin önce yansıma sonra öteleme sonucu oluşan görüntüsünün bulunmasına yönelik çalışmalar yapılır.</li> <li>• Desen, motif ve benzeri görsellerde öteleme veya yansıma dönüşümlerini belirlemeye yönelik çalışmalara yer verilir.”</li> </ul>

Her bir kazanım için en az 2 sorunun hazırlandığı konu başarı testinin geçerliği için bu alanda uzman kişilerin görüşleri alınmış ve görüşlerine başvurulmuş uzmanlar, testin ilgili ders kazanımları ölçebilecek seviyede olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmacı tarafından geliştirilen 17 maddelik bu test, geçerlik ve güvenilirliğini belirlemek üzere, ilgili konuyu bir önceki sene işlemiş oldukları için toplam 19 kişilik 8. Sınıf öğrencisine

uygulanmıştır. SPSS 17.0 programı yardımıyla madde analizi yapılmış ve 17 maddeden oluşan başarı testinin Cronbach's alpha katsayısı 0.706 olarak bulunmuştur. Testteki 17 sorunun madde ayırıcılık indeksine eşit olan maddetest (toplam) korelasyon katsayıları incelenerek, katsayısı 0.20'nin altına düşen 5 soru testten çıkarılmıştır. Madde analizi sonucunda soru sayısı 12'ye indirilen dönüşüm geometrisi başarı testine SPSS 17.0 programı yardımıyla tekrar madde analizi yapılmış ve Cronbach's alpha katsayısı 0.785 olarak bulunmuştur. İlgili başarı testi, Ek-1'de yer almaktadır.

### **3.3.2. Matematiğin Doğasına Yönelik İnanç Ölçeği (MDYİÖ)**

Matematiğin Doğasına Yönelik İnanç Ölçeği Mert Kalender (2010) tarafından geliştirilmiştir. Ölçek, 5'li Likert tipi olup ölçekte yer alan ifadeler “kesinlikle katılıyorum, katılıyorum, kararsızım, katılmıyorum ve kesinlikle katılmıyorum” şeklindedir. Ölçekte 9 olumlu, 3 olumsuz olmak üzere toplam 12 madde yer almaktadır. Ölçekte yer alan olumlu maddeler 5'den 1'e doğru puanlanırken, olumsuz ifadelerde 1'den 5'e doğru puanlanmıştır. Öğrencilerin ölçekten alabilecekleri en düşük puan “12”, en yüksek puan “60”dır. Faktör analizi sonuçlarına göre, Mert Kalender (2010) maddelerin bir bileşende, matematiğin doğasına yönelik inanç, toplandığını rapor etmiştir. Mert Kalender (2010) çalışmasında 12 maddelik matematiğin doğasına yönelik inanç ölçeğinin Cronbach's alpha güvenirlik katsayısı 0.78 olarak bulunmuştur. Bu çalışmada matematiğin doğasına yönelik inanç ölçeğinin Cronbach's alpha güvenirlik katsayısı 0.56 olarak bulunmuştur. İlgili ölçek, Ek-2'de yer almaktadır.

### **3.3.3. Matematiğin Öğretimine Yönelik İnanç Ölçeği (MÖYİÖ)**

Matematiğin Öğretimine Yönelik İnanç Ölçeği Mert Kalender (2010) tarafından geliştirilmiştir. Ölçek, 5'li Likert tipi olup ölçekte yer alan ifadeler “kesinlikle katılıyorum, katılıyorum, kararsızım, katılmıyorum ve kesinlikle katılmıyorum” şeklindedir. Ölçekteki tüm maddeler olumlu olup toplam 13 madde yer almaktadır. Ölçekte yer alan maddeler 5'den 1'e doğru puanlanmıştır. Öğrencilerin ölçekten alabilecekleri en düşük puan “13”, en yüksek puan “65”dir. Faktör analizi sonuçlarına göre, Mert Kalender (2010) maddelerin bir bileşende, matematiğin öğretimine yönelik inanç, toplandığını rapor etmiştir. Mert Kalender (2010) çalışmasında 13 maddelik matematiğin öğretimine yönelik inanç ölçeğinin Cronbach's alpha güvenirlik katsayısı 0.85 olarak bulunmuştur. Bu çalışmada

matematiğin öğretimine yönelik inanç ölçeğinin Cronbach's alpha güvenilirlik katsayısı 0.87 olarak bulunmuştur. İlgili ölçek, Ek-3'de yer almaktadır.

### **3.3.4. Geometriye Yönelik Tutum Ölçeği (GYTÖ)**

Araştırmada Bulut ve arkadaşları (2002) tarafından geliştirilen ve Bayram (2004) tarafından 8. sınıf geometri alanında uygulanmış olan Geometriye Yönelik Tutum Ölçeği kullanılmıştır. Ölçek, 5'li Likert tipi olup ölçekte yer alan ifadeler "tamamen katılıyorum, katılıyorum, kararsızım, katılmıyorum ve tamamen katılmıyorum" şeklindedir. Ölçekte 14 olumlu, 10 olumsuz olmak üzere toplam 24 madde yer almaktadır. Ölçekte yer alan olumlu maddeler 5'den 1'e doğru puanlanırken, olumsuz ifadelerde 1'den 5'e doğru puanlanmıştır. Öğrencilerin ölçekten alabilecekleri en düşük puan "24", en yüksek puan "120"dir. Bu çalışmada geometriye yönelik tutum ölçeğinin Cronbach's alpha güvenilirlik katsayısı 0.90 olarak bulunmuştur. İlgili ölçek, Ek-4'de yer almaktadır.

### **3.4. Veri Toplama Süreci**

Verilerin toplanma sürecinde ilk olarak 12 maddelik Matematiğe Yönelik İnanç Ölçeği, 13 maddelik Matematiğin Öğretimine Yönelik İnanç Ölçeği ve 24 maddelik Geometriye Yönelik Tutum Ölçeği, GeoGebra destekli öğretimin yapılacağı deney grubuna ve GeoGebra desteği olmadan öğretimin yapılacağı kontrol grubuna ön-test olarak uygulanmıştır.

Ön-testin hemen ardından, 2 hafta boyunca her hafta 3'er Saat olmak üzere toplam 6 Saat süre ile her iki gruba ilgili öğretimler uygulanmıştır. GeoGebra destekli öğretime ilişkin ders planları, Ek-5'de yer almaktadır. Deney grubunda yer alan öğrencilere araştırmacı tarafından hazırlanan ilgili çalışma yapraklarının bulunduğu birer dosya öğretimin başlangıcında verilmiştir. Kontrol grubunda yer alan öğrencilere ise ders kitapları kullanılarak öğretim uygulanmıştır. Buna ilişkin hazırlanan ders planları Ek-6'da verilmiştir. Ayrıca, deney grubundaki öğretim esnasında öğrencilerin hazırladığı çalışma sayfaları örnekleri Ek-7'de verilmiştir.

Deney ve kontrol gruplarına yapılan 2 haftalık uygulamanın hemen ardından, aynı ölçekler ve 12 soruluk DGB Testi bu gruplara son-test olarak uygulanmıştır.

### 3.5. Verilerin Analizi

Araştırmada verilerin çözümlenmesinde SPSS 17.0 programı kullanılmıştır. Verilerin çözümlenmesinde denek sayısı 30'dan az olduğu için parametrik olmayan istatistiksel işlemlerden yararlanılmıştır. Deney ve kontrol gruplarının matematiğin doğasına yönelik inanç, matematiğin öğretime yönelik inanç ve geometriye yönelik tutum düzeylerinin birbirine yakınlığı sırasıyla MYDİ Ölçeği, MÖYİ Ölçeği ve GYT Ölçeklerindeki toplam puanları baz alınarak Mann-Whitney U testi ile kontrol edilmiştir.

Kontrol ve deney gruplarına uygulama sonrası dönüşüm geometrisi konusuyla ilgili son-test olarak başarı testi yapılmıştır. Bu başarı testi sonuçları arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığı Mann-Whitney U testi ile tespit edilmiştir.

Kontrol ve deney gruplarına uygulama sonrası matematiğin doğasına yönelik inançları, matematiğin öğretime yönelik inançları ve geometriye yönelik tutumları ile ilgili son-test olarak sırasıyla MYDİ Ölçeği, MÖYİ Ölçeği ve GYT Ölçeği yapılmıştır. Bu ölçeklerin sonuçları arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığı Mann-Whitney U testi ile tespit edilmiştir.

Araştırmada anlamlılık düzeyi 0,05 olarak alınmıştır.

## BÖLÜM IV

### BULGULAR

Bu bölümde önceki bölümde açıklanan yöntemle toplanan verilerin, istatistiksel tekniklerle yapılan analizleri sonucu elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

#### 4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Bu alt problemde, “Kontrol ve deney gruplarındaki öğrencilerin uygulama sonrası dönüşüm geometrisi başarı testinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark var mıdır?” sorusuna yanıt aranmıştır. Bu amaçla deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin uygulama sonrası yapılan DGBT (son-test) sonuçları incelenmiştir.

Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin son-test ortalama puanları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığı için yapılan Mann-Whitney U testi sonuçları Tablo 4,1’de verilmiştir.

Tablo 4.1 : Kontrol ve deney grubundaki öğrencilerin uygulama sonrası dönüşüm geometrisi başarı puanlarının karşılaştırılması

Grup	N	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	Medyan	U	p
Deney	12	16,08	193,00	10,00	53,00	0,105
Kontrol	14	11,29	158,00	9,00		

Yukarıdaki Tablo 4.1’de görüldüğü gibi kontrol ve deney gruplarındaki öğrencilerin uygulama sonrası DGBT puanları arasında anlamlı bir farklılık yoktur ( $U=53,00$ ,  $p>0,05$ ). Yani Geogebra destekli dönüşüm geometrisi öğretiminin öğrencilerin başarılarında anlamlı bir farklılık ortaya çıkarmadığı söylenebilir. Parametrik olmayan testlerde, sıra ortalaması değerlerini vermek kavramsal olarak çok açık değildir. Bu durumda yorumlamak için uç değerlerden etkilenmeyen medyan değerini yorumlamak daha doğrudur. Öğrencilerin uygulama sonrası dönüşüm geometrisi başarı testi puanlarının medyan değerleri dikkate alındığında, deney grubundaki öğrencilerin dönüşüm geometrisi başarı testi puanlarının medyan değerinin, kontrol grubundaki öğrencilerin dönüşüm geometrisi başarı testi puanlarının medyan değerine göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu sonuç, DGY GeoGebra ile dönüşüm geometrisi öğrenen deney grubu öğrencilerinin, GeoGebranın



kullanılmadığı kontrol grubu öğrencilerine kıyasla daha iyi öğrendikleri, başarılarında da kontrol grubuna göre daha yüksek bir performans gösterdiklerini ortaya koymaktadır.

#### 4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Bu alt problemde “Kontrol ve deney gruplarındaki öğrencilerin uygulama öncesi matematiğin doğasına yönelik inanç ölçeğinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark var mıdır?” sorusuna yanıt aranmıştır. Bu problemin irdelenmesindeki amaç, yansız olarak seçilen deney ve kontrol gruplarının uygulamaya başlamadan önce matematiğin doğasına yönelik inanç düzeylerinin birbirine yakınlığını ve homojen gruplar olup olmadığını tespit etmektir. Her iki gruba MDYİÖ (ön-test) uygulanmıştır. Bu ölçeğin ortalama puanları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığı için yapılan Mann-Whitney U testi sonuçları Tablo 4,2’de verilmiştir.

Tablo 4.2: Kontrol ve deney grubundaki öğrencilerin uygulama öncesi matematiğin doğasına yönelik inanç puanlarının karşılaştırılması

Grup	N	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	Medyan	U	p
Deney	12	11,46	137,50	41,50	59,50	0,207
Kontrol	14	15,25	213,50	45,00		

Tablo 4.2’ye göre uygulama öncesinde gruplar arasında MDYİ ölçeğinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $U=59,50$ ,  $p>0,05$ ). Öğrencilerin uygulama öncesi matematiğin doğasına yönelik inanç ölçeği puanlarının medyan değerleri dikkate alındığında, kontrol grubundaki öğrencilerin MDYİ ölçeği puanlarının medyan değerinin, deney grubundaki öğrencilerin MDYİ ölçeği puanlarının medyan değerine göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Buradan da grupların MDYİ düzeylerinin birbirine yakın seviyede olmadığı anlaşılmaktadır.

#### 4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Bu alt problemde, “Kontrol ve deney gruplarındaki öğrencilerin uygulama sonrası MDYİ ölçeğinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark var mıdır?” sorusuna yanıt aranmıştır. Bu amaçla deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin uygulama sonrası yapılan MDYİÖ (son-test) sonuçları incelenmiştir.

Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin son-test ortalama puanları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığı için yapılan Mann-Whitney U testi sonuçları Tablo 4,3'te verilmiştir.

Tablo 4.3: Kontrol ve deney grubundaki öğrencilerin uygulama sonrası matematiğin doğasına yönelik inanç puanlarının karşılaştırılması

Grup	N	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	Medyan	U	p
Deney	12	10,67	128,00	44,16	50,00	0,080
Kontrol	14	15,93	223,00	51,00		

Yukarıdaki Tablo 4.3'te görüldüğü gibi deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin uygulama sonrası matematiğin doğasına yönelik inanç ölçeği puanları arasında anlamlı bir farklılık yoktur ( $U=50,00$ ,  $p>0,05$ ). Yani Geogebra destekli dönüşüm geometrisi öğretiminin öğrencilerin matematiğin doğasına yönelik inançlarında anlamlı bir farklılık ortaya çıkarmadığı söylenebilir. Öğrencilerin uygulama sonrası MDYİ ölçeği puanlarının medyan değerleri dikkate alındığında uygulama öncesindeki sonuca benzer olarak, uygulama sonrasında da kontrol grubundaki öğrencilerin matematiğin doğasına yönelik inanç ölçeği puanlarının medyan değerinin, deney grubundaki öğrencilerin MDYİ ölçeği puanlarının medyan değerine göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Ayrıca kontrol ve deney grubundaki öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrası MDYİ ölçeği puanlarının medyan değerlerine bakıldığında değerlerin arttığı görülmektedir. Bu sonuç, dönüşüm geometrisi öğretiminde GeoGebra kullanımının veya GeoGebra kullanılmamanın öğrencilerin matematiğin doğasına yönelik inançlarını arttırdığını ortaya koymaktadır.

#### 4.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Bu alt problemde “Kontrol ve deney gruplarındaki öğrencilerin uygulama öncesi matematiğin öğretimine yönelik inanç ölçeğinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark var mıdır?” sorusuna yanıt aranmıştır. Bu problemin irdelenmesindeki amaç, yansız olarak seçilen deney ve kontrol gruplarının uygulamaya başlamadan önce matematiğin öğretimine yönelik inanç düzeylerinin birbirine yakınlığını ve homojen gruplar olup olmadığını tespit etmektir. Her iki gruba MÖYİÖ (ön-test) uygulanmıştır. Bu ölçeğin ortalama puanları arasındaki farkın

anlamli olup olmadigi için yapılan Mann-Whitney U testi sonuçları Tablo 4.4’de verilmiştir.

Tablo 4.4: Kontrol ve deney grubundaki öğrencilerin uygulama öncesi matematiğın öğretimine yönelik inanç puanlarının karşılaştırılması

Grup	N	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	Medyan	U	p
<b>Deney</b>	12	13,25	159,00	56,00	81,00	0,877
<b>Kontrol</b>	14	13,71	192,00	56,50		

Tablo 4.4’e göre uygulama öncesinde gruplar arasında MY leğinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $U=81,00$ ,  $p>0,05$ ). Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin uygulama öncesi matematiğın öğretimine yönelik inanç leğı puanlarının medyan değerlerine bakıldığında değerlerin birbirine yakın olduğu görülmektedir. Buradan da grupların matematiğın öğretimine yönelik inanç düzeylerinin birbirine yakın seviyede olduğu anlaşılmaktadır.

#### 4.5. Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Bu alt problemde, “Kontrol ve deney gruplarındaki öğrencilerin uygulama sonrası matematiğın öğretimine yönelik inanç leğinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark var mıdır?” sorusuna yanıt aranmıştır. Bu amaçla deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin uygulama sonrası yapılan MY (son-test) sonuçları incelenmiştir.

Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin son-test ortalama puanları arasındaki farkın anlamlı olup olmadigi için yapılan Mann-Whitney U testi sonuçları Tablo 4,5’de verilmiştir.

Tablo 4.5: Kontrol ve deney grubundaki öğrencilerin uygulama sonrası matematiğın öğretimine yönelik inanç puanlarının karşılaştırılması

Grup	N	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	Medyan	U	p
<b>Deney</b>	12	14,63	175,50	58,50	70,50	0,485
<b>Kontrol</b>	14	12,54	175,50	58,50		

Yukarıdaki Tablo 4.5’de görüldüğü gibi deney ve kontrol gruplarının MY leğı puanları arasında anlamlı bir farklılık yoktur ( $U=70,50$ ,  $p>0,05$ ). Yani Geogebra destekli dönüşüm geometrisi öğretiminin öğrencilerin matematiğın

öğretimine yönelik inançlarında anlamlı bir farklılık ortaya çıkarmadığı söylenebilir. Öğrencilerin uygulama sonrası matematiğin doğasına yönelik inanç ölçeği puanlarının medyan değerleri dikkate alındığında, uygulama öncesinde deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin MDYİ ölçeği puanlarının medyan değerlerinin birbirine yakın olduğu sonucuna benzer olarak, uygulama sonrasında da öğrencilerin puanlarının medyan değerlerinin aynı olduğu görülmektedir. Ayrıca kontrol ve deney grubundaki öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrası matematiğin öğretimine yönelik inanç ölçeği puanlarının medyan değerlerine bakıldığında değerlerin arttığı görülmektedir. Bu sonuç, dönüşüm geometrisi öğretiminde GeoGebra kullanımının veya GeoGebra kullanmamanın öğrencilerin matematiğin öğretimine yönelik inançlarını arttırdığını ortaya koymaktadır.

#### 4.6. Altıncı Alt Probleme İlişkin Bulgular

Bu alt problemde “Kontrol ve deney gruplarındaki öğrencilerin uygulama öncesi geometriye yönelik tutum ölçeğinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark var mıdır?” sorusuna yanıt aranmıştır. Bu problemin irdelenmesindeki amaç, yansız olarak seçilen deney ve kontrol gruplarının uygulamaya başlamadan önce geometriye yönelik tutum düzeylerinin birbirine yakınlığını ve homojen gruplar olup olmadığını tespit etmektir. Her iki gruba GYTÖ (ön-test) uygulanmıştır. Bu ölçeğin ortalama puanları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığı için yapılan Mann-Whitney U testi sonuçları Tablo 4,6’da verilmiştir.

Tablo 4.6: Kontrol ve deney grubundaki öğrencilerin uygulama öncesi geometriye yönelik tutum puanlarının karşılaştırılması

Grup	N	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	Medyan	U	p
Deney	12	12,88	154,50	83,50	76,50	0,700
Kontrol	14	14,04	196,50	79,50		

Tablo 4.6’ya göre uygulama öncesinde gruplar arasında geometriye yönelik tutum ölçeği puanları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $U=76,50$ ,  $p>0,05$ ). Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin uygulama öncesi GYTÖ puanlarının medyan değerlerine bakıldığında değerlerin birbirine yakın olduğu görülmektedir. Buradan da grupların geometriye yönelik tutum düzeylerinin birbirine yakın seviyede olduğu anlaşılmaktadır.

#### 4.7. Yedinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Bu alt problemde, “Kontrol ve deney gruplarındaki öğrencilerin uygulama sonrası geometriye yönelik tutum ölçeğinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark var mıdır?” sorusuna yanıt aranmıştır. Bu amaçla deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin uygulama sonrası yapılan GYTÖ (son-test) sonuçları incelenmiştir.

Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin son-test ortalama puanları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığı için yapılan Mann-Whitney U testi sonuçları Tablo 4,7’de verilmiştir.

Tablo 4.7: Kontrol ve deney grubundaki öğrencilerin uygulama sonrası geometriye yönelik tutum puanlarının karşılaştırılması

Grup	N	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	Medyan	U	p
Deney	12	13,04	156,50	84,76	78,50	0,777
Kontrol	14	13,89	194,50	78,50		

Yukarıdaki Tablo 4.7’de görüldüğü gibi deney ve kontrol gruplarının geometriye yönelik tutum ölçeği puanları arasında anlamlı bir farklılık yoktur ( $U=78,50$ ,  $p>0,05$ ). Yani Geogebra destekli dönüşüm geometrisi öğretiminin öğrencilerin geometriye yönelik tutumlarında anlamlı bir farklılık ortaya çıkarmadığı söylenebilir. Öğrencilerin uygulama sonrası GYT ölçeği puanlarının medyan değerleri dikkate alındığında, uygulama öncesinde deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin geometriye yönelik tutum ölçeği puanlarının medyan değerlerinin birbirine yakın olduğu sonucuna benzer olarak, uygulama sonrasında da öğrencilerin puanlarının medyan değerlerinin birbirine yakın olduğu görülmektedir. Ayrıca kontrol ve deney grubundaki öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrası geometriye yönelik tutum ölçeği puanlarının medyan değerlerine bakıldığında değerlerin arttığı görülmektedir. Bu sonuç, dönüşüm geometrisi öğretiminde GeoGebra kullanımının veya GeoGebra kullanmamanın öğrencilerin geometriye yönelik tutumlarını arttırdığını ortaya koymaktadır.

## BÖLÜM V

### SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Dinamik geometri yazılımlarından biri olan “GeoGebra destekli dönüşüm geometrisi öğretiminin 7. sınıf öğrencilerinin başarılarına, matematiğin doğasına yönelik inançlarına, matematiğin öğretimine yönelik inançlarına ve geometriye yönelik tutumlarına olan etkisinin” araştırıldığı bu çalışmada şu sonuçlara ulaşılmıştır:

Uygulama sonrasında DGY GeoGebra ile dönüşüm geometrisi öğrenen deney grubu ile GeoGebra kullanmadan dönüşüm geometrisi öğrenen kontrol grubuna ait başarı testi puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Gruplar dönüşüm geometrisi konusunu daha önceki sınıflarında işlemediklerinden, uygulama öncesinde grupların dönüşüm geometrisi başarı düzeylerinin eşit olduğu kabul edilmiştir. Bunun yanı sıra, uygulama sonrası deney grubu öğrencilerinin başarı puanlarının medyan değerleri, kontrol grubu öğrencilerinin başarı puanlarının medyan değerlerine göre daha yüksek olduğu görülmüştür. Bu sonuç, DGY GeoGebra ile dönüşüm geometrisi öğrenen deney grubu öğrencilerinin, GeoGebranın kullanılmadığı kontrol grubu öğrencilerine kıyasla daha iyi öğrendikleri, başarılarında da kontrol grubuna göre daha iyi anladıklarını, başarılarının daha yüksek olduğunu göstermektedir.

Bu araştırma sonuçları, Aydoğan (2007) tarafından yapılan DGY Geometer’s Sketchpadin kullanıldığı çalışma ile paralellik göstermektedir. Aydoğan (2007) çalışmasında, deney grubunda kontrol grubuna göre belirgin bir iyileşme görüldüğünü vurgulamıştır. Benzer şekilde dinamik geometri yazılımlarından Geometer’s Sketchpad ile geliştirilmiş etkinliklerle çalışmasını gerçekleştiren Vatansever (2007)’in araştırmasında da deney grubu lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Kurak (2009) çalışmasında DGY Cabrinin kullanıldığı deney grubu öğrencilerinin akademik başarıları ile mevcut sınıf

ortamında derslerin işlendiği kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarıları arasında anlamlı farklılık tespit edilememiş ancak anlama düzeyleri bakımından deney grubunun anlama düzeyleri kontrol grubunun anlama düzeylerinden yüksek çıkmıştır. Ubuz ve diğerlerinin (2009) çalışmasında dinamik geometri eksenli öğrenme ortamının geleneksel ders anlatımı yönteminin kullanıldığı bir öğrenme ortamına göre öğrenciler üzerinde daha iyi başarı gösterdiği belirlenmiştir. Aynı şekilde bu araştırmadaki sonuçlar, DGY GeoGebranın kullanıldığı Genç'in (2010) çalışmasıyla da paralellik göstermektedir. Genç'in (2010) çalışmasında, DGY GeoGebranın uygulandığı deney grubu öğrencilerinin, geleneksel yöntem ile öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerine göre daha başarılı olduğu ve üst seviyede bir öğrenme gerçekleştirdikleri anlaşılmıştır.

Uygulama sonrasında DGY GeoGebra ile dönüşüm geometrisi öğrenen deney grubu ile GeoGebra kullanmadan dönüşüm geometrisi öğrenen kontrol grubuna ait matematiğin doğasına yönelik inanç ölçeği puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Öğrencilerin uygulama öncesi matematiğin doğasına yönelik inanç ölçeği puanlarının medyan değerleri dikkate alındığında, kontrol grubundaki öğrencilerin matematiğin doğasına yönelik inanç ölçeği puanlarının medyan değerinin, deney grubundaki öğrencilerin matematiğin doğasına yönelik inanç ölçeği puanlarının medyan değerine göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Buradan da grupların matematiğin doğasına yönelik inanç düzeylerinin birbirine yakın seviyede olmadığı anlaşılmaktadır. Ayrıca kontrol ve deney grubundaki öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrası matematiğin doğasına yönelik inanç ölçeği puanlarının medyan değerlerine bakıldığında değerlerin arttığı görülmektedir. Bu sonuç, dönüşüm geometrisi öğretiminde GeoGebra kullanımının veya GeoGebra kullanmamanın öğrencilerin matematiğin doğasına yönelik inançlarını arttırdığını ortaya koymaktadır.

Uygulama sonrasında DGY GeoGebra ile dönüşüm geometrisi öğrenen deney grubu ile GeoGebra kullanmadan dönüşüm geometrisi öğrenen kontrol grubuna ait matematiğin öğretimine yönelik inanç ölçeği puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin matematiğin öğretimine yönelik inanç ölçeği ön-testi sonuçlarına göre, gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulunamamış, uygulama öncesinde grupların matematiğin öğretimine yönelik inanç düzeylerinin eşit olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin uygulama sonrası

matematiğin doğasına yönelik inanç ölçeği puanlarının medyan değerleri dikkate alındığında, uygulama öncesinde deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin matematiğin doğasına yönelik inanç ölçeği puanlarının medyan değerlerinin birbirine yakın olduğu sonucuna benzer olarak, uygulama sonrasında da öğrencilerin puanlarının medyan değerlerinin aynı olduğu görülmektedir. Ayrıca kontrol ve deney grubundaki öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrası matematiğin öğretimine yönelik inanç ölçeği puanlarının medyan değerlerine bakıldığında değerlerin arttığı görülmektedir. Bu sonuç, dönüşüm geometrisi öğretiminde GeoGebra kullanımının veya GeoGebra kullanılmamanın öğrencilerin matematiğin öğretimine yönelik inançlarını arttırdığını ortaya koymaktadır.

Uygulama sonrasında DGY GeoGebra ile dönüşüm geometrisi öğrenen deney grubu ile GeoGebra kullanmadan dönüşüm geometrisi öğrenen kontrol grubuna ait geometriye yönelik tutum ölçeği puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin geometriye yönelik tutum ölçeği ön-testi sonuçlarına göre, gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulunamamış, uygulama öncesinde grupların geometriye yönelik tutum düzeylerinin eşit olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin uygulama sonrası geometriye yönelik tutum ölçeği puanlarının medyan değerleri dikkate alındığında, uygulama öncesinde deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin geometriye yönelik tutum ölçeği puanlarının medyan değerlerinin birbirine yakın olduğu sonucuna benzer olarak, uygulama sonrasında da öğrencilerin puanlarının medyan değerlerinin birbirine yakın olduğu görülmektedir. Ayrıca kontrol ve deney grubundaki öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrası geometriye yönelik tutum ölçeği puanlarının medyan değerlerine bakıldığında değerlerin arttığı görülmektedir. Bu sonuç, dönüşüm geometrisi öğretiminde GeoGebra kullanımının veya GeoGebra kullanılmamanın öğrencilerin geometriye yönelik tutumlarını arttırdığını ortaya koymaktadır.

Bu araştırmada elde edilen deney ve kontrol gruplarının geometriye yönelik tutumları ile ilgili farklı sonuçlar farklı araştırmalarda da karşımıza çıkmaktadır. Aydoğan'ın (2007) çalışmasında, deney grubuna uygulanan dinamik geometri ortamı, öğrencilerin işledikleri geometri konularındaki hem performanslarını hem de bilgisayarlı eğitime karşı tutumlarını artırmıştır. Akçar'ın (2010) çalışmasında, gruplar arasında uygulama öncesi geometriye yönelik tutumları arasında anlamlı bir fark bulunmazken,



uygulama sonrasında DGY Geometer's Sketchpad ile öğrenim gören deney grubunun tutum düzeylerinde oldukça büyük bir artış olduğu görülmektedir. Aynı şekilde DGY GeoGebra'nın kullanıldığı Genç'in (2010) çalışması ve Geometer's Sketchpad'in kullanıldığı Turhan'nın (2010) çalışmasında da paralel olmayan sonuçlar elde edilmiştir. Bunun nedeni olarak, deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerine yapılan öğretimlerin yeteri kadar bir zamanda yapılmamış olması, deney grubu öğrencilerine yapılan öğretimde öğrencilerin GeoGebra yazılımı ile ilgili yeterli ön bilgilerinin veya deneyimlerinin bulunmaması veya bilgisayar kullanımı ile ilgili yeterli bilgi ve becerilerinin bulunmaması gösterilebilir.

Bu sonuçlardan hareketle çalışmada, şu önerilere yer verilmiştir:

- Matematik öğretmenleri, 7. sınıf "Dönüşüm Geometrisi" alt Ö. A.nın öğretiminde ders kitabının yanı sıra, GeoGebra destekli öğretim uygulanabilir; bu öğretimin öğrenci başarısını arttırmadaki etkisini ve öğrencilerdeki olumlu değişimleri görülebilir. Hazırladıkları planları sonraki senelerde küçük değişiklikler yaparak uygulanabilir.
- Matematik öğretiminde GeoGebra destekli öğretim; farklı sınıflarda, farklı alt öğrenme alanlarında ve farklı kademelerde uygulanarak, öğrenci başarısı ve kalıcılık üzerine elde edilen sonuçlar karşılaştırılabilir.
- Bu çalışmada GeoGebra yazılımının öğrencilerinin başarıları, inançları ve tutumları üzerindeki etkisi nicel olarak incelenmiştir. Bundan sonraki çalışmalarda öğrencilerin bilişsel ve duyuşsal davranışlarının öğrenme ortamındaki durumu mülakat ve gözlemlerle incelenerek nitel veriler ortaya konulabilir.

## KAYNAKÇA

- Akar, F. (2006). *Buluş yoluyla öğrenmenin ilköğretim ikinci kademe matematik dersinde öğrencilerin akademik başarılarına etkisi* Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Aktümen, M. (2002). *İlköğretim 8.sınıflarda harfli ifadelerle işlemlerin öğretiminde bilgisayar destekli öğretimin rolü* Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Aktümen, M. & Kaçar, A. (2003). İlköğretim 8. sınıflarda harfli ifadelerle işlemlerin öğretiminde bilgisayar destekli öğretimin rolü ve bilgisayar destekli öğretim üzerine öğrenci görüşlerinin değerlendirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 11(2), 339-358.
- Aktümen, M., Yıldız, A., Horzum, T. & Ceylan T., (2011). İlköğretim matematik öğretmenlerinin geogebra yazılımının derslerde uygulanabilirliği hakkındaki görüşleri. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 2(2) 103-120.
- Akyar, K. (2010). *Öklid geometrisi öğretiminde dinamik geometri yazılımları kullanımının 11. sınıf öğrencilerinin geometriye yönelik tutumlarına ve akademik başarılarına etkileri* Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Akyüz, G. (2011). *Eğitimde teknoloji entegrasyonu materyal geliştirme ve çoklu ortam tasarımı*. S. Perkmen ve E. Tezci (Ed.). Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Akpınar, Y. (1999). *Bilgisayar destekli öğretim ve uygulamaları*. Ankara: Anı yayıncılık.
- Altun, M. (2005). *Eğitim fakülteleri ve İlköğretim Öğretmenleri İçin Matematik Öğretimi*. Bursa: Aktüel Yayıncılık.
- Altun, M. (2008). *İlköğretim ikinci kademe (6, 7 ve 8. sınıflarda) matematik öğretimi* (5. baskı). Bursa: Aktüel Yayınları.
- Alkan, C. (2005). *Eğitim teknolojisi* (8. Baskı). Ankara: Anı Yayıncılık.

- Arslan, S. (2006). Matematik öğretiminde teknoloji kullanımı. H. Gür (Ed.), *Matematik Öğretimi*. İstanbul: Lisans Yayıncılık.
- Aşkar, P. (1991). Bilgisayar destekli öğretim ortamı. Eğitimde Nitelik Geliştirme Eğitimde Arayışlar I.Sempozyumu Bildiri Metinleri, İstanbul.
- Aydoğan, A. (2007). *The effect of dynamic geometry use together with open-ended explorations in sixth grade students' performances in polygons and similarity and congruency of polygons* Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Baki, A. (2002). *Öğrenen ve öğrenenler için bilgisayar destekli matematik*. İstanbul: Ceren Yayın- Dağıtım.
- Baki, A. (2006). *Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi*. Trabzon: Derya Kitabevi
- Baki, A., Güven, B., & Karataş, Ş. (2004). DGY cabri ile keşfederek matematik öğrenme. *V.Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiri Kitabı, 2*, (s. 884-891). ODTÜ, Ankara.
- Baydaş, Ö. (2010). *Öğretim elemanlarının ve öğretmen adaylarının görüşleri ışığında matematik öğretiminde geogebra kullanımı* Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Baykul, Y. (2005). *İlköğretimde matematik öğretimi (1-5. sınıflar)*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Bayram, S. (2004). *Somut modellerle öğretimin sekizinci sınıf öğrencilerinin geometri başarısına ve geometriye yönelik tutumuna etkisi* Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Bulut, S., Ekici, C., İşeri, A., & Helvacı, E. (2002). Geometriye yönelik bir tutum ölçeği. *Eğitim ve Bilim, 27*(126), 3-9.
- Büyüköztürk, Ş. (2011). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı* (13.baskı). Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Çakıroğlu, Ü., Güven, B., & Akkan, Y. (2008). Matematik öğretmenlerinin matematik eğitiminde bilgisayar kullanımına yönelik inançlarının incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 35*, 38- 52.
- Demirel, Ö. (2000). *Planlamadan uygulamaya öğretme sanatı*. (2. baskı). Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Dikovic, L. (2009). Implementing dynamic mathematics resources with geogebra at the college level. *International Journal of Emerging Technologies in Learning, 4*(3), 51-54.

- Driscoll, M., Wing DiMatteo, R., Nikula, J., & Egan, M. (2007). *Fostering geometric thinking: A guide for teachers, grades 5-10*. Portsmouth, NH: Heinemann.
- Duatepe, A. (2000). Van Hiele geometrik düşünme seviyeleri üzerine niteliksel bir araştırma. *IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi Bildiriler* (s. 562-568). Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Erdem, A. R. (2006). Nasıl öğretmeliyim: Öğretim strateji, yöntem ve teknikleri. *Üniversite ve Toplum Bilim, Eğitim ve Düşünce Dergisi*, 6(2).
- Filiz, M. (2009). *GeoGebra ve cabri geometri II dinamik geometri yazılımlarının web destekli ortamlarda kullanılmasının öğrenci başarısına etkisi* Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Genç, G. (2010). *Dgy ile 5. sınıf çokgenler ve dörtgenler konularının kavratılması* Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.
- Gutierrez, A. (1992). *Exploring The Links Between Van Hiele And 3-Dimensional Geometry*. Departamento de Didactica de la, Matematica, Universidad de Valencia, Structural Topology.
- Güven, B. (2002). *DGY cabri ile keşfederek öğrenme* Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Güven, B. & Karataş, İ. (2003). DGY cabri ile geometri öğrenme: Öğrenci görüşleri. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2.
- Güven, B. & Karataş, İ. (2005). DGY cabri ile oluşturmacı öğrenme ortamı tasarımı: Bir model. *İlköğretim Online*, 4(1), 67-72.
- Hızal, A. (1992). İlköğretim uygulamalarında eğitim teknolojisinden yararlanma olanakları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8.
- 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), (s. 126-131).
- Hähkiöniemi, M. & Leppäaho, H., (2011). Prospective mathematics teachers' ways of guiding high school students in geogebra-supported inquiry tasks. *International Journal for Technology in Mathematics Education*, 19(2), 45-57.
- İçel, R., (2011). *Bilgisayar destekli öğretimin matematik başarısına etkisi: Geogebra örneği* Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Hot, M. E., (2019). *Matematik öğretiminde DGY kullanımının öğrencilerin matematik başarısına etkisi* Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Antalya.

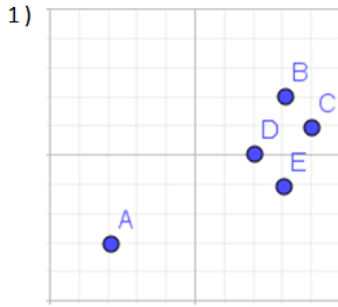
- Kabaca, T., Aktümen, M., Aksoy, Y., & Bulut, M. (2010). Geogebra ve geogebra ile matematik öğretimi. *Third International Conference on Innovations in Learning for the Future 2010: e-Learning*, (s. 79-83). İstanbul.
- Kaçar, A. & Tuluk, G. (2007). Bilgisayar cebiri sistemlerinin (bcs) fonksiyon kavramının öğretiminde etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(12), 661-674.
- Kadıhan D. (2018) *Ortaokul öğrencilerinin matematik problemi çözme inancı ile okuma motivasyonları arasındaki ilişkinin incelenmesi* Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Kalender Mert, Ö. (2010). *The roles of affective, socioeconomic status and school factors on mathematics achievement: A structural equation modeling study* Doktora Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kan, O. (2014). *Geogebra destekli öğretimin lineer cebir dersine ait bazı konularda akademik başarı üzerine etkisi* Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Kaptan, S. (1998). *Bilimsel Araştırma ve istatistik teknikleri*. Ankara: Bilim Kitap Kirtasiye.
- Karakırık, E. (2011). Dinamik geometri ve sketchpad ile geometri öğretimi. E. Karakırık (Ed.), *Matematik eğitiminde teknoloji kullanımı* (s. 67-96). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Köse, Y. N. (2008). *İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin dgy cabri geometriyle simetriyi anlamlandırmalarının belirlenmesi: Bir eylem araştırması* Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Köse, Y. N. (2013) *Tanımları ve Tarihsel Gelişimleriyle Matematiksel Kavramlar*. Ankara: PegemA yayıncılık
- Kurak, Y. (2009). *DGY kullanımının öğrencilerin dönüşüm geometri anlama düzeylerine ve akademik başarılarına etkisi* Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Kutluca, T. & Zengin, Y. (2011). Matematik öğretiminde geogebra kullanımını hakkında öğrenci görüşlerinin değerlendirilmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17, 160-172.
- MEB (2006). *Ortaöğretim matematik (9, 10, 11 ve 12. sınıflar) dersi öğretim programı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- MEB (2009). *İlköğretim matematik dersi (6-8 sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.

- MEB (2013). *Ortaokul matematik dersi (5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- Mercan, M. (2012). *İlköğretim 7. sınıf matematik dersine ait “dönüşüm geometrisi” alt Ö. A.nın öğretiminde, DGY geogebra'nın kullanımının öğrenci başarısına etkisi* Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Mert, Ö. (2004). *High school students' beliefs about mathematics and the teaching of mathematics* Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Mistretta, R. M. (2000). Enhancing geometric reasoning. *Adolescence*, 35(138), 365-379.
- National Council Teachers of Mathematics (NCTM) (1989). *Curriculum and evaluation standarts for school mathematics*. Reston, VA.
- National Council Teachers of Mathematics (NCTM) (2000). *Curriculum and evaluation standarts for school mathematics*. Reston, VA.
- Olkun, S. & Toluk, Z. (2003). *Matematik öğretimi*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Öksüz, C. (2010). İlköğretim yedinci sınıf üstün yetenekli öğrencilerin “nokta, doğru ve düzlem” konularındaki kavram yanılgıları. *İlköğretim Online*, 9(2), 508-525.
- Özmen, H. (2004). Fen öğretiminde öğrenme teorileri ve teknoloji destekli yapılandırmacı öğrenme. *The TurkishOnline Journal of Educational Technology*, 3(1).
- Pajares, M. F. (1992). Teachers'belief and educational research: Cleaning up a messy construct. *Review of Educational Research*, 62(3), 307–332.
- Sarı, D. (2012). *Somut modellerle destekli dönüşümler geometrisi öğretiminin sekizinci sınıf öğrencilerinin geometriye yönelik tutumuna ve uzamsal düşüncelerine etkisinin araştırılması* Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Schoenfeld, A.H., (1999). Looking toward the 21st century: Challenges of educational theory and practice. *Educational Researcher*, 28(7), 4–14.
- Selçik, N. & Bilgici, G. (2011). Geogebra yazılımının öğrenci başarısına etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 19(3), 913-924.
- Sönmez, V. (1994). *Program geliştirmede öğretmen el kitabı* (7. Basım). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Sümen, Ö. (2013). *Geogebra yazılımı ile simetri konusunun öğretiminin matematik başarısı ve kaygısına etkisi* Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Samsun.

- Şimşek, E. (2012). *DGY kullanmanın ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin matematik dersindeki akademik başarılarına ve uzamsal yeteneklerine etkisi* Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Turhan, E. İ. (2010). *Bilgisayar destekli perspektif çizimlerin sekizinci sınıf öğrencilerinin uzamsal yeteneklerine, matematik, teknoloji ve geometriye karşı tutumlarına etkisi* Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Eskişehir.
- Ubuz, B., Üstün, I., & Erbaş, A. K. (2009). Dinamik geometri ortamlarının yedinci sınıf öğrencilerin başarılarına ve bu başarının kalıcılığına etkisi. *Eurasian Journal of Educational Research*, 35, 147-164.
- Usiskin, Z. (1982). *Van Hiele Levels and Achievement in Secondary School Geometry*. University of Chicago, ERIC Document Reproduction Service, 1982.
- Uşun, S. (2004). *Bilgisayar destekli öğretimin temelleri* (2. Baskı). Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Uzun, P. (2014). *Geogebra ile öğretimin 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve geometriye yönelik tutumlarına etkisi* Yüksek Lisans Tezi, Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- Vatansever, S. (2007). *İlköğretim 7. sınıf geometri konularını dgy geometer's sketchpad ile öğrenmenin başarıya, kalıcılığa etkisi ile öğrenci görüşleri* Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. İzmir.
- Yazıcı, E. (2002). *Permütasyon ve olasılık konusunun buluş yoluyla öğretilmesi* Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Zembat İ. (2013). *Tanımları ve tarihsel gelişimleriyle matematiksel kavramlar*. Ankara: PegemA Yayıncık.

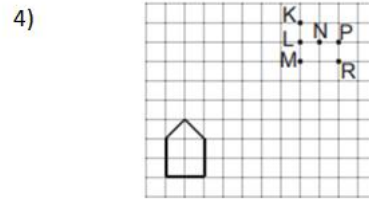
## EKLER

### Ek-1: Dönüşüm geometrisi başarı testi



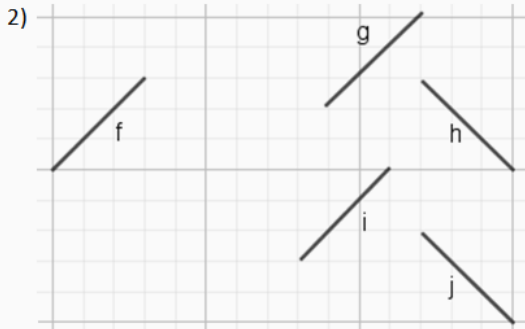
A noktasının 6 birim sağa , 5 birim yukarı ötelenmiş hali hangi noktadır ?

- A) B    B) C    C) D    D) E



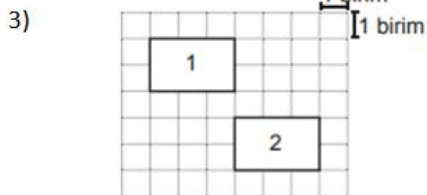
Birim karelerden oluşan yukarıdaki zeminde verilen çokgen 6 birim sağa 5 birim yukarı ötelenirse hangi noktalar çokgenin iç bölgesinde kalır?

- A) K ve L    B) N ve P  
C) L ve M    D) P ve R



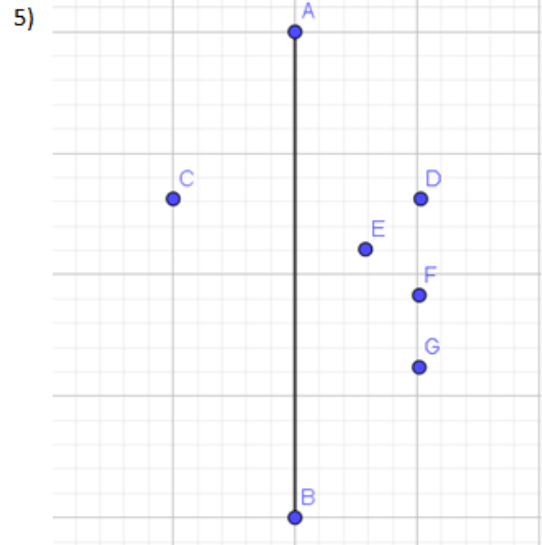
f doğru parçasının 9 birim sağa , 3 birim aşağı ötelenmiş hali hangi doğru parçasıdır ?

- A) i    B) i    C) h    D) g



Yukarıda kareli zemindeki 1. şekil ötelenerek 2. şekil elde edilmiştir. Yapılan öteleme hareketi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 3 birim aşağı, 2 birim sağa  
B) 1 birim aşağı, 3 birim sağa  
C) 2 birim aşağı, 3 birim sağa  
D) 3 birim aşağı, 3 birim sağa

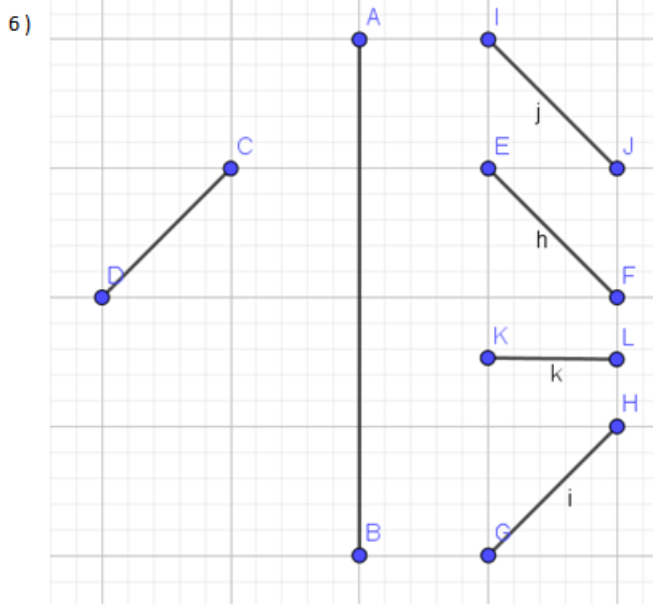


C noktasının AB doğru parçasına göre yansıması hangi noktadır ?

- A) D    B) E    C) F    D) G



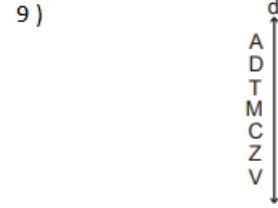
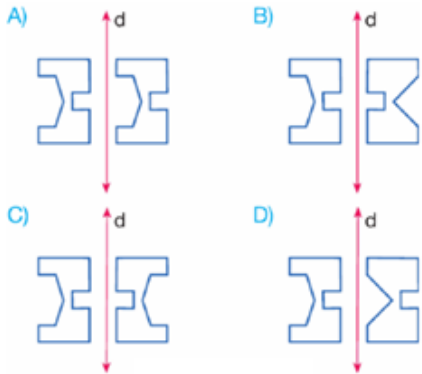
## Dönüşüm Geometrisi Başarı Testi (Devamı)



DC doğru parçasının AB doğru parçasına göre yansıması hangi doğru parçasıdır ?

- A) j    B) h    C) k    D) i

7) Yanda verilen şeklin d doğrusuna göre yansıması, aşağıda seçeneklerden hangisinde doğru verilmiştir?



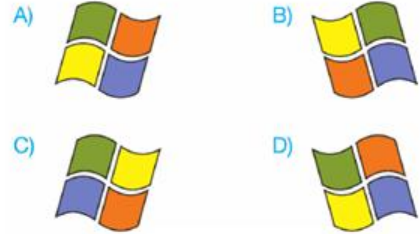
Yukarıdaki harflerden kaç tanesinin d doğrusuna göre yansıması altındaki görüntüsü kendisiyle eşittir?

- A) 7    B) 6  
C) 5    D) 4

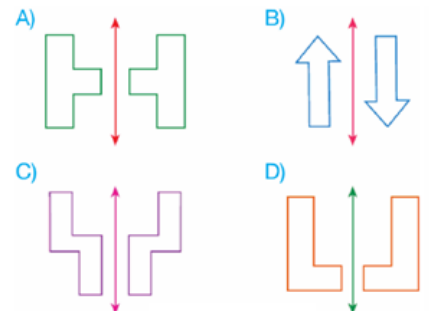
10)



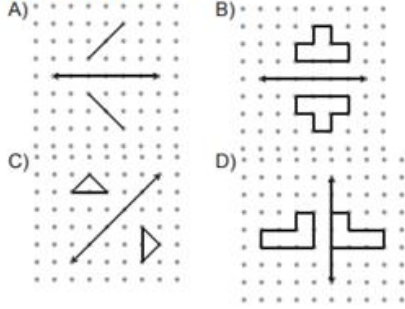
Yukarıdaki şeklin yansımaya simetrisi, aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?



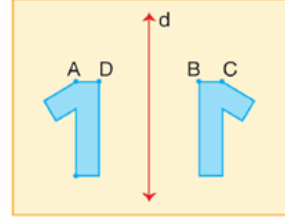
11) Aşağıdaki şekillerden hangisinin yansıması yanlış verilmiştir?



8) Aşağıdaki noktali zeminde verilen şekillerden hangisinin verilen doğruya göre yansıması altındaki görüntüsü yanlıştır?



12)



Yukarıda  $d$  doğrusuna göre simetriği verilen şekilde;  $|AB| = 17$  br,  $|BD| = 12$  br olduğuna göre,  $|AC|$  kaç br'dir?

- A) 16    B) 18    C) 20    D) 22

**Ek-2: Matematiğin doğasına yönelik inanç ölçeği**

	“Kesinlikle Katılıyorum”	“Katılıyorum”	“Kararsızım”	“Katılmıyorum”	“Kesinlikle Katılmıyorum”
1. Matematik hayatı kolaylaştırır.					
2. Matematik, insanların hayatta karşılaştıkları problemleri çözerken geliştirdikleri bir düşünme biçimidir.					
3. Matematik mantıksal düşünmenin kazandırılmasında yardımcı olur.					
4. Matematik, uygarlığın gelişimi için kullanılan bir araç değildir.					
5. Matematik, toplum için bir ihtiyaç değildir.					
6. Matematik bir dildir.					
7. Matematik, problem çözme becerisini geliştirir.					
8. Matematik diğer bilim dallarının gelişmesine katkıda bulunan bir araçtır.					
9. Matematik, resim, şiir ve müzik gibi bir sanattır					
10. Matematik bir oyundur.					
11. Matematikte yaratıcılığın yeri yoktur					
12. Matematik her insan için ilgilenmeye değer bir konudur.					

### Ek-3: Matematiğin öğretimine yönelik inanç ölçeği

	“Kesinlikle Katılıyorum”	“Katılıyorum”	“Kararsızım”	“Katılmıyorum”	“Kesinlikle Katılmıyorum”
1. Matematik öğretilirken, farklı öğretim yöntemleri kullanılmalıdır.					
2. Matematik öğretimi, matematik konusunda kendimize olan güveni artırıcı nitelikte olmalıdır.					
3. Konuların yanı sıra sorular çözülürken kullanabilecek kısa ve pratik yollar öğretilmelidir.					
4. Matematik öğretimi sırasında, farklı stratejiler kullanılarak problem çözme becerilerimizin geliştirilmesine çalışılmalıdır.					
5. Matematik öğretimi, matematik korkusu oluşturuca nitelikte <u>olmamalıdır</u> .					
6. Matematiksel düşünce şeklinin öğretilmesine önem verilmelidir.					
7. Matematiğin toplumdaki ve diğer alanlardaki değeri, uygulama alanları gösterilerek öğretilmelidir.					
8. Matematik öğretmenin, konuyla ilgili fikirlerimize değer verip, bunları dinlemesi gerekir.					
9. Matematikteki kurallar öğretilirken, bunların nasıl elde edildiği bizlere keşfettirilmelidir.					
10. Matematik öğretimi, matematiğe karşı bakış açılarımızı olumlu yönde değiştirici nitelikte olmalıdır.					
11. Matematikte ezber yönteminden kaçınılmalıdır.					
12. Problemi anlama, plan kurma, planı uygulama ve kontrol etme aşamalarını içeren “problem çözme” yöntemine önem verilmelidir.					
13. Matematik, gerçek yaşantıdan benzetme yapılarak öğretilmelidir.					

#### Ek-4: Geometriye yönelik tutum ölçeği

**Genel Açıklama:** “Aşağıda geometriye ilişkin tutum cümleleri ile her cümlenin karşısında "Tamamen Katılıyorum", "Katılıyorum", "Kararsızım", "Katılmıyorum" ve "Hiç Katılmıyorum" olmak üzere beş seçenek verilmiştir. Her bir cümleyi dikkatli okuyarak boş bırakmadan bu cümlelere ne ölçüde katılıp katılmadığınızı seçeneklerinden birini işaretleyerek belirtiniz.”

	“Tamamen Katılıyorum”	“Katılıyorum”	“Kararsızım”	“Katılmıyorum”	“Hiç Katılmıyorum”
“1. Geometri konularını tartışmaktan hoşlanırım.”					
“2. Geometri gerçek yaşamda kullanılmayan bir konudur.”					
“3. Zor geometri problemleri ile uğraştığımı düşündüğüm zaman, kendimi çaresiz hissederim.”					
“4. Geometri konularını severek çalışırım.”					
“5. Geometri bilmek hayatımı kazanmama yardım edecektir.”					
“6. Geometri ilgimi çeker.”					
“7. Geometri benim için zevklidir.”					
“8. Geometri sınavları süresince genellikle rahatımdır.”					
“9. Geometri öğrenmek zaman kaybıdır.”					
“10. Geometri konusundan korkarım.”					
“11. Geometri konuları zihin gelişimine yardımcı olmaz.”					
“12. Geometri ile ilgili ileri düzeyde bilgi edinmek isterim.”					
“13. Geometri konularını öğrenmekte zorlanırım.”					
“14. Yararlı olduğunu bildiğim için geometri çalışıyorum.”					
“15. Geometri çalışırken aklım karışır.”					
“16. Çalışma zamanımın çoğunu geometriye ayırmak isterim.”					
“17. Geometri problemlerini çözebilmek konusunda genellikle hiç endişelenmem.”					
“18. Geometri genellikle beni sınırlendirir.”					
“19. Geometri konusuna çalışmak içimden gelmez.”					

“20. Geometri sınavı beni korkutur.”					
“21. Geometri değerli ve gerekli bir alandır.”					
“22. Geometri dersinde zaman benim için çabuk geçer.”					
“23. Gelecekteki çalışmalarım için geometriye ihtiyacım olacaktır.”					
“24. Geometri konuları benim için eğlencelidir.”					

## Ek-5: D G Öğretim Planı

<b>Ders</b>	Matematik
<b>Kademesi</b>	7
<b>Ö. A.</b>	Geometri
<b>Alt Ö. A.</b>	Dönüşüm Geometrisi
<b>Ders Kazanımları</b>	“7.3.4.1. Düzlemsel şekilleri karşılaştırarak eş olup olmadıklarını belirler ve bir şekle eş şekiller oluşturur.” “7.3.4.2. Düzlemde nokta, doğru parçası ve diğer şekillerin öteleme altındaki görüntülerini çizer.”
<b>Saat</b>	2
<b>Ö. Y. T.</b>	Bilgisayar destekli öğretim, Buluş yoluyla öğretim, anlatım, soru-cevap, aktif öğrenme
<b>Teknoloji ve araç-gereç</b>	GeoGebra DGY, bilgisayar, akıllı tahta
<b>Ders Süreci</b>	
<b>Giriş Etkinlikleri</b>	Öğretmen öğrencilerden içinde eş ve farklı şekillerin bulunduğu geogebra dosyasını açmalarını ister. Bu dosya incelendikten sonra öğretmen öğrencilerden içinde ötelenmiş nokta, doğru parçası ve şekillerin olduğu geogebra dosyasını açıp incelemelerini ister.
<b>Geliştirme Etkinlikleri</b>	Öğrenciler yaptıkları incelemelerden sonra örnek ve örnek olmayan durumları tespit eder. Öğrenciler buldukları bilgisayarlarda açık olan GeoGebra programında öğretmenin komutlarına göre ilgili çalışmalarını yapar. Öğrenciler öğretmenin komutlarıyla yapılan çalışmalarını inceler. Karşılıklı olarak fikirler söylenip ilgili kazanım kavranır. Daha sonra öğrenciler GeoGebra'yı kullanarak kendilerine ait eş ve farklı şekiller, nokta, doğru parçası ve şekil ötelemeleri oluştururlar.
<b>Sonuç Etkinlikleri</b>	Ders sonunda dersin kısa bir tekrarı yapılır ve öğrencilerle soru cevap yapılarak öğrencilerin neler öğrendikleri gözlenir ve yanlışlıklar soru cevap esnasında düzeltilir. Öğrencilerin eksik olan davranışları ve kavram yanlışlarının giderilmesi çalışılır. Son olarak etkinlik kâğıtları çözülür.

<b>Dersin Adı</b>	Matematik
<b>Sınıf</b>	7
<b>Ö. A.</b>	Geometri
<b>Alt Ö. A.</b>	Dönüşüm Geometrisi
<b>Ders Kazanımları</b>	<p>“7.3.4.3.Ötelemde şekil üzerindeki her bir noktanın aynı yön ve büyüklükte bir dönüşüme tabi olduğunu ve şekil ile görüntüsünün eş olduğunu keşfeder.”</p> <p>“7.3.4.4.Düzlemde nokta, doğru parçası ve diğer şekillerin yansıma sonucu oluşan görüntüsünü oluşturur.”</p>
<b>Saat</b>	2
<b>Ö. Y. T.</b>	Bilgisayar destekli öğretim, Buluş yoluyla öğretim, anlatım, soru-cevap, aktif öğrenme
<b>Teknoloji ve araç-gereç</b>	GeoGebra DGY, bilgisayar, akıllı tahta
<b>Ders Süreci</b>	
<b>Giriş Etkinlikleri</b>	<p>Öğretmen öğrencilerden içinde şekiller ve bu şekillerin ötelenmiş hali bulunan geogebra dosyasını açmalarını ister. Bu dosya incelendikten sonra öğretmen öğrencilerden içinde nokta, doğru parçası ve şekillerin yansımalarının yapılmış olduğu olduğu geogebra dosyasını açıp incelemelerini ister.</p>
<b>Geliştirme Etkinlikleri</b>	<p>Öğrenciler yaptıkları incelemelerden sonra ötelenmiş şekillerin ilk halini tespit etmelerini ister.</p> <p>Öğrenciler buldukları bilgisayarlarda açık olan GeoGebra programında öğretmenin komutlarıyla ötelenmiş şekiller oluşturur.</p> <p>Öğrenciler öteleme sonucu oluşan görüntüyü inceler ve ilk şekil ile karşılaştırır, şeklin her noktasının aynı dönüşüme tabi olduğunu ilk şekil ve görüntünün eş olduğunu keşfeder.</p> <p>Karşılıklı olarak fikirler söylenip ilgili kazanım kavranır.</p> <p>Daha sonra öğrenciler GeoGebra'yı kullanarak kendilerine ait eş şekiller oluşturur.</p> <p>Öğrenciler yansıma dosyasını inceledikten sonra buldukları bilgisayarlarda nokta, doğru parçası ve şekillerin yansımalarını oluşturur ve karşılıklı fikirler söylenip ilgili kazanım kavranır.</p>
<b>Sonuç Etkinlikleri</b>	<p>Ders sonunda dersin kısa bir tekrarı yapılır ve öğrencilerle soru cevap yapılarak öğrencilerin neler öğrendikleri gözlenir ve yanlışlıklar soru cevap esnasında düzeltilir. Öğrencilerin eksik olan davranışları ve kavram yanlışlarının giderilmesi çalışılır. Son olarak etkinlik kâğıtları çözülür.</p>
<b>Dersin Adı</b>	Matematik



<b>Sınıf</b>	7
<b>Ö. A.</b>	Geometri
<b>Alt Ö. A.</b>	Dönüşüm Geometrisi
<b>Ders Kazanımları</b>	<p>7.3.4.5. Yansımada şekil ile görüntüsü üzerinde birbirlerine karşılık gelen noktaların simetri doğrusuna olan uzaklıklarının eşit ve şekil ile görüntüsünün eş olduğunu keşfeder.</p> <p>7.3.4.6. Düzlemsel bir şeklin ardışık ötelemeler ve yansımalar sonucunda ortaya çıkan görüntüsünü oluşturur.</p>
<b>Saat</b>	2
<b>Ö. Y. T.</b>	Bilgisayar destekli öğretim, Buluş yoluyla öğretim, anlatım, soru-cevap, aktif öğrenme
<b>Teknoloji ve araç-gereç</b>	GeoGebra DGY, bilgisayar, akıllı tahta
<b>Ders Süreci</b>	
<b>Giriş Etkinlikleri</b>	Öğretmen öğrencilerden içinde şekillerin ve yansımalarının bulunduğu geogebra dosyasını açmalarını ister. Bu dosya incelendikten sonra öğretmen öğrencilerden içinde ardışık yansımaların ve ötelemelerin bulunduğu olduğu geogebra dosyasını açıp incelemelerini ister.
<b>Geliştirme Etkinlikleri</b>	<p>Öğrenciler yaptıkları incelemelerden sonra şekil ve yansımasının simetri doğrusuna olan uzaklıklarını inceler ve çıkarımlarda bulunur.</p> <p>Devamında buldukları bilgisayarlarda açık olan GeoGebra programında ilgili işlemleri yaparak şekil ve görüntünün simetri doğrusuna olan uzaklıklarını ölçer ve karşılıklı olarak fikirlerini söyleyip ilgili kazanımı kavrar.</p> <p>Daha sonra öğrenciler GeoGebra'yı kullanarak ilgili çalışmayı tekrarlar.</p> <p>Öğrencilerden kendilerine bir şekil seçip bu şekle geogebra programıyla ardışık öteleme ve yansımalar yapması istenir. Ortaya çıkan görüntü incelenir fikirler tartışılır ve ilgili kazanım kavranır. .</p>
<b>Sonuç Etkinlikleri</b>	Ders sonunda dersin kısa bir tekrarı yapılır ve öğrencilerle soru cevap yapılarak öğrencilerin neler öğrendikleri gözlenir ve yanlışlıklar soru cevap esnasında düzeltilir. Öğrencilerin eksik olan davranışları ve kavram yanlışlarının giderilmesi çalışılır. Son olarak etkinlik kâğıtları çözülür.

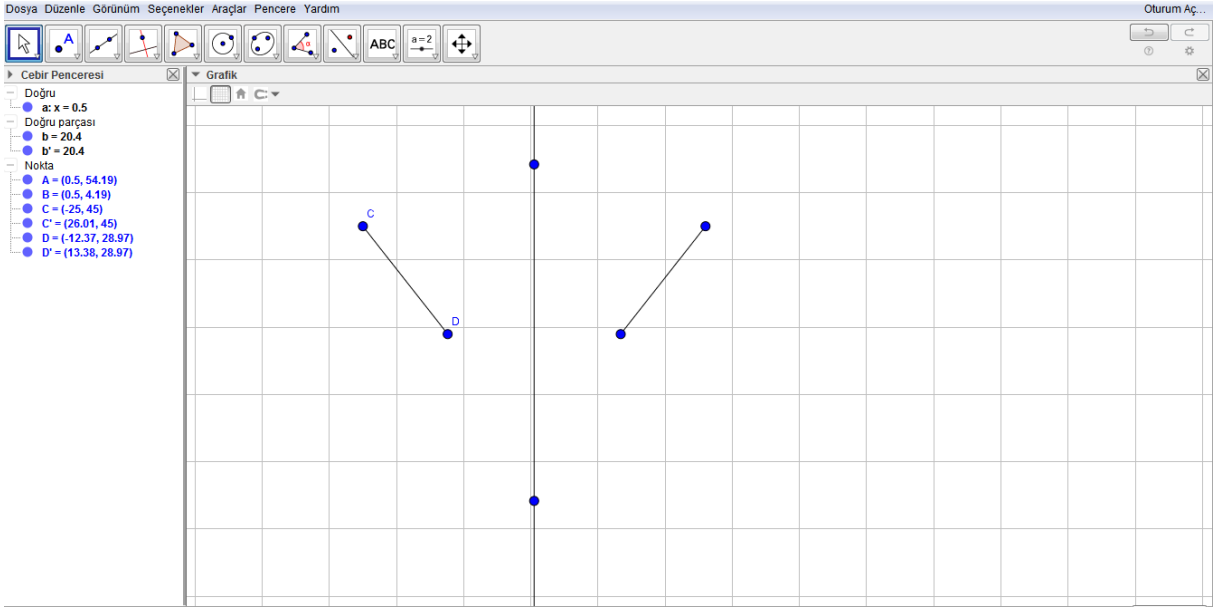
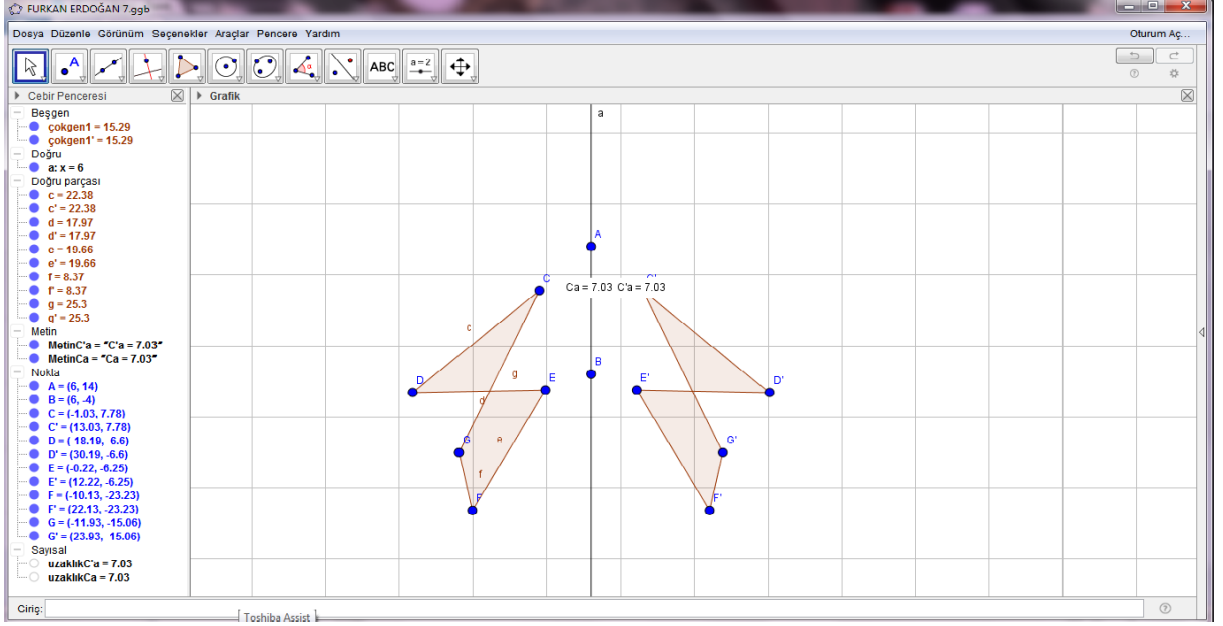
## Ek-6: K G Öğretim Planı

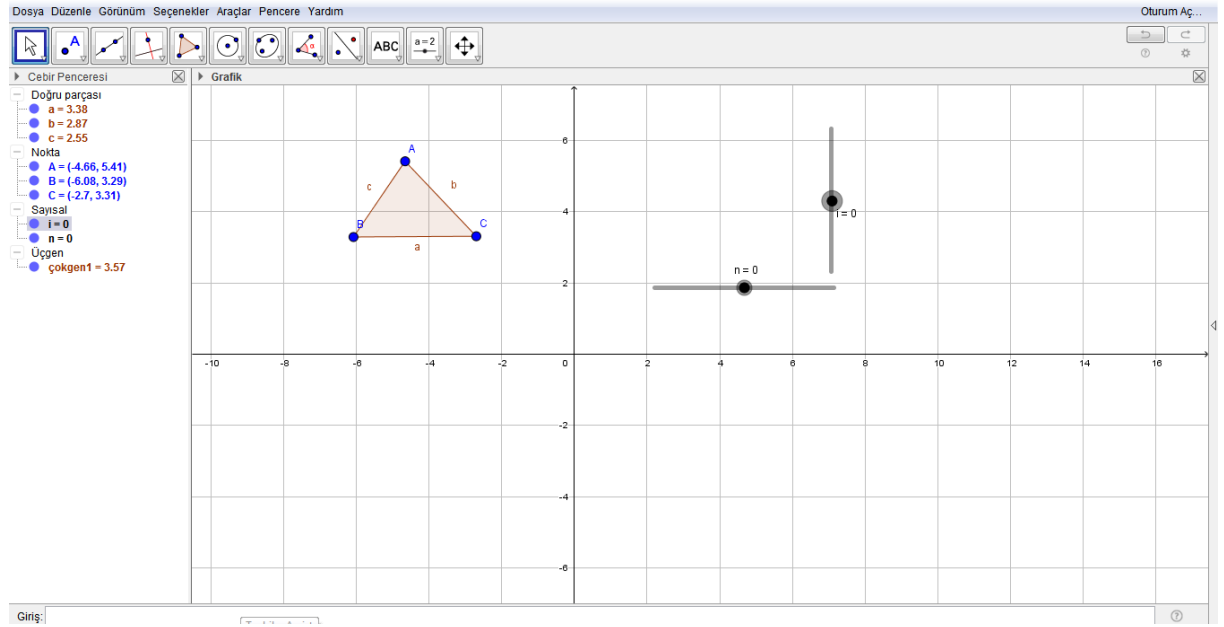
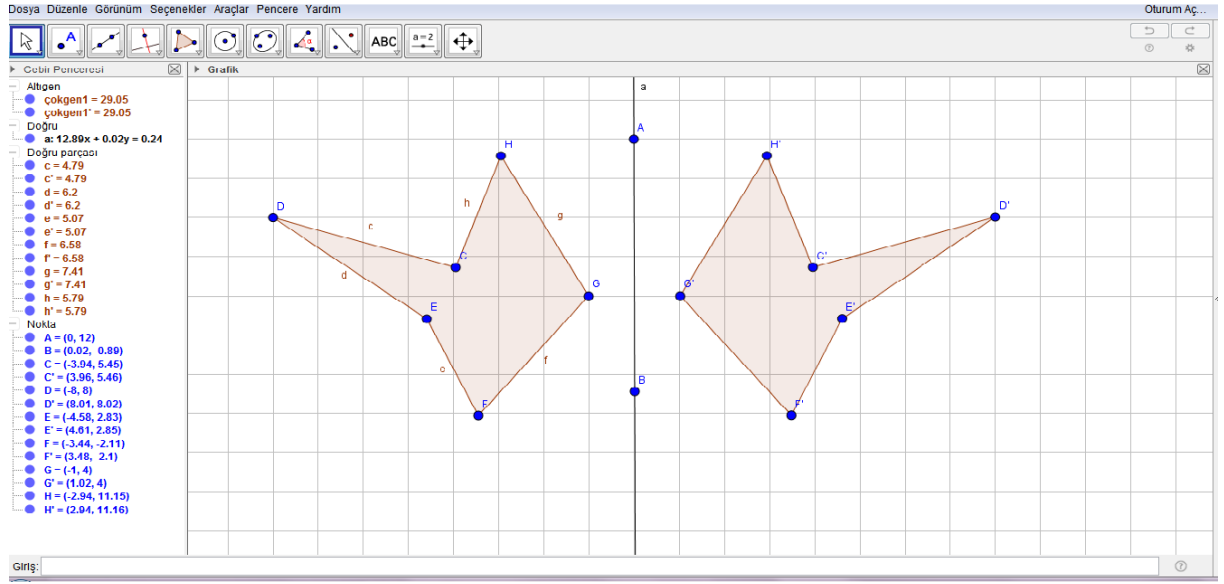
<b>Dersin Adı</b>	Matematik
<b>Sınıf</b>	7
<b>Öğrenme Alanı</b>	Geometri
<b>Alt Ö. A.</b>	Dönüşüm Geometrisi
<b>Ders Kazanımları</b>	<p>“7.3.4.1. Düzlemsel şekilleri karşılaştırarak eş olup olmadıklarını belirler ve bir şekle eş şekiller oluşturur.”</p> <p>“7.3.4.2. Düzlemde nokta, doğru parçası ve diğer şekillerin öteleme altındaki görüntülerini çizer.”</p>
<b>Saat</b>	2
<b>Ö. Y. T.</b>	Anlatım, soru-cevap
<b>Ders Süreci</b>	
<b>Giriş Etkinlikleri</b>	Öğrencilerden eş ve eş olmayan şekillere çevrelerinden örnekler vermeleri istenir. Çevremizdeki öteleme olayları öğrencilere gösterilir ve öğrencilerden ötelemeyle ilgili bilgilerini söylemesi istenir.
<b>Geliştirme Etkinlikleri</b>	MEB ders kitabı takip edilerek geleneksel yöntemle anlatım yapılacaktır.
<b>Sonuç Etkinlikleri</b>	Ders sonunda dersin kısa bir tekrarı yapılacaktır ve öğrencilerle soru cevap yapılarak öğrencilerin neler öğrendikleri gözlenecek ve yanlışlıklar soru cevap esnasında düzeltilecek. Öğrencilerin eksik olan davranışları ve kavram yanlışlarının giderilmesi çalışılır. Son olarak etkinlik kâğıtları çözülür.

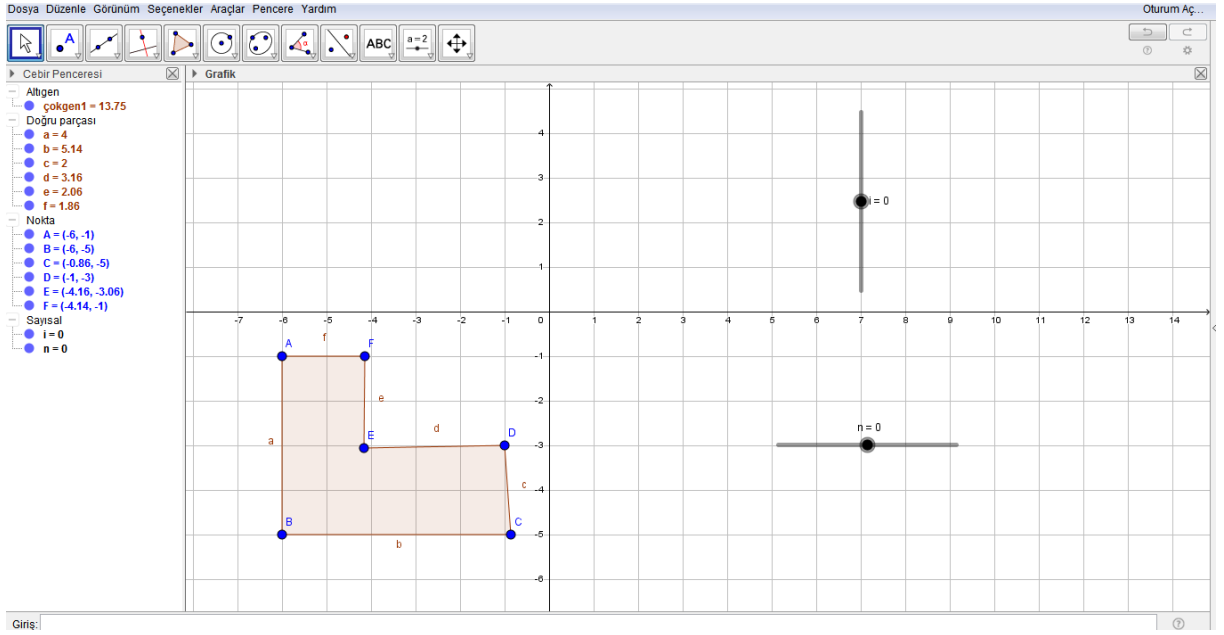
<b>Dersin Adı</b>	Matematik
<b>Sınıf</b>	7
<b>Öğrenme Alanı</b>	Geometri
<b>Alt Ö. A.</b>	Dönüşüm Geometrisi
<b>Ders Kazanımları</b>	<p>“7.3.4.3.Ötelemde şekil üzerindeki her bir noktanın aynı yön ve büyüklükte bir dönüşüme tabi olduğunu ve şekil ile görüntüsünün eş olduğunu keşfeder.”</p> <p>“7.3.4.4.Düzlemde nokta, doğru parçası ve diğer şekillerin yansıma sonucu oluşan görüntüsünü oluşturur.”</p>
<b>Saat</b>	2
<b>Ö. Y. T.</b>	Anlatım, soru-cevap
<b>Ders Süreci</b>	
<b>Giriş Etkinlikleri</b>	Öğrencilerden öteleme ve yansıma olayına çevrelerinden örnekler vermeleri istenir. Bu örneklerden sonra öteleme şekil ve son şekil arasında fark olup olmadığı sorulur. Çevremizdeki yansıma olayları öğrencilere gösterilir ve öğrencilerden yansıma ilgili bilgilerini söylemeleri istenir.
<b>Geliştirme Etkinlikleri</b>	MEB ders kitabı takip edilerek geleneksel yöntemle anlatım yapılacaktır.
<b>Sonuç Etkinlikleri</b>	Ders sonunda dersin kısa bir tekrarı yapılacaktır ve öğrencilerle soru cevap yapılarak öğrencilerin neler öğrendikleri gözlenecek ve yanlışlıklar soru cevap esnasında düzeltilecek. Öğrencilerin eksik olan davranışları ve kavram yanlışlarının giderilmesi çalışılır. Son olarak etkinlik kâğıtları çözülür.

<b>Dersin Adı</b>	Matematik
<b>Sınıf</b>	7
<b>Öğrenme Alanı</b>	Geometri
<b>Alt Ö. A.</b>	Dönüşüm Geometrisi
<b>Ders Kazanımları</b>	<p>“7.3.4.5.Yansımada şekil ile görüntüsü üzerinde birbirlerine karşılık gelen noktaların simetri doğrusuna olan uzaklıklarının eşit ve şekil ile görüntüsünün eş olduğunu keşfeder.”</p> <p>“3.4.6.Düzlemsel bir şeklin ardışık ötelemeler ve yansımalar sonucunda ortaya çıkan görüntüsünü oluşturur.”</p>
<b>Saat</b>	2
<b>Ö. Y. T.</b>	Anlatım, soru-cevap
<b>Ders Süreci</b>	
<b>Giriş Etkinlikleri</b>	Öğrencilerden yansıyan şeklin köşelerinin ve yansıma sonucunda oluşan şeklin köşelerinin simetri doğrusuna olan uzaklıklarının ölçülmesi istenir. Ardışık öteleme ve yansıma sonucunda ortaya çıkan şekiller gösterilir.
<b>Geliştirme Etkinlikleri</b>	MEB ders kitabı takip edilerek geleneksel yöntemle anlatım yapılacaktır.
<b>Sonuç Etkinlikleri</b>	Ders sonunda dersin kısa bir tekrarı yapılacaktır ve öğrencilerle soru cevap yapılarak öğrencilerin neler öğrendikleri gözlenecek ve yanlışlıklar soru cevap esnasında düzeltilecek. Öğrencilerin eksik olan davranışları ve kavram yanlışlarının giderilmesi çalışılır. Son olarak etkinlik kâğıtları çözülür.

## Ek-7: Öğrencilerin hazırladığı geogebra çalışma sayfaları örnekleri







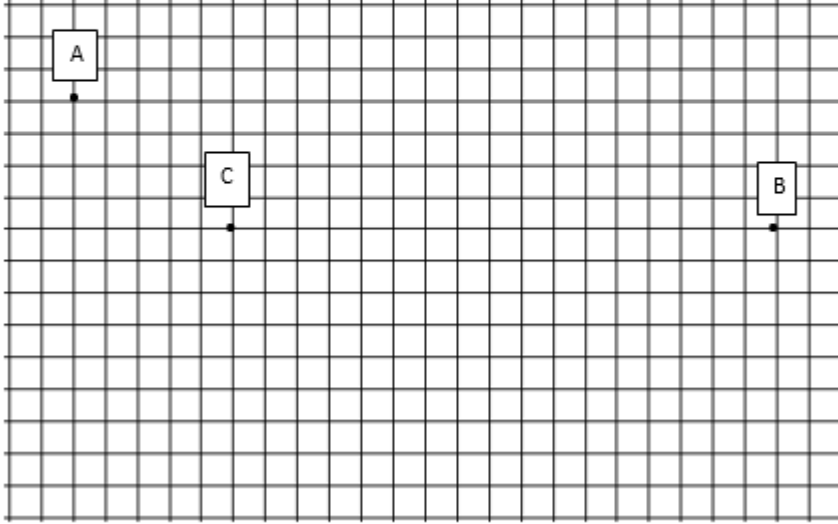
## Ek-8: Uygulamada öğrencilere dağıtılan etkinlik kağıtları

1. Aşağıda verilen noktaları kareli zeminde öteleyiniz.

-A noktasını 12 birim sağa öteleyiniz.

-B noktasını 9 birim sola öteleyiniz.

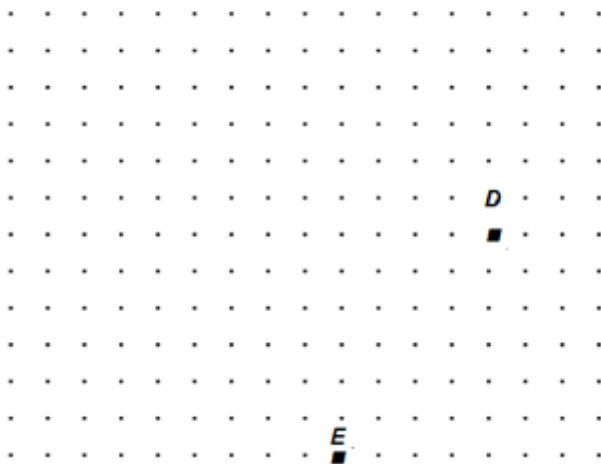
-C noktasını 10 birim aşağıya öteleyiniz.



2. Aşağıda verilen noktaları noktalı zeminde öteleyiniz.

-D noktasını 8 birim sola öteleyiniz.

-E noktasını 11 birim yukarıya öteleyiniz.

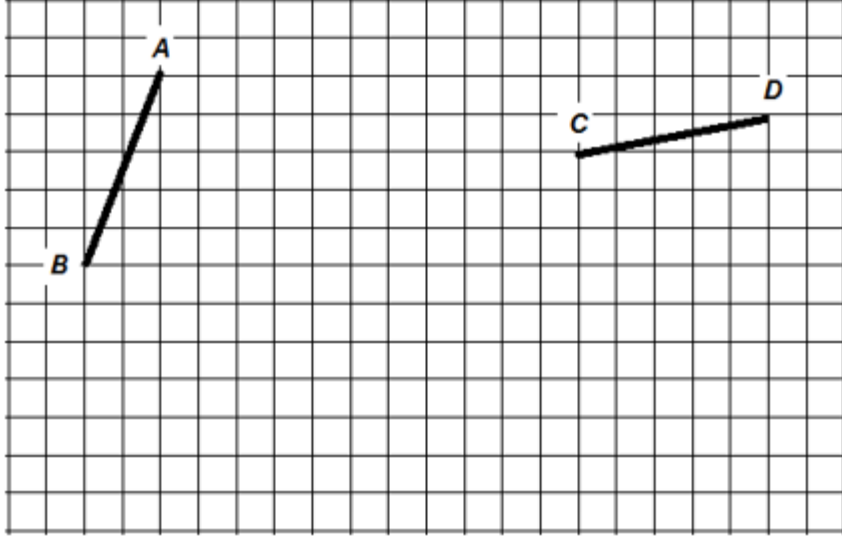




1. Aşağıdaki doğru parçalarını öteleyiniz.

-AB doğru parçasını 9 birim sağa öteleyiniz.

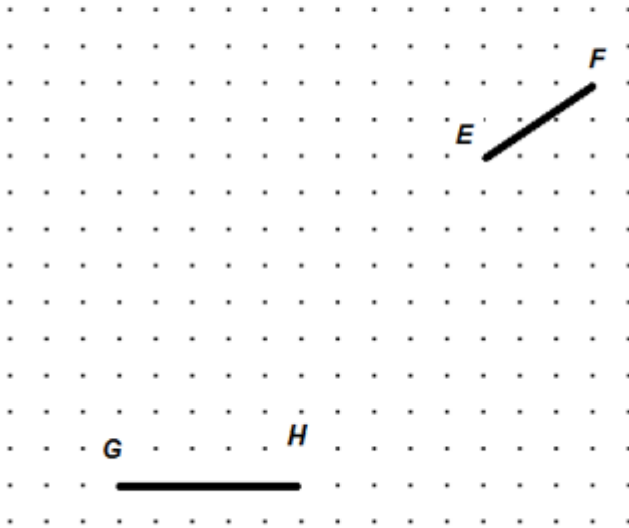
-CD doğru parçasını 5birim aşağıya öteleyiniz.



2. Aşağıdaki doğru parçalarını öteleyiniz.

-EF doğru parçasını 7 birim sola öteleyiniz.

-GH doğru parçasını 8 birim yukarı öteleyiniz.



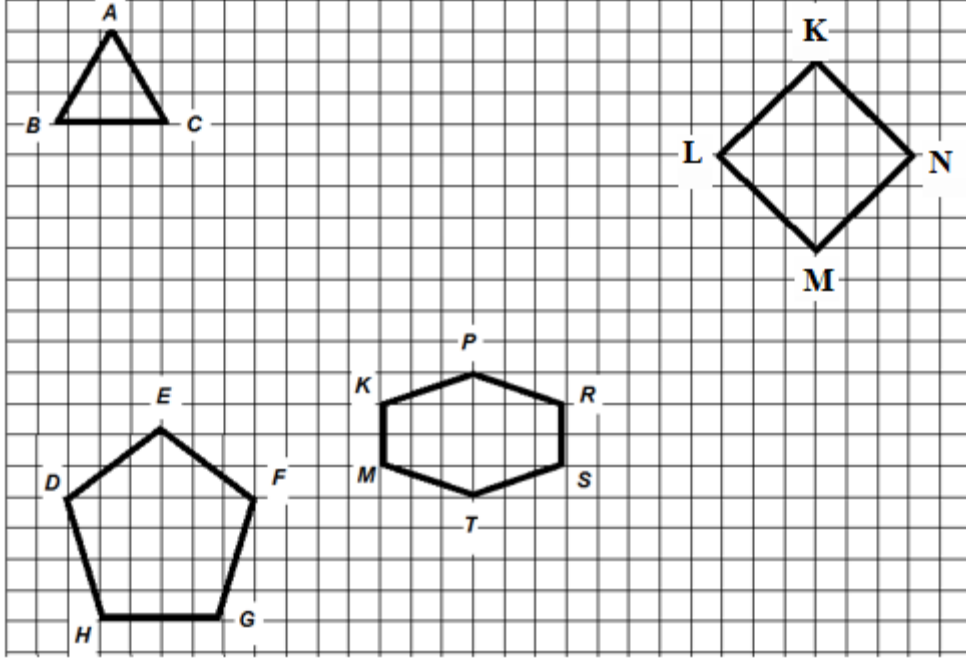
1. Aşağıdaki çokgenleri öteleyiniz.

-ABC üçgenini 14 birim sağa öteleyiniz.

-DEFGH beşgenini 6 birim yukarıya öteleyiniz.

-KLMN dörtgenini 10 birim sola öteleyiniz.

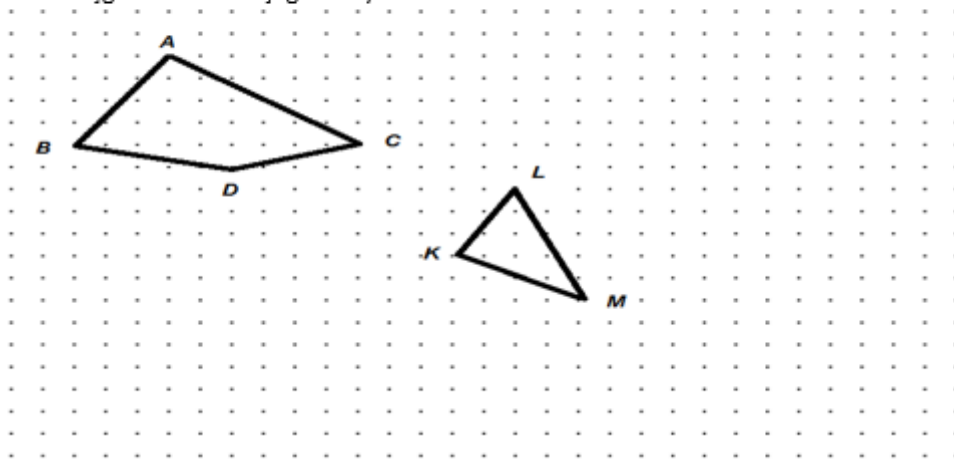
-KPRSTM altıgenini 8 birim yukarıya öteleyiniz.



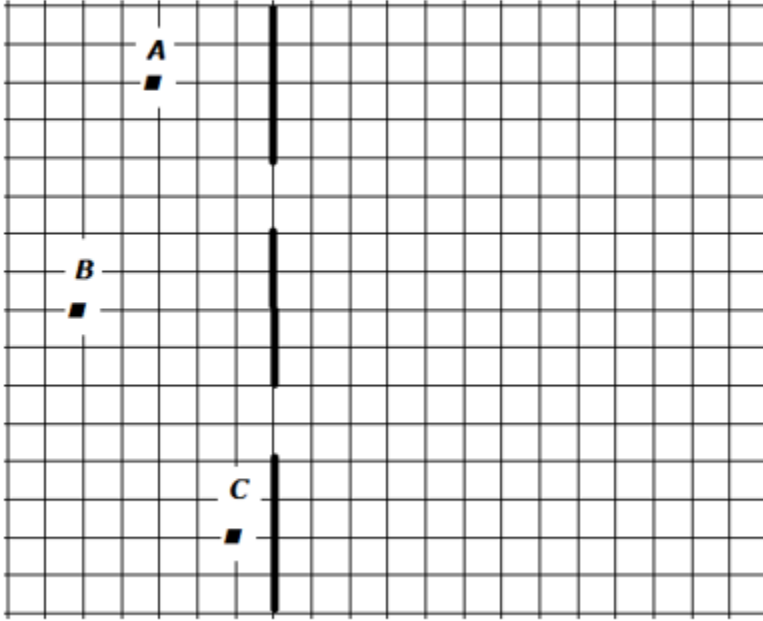
2. Aşağıdaki çokgenleri öteleyiniz.

-ABCD dörtgenini 12 birim sağa öteleyiniz.

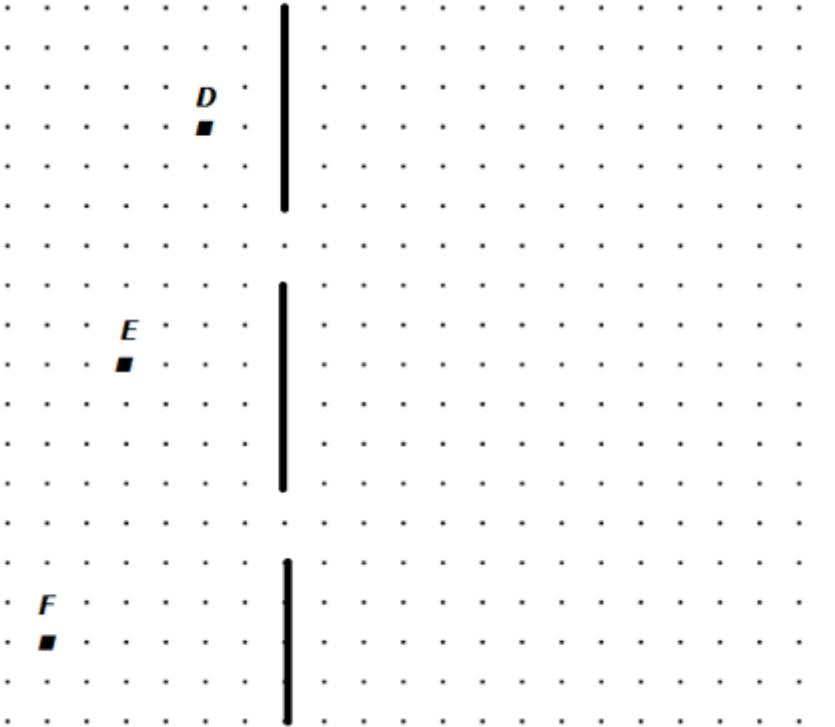
-KLM üçgenini 5 birim aşağı öteleyiniz.



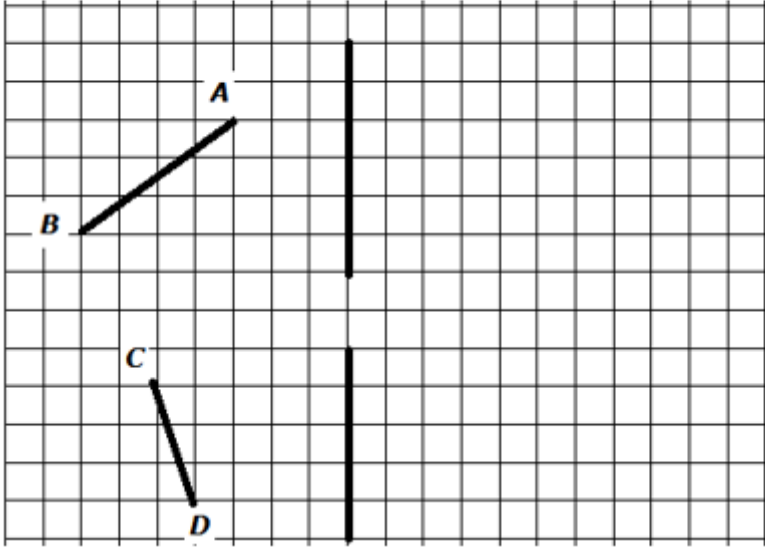
1. Aşağıdaki noktaların verilen simetri doğrularına göre yansımalarını bulunuz.



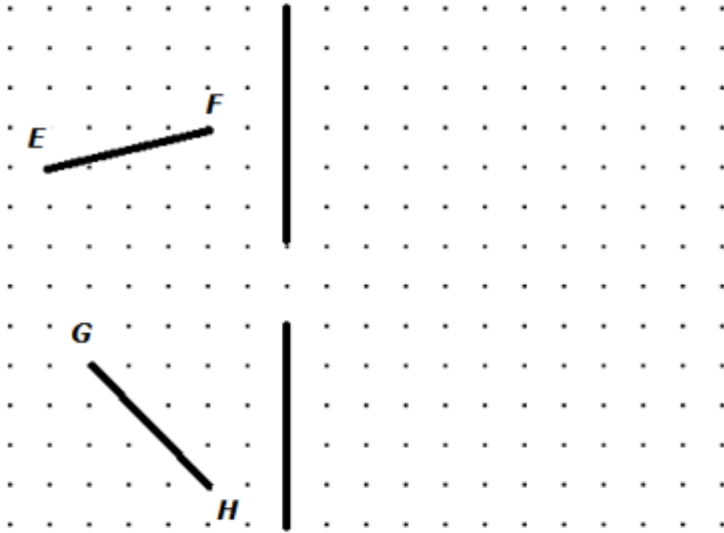
2. Aşağıdaki noktaların verilen simetri doğrularına göre yansımalarını bulunuz.



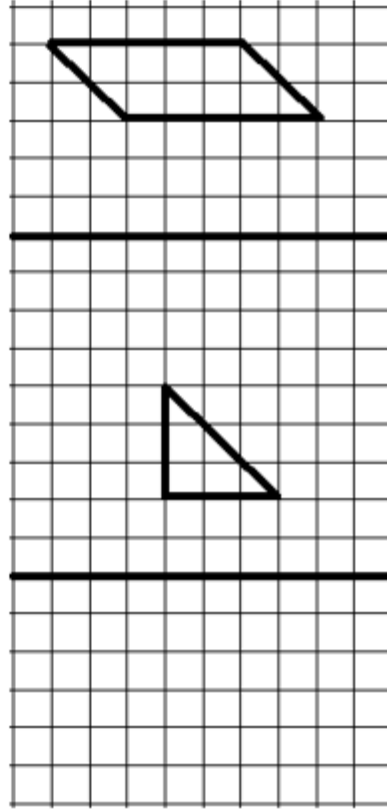
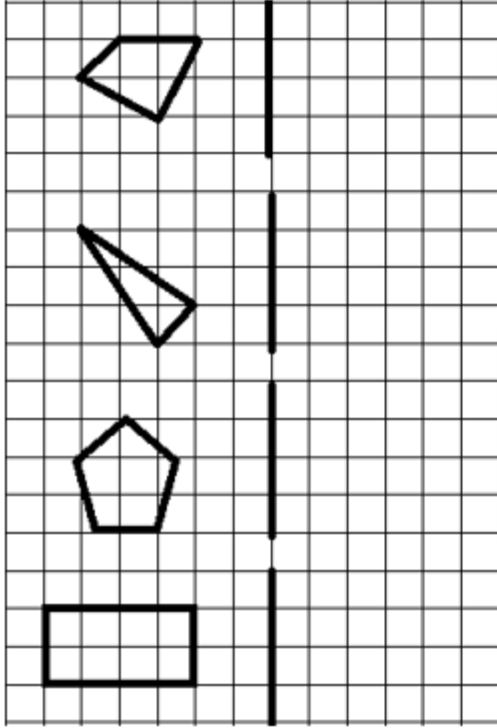
1. Aşağıdaki doğru parçalarının verilen simetri eksenine göre yansımalarını çizin.



2. Aşağıdaki doğru parçalarının verilen simetri eksenine göre yansımalarını çizin.



1. Aşağıdaki çokgenlerin verilen simetri eksenine göre yansımasını çiziniz.



## ÖZGEÇMİŞ

**Adı Soyadı:** KAZİM KÜÇÜK

**Doğum Tarihi:** 04.01.1987

**Öğrenim Durumu:** Lisans

Derece	Bölüm/Program	Üniversite	Yıl
Lisans	İlköğretim Eğitimi Bölümü / İlköğretim Matematik Öğretmenliği Programı	Erzurum Atatürk Üniversitesi	2005-2009

Görev/Ünvanı	Çalıştığı İl	Görev Yeri	Yıl
Matematik Öğretmeni	Şırnak	Atatürk Ortaokulu	2012-2013
Matematik Öğretmeni	Bartın	Hendekyanı Ortaokulu	2013-halen

### Ulusal/Uluslararası hakemli dergilerde yayınlanan makaleler

Usta, N., Işık, A. D., Taş, F., Gülay, G., Şahan, G., Genç, S., Diril, F., Demir, Ö. & **Küçük, K.** (2018). Oyunlarla matematik öğretiminin ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin matematik başarısına etkisi. *İlköğretim Online*, 17(4), 1972-1987.

Usta, N., Işık, A. D., Şahan, G., Taş, F., Gülay, G., Diril, F., Demir, Ö. & **Küçük, K.** (2017). Öğretmen adaylarının matematik öğretiminde oyunların kullanımı ile ilgili görüşleri. *International Journal of Social Sciences and Education Research*, 3(1), 328-344.

### Ulusal/Uluslararası bilimsel toplantılarda sunulan ve bildiri kitaplarında basılan bildiriler:

Usta, N., Işık, A. D., Şahan, G., Genç, S., Taş, F., Gülay, G., Diril, F., Demir, Ö. & **Küçük, K.** (2016). The opinions of pre-service teachers on the usage of games in mathematics teaching. 2nd International Conference on Social Sciences and Education Research konferansında sunulan sözlü bildiri, İstanbul.

### Projeler

Usta, N., Işık, A. D., Şahan, G., Taş, F., Gülay, G., Diril, F., Demir, Ö. & **Küçük, K.** (2017). *Etkinliklerle ve Oyunlarla Eğlenerek Matematik Öğreniyorum.*