



**T.C.**

**ALANYA ALAADDİN KEYKUBAT ÜNİVERSİTESİ**

**LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

**MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ ANABİLİM DALI**

**AÇILAR KONUSU ÖĞRETİMİNDE GEOGEBRA KULLANIMININ  
6. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN GEOMETRİYE YÖNELİK KAYGI,  
İNANÇ VE BAŞARISINA ETKİSİ**

**Yüksek Lisans Tezi**

**Sümeyye ARITÜRK**

**Danışman  
Doç. Dr. Bilal ÖZÇAKIR**

**ALANYA  
2024**



**T.C.**

**ALANYA ALAADDİN KEYKUBAT ÜNİVERSİTESİ**

**LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

**AÇILAR KONUSU ÖĞRETİMİNDE GEOGEBRA KULLANIMININ  
6. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN GEOMETRİYE YÖNELİK KAYGI, İNANÇ VE  
BAŞARISINA ETKİSİ**

**Yüksek Lisans Tezi**

**Sümeyye ARITÜRK**

**Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı  
Matematik Eğitimi Tezli Yüksek Lisans Programı**

**Danışman**

**Doç. Dr. Bilal ÖZÇAKIR**

**ALANYA**

**2024**

## JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

Sümeyye ARITÜRK'in "Açılar Konusu Öğretiminde Geogebra Kullanımının 6. Sınıf Öğrencilerinin Geometriye Yönelik Kaygı, İnanç Ve Başarısına Etkisi" başlıklı tezi 20/09/2024 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından değerlendirilerek "Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

Unvanı-Adı Soyadı	İmza
Üye (Tez Danışmanı) : Doç. Dr. BİLAL ÖZÇAKIR	.....
Üye : Doç. Dr. DUYGU ÖZDEMİR	.....
Üye :Dr. Öğr. Üyesi RAHİME DERE	.....

.....  
**Enstitü Müdürü**

## ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Bu tezin bana ait, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı; bu çalışma kapsamında elde edilemeyen tüm veri ve bilgiler için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi; bu çalışmanın Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi tarafından kullanılan “bilimsel intihal tespit programıyla tarandığını ve “intihal içermediğini” beyan ederim. Herhangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara razı olduğumu bildiririm.

.....

Sümeyye ARITÜRK

## TEŞEKKÜR

Bu araştırmanın gerçekleştirilme sürecinde, ihtiyaç duyduğum her anda akademik desteğini ve deneyimlerini hiçbir zaman esirgemeyen ve beni cesaretlendiren Doç. Dr. Bilal ÖZÇAKIR'a teőekkürlerimi sunarım. Hayatım boyunca yanımda olduklarını hissettiğim annem Kadriye Arıtürk'e, babam Resul Arıtürk'e, maddi ve manevi yanımda olan biricik ablam Fatmanur Karakuş'a ve biricik kardeőim Muhammet Ali Arıtürk'e; Benim can parçam, biricik kızım, prensesim, tez sürecim boyunca annesinin derslerinin bitmesini bekleyen o güzel sabırlı minik kuőum Zehra'ya; Araştırmamı gerçekleştirdiğim süre zarfında çalıőmama destek veren ve stresimi çeken tüm dostlarıma, tez çalıőmamı gerçekleştirdiğim, görev yaptığım okul idarecilerime, oğrencilerime ve Özlem Hocam'a tüm kalbimle saygılarımı ve teőekkürlerimi sunarım.

## ÖZET

### AÇILAR KONUSU ÖĞRETİMİNDE GEOGEBRA KULLANIMININ 6. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN GEOMETRİYE YÖNELİK KAYGI, İNANÇ VE BAŞARISINA ETKİSİ

Sümeyye ARITÜRK

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü,

Ekim, 2024 (151 Sayfa)

Bu araştırmada, GeoGebra dinamik geometri yazılımının ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin açılar konusundaki akademik başarılarına, geometriye yönelik kaygılarına ve inançlarına etkisini incelemektir. Çalışma, 2022-2023 eğitim öğretim yılında Antalya ilinin Alanya ilçesinde bulunan bir devlet okulunda gerçekleştirilmiştir. Araştırmada deney ve kontrol grupları oluşturulmuş, deney grubuna GeoGebra yazılımı ile desteklenen geometri etkinlikleri uygulanmıştır. Ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılarak yapılan bu çalışmada, veri toplama araçları olarak başarı testi, geometriye yönelik kaygı ölçeği ve geometriye yönelik inanç ölçeği kullanılmıştır. Öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeyleri, başarı testi sonuçları, kaygı ve inanç düzeyleri incelenmiştir.

Hazır bulunuşluk testi sonuçlarına göre, kontrol grubundaki öğrenciler deney grubuna göre daha yüksek başarı düzeyine sahipti. Çalışma sonrası yapılan başarı testi sonuçlarına göre, deney grubundaki öğrencilerin başarılarında anlamlı bir artış gözlemlendi, ancak bu artış kontrol grubunun başlangıçtaki yüksek başarı düzeyini kapatmaya yetmedi. Kovaryans analizi, deney grubundaki öğrencilerin başarı testi puanlarının, kontrol grubundaki öğrencilerden anlamlı derecede farklı olduğunu, ancak bu farkın etki büyüklüğünün küçük olduğunu göstermiştir. Deney grubundaki öğrencilerin geometriye yönelik kaygı düzeylerinde anlamlı bir düşüş gözlemlenirken, kontrol grubunda anlamlı bir değişiklik tespit edilmemiştir. Bu durum, GeoGebra yazılımının kaygıyı azaltmada etkili olduğunu göstermektedir. Hem deney hem de kontrol gruplarında, geometriye yönelik inanç düzeylerinde anlamlı bir değişiklik gözlemlenmemiştir. Bu bulgu, dinamik geometri yazılımlarının kısa vadede öğrencilerin inançlarını dönüştürmede yetersiz kalabileceğini göstermektedir.

**Anahtar Kelimeler:** GeoGebra, Geometri Kaygısı, Geometriye Yönelik İnanç

## ABSTRACT

### THE EFFECT OF GEOGEBRA USE IN TEACHING THE TOPIC OF ANGLES ON THE ANXIETY, BELIEF AND ACHIEVEMENT OF 6TH GRADE STUDENTS TOWARDS GEOMETRY

Sümeyye ARITÜRK

Department of Mathematic aand Science Education  
Graduate School of Alanya Alaaddin Keykubat University,

October, 2024 (151 Pages)

This research aims to examine the effect of GeoGebra dynamic geometry software on the academic achievement of 6th grade secondary school students about angles, their concerns and beliefs about geometry. The study was carried out in a public school in Alanya district of Antalya province in the 2022-2023 academic year. In the research, experimental and control groups were created, and geometry activities supported by GeoGebra software were applied to the experimental group. In this study, which was conducted using a quasi-experimental design with a pretest-posttest control group, achievement test, geometry anxiety scale and geometry belief scale were used as data collection tools. Students readiness levels, achievement test results, anxiety and belief levels were examined.

According to the readiness test results, students in the control group had a higher level of success than the experimental group. According to the results of the achievement test conducted after the study, a significant increase was observed in the success of the students in the experimental group, but this increase was not enough to compensate for the initial high level of success of the control group. Analysis of covariance showed that the achievement test scores of students in the experimental group were significantly different from those of students in the control group, but the effect size of this difference was small. While a significant decrease was observed in the geometry anxiety levels of the students in the experimental group, no significant change was detected in the control group. This shows that GeoGebra software is effective in reducing anxiety. No significant change was observed in the levels of belief in geometry in both the experimental and control groups. This finding shows that dynamic geometry software may be insufficient to transform students' beliefs in the short term.

**Keywords:** GeoGebra, Geometry Anxiety, Belief in Geometry

## İÇİNDEKİLER

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI .....	i
ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ .....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ÖZET .....	iv
ABSTRACT.....	v
İÇİNDEKİLER .....	vi
TABLolar LİSTESİ.....	x
ŞEKİLLER LİSTESİ .....	xi
KISALTMALAR.....	xii
1. GİRİŞ .....	1
1.1 Matematik derslerinde kaygı ve inanç .....	1
1.2 Matematik derslerinde teknoloji .....	3
1.3 Araştırmanın önemi .....	8
1.4 Araştırmanın amacı.....	9
1.5 Varsayımlar.....	10
1.6 Sınırlılıklar .....	10
1.7 Tanımlar.....	10
2 KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....	11
2.1 Matematik Öğretimi.....	11
2.1.1 Glaser'in Temel Öğrenme Kuramı .....	11
2.1.2 Gestalt Yaklaşımı ve Sezgisel Öğrenme.....	12
2.1.3 Bruner ve Buluş Yolu ile Öğrenme .....	12
2.1.4 Ausubel ve Anlamli Öğrenme .....	12
2.1.5 Piaget ve Yapısalcı Öğrenme.....	13
2.1.6 Lev Vygotsky ve Öğretimi İçselleştirme .....	14

2.1.7 Hans Freudenthal ve Gerçekçi Matematik Eğitimi.....	14
2.2 Matematik Öğretim Yöntemleri .....	15
2.2.1 Düz Anlatım Yöntemi .....	15
2.2.2 Gösterip Yaptırma Yöntemi .....	16
2.2.3 Soru – Cevap Yöntemi .....	16
2.2.4 Beyin Fırtınası Yöntemi .....	17
2.2.5 İşbirlikli (Grupla) Öğrenme Yöntemi .....	17
2.2.6 Etkinlik Temelli Öğretim Yöntemi .....	18
2.3 Geometri Öğretimi .....	19
2.3.1 Dinamik geometri.....	21
2.3.2 GeoGebra .....	24
2.4 Kaygı .....	26
2.4.1 Matematik kaygısı .....	27
2.4.2 Geometri Kaygısı .....	30
2.5 İnanç .....	31
2.5.1 Matematik inancı .....	33
2.5.2 Geometriye yönelik inanç .....	34
3. YÖNTEM .....	35
3.1. Araştırmanın Modeli .....	35
3.2.Çalışma Grubu.....	36
3.3.Veritoplama araçları .....	37
3.3.1.Temel geometrik kavramlar hazır bulunuşluk testi.....	37
3.3.2. Açılar başarı testi.....	38
3.3.3.Geometriye yönelik kaygı ölçeği .....	39
3.3.4.Geometriye yönelik inanç ölçeği.....	40
3.4.Uygulama Süreci .....	40
3.4.1.Öğrenme Ortamları .....	40

3.4.2.Uygulama öncesi .....	41
3.4.3.Uygulama süreci.....	42
3.4.4.Derste kullanılan içerikler .....	43
3.4.5.Uygulama sonrası.....	56
3.5.Verilerin analizi.....	56
4. BULGULAR.....	58
4.1.Deney ve Kontrol Gruplarının Akademik Başarı Sonuçları .....	59
4.1.1.Hazır bulunuşluk puanlarının karşılaştırılması.....	59
4.1.2.Çalışma sonrası uygulanan başarı testi sonuçları .....	60
4.2. Deney ve Kontrol Gruplarının Geometriye Yönelik Kaygı Ölçeği Sonuçları	61
4.2.1. Deney grubunun kaygı ölçeği sonuçları .....	62
4.2.2. Kontrol grubunun kaygı ölçeği sonuçları .....	63
4.3. Deney ve Kontrol Gruplarının Geometriye Yönelik İnanç Ölçeği Sonuçları	64
4.3.1.Deney grubunun inanç ölçeği sonuçları .....	65
4.3.2.Kontrol grubunun inanç ölçeğinden elde edilen sonuçlar .....	67
5. SONUÇ TARTIŞMA VE ÖNERİLER .....	68
5.1.Tartışma.....	68
5.2.Hazır Bulunuşluk, Başarı Düzeyleri ve Etkiye Yönelik Sonuçlar .....	68
5.2.1.Geometriye Yönelik Kaygılar .....	70
5.3.Geometri Öğrenmeye Yönelik İnançlar .....	72
5.4.Öğrenme Ortamları İçin Öneriler .....	73
5.5.Gelecek Araştırmalar İçin Öneriler .....	74
KAYNAKÇA.....	76
EKLER.....	93
EK-1: MEB – Etik Kurul İzni .....	93
EK-2: Hazır Bulunuşluk Testi.....	95
EK-3: Başarı Testi .....	106

EK-4: Etkinlik .....	115
EK-4.1: Etkinlik .....	121
EK-4.2: Etkinlik .....	123
EK-4.3: Etkinlik .....	128
EK-4.4: Etkinlik .....	131
EK-4.5: Etkinlik .....	136
EK-4.6: Etkinlik .....	140
EK-4.7: Etkinlik .....	144
EK-4.8: Etkinlik .....	148
EK-4.9: Sanal Sınıf Örneği .....	150
ÖZGEÇMİŞ .....	151

## TABLolar LİSTESİ

<b>Tablo 3.1</b>	Örneklemin sınıf düzeyi ve cinsiyet değişkenlerine göre dağılımı .....	36
<b>Tablo 3.2</b>	Cronba's Alpha (Güvenirlik Katsayısı) Analizi .....	58
<b>Tablo 4.1</b>	Öğrencilerin hazır-bulunmuşluk testinde aldıkları puanlara ilişkin veriler ..	59
<b>Tablo 4.2</b>	Bağımsız Örneklem T-testi.....	59
<b>Tablo 4.3</b>	Öğrencilerin başarı testinde aldıkları puanlara ilişkin veriler .....	60
<b>Tablo 4.4</b>	Levene testi.....	60
<b>Tablo 4.5</b>	Kovaryans analizi sonuçları.....	61
<b>Tablo 4.6</b>	Kaygı durumlarına göre Shapiro-Wilk normalite testi .....	62
<b>Tablo 4.7</b>	Kaygı öntest puanlarına ilişkin bağımsız örneklem t-testi .....	62
<b>Tablo 4.8</b>	Deney grubu ön test -son test normallik testi .....	63
<b>Tablo 4.9</b>	Deney grubunun kaygı ölçeğinden alınan ön test son test puanları .....	63
<b>Tablo 4.10</b>	Kontrol grubu ön test -son test normallik testi .....	64
<b>Tablo 4.11</b>	Kontrol grubunun kaygı ölçeğinden alınan ön test son test puanları .....	64
<b>Tablo 4.12</b>	İnanç durumlarına göre Shapiro-Wilk normalite testi.....	65
<b>Tablo 4.13</b>	İnanç öntest puanlarına ilişkin bağımsız örneklem t-testi .....	65
<b>Tablo 4.14</b>	Deney grubu ön test -son test normallik testi .....	66
<b>Tablo 4.15</b>	Deney grubu öğrencilerinin ön test- son test puanları Wilcoxon İşaret Sıra testi .....	66
<b>Tablo 4.16</b>	Kontrol grubu ön test -son test normallik testi .....	67
<b>Tablo 4.17</b>	Kontrol grubunun inanç ölçeğinden alınan ön test son test puanları.....	67

## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1	GeoGebra yazılımından örnek bir görsel .....	25
Şekil 2.2.	GeoGebra Klasik modülünden örnek koordinat sisteminin gösterimi ( <a href="http://www.geogebra.org/">http://www.geogebra.org/</a> ).....	<b>Hata! Yer işareti tanımlanmamış.</b>
Şekil 3.1	Temel kavramlar hazır bulunuşluk testi örnek soruları .....	38
Şekil 3.2	Açılar testi örnek soruları.....	39
Şekil 3.3	Deney grubu akıllı tahtadan GeoGebra etkinliği .....	41
Şekil 3.4	Deney grubu bilgisayar laboratuvarı GeoGebra etkinliği .....	42
Şekil 3.5	Ders kitabı sayfa 158 hatırlatma bölümü .....	43
Şekil 3.6.	Ders kitabı sayfa 158 hatırlatma bölümünün dinamik hali .....	43
Şekil 3.7.	Ders kitabı sayfa 159 açı sorusu .....	44
Şekil 3.8	Ders kitabı sayfa 159 açı sorusunun dinamik hali .....	45
Şekil 3.9.	Ders kitabı sayfa 160 açı sorusu .....	45
Şekil 3.10.	Ders kitabı sayfa 160 açı sorusunun dinamik hali .....	46
Şekil 3.11.	Ders kitabı sayfa 161 iletke sorusu .....	47
Şekil 3.12.	Ders kitabı sayfa 161 iletke sorusunun dinamik hali.....	47
Şekil 3.13.	Ders kitabı sayfa 163 uçak sorusu .....	48
Şekil 3.14.	Ders kitabı sayfa 163 uçak sorusunun dinamik hali .....	49
Şekil 3.15.	Ders kitabı 164 de komşu açı soruları ve kapı örneği.....	50
Şekil 3.16.	Ders kitabı sayfa 164 de komşu açı sorusu .....	50
Şekil 3.17.	Ders kitabı sayfa 164 de komşu açı sorusunun ve kapı örneğinin dinamik hali .....	51
Şekil 3.18.	Ders kitabı sayfa 165'deki iletke sorusu.....	52
Şekil 3.19.	Ders kitabı sayfa 165'deki iletkenin dinamik hali.....	52
Şekil 3.20.	Ders kitabı sayfa 166 da ki saat ile kütüphane ve okul sorusu .....	53
Şekil 3.21.	Ders kitabı sayfa 166'daki saatin dinamik hali.....	53
Şekil 3.22.	Ders kitabı sayfa 166'daki kütüphane ve okul sorusunun dinamik hali .....	54
Şekil 3.23.	Ders kitabı sayfa 167'deki Pisa Kule sorusu .....	54
Şekil 3.24.	Ders kitabı sayfa 167'deki Pisa Kule'sinin dinamik hali.....	55
Şekil 3.25.	Ders kitabı sayfa 168'deki makas sorusu.....	55
Şekil 3.26.	Ders kitabı sayfa 168'deki makasın dinamik hali.....	56

## **KISALTMALAR**

**TDK** : Türk Dil Kurumu

**MEB** : Milli Eğitim Bakanlığı

**NTCM** : Ulusal Matematik Konseyi (National Council of Teachers of Mathematics)

# 1. GİRİŞ

Matematik gündelik hayatta sistemli ve başarılı bir işlem süreci bulundurmaya sağlayan ve insanın yeteneklerinin açığa çıkarılmasında önemli bir rol oynayan etkinlik aracıdır (Yenilmez & Özbey, 2006). Matematik bugün hayatın her alanında. Örneğin, mimaride, günlük alışverişlerde, manavın terazisinde ve bir terzinin ölçümünde matematik vardır (Gürel, 2011). Milli Eğitim Bakanlığı tarafından hazırlanan Matematik Dersi Öğretim Programı'nda (2018), günlük hayattaki karşımıza çıkan problemleri çözmek için mantıksal ve uzamsal düşünme açısından matematiksel yetkinliğin öneminden bahsedilmektedir. Matematik yetkinliği insan ve nesnelere arasındaki bağı anlamayı sağlamaktadır. Aynı zamanda matematik yetkinliği özgüven kazandırma ve başarılı bir yaşam sürdürme imkânı da bulundurmaktadır. Buradaki öğrenirken öğrenme sürecine karşı olumlu tutum geliştirebilmesi için öğrencilerin, özellikle soyut kavramlar yoğunlaşan kazanımların ve öğretim programının bilişsel düzeye göre olması önemlidir (Ayvacı & Özbek, 2014).

Bilişsel düzeye göre farklı bir seviye ve müfredat bulduran matematik eğitimi başarısızlıkla birlikte kaygıyı da beraberinde getirmektedir. Dolayısıyla öğrencilerin yaşadıkları bu kaygının tanımlanması önem taşımaktadır.

## 1.1 Matematik derslerinde kaygı ve inanç

Ortaokul öğrencilerinin bilişsel düzey olarak en aktif soyut işlem gerçekleştirebildiği dönem ortaokul dönemi olarak bilinmektedir. Piaget'e (1970) göre 7 ile 12 yaşını geçen öğrencilerde bilişsel gelişim artarak devam etmektedir. Keskin bir artış meydana gelmekte ve mantıksal matematiksel işlemler daha iyi kontrol edilmektedir. Algısal aktiviteler ve aktivite sorunları öğrencide daha iyi kavrayan bir zekâ meydana getirmektedir. Ancak öğretim metotları, müfredat sorunları, materyal eksikliği, soyut işlem yeteneğinin kullanılmasının önüne geçebilmekte ve akademik başarının olumsuz etkilenmesine neden olabilmektedir (Dursun & Dede, 2004). Öğrencide meydana gelen başarısızlık doğrudan bir kaygıyı meydana getirebilmektedir. Bu sebeplerle matematikte yer alan kavramların soyut olarak nitelendirilmesi özellikle ortaokul öğrencilerinin gelişim düzeylerini zorlayabilmektedir (Baykul, 1999).

Türk Dil Kurumu "kaygı" kelimesini, kişinin başına gelebilecek olan üzücü ya da kötü bir durum korkusu sonucunda meydana gelen tedirgin edici duygular, endişe

bulunduran düşünceler olarak tanımlamaktadır (TDK, 2024). Kaygı bireyin yaratıcı ve yapıcı özelliğinin engellendiği bir huzursuzluk olarak da nitelendirilebilmektedir (Adal & Yavuz, 2017). Matematikte kaygı ise öğrencinin akademik başarısı çerçevesinde oluşturduğu huzursuzluk veya endişe olmaktadır. Bu kaygı öğrencilerin bulundurduğu cinsiyet, kurs takviyesi gibi birçok değişkene göre farklılık içermektedir (Süren, 2019).

Öğrencinin derslerde sayılarla veya problemler ile uğraşırken ortaya çıkan matematik kaygısı, Wang ve diğerlerinin (2015) yaptığı araştırmaya göre orta düzeyde bir kaygı ise öğrencilerde matematik başarısını olumlu yönde etkilediği gözlenirken; ileri düzeyde bir matematik kaygısı ise soyut düşünme becerisini etkilediği için akademik başarıyı düşürmektedir. Bunun yanında matematik öğretiminde somut materyallerin kullanılmadığı durumlarda matematik kavramlarının anlaşılabilirliğinin düştüğü ve bu nedenle öğrencilerin çeşitli hatalar yapmasına neden olduğu belirtilmektedir (Eroğlu & Tanışlı, 2015). Öğrencilere soyut gelen matematik kavramlarında yapılan öğretimlerde somut materyallerle kavramın incelenmesine fırsat verilmediğinde ise bu hata yapma korkuları matematiğe olan kaygının artmasına neden olmaktadır (Bekdemir, 2007).

Soyut kavramların materyaller sayesinde somutlaşarak öğrencilerin daha iyi anlamasını sağladığı, matematik öğretiminde görsellik kazandırdığı ve pratiklik oluşturduğu görülmüştür (Çiftçi vd., 2015). Bunun yanında matematik öğretiminde öğrenciye derste matematiğin ve geometrinin yaşamımızdaki yerinin ve öneminin anlatılması, öğrencilerin nedenini anladıkları ve ihtiyaç hissettikleri bir bilgiye ulaşmak için gayret sarf etmeye başlamaları nedeniyle önemli görülmektedir (Özsoy & Yüksel, 2007). Matematiğin nedenlerini sorgulayarak ve somut bilgilerle çalışarak bilgi için çabalayan öğrencinin öğrendikçe mutlu olduğu ve kaygısının azaldığı görülmekle birlikte öğrenmeye olan inancının da arttığı belirtilmektedir (Furner & Marnias, 2014).

İnanç, bireyin hayatında karşılaştığı olayları, durumları veya nesnelere algılayışını, anlamlandırışını ve onlara karşı tutumunu belirleyen kabuller olarak tanımlanmaktadır (Deryakulu, 2004). Bilgiyi öğrenme sürecinde bulunan inanç aynı zamanda matematiği öğrenme süreçlerinde de rol oynamaktadır (Memnun, 2015). Öğrencinin bilgiyi keşfetme süreci ve matematik dersine katılmaya istekli olması inançları ile ilişkilidir (National Council of Teacher of Mathematics [NCTM], 1989).

Okullar insanı hayata hazırlayan önemli bir faktör olmaktadır. Bilgiye ulaşan öğrencilerin mutlu olduğu (Çeliker, 2012) ve matematik dersindeki başarıları yüksek olduğunda kendileriyle gurur duydukları görülmekte ve matematik dersine duyulan ihtiyaç, bilginin edinilme süreci ile bu sürece olan inancı da etkilemektedir (Kandemir &

Gür, 2011). Benzer şekilde, öğrenme ortamlarında matematiksel konu öğrencinin ilgisini çekmiyorsa derse olan kaygısının da yükseldiği belirtilmiştir (Lichtenfeld, 2012). Matematik öğretim programındaki öğrenme alanlarından olan geometride yer alan konularda, öğrencilerin başarıları arttıkça geometriye olan tutumlarının artarken kaygılarının azaldığı ve geometriye olan inançlarının arttığı gözlenmiştir (Poçan vd., 2020). Bu nedenle, öğrenmenin gerçekleşmesi ve kaygının düzeltilmesi için derslerde güdülenmenin önemli olduğu görülmektedir. Çünkü öğrencilerin ilgi duydukları, merak ettikleri ve önemini kavradıkları konuları daha hızlı öğrendikleri, bu konularda daha etkili çalıştıkları ve okul içi – okul dışı görevleri istekli bir şekilde yapmaya başladıkları söylenmektedir (Akbaba, 2006; Kandemir ve Gür, 2011; Lichtenfeld, 2012). Öğrencilerin bilgi için çabalamasında ve güdülenmesinde materyal zenginliği önemlidir. Görsel ve işitsel materyallerle gerçekleşen öğrenme sürecinde öğrencinin daha fazla duyusuna hitap ettiği için başarı sevitesinin arttığı görülmüştür (Koğ, 2012). Bu noktada, teknolojinin hayatımızın her alanında var olmasıyla teknolojik materyallerin kullanımı da bilgiyi farklı bir şekilde vermeyi zorunlu hale getirmiştir (Şen, 2014). Böylece, öğrencilerin dikkatlerini konunun önemli kısımlarına yoğunlaştırmalarına yardımcı ve farklı temsil biçimlerinin eş zamanlı gösterilmesini sağlayan farklı eğitsel teknolojiler ders ortamlarında yer almaya başlamıştır.

## **1.2 Matematik derslerinde teknoloji**

Teknoloji günlük hayatın her noktasında kendisini hissettirmektedir. Teknolojinin getirdiği kolaylıklar sayesinde birçok insan evde, okulda ve işyerinde teknolojiyle karşılaşmakta ve kullanmaya çalışmaktadır (Daşdemir vd., 2012). Teknoloji etki ettiği tüm alanlarda yenilikler getirirken doğal olarak eğitim sistemini de etkilemektedir. Günümüzde insan hayatını şekillendiren, yön veren eğitim gibi bir faktörde de teknoloji kullanımı kaçınılmazdır (Aydın, 2005).

Teknolojinin çok hızlı bir şekilde ilerlediği 21.yy. bilgi çağı olarak görülmektedir. Bu çağda insanlar ihtiyaç duydukları bilgileri hızlı bir şekilde elde etmektedir. Öğrencilerin bilgiye kolayca ulaşabildiği bu dönemde eğitim sistemi de değişmek zorunda kalmaktadır (Yüksel, 2015). Matematik öğretmenlerinin matematik öğretimindeki başarıyı arttırabilmek için her gün sayıca artış gösteren teknolojiyi de yeterince kullanmaları, çağdaş yöntemleri öğrenerek eğitimdeki yenilikleri takip etmeleri ve derslerde yeterli kaynaklar kullanmaları gerektiği belirtilmektedir (Aydın & Doğan, 2012). Matematik Dersi Öğretim Programında somut materyallerin, matematik

öğretiminde kullanılmasının gerekliliği ifade edilerek, öğretim teknolojilerinin derslerde kullanılmasının teşvik edildiği görülmektedir (MEB, 2018). Öğrencilerin dersi daha iyi anlamaları ve başarılarının artması için derslerde kazanıma uygun modelleme ile ders anlatımına özen gösterilmeli ve bunun için teknik donanımlar ve bilgisayarlarla gerekli ortamlar hazırlanması gerekmektedir (Işık & Mercan, 2015).

Matematik öğrenme ortamlarında kavramların somutlaştırılmasında semboller, resimler, tablolar, grafikler ve somut modellemeler gibi farklı matematiksel temsiller kullanılmaktadır (Goldin, 1998). Bunların kullanımı matematik eğitiminde kavramsal öğrenmenin ve temsiller arası dönüşüm becerisinin gelişmesi için ortam hazırlamaktadır (Kaput, 1998). Bu temsillerin öğrenme ortamlarında kullanılması, problem çözme süreçlerinde uygun temsilin seçilmesi veya modellenmesinin önemi de öğretim programları içerisinde (MEB, 2018) vurgulanmıştır. Matematiksel kavramların somutlaştırılması ve eğitsel başarının sağlanabilmesi konusunda teknolojik araçlar büyük önem taşımaktadır. Teknolojik araçlar ile grafik, tablo gibi unsurların matematikte kullanılması ve daha anlaşılır bir hale getirilmesi mümkün kılınmıştır. Öğretim programlarında da bu fırsatların öğrenme ortamlarına entegre edilmesine yönelik teknoloji kullanım önerilerinin öğrenme alanları ve kazanımlar kapsamında ele alındığı görülmektedir (Artut & Ildırı, 2013).

Öğretim programında geometri öğrenme alanında yer alan kazanımlar içerisinde kullanımına vurgu yapılan dinamik geometri araçlarından bazıları Geogebra, Cinderella, Geometer's ve Sketchpad'tir (MEB,2018). Dinamik yazılımlar ile öğrenciler geometrik şekillerin somut gösterimlerinin yanı sıra yazılımların sahip olduğu dinamik etkileşim özellikleri ile gösterimler üzerinden manüpilasyonlar yapma fırsatına da sahip olurlar (Hohenwarter & Jones, 2007). Bu sayede öğrenciler deneysel bir öğretim ortamına dâhil olarak bir nesneyi görselleştirme ve sürüklenme gibi etkileşimlerle geometrik şekilleri etkili bir şekilde inceleyebilirler (Sinclair, 2008). Bu dinamik yazılımlardan GeoGebra, matematik eğitiminde hem cebir hem de dinamik geometri özelliğini birleştirmesi sayesinde önemli bir yere sahiptir (Hohenwarter & Jones, 2007). Ayrıca kullanımı kolay olması ve yerel olarak Türkçe dil desteğine sahip olması sebebiyle de ülkemizde kullanımı yaygındır (Kutluca & Zengin, 2011). Hem çevrim içi hem de çevrim dışı bölgelerde kullanılabilen bu programın kullanılması için herhangi bir ücrete gereksinim duyulmamaktadır. GeoGebra programı diğer yazılımların ayrı ayrı sunduğu geometri, analiz ve cebir gibi özellikleri tek bir arayüzde sunarak büyük kolaylık sağlamaktadır (Molla, 2024).

Geogebra ile matematiksel soyut kavramlar somutlaştırılırken, öğrencinin günlük hayat ile bağ kurması sağlanmaktadır. Bu bağ ise öğretim sürecinin daha eğlenceli geçmesini sağlayarak öğrencilerin ilgisini arttırmaktadır (İlhan & Aslaner, 2020). Bu doğrultuda, yapılan çalışmalarda dinamik geometri yazılımlarının, öğrencilerin akademik başarılarını (Borazan, 2019; Genç & Öksüz, 2016; Hot, 2019; Öçal, 2018) ve öğrenilen kavramların kalıcılığını artırdığı (Erdener ve Gür, 2019; Genç ve Öksüz, 2016; Sarı, 2021; Selçik, 2011); öğrencilerin matematik dersine olan tutumlarına (Delice & Karaaslan, 2015); geometrik düşünme düzeylerine (Demir, 2010); matematik dersine olan motivasyonlarına (Güveli, 2016; Kurak, 2009; Urhan vd., 2016) ve matematik dersine olan inançlarına (Küçük, 2019) olumlu yönde etki ettiği ve derse yönelik kaygılarını da düşürmeye (Ünsal, 2018; Zengin, 2017) yardımcı olduğu görülmektedir.

Sarı (2021), yedinci sınıf matematik dersi alt öğrenme alanı olan “dönüşüm geometrisi” konusunda dinamik geometri Geometer’s Sketchpad ve GeoGebra yazılımları ile öğrencilerin akademik başarılarını ve kalıcılığa etkisini ölçmek için ön test- son test kontrol gruplu deneysel bir çalışma yapmıştır. Yozgat’ta 72 öğrencinin örneklem olarak alındığı araştırmanın sonucuna göre dinamik geometrinin geleneksel eğitim yöntemine kıyasla öğrencilerin akademik başarılarını daha fazla olumlu yönde etkilediği saptanmıştır. Benzer şekilde oyun ve etkinliklerle matematik, geometri öğretim süreçleri öğrencide olumlu pekiştirme eylemi içermektedir (Özçakır & Özdemir, 2024).

Borazan (2019), on birinci sınıf matematik dersi dönüşümler konusunu GeoGebra yazılımı kullanarak öğrencilerin matematik dersi akademik başarılarını incelemek için tek faktörlü gruplar arası faktöryel desen çalışması yapmıştır. Anadolu lisesinde öğrenimine devam eden 92 adet 11. sınıf öğrencileri ile deneysel bir araştırma gerçekleştirmiştir. Araştırmacının geliştirdiği 30 soru ile meydana gelmiş olan Matematik Başarı Testi neticesinde çalışma şekillendirilmiştir. İki deney sınıfındaki araştırmada da Cabri II Plus programı kullanılırken kontrol grubunda mevcut öğretim programı kullanılmıştır. Araştırmaya göre GeoGebra’nın öğrencilerin akademik başarılarını olumlu etkilediği sonucuna varılmıştır. Hot’ un (2019) çalışmasında ise, 5. sınıf “üçgenler ve dörtgenler” öğretiminde dinamik geometri yazılımlarından GeoGebra ve Geometer’s Sketchpad ile öğrencilerin akademik başarılarını incelemiştir. Çalışma Antalya örnekleminde gören 87 adet öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. GeoGebra yazılımının uygulandığı deney grubu öğrencilerinin, Geometer’s Sketchpad yazılımı uygulanan deney grubuna ve kontrol grubuna göre akademik olarak daha başarılı oldukları sonucuna varılmıştır. Erdener ve Gür (2019), yaptıkları araştırmada Geometr’s Sketchpad’in matematik derslerinde

kullanılmasının öğrenciler üzerindeki etkisini incelemiştir. Sekiz öğrenci ile derinlemesine görüşme gerçekleştiren araştırmacıların elde ettikleri verileri içerik analizi ile inceledikleri çalışmalarında, geometrik kavramların öğrenilmesindeki kalıcılığın ve derse yönelik olumlu düşüncelerin arttığı ortaya çıkarılmıştır. Küçük (2019), matematik dersi alt öğrenme alanı olan geometride soyut kavramları somutlaştırmak için dinamik geometri yazılımı olan GeoGebra ile “dönüşüm geometrisi” konusunun öğretilmesi ile bir araştırma gerçekleştirmiştir. Bartın ilinde temellendirilen çalışmada toplamda 26 öğrenci üzerinde inanç ölçeği ve geometri tutum ölçeği uygulaması yapmıştır. Bu araştırma ön test- son testin gerçekleştirildiği kontrol grubu bulunan yarı deneysel desen kullanılmıştır. Öğrencilerin matematiğin doğasına yönelik inançlarında herhangi bir değişiklik yokken akademik başarılarında, tutumlarında ve matematiğin öğretimine yönelik inançlarında artış bulunmuştur. Araştırmada deney grubunda yer alan öğrencilerden tespit edilmiş olan başarı düzeyleri kontrol grubunda yer alan öğrencilerin bulunduğu düzeye nazaran daha fazla yükseklik göstermiştir.

Kaya ve Karaca (2018) tarafından, GeoGebra kullanımının öğrencilerin matematik dersine olan başarılarını inceleyen bir meta-analiz çalışması gerçekleştirmiştir. YÖK ulusal tez merkezi, Google Scholar ve ULAKBİM üzerinde yapılan tarama neticesinde 951 deney ve 941 kontrol grubu tespit edilmiş toplamda 1892 öğrenci araştırmalara katılmıştır. Bu çalışmaların etki büyüklüklerinin pozitif çıkması ve etki büyüklüklerinin ortalamasının 0,886 sonucuna ulaşılması ile Geogebra ile anlatım yapılan öğrencilerin akademik başarılarına olumlu etki ettiği sonucuna varılmıştır. Ünsal ve Akay (2018), onuncu sınıf öğrencilerinin matematik dersi akademik başarılarını, kaygılarını ve teknolojiye olan tutumlarını ölçmeyi amaçlayan bir çalışma yapmıştır. 64 öğrenci ile gerçekleştirilen bu araştırmada kaygı ölçeği deney ve kontrol grubu üzerinde sınanmıştır. Yarı deneysel desen olan bu araştırmanın ön test-son test puanlarına göre, matematik başarı testi ve matematik kaygısı deney grubu açısından lehine anlamlı farklılık bulunmuştur. Araştırma ayrıca teknolojik materyallerin kullanıldığı öğretim yöntemlerinin öğrenciler üzerindeki başarısını ve hızlı öğrenme etkisini de saptamıştır.

Zengin’in (2017), nicel ve nitel yöntemlerin birlikte kullanıldığı karma yöntem ile gerçekleştirdiği, GeoGebra ile 40 adet öğretmen adaylarının matematik kaygısını ölçen araştırma bulgulara göre dinamik geometri yazılımı kullanımı matematik kaygısının azalmasına katkı sağlamıştır. Bu katkı GeoGebra programının matematiğe dinamik bir bilgi sağlaması çerçevesinde gerçekleşmiştir. Dolayısıyla araştırmacı söz konusu programların matematik öğretiminde yaygınlaştırılmasını önermektedir. Genç ve

Öksüz (2016), yaptıkları araştırmada 5. sınıf matematik müfredatında yer alan “çokgenler ve dörtgenler” konusunun dinamik matematik yazılımı ile öğretiminde Akademik Başarı Testi (ABT) ve kalıcılığa etkisini incelemiştir. Aydın ilinde gerçekleştirilen çalışmada seçkisiz atama yöntemi ile amaçlı örnekleme yöntemi kullanılmıştır. 35 deney ve 35 kontrol grubu öğrencisinin yer aldığı araştırmada toplam 70 öğrenci çalışmaya katılmıştır. 8 haftalık bir uygulama sonrasında kontrol gruplu yarı deneysel desen çalışmasında yazılımın öğrencilerde akademik başarı ile kalıcılık üzerinde yansıyan olumlu bir etki tespit edilmiştir. Delice ve Karaaslan (2015), hazırladıkları çalışmalarında Burdur ilinde eğitim gören 36 adet 9. sınıf öğrencisi ve 6 adet matematik öğretmeni ile araştırmayı gerçekleştirmiştir. GeoGebra ve Geometer’s Sketchpad yazılımlarını kullanan araştırmacılar sonuç olarak bilgisayarı ve akıllı tahtaların öğrenciler üzerinde daha etkili bir eğitim sağlaması amacıyla kullanılabilirliğini tespit etmiştir. Çokgenler konusunun dinamik geometri ile öğretiminin öğrencilerin başarısına olumlu etkisine dikkat çekmiş ve matematik öğretmenlerinin teknoloji destekli etkinliklerin artırılmasını önerdiklerini belirtmişlerdir.

Selçik ve Bilgici (2011), yaptıkları araştırmada 17 tane deney ve 15 tane kontrol grubunda yer almak üzere toplamda 32 öğrenci üzerinde deneysel bir çalışma gerçekleştirmiştir. GeoGebra programı ile oluşturulan çalışma yapraklarını kullanan araştırmacılar öğrencilere 11 saat ders uygulaması yapmıştır. Bilgisayar desteği verilmeyen kontrol sınıfına göre deney sınıfındaki öğrencilerin akademik başarılarının ve kavramların öğrenilmesindeki kalıcılıklarının arttığı sonucuna varılmıştır. Demir (2010), sekizinci sınıf öğrencileri ile yaptığı araştırmada dinamik geometri yazılımı olan Cabri 3D’ yi kullanarak “üç boyutlu cisimler” konusunda öğrencilerin akademik başarılarını test etmiştir. 60 kişilik deney ve kontrol grubunun bulunduğu araştırmada Van Hiele Geometrik Düşünme düzeylerini ölçen bir çalışma yapmıştır. Araştırma sonuçlarına göre öğrencilerin dinamik geometri ile akademik başarılarının ve Van Hiele Geometrik Düşünme düzeylerinde artış olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Baki ve Özpınar’ın (2007) araştırmalarına göre etkinlik temelli çalışmalar ile başarılı bir geometri öğretimi mümkün görülmektedir. Ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin geometri öğreniminde GeoGebra kullanımının akademik başarısına etkisinin yanında, geometriye olan inançlarına ve geometriye olan kaygılarına farklı bir bakış açısı getirdiği düşünülmektedir. Öğrencilerin akademik başarılarının artması ve geometri kaygılarının azalmasında program destekli eğitimin büyük bir olumlu etkisi bulunmaktadır. Dolayısıyla hazırlanan bu çalışmada geometri öğretiminde akademik başarıyı arttırmak

için somutlaştırma adına dinamik geometri kullanımının ihtiyaç olduğu fark edilmiştir. Ayrıca, dinamik geometri ile ilgili bugüne kadar yapılan araştırmalar incelendiğinde; ilk akla gelen yazılımın GeoGebra ve Geometer's Sketcpad olduğu ve matematik kavramlarında en çok dönüşüm geometrisi üzerine yoğunlaştığı görülmektedir. Çalışmaların çoğunda matematik dersindeki akademik başarı incelenirken, öğrencilerin motivasyonlarına, tutumlarına olumlu katkıları olduğu belirtilmiştir. Ancak yapılan çalışmalarda kaygı ve inanca yönelik; ayrıca dinamik geometri kullanılarak farklı teknikler ve yöntemlerle çalışmalar yer alsa da alan taraması yapıldığında ortaokul öğrencilerinin 6. sınıf matematik dersi alt kazanım olan “açılar” konusu üzerine kaygı ve inancı belirlemeye yönelik her hangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Dinamik geometri yazılımları ile desteklenen ortamların etkin çıktılarının belirlenmesi, 6. sınıf öğrencilerinin GeoGebra kullanılarak hazırlanan sınıf ortamının faydalı olup olmayacağını incelemek için bu çalışmanın kaygı ve inanç faktörleri kapsamında yapılmıştır.

### **1.3 Araştırmanın önemi**

Geometri insan hayatının her alanında yer almakta ve fonksiyonel özellikler bulundurmaktadır. Ayrıca özellikle öğrencilerin akademik başarılarının geliştirilmesinde büyük bir öneme sahiptir. Geometri eğitiminde başarılı olan öğrencilerin gelecekteki akademik ve mesleki başarılarının artması ve alandaki öncü eğitim kuruluşlarına ulaşabilmeleri açısından geometri eğitiminde başarılı olmak önemli rol oynamaktadır (Altun ve Orkun, 2003). Öğrencilerin gelecekteki yaşamına büyük etki eden geometri dersinin daha aktif ve teknoloji destekli anlatılması öğrencilerin gelecekteki akademik başarılarına da olumlu yönde etki edebilmektedir (Ersoy, 2000). Bu araştırma GeoGebra kullanılarak öğretilen geometri eğitimi ile öğrencilerin geometri kaygılarının azalmasında, geometri inançlarının artmasında ve akademik başarılarının olumlu yönde etkilenmesindeki etkisini ortaya koymak, öğrencilerin gelecekteki akademik başarılarının da olumlu yönde etkilenmesini sağlamak amacıyla önemli olmaktadır. Ayrıca, araştırma GeoGebra uygulamasının öğrencilere matematiği gözlemlemek, hesaplamak, düşünmek ve yapmak için bir ortam sağlayan özelliği ile öğrencilerde bulunan geometri kaygısını azalttığını saptaması sebebiyle önemli görülmektedir (Oreilly, 2009). YÖK Ulusal Tez Merkezi resmi sitesi üzerinden yapılan incelemeler neticesinde 6. sınıflarda Geogebra programı kullanılarak verilen bir “Açılar” konusuna rastlanmamıştır. Dolayısıyla bu araştırma ile alanda bulunan bir eksikliğin doldurulması hedeflenmektedir.

#### 1.4 Araştırmanın amacı

Matematikte soyut olan konuların öğrencilere geleneksel yöntemlerle tam olarak kavratılması mümkün olamayabilirken (Ukdem, 2021), dinamik geometri yazılımı ile açılar ünitesinin etkinlikler ile sunulması öğrencilere daha somutlaştırarak anlatım fırsatları sunabilmektedir. Tatar ve diğerlerine (2016) göre teknolojinin hem öğrencinin ilgisini arttırmakta hem de matematiği anlama kapasitesini geliştirmekte önemli bir etkisi bulunmaktadır. Bu çalışma da, GeoGebra kullanımının ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin akademik başarısına, kaygısına ve geometriye olan inancına etkisini ölçmeyi amaçlamaktadır. Bu genel amaç çerçevesinde aşağıdaki ana problem sorusunun cevabı aranmıştır.

- GeoGebra yazılımının kullanıldığı deney grubu ile GeoGebra yazılımının kullanılmadığı kontrol grubun matematik başarısı, geometriye yönelik kaygısı ve inançları arasında anlamlı farklılık var mıdır?

Alt problemler olarak aşağıdaki soruların cevapları aranmıştır.

- 1) Kontrol ve deney gruplarındaki öğrenciler tarafından uygulama öncesi gerçekleştirilen Hazır Bulunuşluk Testi'nden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- 2) Kontrol ve deney gruplarındaki öğrenciler tarafından uygulama sonrası gerçekleştirilen Başarı Testi puanları arasında anlamlılık var mıdır?
- 3) Kontrol ve deney grubunda yer alan öğrencilerin geometriye yönelik kaygı ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- 4) Deney grubu öğrencilerinin ön test ile son test uygulamalarındaki geometriye yönelik kaygı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık var mıdır?
- 5) Kontrol grubu öğrencilerinin ön test ile son test geometriye yönelik kaygı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık var mıdır?
- 6) Kontrol ve deney grubunda yer alan öğrencilerin geometriye yönelik inanç ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- 7) Deney grubu öğrencilerinin ön test ile geometriye yönelik inanç puanları son test arasında anlamlı farklılık var mıdır?
- 8) Kontrol grubu öğrencilerinin ön test ile son test uygulamalarındaki geometriye yönelik inanç puanları arasında anlamlı farklılık var mıdır?

## 1.5 Varsayımlar

Öğrencilerin araştırma sürecinde yapılan testleri samimi olarak cevapladıkları varsayılmıştır.

## 1.6 Sınırlılıklar

- 1) Bu tez çalışması Antalya ilinin Alanya ilçesinde yer alan bir devlet okulunun 6. sınıfında öğrenim görmeye devam eden öğrencilerle sınırlıdır.
- 2) Bu tez çalışması 2022-2023 eğitim öğretim yılında ilköğretim 6. Sınıf Matematik Öğretim Programındaki (MEB, 2018) “Açılar” ünitesi ile sınırlıdır.

## 1.7 Tanımlar

**Geogebra**, matematik ve geometri alanlarında kullanılan bir eğitim yazılımıdır. Kullanıcılar, matematiksel ifadeler ve grafikler arasındaki ilişkiyi görsel olarak inceleyebilir ve oluşturabilir. Aynı zamanda, öğrenciler ve öğretmenler tarafından kullanılmak üzere tasarlanmıştır ve ücretsizdir (Hohenwarter & Jones, 2007).

**Açı**, Başlangıç noktalarının aynı olduğu iki ışın arasında oluşan açıklık olarak nitelendirilmektedir (Browning, 2008).

**Kaygı**, içsel anlamda tehlike olarak algılanan durumlara karşı verilen tepkilerdir (Öztürk, 2002).

**İnanç**, insanların iç dünyalarındaki algıları ve bu algıların oluşturduğu devamlı duygular ağıdır (Eren, 2001).

## 2 KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

### 2.1 Matematik Öğretimi

Matematik içerisinde problemler bulunduran ve karmaşık işlemlerin bulunduğu tam anlamıyla bir tanımının yapılamadığı soyut bir bilim dalı olmaktadır. Gönbe (2023) “matematik yaşamın soyutlanmış biçimidir” diyerek matematiğin soyut kavramlarla gerçekleştirdiği işlemlere işaret etmiştir. Bu sebeple keskin bir tanım yapılamazken insan hayatının tamamında yer almaktadır. Matematiğin tarihi çok eski olmakla birlikte 5000 yıldan fazla geçmişe dayanmaktadır (Burton, 2011). Seyhan’a (2021) göre, M.Ö. 45.000 gibi eski bir tarihten kalma sayma amacıyla oluşturulmuş insan kemikleri tespit edilmiştir. Yaygın matematik tarihi ise Helenistik çağları da dâhil eden bir süreç bulundurmaktadır. Orta Çağ ve İslam coğrafyasından elde edilen kalıntılar ile Rönesans gibi dönemler matematiğin gelişim gösterdiği çağlar olmuştur. Teknolojik gelişmelerle de şekillenen matematik, öğretimini de aynı çerçevede değiştirmiştir. Her bireyin taşıdığı özellikler ve bulundurduğu değişkenler matematik öğretimi ve öğrenimi üzerinde farklı etkiler bulundurmaktadır (Ergün, 2005). Matematiğin her alanda bulunması insanın doğrudan matematik bilmesini gerekli kılmaktadır. Dolayısıyla matematik öğretimi her toplumda ihtiyaca göre farklı teorik çerçeveler ortaya çıkmıştır.

#### 2.1.1 Glaser’in Temel Öğrenme Kuramı

Glaser temel öğrenme yaklaşımında öğretim hedeflerinin saptandığı, giriş davranışlarının tanımlandığı, öğretim işlemlerinin açıklandığı, değerlendirme süreçlerinin gerçekleştirildiği bir model ortaya koymaktadır (Oğuz, 2016). Davranışçı ve bilişsel kuramlarla desteklenen modelde öncelikle hedefler belirlenmekte daha sonra basit uygulamalar gerçekleştirilmektedir. Giriş davranışı ön öğrenme, yeterlilik ve ilgi gibi faktörler çerçevesinde şekillenmektedir. Öğretme yollarında öğretmeyi sağlama uygun stratejilerin tespit edilmesi önem taşımaktadır. Değerlendirme aşamasında ise öğretmen uyguladığı yöntemin başarısını ve eksikliklerini test etmektedir (Civelek, 2015). Bu sayede öğrencinin öğretme süreçlerindeki başarısı test edilmektedir. Öğretme kuramlarının bir diğeri Gestalt tarafından ortaya konan yaklaşım olarak bilinmektedir.

### **2.1.2 Gestalt Yaklaşımı ve Sezgisel Öğrenme**

Sezgisel öğrenme yaklaşımda parçanın oluşturduğu bütüne odaklanmanın önemini vurgulanmaktadır. Yaklaşım sezgisel öğrenmenin bütünsel anlamda gerçekleştirdiği etkiye odaklanırken iç görü ile anlamlandırma ögesinin önemine değinmektedir. Ayrıca öğretim sürecinde gruplandırma ve duyuşsal gelişime büyük oranda katkı sağlamaktadır (Çokaslan, 2023). Öğrenme yaklaşımları içerisinde Bruner tarafından açıklanan bir diğer öğrenme şekli buluş yolu olarak nitelendirilmektedir.

### **2.1.3 Bruner ve Buluş Yolu ile Öğrenme**

1960'lı yıllarda ortaya çıkan buluş yoluyla öğrenme yaklaşımı öğrenmenin kendi kendine gerçekleşmesi ve keşfetme süreci bulundurması gerekliliğini savunmuştur. Öğrencinin keşif özelliğini ön plana çıkarabilmesi için öğrenme sürecinde öğretmenin yol gösterici olması ve aktif bir öğrenci potansiyeli bulunması gerekmektedir. Ayrıca öğrenci de kalıcı öğrenmenin gerçekleşip gerçekleşmediği de buluş yoluyla öğrenme çerçevesinde önem taşımaktadır. Öğretmenin merak uyandıran bilgileri öğrencilere sunması ve bu sayede buluşlar yapmaya yönlendiren eğitim faaliyetlerinde bulunması öğrencinin daha kolay öğrenmesine imkân tanımaktadır. Öğrenme sürecinde gerekli olan araç gerecin yine sağlanması ve öğrencinin sorunları kendi kendine çözmesi için fırsatlar sunulması buluş yoluyla öğrenme yaklaşımında büyük bir önem taşımaktadır (Kara & Koca, 2004). Buluş yoluyla öğrenme biçiminde öğrencilerin test etme ve hipotez kurma gibi bilimsel süreçleri adapte olmaları, kendi problem çözme tekniklerini odaklanmaları; öğrencilerin olumlu tutum geliştirmesini ve derse karşı ilgi duymasını artırmaktadır (Ünal & Ergin, 2006). Buluş yoluyla öğrenme yöntemi gibi işlevsel olarak meydana gelen ve öğrenmenin farklı biçimlerini yansıtan yaklaşımlar bulunmaktadır. Ausubel'in ortaya koyduğu Anlamli Öğrenme de bu yaklaşımlardan birini meydana getirmektedir.

### **2.1.4 Ausubel ve Anlamli Öğrenme**

Ausubel'in anlamli öğrenme yaklaşımında bireyin öğrenme biçimi devamlılık ve algısal farklılıklara dayanmaktadır. Anlamli öğrenme bireyin bulundurduğu deneyime ve bilişsel öğrenme yapısına göre değişebilmektedir. Aynı objeler veya konumlar bireyin anlamlandırma sürecinde çeşitlilik yaratarak bireysel bir öğrenme inşa etmektedir. Anlamli öğrenme üst seviyede davranış ve sürekli bilme gerekliliği bulundurmaktadır (Gürten, 2012).

Anlamalı öğrenme işlevinin gerçekleştirilmesinde malzemenin son halinin öğrenciye sunulması öğrencide öğretilecek bilginin anlamlandırılmasını sağlamaktadır ve öğrenme sürecine ilişkin bir öğretim planı hazırlanmaktadır. Öğrencinin bilişsel yapısında yeni öğrenilen malzeme ilişkin bir öğrenme ortaya çıktığında öğrenme anlamlı hale gelmektedir. Öğrencinin zihnindeki eski bilgilerin yeni bilgilerle bütünleşmesi ve bağ kurması anlamlı öğrenme sürecini oluşturmaktadır. Anlamalı öğrenme sürecinde öğrencinin öğrenmeye olan isteği de önemli bir faktör olmaktadır. Öğrencinin önceki bilgileri anlamlı öğrenme sürecinde aktif rol oynamaktadır. Bu sebeple öğrenci de bulunan eksik bilgi anlamlı öğrenme sürecinin tamamlanıp tamamlanmadığı konusunda önemli bir faktör olmaktadır (Çakıcı vd., 2006).

Anlamalı öğrenme faaliyeti ezberci öğrenmenin dışında var olan bilgiye paralel olarak alış yoluyla öğrenme adı verilen farklı bir öğrenme biçimi içermektedir. Öğrencilerin yeni edindikleri bilgileri mantık çerçevesinde özümsemesi yeni bilginin öğrenilmesi durumunu ortaya çıkarmaktadır. Dolayısıyla eleştirel düşünme cevaba ulaşma sorunları tespit etme ve çözüm üretme gibi beceriler öğrencilere kazandırılmaktadır (Diler ve Sevim, 2019). Anlamalı öğrenme yaklaşımının öğrenciye sunduğu aktif öğrenme biçimi benzer şekilde farklı yaklaşımlarda da yer alabilmektedir.

### **2.1.5 Piaget ve Yapısalcı Öğrenme**

Yapısal öğrenme yaklaşımı temelde denge kurma, özümseme ve uyma kavramları ile bütünleşmektedir. Öğrenmenin birey zihninde şekillenmesi, düzenlenmesi ve özümsemesi öğrenme biçimlerinin aktif olarak gerçekleşmesini sağlayan faktörler olarak nitelendirilmektedir. Yapısalcı yaklaşım ile içselleşen öğrenme biçiminde bireyler bir aktarım neticesinde bilgiyi edinmezken zihinde gerçekleşen anlamlandırma süreçleri sonunda bilgiye erişmektedir. Öğrenme süreci bilişsel bir süreç bulundururken aynı zamanda adaptasyon gerektiren ve çevresel faktörlerin şekillendirdiği bir süreç olmaktadır (Altun, 2006). Yapısalcı yaklaşım öğretim süreçlerinde bireyi bir özne olarak değerlendirirken bireyin etkilendiği diğer çevresel vb. faktörleri de sıralamaktadır. Ayrıca bilişsel süreçler, koordinasyon sağlama, uzun süreli pratik gibi farklılıklarla da ilişkilendirilmektedir. Öğrenme süreci bu sebeple sabit olmayıp diğer özne ve nesnelere ilişki halindedir (Piaget, 1970). Öğrenme sürecini etkileyen önemli bir faktör de yaş olarak değerlendirilmektedir. Bilişsel süreç bireyler arasında farklılık bulundururken yaş ve cinsiyet de farklılık ortaya çıkarıcı faktörlerden olmaktadır (Piaget, 1952). Yapısalcı yaklaşım içerisinde sorumluluğun bulunduğu ve öğrencinin aktif yer alacağı öğretim

ortamlarını çerçeveselendirmekte ve öğretmeni öğrencinin rehberi olacak şekilde konumlandırmaktadır. Öğrencinin öğrenme sürecinde eski bilgilerin kullanılması, analiz etme, tahmin etme, bilişsel gelişim süreci gibi faktörler önemli olmaktadır. Bununla birlikte günlük hayat içerisindeki bilgilerin işlevselliği ile deneme yanılma yöntemlerinin etkisi de yapısalcı yaklaşım çerçevesinde öğrenim süreçleri içerisinde dâhil edilmektedir (Çıglık & Bayrak, 2015). Öğrencinin deneyimleri özümseyerek öğrendiği bir diğer önemli öğretim yöntemi ise içselleştirme yöntemi olarak nitelendirilmektedir.

### **2.1.6 Lev Vygotsky ve Öğretimi İçselleştirme**

Öğretimin içselleştirilmesinde en önemli faktörlerden biri olan öğrenci motivasyonu sosyal etkileşim ile şekillenmektedir. İçerisinde yaşanan toplum, kültürel değerler ve toplumsal ilişkiler öğrenme için önemli olmaktadır. Öğrenme süreci öğrencide gelişim meydana getirmektedir. Bu sayede öğrenci hızlı anlama ve problem çözme yetisi bulundurmaktadır (Manguş & Dinç, 2023). Öğrencinin öğrenme sürecinde en aktif etken yine kendisi olmakta ve elde ettiği bilgiyi kendi zihninde yorumlayarak içselleştirmektedir. İlk etapta dışsal konuşma olarak yansıyan içselleştirme büyüyen öğrencinin öğrenme sürecini içsel hale getirmesini imkân tanımaktadır (Afacan vd., 2021). Bu sayede öğrenciler bireysel bir düzeyde bilincin farkına varmaktadır. Öğrencinin öğrendiği bilgiyi öz değerlendirme ve öz ödüllendirme bulunan bir süreç içerisinde içselleştirmesi anlamlandırma faaliyetini ortaya çıkarmaktadır. Öz değerlendirme içerisinde var olan bilgilerin düzenlenmesi ve kuralları içselleştirilmesi gibi süreçler bulundurmaktadır. Bu sayede öğrenci gerçekleştireceği faaliyetin önceden bir tasarısını yaparak planlama oluşturmaktadır (Aydın & Ulutaş, 2017). İçselleştirme ile öğrenim yaklaşımı öğrencinin deneyimini ve özümsemesini temel olarak benimsemektedir. Matematik öğretiminde öğrencinin aktif öğrenim süreçlerine dâhil olduğu ve devamlı bir öğrenme içerisinde yer aldığına ilişkin yaklaşımlar da bulunmaktadır. Bu çerçevede Gerçekçi Matematik Eğitimi büyük önem taşımaktadır.

### **2.1.7 Hans Freudenthal ve Gerçekçi Matematik Eğitimi**

Hans Freudenthal tarafından temeli atılan gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımı öğrenci tarafından matematik eğitiminin gerçekleştirilmesinde yaşam ile ilişkilendirilmiş bir öğretim sistemini benimsemekte ve öğrencinin keşfetme sürecine dâhil olması istenmektedir. Çözme yeteneğini matematik öğrenimi üzerinde de gerçekleştirerek matematiksel bilgiye erişme faaliyetini bir keşif olarak gerçekleştirmektedir (Yağcı &

Arseven, 2010). Matematik eğitiminde temel aktivite herhangi bir kural ile sınırlandırılmamış etkinlikler bütünü olarak benimsenmektedir. Eğitimin başlangıç safhasında öğrencinin anlamlı olarak nitelendirebileceği matematiksel etkinlikler içerisinde dâhil olması ve deneyim sağlaması önemli görülmektedir. “Matematikleştirme” olarak da tanımlanan matematiksel bilgi erişiminde öğrencinin gerçek hayat ile ilişkilendirdiği bir aracın kullanılması problemi çözmenin farklı yollarına erişmesi öğrenme süreçlerini ortaya çıkarmaktadır. Gerçekçi matematik eğitimi gündelik hayatın problemlerinin matematiksel sembollere dönüştüğü genelleme ve formüllerin kullanılarak bilginin yeniden üretildiği bir eğitim formunu benimsemektedir (Korkmaz & Korkmaz, 2017). Gerçekçi matematik eğitiminde ve diğer öğretim süreçlerinde öğrencinin karşılaştığı problemleri anlamlandırması, içselleştirerek çözüm üretmeye yönelmesi için büyük bir önem taşımaktadır. Öğrencinin başarılı bir biçimde matematik öğrenebilmesi için birçok teorisyen birbirinden farklı öğretim biçimleri sıralayan yaklaşımlar ortaya koymuştur. Söz konusu yaklaşımlar öğrencinin matematiği en iyi şekilde öğrenebilmesi için teorik temeller sunarken öğrencinin kendi ilgi ve bilişsel gelişimine yönelik olarak gerçekleştirebileceği birçok öğretim yöntemi de bulunmaktadır. Bunlardan bazıları Düz Anlatım Yöntemi, İşbirlikli Öğrenme Yöntemi, Soru - Cevap Yöntemi, Beyin Fırtınası Yöntemi, Gösterip Yaptırma Yöntemi, Etkinlik Temelli Öğretim Yöntemi gibi yöntemler olmaktadır. Bu yöntemlerin işlevselliği ve öğrenci üzerindeki etkisinin açıklanması için yöntemlerin her birine değinmek gerekmektedir.

## **2.2 Matematik Öğretim Yöntemleri**

Matematik öğretiminde birçok yöntem bulunmakta ve bu yöntemler teknolojilerin de gelişmesi neticesinde sürekli olarak artmaktadır. Bu sebeple yöntemlerin incelenmesi önemlidir.

### **2.2.1 Düz Anlatım Yöntemi**

Düz anlatımın konu edindiği yöntemi içeren öğretim biçimi öğretmen merkezli olmakta ve öğretmenin herhangi bir konuyu öğrencilerine açıklayarak aktarması olarak nitelendirilmektedir. Öğretmenlerin modern öğretim biçiminde en sık tercih ettikleri yöntemlerden biri olmaktadır. Öğrenci bu sayede konu ile ilgili geniş bir perspektif edinirken bol miktarda bilginin kısa sürede öğrenciye aktarılması sağlanmaktadır. Düz anlatım yöntemi öğrencilerin dinler nitelikte olduğu ve çok aktif bir konumda bulunmadığı öğretim yöntemini işaret etmektedir (Budak vd., 2009). Öğrencinin etkin

olarak öğrenme sürecinde dinleyici pozisyonunda kalması zaman zaman öğrenmeyi engelleyen sıkıcı bir durumun ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Bu sebeple daha aktif katılımın bulunduğu diğer yöntemlere başvuru eğilimi artabilmektedir.

### **2.2.2 Gösterip Yaptırma Yöntemi**

Öğrenciye öğretmenin gösterip yaptırması ile gerçekleşen metot öğrencinin herhangi bir araç gereci öğretmen vasıtasıyla öğrenmesine ve daha sonra benzer bir şekilde uygulamasına yönelik oluşturulmuş bir öğretim yöntemidir. Gösterip Yaptırma Öğretim yöntemi öğretmenlerin sıklıkla tercih ettiği ve öğrencinin ders başarısında kalıcılığı sağladığı için öğretim yöntemleri içerisinde büyük bir önemi bulunmaktadır (Yeşilyurt, 2013).

Öğrenci öncelikle öğretmenin faaliyetlerini izleyerek öğrenmekte daha sonra benzer şekilde aynı adımları takip ederek süreci yönetmektedir. Söz konu metot öğrencilerin tümünün eşit fırsat çerçevesinde öğrenme faaliyetine katılmasını ayrıca uygulamaya katılarak daha fazla öğrenme davranışı göstermesine imkân tanımaktadır. Bu öğrenme biçimi daha eğlenceli ve dikkat çekici olduğundan öğrencinin bu öğretim faaliyetine daha istekli olduğu düşünülmektedir (Aksu & Doğan, 2015). Göstererek yaptırma öğrencinin konuya karşı aktif öğrenme performansı gösterdiği yöntemlerden en sık tercih edilenlerden biridir. Öğrencilerin aktif olarak eğitim sürecine katıldıkları bir diğer öğretim yöntemi Soru – Cevap Yöntemi olmaktadır.

### **2.2.3 Soru – Cevap Yöntemi**

Soru sorulması ile sorunun cevaplandırılmasına dayanan yöntem öğrencinin sorulara uygun cevabı vermesini gerektiren ve eğitim alanında en çok kullanılan yöntemlerden biri olmaktadır. Öğretmenlerin büyük bir çoğunluğu öğretim yönteminde soru cevap tekniğini fonksiyonel bularak kullanmaktadır (Doğan, 2004). Öğretmenin sorduğu soruya cevap veren öğrenciler derse daha aktif katılarak sözel bir etkileşim içerisine dâhil edilmektedir. Soru cevap yöntemi öğrencide eleştirel düşünme becerisi geliştirirken ayrıca düşüncelerini serbestçe ifade edebilme diğer düşüncelere karşı eleştiri yapabilme ve kişisel yorumunu açıklayabilme deneyimi edinmektedir. Öğrencilerin düşünme ve konuşma alışkanlıklarında pozitif etki artışı sağlayan soru cevap yöntemi öğretmenin öğrenciye sunduğu bilginin yoklanması için de önemli bir rol oynamaktadır (Kalaycıoğlu Akis, 2023). Soru cevap yöntemi ile öğrencinin daha aktif öğrenme biçimine ulaştığı ve öğrenme sürecine doğrudan dâhil edildiği bir süreç inşa edilmektedir.

Öğrencinin aktif katılım sağlayarak eğitim sürecinde yer aldığı farklı eğitim biçimleri de bulunmaktadır. Beyin fırtınası ve İşbirlikli öğrenme de bu örneklerdendir.

#### **2.2.4 Beyin Fırtınası Yöntemi**

Beyin fırtınası yöntemi 1930'ların sonunda gerçekleştirilmiş olan öğrencinin öğretmen aracılığıyla aktif eğitim sürecine katıldığı bir eğitim bir öğretim yöntemi olmaktadır. Öğrenciler beyin fırtınası yöntemi ile yüksek seviyede aktiflik ve problem çözme yeteneği kazanmaktadır. Öğrencilerin soruşturma becerisi bu öğretim metodunda büyük bir önem taşımaktadır. Katılımcılar öğretim sürecinde beyin fırtınası gerçekleştirerek bir sınıf içerisinde var olan sorulara yönelik çözüm önerileri üretmektedir (Zeynali vd., 2020). Öğrencilerin matematik öğreniminde aktif olarak öğrenme gerçekleştirdiği yöntemlerden biri de işbirlikli öğrenme yöntemi olmaktadır.

#### **2.2.5 İşbirlikli (Grupla) Öğrenme Yöntemi**

İşbirlikli öğretim yöntemi öğrencinin arkadaşları ile birlikte etkileşimli bir biçimde bilgiyi öğrenmesi ve özümsemesi anlamını taşıırken ayrıca grup içerisinde davranış gerçekleştirme ve uyum faaliyetleri de ortaya çıkarmaktadır. Öğrencinin bağımsız hareket etmesinden ziyade grup halinde dayanışma göstermesi aynı zamanda grup içerisindeki bilişsel yetenekleriyle gelişmesine imkân tanımaktadır. İşbirliği öğrenme grup içerisinde öğrenme davranışının üst düzeye çıkarıldığı ve başarının bir gruba atfedildiği öğrenme biçimlerinden biri olmaktadır. Öğrencilerin birbirinden farklı özellikler taşıması grup içerisinde belirgin özelliklerini ön plana çıkarmasına imkân tanırken iş birlik ve öğrenmede heterojen hale gelen gruplarla aynı amaca doğru yönelme ortaya çıkmaktadır. Özellikle sosyal beceriler geliştiren bir öğretim biçimi olan işbirlikli öğrenme faaliyeti bireysel sorumlulukların grup içerisinde bir bütün oluşturmasına imkân tanımaktadır (Tuğran, 2015). İşbirlikli öğrenme metodu öğrenci üzerinde odaklanma, birlikte hareket etme, grup içi iletişimin güçlendirilmesi, daha dikkatli ve sportif davranma, fiziksel sağlığın gelişimi ve sosyal rekabetin artması için çeşitli faaliyetler bulundurmaktadır. Çeşitli performans seviyesine sahip öğrencilerin birbirini motive etmesi ve aynı hedefe odaklanması İşbirlikli Öğretim Yöntemi için önem taşımaktadır (Laal & Ghodsi, 2012). Öğretim yöntemleri içerisinde öğrencinin aktif yer aldığı ve etkileşimli gerçekleştirdiği eğitim biçimi öğrenci başarısı üzerinde önemli bir etkiye sahip olmaktadır. Öğrencinin aktif bulunduğu öğretim yöntemlerinden bir diğeri olan Gösterip

Yaptırma Yöntemi de tıpkı İşbirlikli Öğretim Yöntemi gibi öğrencinin aktif katılım sağladığı bir öğretim yöntemidir.

Öğrenim süreçlerinde fikir paylaşımına gerektiren işbirlikli yaklaşım, öğrencilerin sosyal etkileşim becerilerini geliştirmelerine olanak sağlamaktadır (Ezeanyanike, 2013). Bu yaklaşım, onların hem akranlarıyla hem de eğitimcilerle kurduğu etkileşimler aracılığıyla, öğrencilerin birbirlerinden öğrenmesini, derslere olan ilgilerinin ve katılımlarının artmasını teşvik etmektedir. Bu sayede, öğrenme daha keyifli bir hale gelir ve öğrencilerin sınıf içi diyalogları canlanmaktadır (Hurst vd., 2013). Sınıf içi katılımcı öğretim metotları, öğrenciler arasında çeşitli anlayışların ve bakış açılarının oluşumunu desteklerken, aynı zamanda sosyal destek sistemlerinin kurulmasına da imkân tanımaktadır (Laal & Ghodsi, 2012).

İşbirlikli öğrenme yaklaşımı, öğrencilere akranlarından öğrenme fırsatı da sunmaktadır. Yüksek yetenekli öğrencilerin, daha düşük yetenekli arkadaşlarına destek olması, bilgi ve beceri transferini teşvik etmektedir. Bu durum, tüm öğrencilerin ortak bir anlayış düzeyine ulaşmalarını kolaylaştırırken ve öğrenme sürecini demokratikleştirmektedir. Her bir öğrenci, grup içindeki diğer bireylerle etkileşime geçerek, kendi bilgi ve becerilerini pekiştirmenin yanı sıra, yeni perspektifler kazanmaktadır ve öğrenme deneyimlerini zenginleştirmektedir. İşbirlikli öğrenme, öğrencilerin hem bireysel hem de kolektif olarak gelişimlerine katkı sağlarken, onları yirmi birinci yüzyılın gerektirdiği karmaşık sosyal ve akademik becerilere uyumlu hale getirmektedir (Shadaan & Leong, 2013). Öğrencilerin matematik öğrenme süreçlerinde öğretmenin kullandığı yöntemin etkisi büyük olmaktadır. Özellikle etkinliklerin gerçekleştirildiği öğretim yöntemlerinin öğrenci üzerinde etkisi bulunmaktadır. Bu sebeple etkinlik temelli öğretim yöntemlerinin incelenmesi gerekmektedir.

### **2.2.6 Etkinlik Temelli Öğretim Yöntemi**

1980'lerin ardından matematik eğitimi üzerine yapılan araştırmalar, öğrencilerin aktif katılımını merkeze alarak, "etkinlik bazlı öğretim" anlayışının önemini vurgulamıştır. Bu yaklaşım, eğitim süreçlerinde "etkinlik" ve "öğrenme etkinliği" kavramlarını temel unsurlar olarak benimsemiştir. Akademik çevrelerde, etkinlikler aracılığıyla gerçekleştirilen öğrenme ve öğretme süreçlerinin değeri üzerine geniş bir uzlaşma oluşmuştur (Özgen & Alkan, 2011).

Etkinlik temelli öğretim yöntemi tarafından hazırlanan ve etkinliğe dayalı müdahale olarak çevrilen eserde ilk kez yer almıştır. Daha sonra Türkçeye etkinlik temelli

öğretim adıyla uyarlanmıştır. Öğrencilerin bulundurduğu beceri bilgi tutum ve plan değişikliği gerçekleştirme amacıyla sınıf içi veya sınıf dışında gerçekleştirilen faaliyetlerin tümü etkinlik olarak nitelendirilmektedir (Atlı, 2021). Türkiye'de 2005 yılında gerçekleştirilen “yapılandırmacı eğitim” anlayışı neticesinde Talim ve Terbiye Kurulu derslerin öğrencilere daha fazla eğlendirici ve öğretici bir biçimde sunulması amacıyla düzenleme gerekliliği talimatı vermiştir (Terzi, 2005; Teyfur ve Teyfur, 2012; MEB TTKB, 2024). Öğrencinin merkezde olduğu etkinlik temelli öğretimde öğrenci sorgulama yapma düşünme soru sorma kendine gösterilen rehberlik sonucunda hedef noktaya odaklanma ve süreci ilerletme özellikleri bulundurmaktadır (Duman, 2019).

Etkinliklerin günlük hayatla ilişkilendirilebilir, öğrenci merkezli olması gerektiği (Uğurel & Bukova, 2010), öğrencilerin mevcut bilgilerini yeni durumlara uygulayarak bilgilerini yapılandırmasına olanak sağlaması (Aykaç, 2007), bireysel ve grup faaliyetleri şeklinde yürütülebilmesi (Çoban & Metin, 2022), matematiksel ifade kullanımı, modelleme, mantıksal çıkarım yapma ve soyutlama gibi süreçleri içermesi ve öğrencilerin iletişim kurarak kavramları daha iyi anlamalarını sağlaması gibi çeşitli özellikler taşıması gerektiği belirtilmiştir (Uğurel & Bukova, 2010).

Etkinlik temelli öğretim yöntemi başta matematik olmak üzere birçok derste kullanılmaktadır. Böylece öğrencilerin konuya ilgisinin artması ve aktif öğretim sürecinde yer alması sağlanmaktadır. Bu açıdan yaklaşıldığında özellikle geometri gibi alt öğrenme alanlarında etkinlik temelli gerçekleştirilen öğretim biçiminin öğrencilerin akademik başarısı üzerinde olumlu etkisinin olduğu düşünülmektedir.

Araştırma geometri alt öğrenme alanının içerdiği “Açılar” ünitesinin GeoGebra yazılımı çerçevesinde oluşturulan etkinliklerle öğretilmesini kapsamaktadır. Bu doğrultuda etkinlik temelli bir öğretim yaklaşımı etrafında yazılım destekli dinamik bir geometri öğretimi gerçekleştirilmiştir. Dolayısıyla geometri öğretim biçimlerinin açıklanması büyük bir önem taşımaktadır.

### **2.3 Geometri Öğretimi**

Geometri öğretimi öğrencilere geometrik kavramları, şekilleri, uzayı, ölçme, konum ve diğer matematiksel ilişkileri öğretmeyi amaçlayan bir alt öğrenme alanıdır. Geometri, matematik içinde uzay ve şekillerin incelenmesiyle ilgili bir alt öğrenme alanı olarak tanımlanmaktadır. Öğrencilere bu konuları anlamaları, görselleştirmeleri ve matematiksel düşünce becerilerini geliştirmeleri için fırsatlar sunmaktadır (MEB, 2018).

Geometrinin alanı, geometrik cisimler, şekiller, bu nesnelerin özellikleri ve aralarındaki ilişkileri kapsamaktadır.

Okul öncesi dönemdeki çocuklar, formal eğitime başlamadan bile geometriyle ilgili çeşitli deneyimler kazanmaktadır. Bu dönemde çocuklar, büyük bir zamanlarını şekillerle oynayarak, keşfederek ve yapılar oluşturarak geçirmektedirler. Oyun sırasında, şekiller arasındaki ilişkiler doğal bir şekilde keşfedilmektedir. Öğrencilerin ellerine aldıkları nesnelerle sınıflandırma, gruplama ve şekil verme yoluyla geometrik kavramları öğrenmeleri kolaylaşmaktadır. Okul öncesi dönemde edinilen bu ilk deneyimler, ilerleyen yıllarda geometri öğreniminin temelini meydana getirmektedir. Bu nedenle, çocukların okula başlamadan önce karşılaştıkları bu deneyimlerin, eğitim sürecine uygun ve yeterli düzeyde olması gerekmektedir (Burns, 2000).

Geometri, soyut kavramlar ve ilişkiler üzerine kurulduğu için, ilköğretimin başlangıcında özenle işlenmesi gereken bir alt öğrenme alanıdır. İlköğretim birinci kademedeki öğrenciler, somut nesnelere aracılığıyla kavram ve ilişkileri daha iyi kavrayabildiklerinden, geometri öğretiminde çocukların günlük yaşamından ve algılayabilecekleri düzeyden örnekler sunulması beklenmektedir. İlköğretimin ilk yıllarında geometrik cisimlerin ve şekillerin tanınması, adlandırılması, inşa edilmesi, çizilmesi, karşılaştırılması ve belirli özelliklere göre sınıflandırılması gibi etkinlikler yapılması tavsiye edilmektedir (Takunyacı, 2007). Bu sayede, öğrencilerin çevresindeki nesnelere geometride incelenen soyut kavram ve terimleri ilişkilendirmesi kolaylaşmaktadır. Geometrik cisim ve şekilleri oluşturan temel unsurların (örneğin kenarlar, açılar) ve özelliklerinin (örneğin paralel kenarlar, dik açılar) somut nesnelere ve modeller üzerinden incelenmesi, öğrencilerin genellemelere ulaşmalarına imkân tanımaktadır. Çevredeki nesnelere şekillerinin analiz edilmesi ve bu şekillerin tanınması, adlandırılması ve çizimi üzerine çalışmalar yapılması da öğrencilerin öğrenimine olumlu katkıda bulunabilmektedir (Toptaş, 2008).

Geometri öğretimi, temel geometrik kavramlardan doğru, düzlem, nokta, çizgi, açı gibi temel geometrik kavramların tanıtılması (Marchis, 2012), geometrik şekillerin (üçgen, dikdörtgen, daire vb.) özellikleri ile geometrinin uzay kavramlarının da tanımlarının öğretilmesi (Baki, 2018), ölçme ve geometrik ilişkiler açısından uzunluk, alan, hacim gibi ölçme kavramlarının öğretilmesi ve geometrik ilişkilerin keşfedilmesi (Walle vd., 2012), teknolojik araçların kullanımında bilgisayar programları, geometrik yazılımlar veya interaktif araçlar gibi teknoloji destekli öğrenme araçlarının kullanımı gibi unsurlardan oluşmaktadır (Yorgancı & Terzioğlu, 2013). Ayrıca, geometri öğretimi

geometrik problemlerin çözümü, matematiksel düşünce becerilerinin geliştirilmesi, öğrencilere soyut kavramları somut örneklerle ilişkilendirme ve görselleştirme becerilerini kazandırma amacı taşımaktadır. Öğrencilere bu konuda sağlam bir temel oluşturarak, matematiksel düşünce yeteneklerini geliştirmelerine ve günlük yaşamlarında geometrik kavramları anlamalarına yardımcı olmaktadır (Erdoğan & Sagan, 2002). Geometrinin etkin bir biçimde öğretilmesi için geometrik şekillerin öğrencilere dinamik bir biçimde aktarılması öğrenci başarısını olumlu yönde etkileyebilmektedir. Bu sebeple dinamik geometri kavramına ve aktif dinamik geometri araçlarına değinilmesi önem taşımaktadır.

### **2.3.1 Dinamik geometri**

Teknolojinin gelişmesiyle beraber bilgisayarlar eğitimde kullanılmaya başlanmıştır. Bilgisayarların öğretimde kullanılması ile öğrencinin bilgiyi öğrenme sürecinde kendisini tanımasını, başarısını ve eksikliklerini fark ederek başarısını arttırmayı planlayan bilgisayar destekli öğretim sayesinde grafikler, çizimler ve animasyonlarla öğrenme sürecinde dönütler alan bireylerin derse olan ilgisinin arttığı gözlenmiştir (Baki, 2002). Bilgisayar destekli eğitimde kullanılan yazılımlardan biri olan Dinamik Geometri sayesinde öğrenciler program üzerinde şekiller oluşturarak onları inceleme imkânı bulmuştur (MEB, 2013). Dinamik geometri sayesinde şekiller ve çizimler özellikleri bozulmadan sürüklenabilir bir hale gelmiştir.

Dinamik Geometri, geometri eğitiminde öğrencilerin cebirsel ifadeleri dijital ortamlarda tanımlama, görselleştirme, analiz yapma ve şekillendirme özellikleri ile başarı oranının artırılabilirdiği bir geometri öğretimi özelliği taşımaktadır. Dinamik Geometri'nin çizimlerle çeşitli geometrik biçimleri aktif bir biçimde algısal olarak hareket ettirmesini sağlaması öğrencilerin geometri öğreniminde daha aktif ve ilgili olmalarına imkân tanımaktadır (Çalışkan, 2023). Dinamik geometride matematiksel ve geometrik şekillerin navigasyon özelliği yer almaktadır. Böylece şekiller yakınlştırılmakta ve kaydırılabilmektedir. Ayrıca etkileşim özelliği ile sürüklenme seçme ve şekilleri manipüle etme imkânı bulunmaktadır. Dipnot özelliği ile açıklamalar ve şekil parçaları çerçevesinde eklemeler ve çıkarmalar yapılabilmektedir. Dinamik Geometri buna ek olarak inşa özelliği ile şekillerin parçalar halinde oluşturulmasına imkân tanımaktadır. Geometrik şekillerdeki nesnelere hareketli hale gelmesi ve canlandırılması canlandırma özelliği de bulunmaktadır. Manipülasyon özelliği ile geometrik şekillerin matematiksel kurallarla ilişkileri sürdürülmektedir (Batu, 2023). Dinamik geometri yazılımlarına:

Cabri Geometry, GeoGebra, Geometer's Sketchpad, Geometria, Geometrix, Mathcad örnek verilebilmektedir (Laborde, 2004).

Akademik çalışmalar sıklıkla dinamik geometrinin ortaokulda yer alan matematik öğretimi programlarında dinamik geometri yazılımları kullanımının artırılması teşvik edilmektedir (Şimşek & Yüceyaka, 2014). Bu çalışmalardan birini oluşturan Güven' e (2002) göre Dinamik Geometri sayesinde öğrenciler matematiksel semboller arasında ilişki kurabilmektedir. Dinamik Geometri, Öklid geometrisinin çerçevesinde geometrik şekil inşa etme, bu şekillerin ölçümünü yapabilme, şekillerde bulunan geometrik özellikleri bozmadan değiştirme gibi uygulamalara imkan tanıyan yazılımlar olarak nitelendirilmektedir. Öğrenciler dinamik geometri ile oluşturdukları nesnelere etkileşimde bulunmaktadır (Özçakır, 2020). 2003 yılında Güven ve Karatas, Cabri gibi dinamik geometri yazılımları kullanılarak oluşturulan bilgisayar tabanlı öğrenme ortamları hakkında öğrenci görüşlerini değerlendirmiş ve bu tür öğrenme ortamlarının, öğrencilerin matematik ve özellikle geometriye olan ilgilerini artırdığını, dinamik geometri araçlarını faydalı bulduklarını ve keşfetmeye dayalı matematiksel etkinlikler sayesinde daha fazla güven kazandıklarını gözlemlemişlerdir (Güven & Karatas, 2003). Üstün ve Ubuz' un 2004 yılında yürüttüğü çalışma, klasik eğitim metotlarının yanı sıra Geometer's Sketchpad kullanımının dâhil edildiği yenilikçi öğrenme ortamlarının etkinliğini karşılaştırmıştır. Araştırma bulguları, deney grubunun, öğrencilerin bilgisayar aracılı ortamda geometrik figürler üzerinde yaptıkları keşifler sayesinde, bilgiyi daha kalıcı hale getirmede önemli ölçüde daha başarılı olduğunu göstermiştir. Bu keşifler, öğrencilerin figürleri manipüle ederek aralarındaki muhtemel ilişkileri görmelerini sağlamıştır (Üstün & Ubuz, 2004). Aynı çizgide, Bedir ve diğerleri "Açılar ve Üçgenler" ünitesinin öğretiminde Geometer's Sketchpad yazılımının kullanılmasının, geleneksel yöntemlere kıyasla öğrencilerin akademik başarılarını önemli derecede artırdığını onaylamıştır (Bedir vd., 2005). Dinamik yazılımlarda bulunan özellikler geometrik şekillerin çeşitli alanlara doğru sürüklenmesini, bunların görsel haline getirilmesini, geometride oluşturulan problemlerin somutlaştırılmasını sağlayan araçlar olarak kullanılmaktadırlar (Sinclair, 2008).

Aktümen ile Kaçar ise 2008 yılında, bilgisayar cebir sistemlerinden biri olan Maple'ın, öğrencilerin matematiğe karşı olan tutumları üzerindeki potansiyel etkilerini inceleyerek, Maple kullanımının öğrenme ortamlarında öğrencilerin matematiğe bakış açısını olumlu yönde etkilediğini rapor etmişlerdir. Faydacı, 2008 yılında, ilköğretim matematik müfredatına yeni eklenen dönüşüm geometrisi konusunun, öğrencilerin

kavramsal anlayışlarını ve bilgi yapılarını nasıl etkilediğini değerlendirmiştir. Bu amaçla, Wingeom-tr yazılımı kullanılarak teknoloji destekli bir öğretim programı geliştirilmiş ve öğrencilerin dönüşüm geometrisine ilişkin kavramları nasıl ele aldıkları, bu kavramları nasıl kavramsallaştırdıkları ve bilgiyi kendileri için nasıl anlamlı hale getirdikleri incelenmiştir. Araştırma, teknoloji kullanımının, öğrencilerin çizimlerden nesnelere geometrik figürlerine geçişte önemli bir role sahip olduğunu ve yapısalcı yaklaşımın ilkelerine dayalı olarak hazırlanan programın, öğrencilerin aktif öğrenme süreçlerinde önemli katkılar sunduğunu ortaya koymuştur (Faydacı, 2008).

GeoGebra gibi dinamik matematik yazılımlarının kullanımının dünya çapında artmasıyla birlikte, bu araçlar geometriyi dinamik bir şekilde inşa etmenin yanı sıra, görselleştirme, tahmin, hipotez kurma, inşa etme, keşif, ispatlama gibi matematik öğreniminin temel unsurlarını da desteklemektedir. GeoGebra'nın matematik eğitimindeki etkinliği, öğretmenlerin yetiştirilmesinden öğrencilerin matematik öğrenimine kadar geniş bir yelpazede kanıtlanmıştır (Doğan & İçel, 2010).

Geometrik kavramların interaktif incelenmesine olanak sağlayan dinamik geometri yazılımları, kullanıcıların geometrik figürler ve bunlar arasındaki ilişkileri keşfetmelerini kolaylaştırmaktadır. Programlar arasında Cabri Geometri, Cinderella The Geometer's Sketchpad ve özellikle GeoGebra gibi araçlar, geometri eğitimine yeni bir boyut kazandırmaktadır. Bu yazılımlar, geleneksel yöntemlerin sınırlılıklarını aşarak, geometri öğretimine canlılık katmaktadır; bu da figürlerin yalnızca hareket etmesini değil, aynı zamanda birbirine dönüşebilmesini de ifade eder (İçel, 2011). GeoGebra, matematik eğitiminin farklı dallarını -analiz, cebir, geometri ve aritmetik- kapsayacak şekilde tasarlanmış dinamik bir araçtır (Antohe, 2009). Bu program, dinamik geometri yazılımlarının esnekliğini bilgisayar cebir sistemlerinin derinliği ile birleştirerek, çok yönlü bir kullanım sunar (Hohenwarter & Jones, 2007). İncelenen araştırmalarda GeoGebra'nın öğrenci üzerinde pozitif bir etki oluşturduğu ve akademik başarı seviyesinde artış yaşandığı görülmektedir. Araştırmalar, GeoGebra ile desteklenen bilgisayar bazlı öğretim yöntemlerinin, öğrencilerin derse olan aktif katılımlarını ve akademik başarılarını önemli ölçüde iyileştirdiğini ortaya koymaktadır (Gülseçen vd., 2010).

Dinamik geometri yazılımlarını kullanarak geometri öğrenen öğrencilerin bu süreci daha eğlenceli buldukları ve dersin daha çekici olduğunu düşündükleri belirlenmiştir. Bu tür yazılımların kullanılması, geometri öğrenimini öğrenciler için daha verimli kılmış, eğitim süreçlerinde öğrenci ve öğretmenler için daha rahat bir ortam

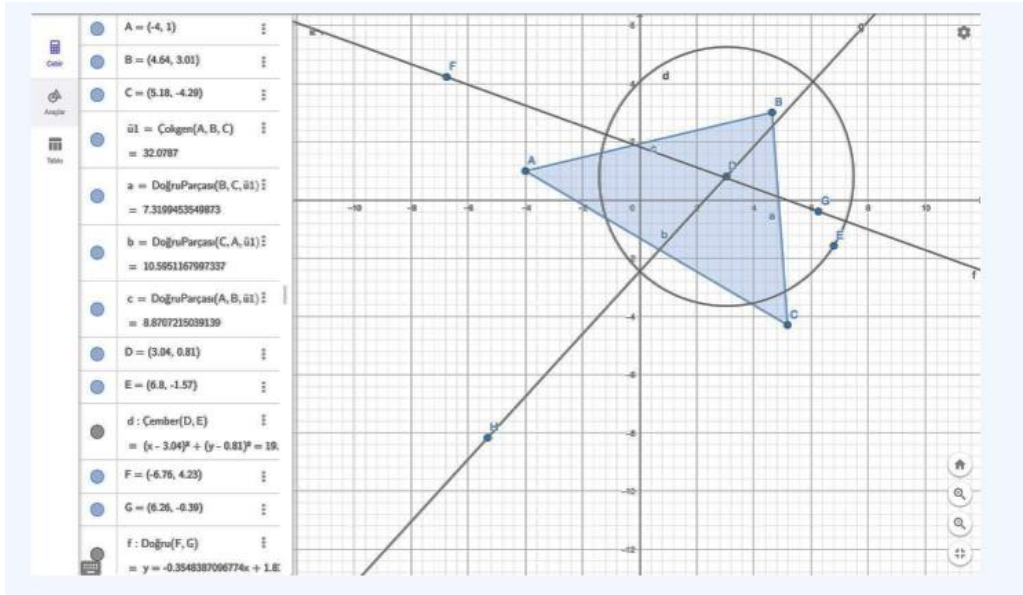
yaratılmasına katkı sağlamıştır. Öğrencilerin öğretmenler ve arkadaşlarıyla etkileşime geçtikleri, sınıf içi tartışmalara aktif olarak katıldıkları bir sınıf ortamı, hem daha keyifli hem de daha etkileşimli hale gelebilir (Shadaan & Leong, 2013). GeoGebra gibi dinamik geometri yazılımlarının, öğrencilerin geometriyi öğrenme sürecine olan algılarını iyileştirmede önemli bir rol oynayabileceği, interaktif yazılımların öğrenci katılımını ve iş birliğine dayalı öğrenmeyi ön plana çıkardığı görülmektedir. Öğrencilerin derslere katılımını ve başarısını artıran, motivasyon ve dersle etkileşimlerini güçlendiren, teknolojiyi matematik derslerinde kullanma konusundaki istek ve becerilerini geliştiren GeoGebra'nın eğitimdeki önemi vurgulanmaktadır (Masri vd., 2016). Dolayısıyla GeoGebra programının geometri dersinde de öğrenci başarısını artıracığı düşünülmektedir. Bu nedenle GeoGebra programını daha yakından incelemek ve anlamlandırmak amacıyla program hakkında bilgiler sunmak önemli görülmektedir.

### 2.3.2 GeoGebra

Analiz, cebirsel ifadelerle ve geometrinin birleştirilmesini sağlayan dinamik bir matematik yazılımı olan GeoGebra, eğitim kurumlarında matematik öğrenimi ve öğrenimini genişletmek amacıyla Markus Hohenwarter ile birlikte çalışan uluslararası yazılım uzmanları tarafından meydana getirilmiştir. Matematik nesnelere grafik, çizelge ve cebir olmak üzere 3 farklı şekilde görünüm sağlar. İçerik olarak da her yaşa hitap eden GeoGebra'nın ücretsiz olması bu yazılıma ulaşımı kolaylaştırmaktadır (Zsuzanna & Zsolt, 2010). Programın ana ilkesi, geometri ve cebir kavramlarını entegre ederek, matematiksel nesnelere dinamik bir çevrede çok boyutlu olarak incelenmesine olanak tanımaktır. Öğrencilerin matematiksel kavramları daha iyi anlamalarını sağlayan stratejilerden biri, öğretim sürecinde çoklu temsillerin kullanılmasıdır. GeoGebra, matematik eğitiminde hem cebir hem de dinamik geometri özelliğini birleştirmesi için aktif rol oynamaktadır (Hohenwarter & Jones, 2007). Buna ek olarak kullanımının basit olması, Türkçe dil desteğine sahip olması sebebiyle de ülkemizde kullanımı yaygındır (Kutluca & Zengin, 2011). Program çevrim içi olduğu gibi çevrim dışı bölgelerde de kullanılmaktadır. Programın kullanılması için herhangi bir ücrete gereksinim duyulmamaktadır. GeoGebra programı diğer yazılımların ayrı ayrı sunduğu geometri, analiz ve cebir gibi özellikleri tek bir arayüzde sunarak büyük kolaylık sağlamaktadır (Molla, 2024).

Öğretmenler ve öğrenciler evde veya sınıfta ücretsiz bir yazılım olan GeoGebra'yı lisans problemleri ile karşılaşmadan kullanabilme imkânına sahiptir (Lavicza & Papp-

Varga, 2010). GeoGebra okul matematiğindeki kavramları incelemede dinamik etkileşim sağladığı için öğrenmeyi deneysel bir ortamda sürdürmeye katkı sağlamaktadır (Guncaga vd., 2012). GeoGebra matematiksel nesnelere çiziminin yanında öğretmenlerin dinamik aktiviteler oluşturmaları için teknolojik bilgilerini de geliştirmelerine yardımcı olmaktadır (Haciomeroglu vd., 2009). Lise ve ortaokul öğrencileri gerçek hayat problemlerini GeoGebra ile araştırabilmektedir. Öğrencilerde bulunan kavramsal anlayışın gelişmesini ve problemleri çözebilme becerisini geliştirmektedir (Bulut & Bulut, 2011). Ayrıca, web tarayıcısı ya da mobil uygulama üzerinden kullanılabilen GeoGebra siteye üye olmadan da kullanılabilir; üye olarak ise yapılan çalışmalar kayıt altına alınabilmektedir.



Şekil 2.1 GeoGebra yazılımından örnek bir görsel

Bugünlerde geometrinin öğretiminde sıklıkla kullanılan GeoGebra gün geçtikçe yenilenen özellikler neticesinde, ücretsiz ve kolay erişilen bir yazılım haline gelmiştir. Matematik ve geometri konularının öğretiminde literatürdeki birçok araştırmada GeoGebra kullanımının öğrencilerin kavramsal öğrenmelerine (Doğan & İçel, 2010; Güven & Karataş, 2003; Üstün & Ubuz, 2004; Stojanovska & Trifunov, 2010), akademik başarılarına (Gündüz & Kutluca, 2019), ilgi ve motivasyonlarına (Bhagat & Chang, 2015), derse yönelik tutumlarına (Turk & Akyüz, 2016), kalıcı öğrenmenin sağlanmasına (Birgin & Topuz, 2017) olumlu katkı sağladığı görülmüştür. GeoGebra'nın sunduğu çeşitli görselleşen içerikler neticesinde öğrenciler derslerde daha fazla odaklı,

öğrendikleri bilgileri uzun süre akıllarında tutabilen, konularda başarılı kavrama gösteren, derslerde daha yoğun motive olabilen öğrenciler haline gelmiştir (Tatar vd., 2016).

GeoGebra programı ile gerçekleştirilen geometri öğretimi öğrenciler için eğlenceli bir öğrenme biçimi oluşturduğundan öğrencilerin matematik dersinde yaşadığı kaygıyı azaltma imkânı bulundurmaktadır. Zengin'e (2017) göre GeoGebra ile matematik öğretimi öğrencilerde matematik kaygısını azaltmakta ve öğrenmeyi teşvik etmektedir. Benzer şekilde Ünsal ve Akay'da (2020) GeoGebra gerçekleştirilen ile matematik öğretiminin öğrenci kaygısını azalttığını ve ilgisini artırdığını tespit etmişlerdir. Barçın'da GeoGebra ile öğrencilere verilen matematik dersinin öğrenci kaygısında azalma sağladığını saptamıştır.

Matematik eğitiminde GeoGebra gibi teknolojik araçların kullanımı, öğrencilerin derslere olan bakış açısını ve motivasyonunu olumlu yönde etkilemektedir (Masri vd., 2016). Çeşitli çalışmalar, öğrencilerin GeoGebra'yı matematik öğrenme sürecinde kuvvetli bir destek olarak gördüklerini ve bu aracın matematiksel konseptleri daha iyi kavramalarına, problem çözme yeteneklerine olan güvenlerini artırmalarına, daha yaratıcı çözümler üretmelerine, öğrenmeyi daha zevkli bir hale getirmelerine ve matematiksel bilgileri görsel olarak daha iyi algılamalarına yardımcı olduğuna işaret etmektedir. GeoGebra'nın matematik öğretimi ve öğrenimine dâhil edilmesi neticesinde öğrencilerin derse olan ilgisini ve kendilerine olan güvenlerinin arttığı gözlenmiştir (Shadaan & Leong, 2013). Teknolojinin ders süreçlerine dâhil edilmesinin öğrenci başarıları ve motivasyonlarında belirgin iyileşmelere neden olduğu, öğretmen ve öğrenciler arasında etkili bir iletişim kurulmasına imkân tanıdığı belirtilmiştir (Arbain & Shukor, 2015). Öğrencilerin GeoGebra kullanımına yönelik olumlu algıları, bu aracın onlara heyecan, özgüven ve motivasyon kazandırdığını göstermektedir. Ayrıca, GeoGebra'nın matematiksel içeriklerin kavramsallaştırılması ve görselleştirilmesi konusunda olağanüstü bir araç olduğu vurgulanmıştır (Joshi & Singh, 2020). Matematik dersi birçok öğrencinin kaygı yaşadığı ve başarısız olmaktan endişe ettiği bir ders niteliği taşımaktadır. Bu sebeple öğrencilerde kaygı kavramının tanımlanması ve Matematik ve geometri derslerinde yaşanan kaygının tespit edilmesi için kaygı kavramına değinilmesi gerekmektedir.

## **2.4 Kaygı**

Kaygı, bireyin iç ve dış dünyasından tehlikeli olarak algıladığı (Işık, 1996), bireyde çatışma sonrasında oluşan bir huzursuzluğu yansıtan (Aydın, 2009) ve

yapabileceğinden fazla performans gerektiren durumlarda (Atkinson vd., 1995) meydana gelen bir duygu olarak nitelendirilmektedir. Manav'a (2011) göre kaygı, bireylerin belirsiz tehditler karşısında deneyimledikleri, nesne veya olaya özgü olmayan bir endişe durumu olarak tanımlanabilmektedir. Bu duygu, somut bir tehlike olmaksızın, bireyin içinde bulunduğu belirsizlikten kaynaklanmaktadır ve korkudan ayırt edilir çünkü korku, belirli bir nesne veya duruma karşı hissedilen spesifik bir tepkidir. Kaygının karakteristik özelliği, onun muğlak ve belirsiz oluşudur; kişi, tam olarak neden korktuğunu ya da endişe duyduğunu tanımlanamamaktadır. Kaygı, korkunun aksine, doğrudan tanımlanabilen bir kavram olup bir nesne veya olaya bağlanamamaktadır. Kaygıyı yaşayan bireyler genellikle kendilerini sürekli bir korku ve tedirginlik içinde bulmaktadırlar. Bu da onların günlük yaşamlarını olumsuz yönde etkileyebilmektedir (Güngör, 2008).

Korku ve kaygı arasındaki ayırım önem taşımaktadır. Çünkü her iki duygu da farklı psikolojik ve fizyolojik mekanizmalara işaret etmektedir. Korku, daha çok anlık ve özel bir tehlide karşı verilen bir tepkiyken, kaygı uzun süreli ve belirsiz tehditlere karşı gelişmektedir. Dağ (1999), korkunun belirli bir düşmana karşı hissedilen bir duygu olduğunu ve bu nedenle üstesinden gelmenin daha kolay olabileceğini belirtirken, kaygının belirsiz ve tanımlanamayan tehditlerle ilişkilendirildiğini ve bu yüzden üstesinden gelmenin daha zor olduğunu ifade etmektedir. Buna paralel olarak kaygı, bireyin benlik gelişimi ve insan olmanın bir sonucu olarak korkunun yerini alan daha karmaşık bir duygu olmaktadır. Öğretim sürecinde karşılaşılan birçok kaygı türü bulunmaktadır. Matematik ve geometri derslerinde de öğrenciler akademik başarılarının düşmesine yönelik kaygı yaşayabilmektedirler.

#### **2.4.1 Matematik kaygısı**

Dünya çapında ruh sağlığıyla ilgili en yaygın sorunlardan biri kaygı bozukluklarıdır (Papousek vd., 2012). Anksiyetenin genellikle iki içgüdüsel bileşenden oluştuğu ve buna göre sınıflandırıldığı kabul edilmektedir. Özellik anksiyetesi ve durumsal Anksiyete olarak nitelendirmek mümkündür. Özellik anksiyetesi, bireyler arasında göreceli olarak sabit farklılıklar gösteren anksiyete eğilimine işaret ederken, durumsal anksiyete geçici bir duygusal durumu ifade etmektedir. Diğer yandan, matematik anksiyetesi, sınav stresi, düşük özgüven, başarısızlık korkusu ve öğrenmeye karşı olumsuz tutum gibi kavramların birleşimine atıfta bulunmaktadır (Endler & Kocovski, 2001). Kaygı bozukluğu yaş, cinsiyet, toplum yapısı, teşhis enstrümanları,

araştırma genişliği gibi birçok sebebe bağlı olarak farklılık göstermektedir (Somers vd., 2006). Kaygı bozuklukları genelleştirilmiş kaygı bozukluğu, takıntı bozukluğu, panik bozukluk, fobiler, sarsıntı sonrası stres bozukluğu ve sosyal kaygı bozukluğu gibi temel kaygı türlerini içermektedir (Rickwood & Bradford, 2012). Araştırmalar (Deniz vd., 2009; Kaya & Karaca, 2018; Medikoğlu, 2020) kadınların erkeklere göre kaygı bozukluğunun her türlüünde daha yüksek oranlara sahip olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte, kaygı bozuklukları sadece yetişkinleri değil, aynı zamanda gençleri de etkileyen, en sık rastlanan ruh sağlığı meselelerindedir. Eğitim alanında, kaygının öğrenciler üzerindeki olumsuz etkileri göz ardı edilemeyecek bir faktör olmaktadır. Bu, sınav gibi özel durumlarla sınırlı kalmayıp, genel öğrenme süreçlerini ve hatta kişinin akademik ve mesleki hayatındaki uzun vadeli gelişimini de kapsamaktadır. Genel kaygı bozukluklarının ötesinde, bireyler belirli bir bilgi alanıyla ilişkili test ve performans kaygısı gibi daha özel kaygı türlerinden de zarar görebilmektedir. Ayrıca, belli pedagojik uygulamalar, öğretmenin olumsuz davranışları ve öğrencilerin erken yaşlarda matematikle yaşadığı zorluklar, matematik anksiyetesi oluşumuna katkıda bulunmaktadır.

Matematik kaygısı, öğrencilerin sayılarla uğraşırken problemlerin çözümlerini engelleyen endişe (Richardson & Suinn, 1972), bir matematik problemini çözmeye aşamasında öğrencide meydana gelen gergin, çaresiz hissettiren ruhsal durum (Ashcraft & Faust, 1994) ve matematik problemi çözen kişilerde oluşan akıl karışıklığı olarak da adlandırılabilir (Tobias & Weissbrod, 1980). Genellikle, öğrencinin matematik kaygısı arttıkça, matematik dersi akademik başarısı azalmaktadır. Çünkü kişinin endişe duyduğu bir işi başarılı bir şekilde yapması çok zor bir hale gelmektedir (Wodlington & Wodlington, 2008). Gerçekte, matematik anksiyetesi yalnızca okul ve okul çevresi tarafından yaratılan bir kavram değildir. "*Matematikte iyi olmamak*" gibi kavramların geliştirilmesi ve bu tür kavramların ebeveynlerden çocuklara aktarılması, bu tür bir anksiyetenin oluşumuna katkı sağlamaktadır. Dahası, başarı veya zekâ seviyelerinin neredeyse doğrudan matematikle ilişkilendirilmesi; ilkökul sonrası öğretilen matematiğin günlük hayattan kopuk soyut bir nitelik kazanması; yoğun ve sıkı sıralı müfredatlar, matematik anksiyetesi oluşumunun sebepleri arasında yer almaktadır (Sevindir vd., 2014). Bireyin matematik bilgisini edinme sürecinde problem çözme ve var olan zorlukların önündeki engelleri kaldırma matematik becerisi ile paralellik göstermektedir (Dere vd., 2024). Matematik anksiyetesi, eğitilmiş bireylerin gelişiminde de önemli bir faktördür. Bu tür bir korku, insanların matematik becerilerini keşfetme ve geliştirme

kapasitelerini engelleyen önemli bir faktördür. Matematik başarısı ile matematik anksiyetesi arasındaki ilişki çeşitli çalışmalarda gösterilmiştir. Bu anksiyete, öğrencilerin başarı seviyeleri üzerinde olumsuz bir etkiye sahiptir ve matematik derslerine katılımlarını engel olabilmektedir (Hmbree, 1990). Bu bağlamda, en çok karşılaşılan özel kaygı türlerinden biri matematik kaygısı olarak öne çıkmaktadır (Blazzer, 2011). Özellikle öğrencilerin geleceği ile ilişkili olan kararların alınmasında aktif rol oynayan akademik sınavlar matematik bilgisinin de gerekliliğini zorunlu kıldığında gelecek ile ilgili yaşanan tüm kaygılara matematik dâhil olabilmektedir (Brunyé vd., 2013).

Matematik konusunda yaşanan kaygı, küresel çapta gençten yaşlıya her kesimi etkileyen yaygın bir sorun haline gelmiştir. Amerika Birleşik Devletleri'ndeki yetişkin nüfusun neredeyse %93'ü, matematiğe dair bir derecede kaygı duyduklarını ifade etmektedir (Wodlington & Wodlington, 2008). Bu bireylerin yaklaşık %17'si, matematikle ilgili kaygıları yüksek seviyede yaşamaktadır (Ashcraft & Moore, 2009). Birleşik Krallık' ta genç meslek öğrencileri üzerinde gerçekleştirilen bir incelemede, katılımcıların %30'unun matematik kaygısını yoğun şekilde hissettiği, %18'inin ise bu durumdan belirli bir düzeyde etkilendiği ortaya çıkarılmıştır (Johnston-Wilder vd., 2014). Uluslararası öğrenci performanslarını ölçen PISA çalışmaları, bu alanda en geniş veri tabanını sağlamaktadır. 2012 yılında OECD'ye üye 34 ülkede yapılan anketlerde, 15-16 yaş arası öğrencilerin %59'u matematik derslerinin kendileri için zor olacağı konusunda endişe duyduklarını, %33'ü matematik ödevlerini yaparken büyük bir gerginlik yaşadıklarını ve %31'i matematik problemleri üzerinde çalışırken oldukça endişelendiklerini belirtmişlerdir (OECD, 2013).

Matematik kaygısı öncelikle eğitim ortamlarında ele alınmış olup, kaygı bozuklukları üzerine yapılan klinik çalışmalarla sık sık ilişkilendirilmemiştir. DSM (American Psychiatric Association, 2013) ve ICD (World Health Organization, 1992) gibi ruh sağlığı bozukluklarının tanımlanması için kullanılan sistemlerde matematik kaygısı, kendine özgü bir kategori olarak tanımlanamamakta, daha ziyade genelleştirilmiş kaygı bozukluğu veya sosyal kaygı bozukluğu altında değerlendirilmektedir (Papousek vd., 2012). Matematik kaygısından bahseden pek çok kişi, bir kaygı bozukluğu tanısı için gerekli kriterlere uymayabilmektedir. Bununla birlikte, yapılan araştırmalar matematik kaygısının, öğrencilerin akademik performanslarından genel yaşam kalitelerine kadar geniş bir yelpazede her yaş grubundan bireyi etkilediğini göstermektedir. Matematik kaygısı, diğer derslerle ilgili endişelerden ya da genel sınav kaygısından net bir şekilde ayrılan, özgül bir fenomendir. Örneğin, matematik ve istatistik gibi alanlarda yapılan

kaygı araştırmaları, matematik kaygısının istatistik kaygısından büyük oranda bağımsız olduğunu ve öğrenciler üzerinde farklı etkiler bıraktığını açığa çıkarmıştır (Paechter vd., 2017).

Matematik ile ilişkili endişe durumları, bireyler matematiksel işlemlerle ilgilendiğinde, problemleri çözmeye gerekliliğiyle karşılaştığında veya matematik bağlamında değerlendirildiği durumlarda yaşadıkları kaygı ve bedensel tepkilerin yoğunlaşması olarak açıklanabilir (Hopko vd., 2003). Araştırmalar genellikle matematik kaygısını iki ana kategoride inceler: birincisi test sırasında ortaya çıkan kaygı, ikincisi ise ders içi etkinlikler sırasında hissedilen kaygıdır (Cipora vd., 2015; Hopko vd., 2003). Ganley ve McGraw yaptıkları çalışmada ders içinde hissedilen kaygının altında, bazen matematik öğretmenlerine yönelik korkunun da yatabileceği ifade edilmiştir (Ganley & McGraw, 2016). Diğer çalışmalar, sayılarla yapılan işlemler ve manipülasyonlar esnasında meydana gelen, “sayısal kaygı” olarak adlandırılan bir boyutu daha eklemektedir. Hatta bazı araştırmacılar, matematikle ilgili görevlerle karşılaşılan çeşitli durumları “örneğin matematik ödevi yapma veya günlük yaşamda matematiksel faaliyetler” gibi daha da ayrıntılı durumları ifade etmektedirler. Özetle, matematik kaygısını tanımlama ve ölçme yöntemleri arasında önemli farklılıklar bulunsa da çoğu çalışma sınav kaygısı, ders içi kaygı ve sayısal kaygı olmak üzere üç temel kaygı türünde ortak bir görüşe erişmektedir (Baloğlu & Zelhart, 2007). Bu kaygılar matematik dersinde olduğu gibi geometri dersinde de yaşanabilmektedir. Dolayısıyla geometri dersinde yaşanan kaygının incelenmesi gerekmektedir.

#### **2.4.2 Geometri Kaygısı**

Öğrencilerin geometri kaygısı birçok sebebe dayanabilmektedir. Özellikle öğrencinin geometriye olan bakış açısı geometri kaygısı ile ilişkilendirilmektedir. Alt öğrenme alanının doğasında bulunan zorluk sebebiyle de öğrenciler geometri kaygısı yaşayabilmektedir (Akarca, 2019). Matematiğin bir alt öğrenme alanı olan geometri, öğrenciler tarafından öğrenilmesi, problemlerinin çözümünde istenilen başarının yakalanması bakımından zor bir öğrenme alanı olarak kabul edilmektedir (Battista, 1999). Geometri alanının incelenmesi, öğrencilerin görselleştirme, eleştirel düşünme, sezgi, perspektif, problem çözmeye, varsayım yapma, tümdengelimli akıl yürütme, mantıksal argüman ve kanıt gibi becerilerini geliştirmesine katkıda bulunmaktadır. Geometrik temsiller, öğrencilerin matematiğin diğer alanlarını anlamlandırmasına yardımcı olmak için kullanılabilir. Geometri, matematik yapmak için kültürel ve tarihi açıdan

zengin bir bağlam sunabilmektedir. Geometri alt öğrenme alanında, öğrencilerin daha fazlasını öğrenmek ve nedenini anlamak istemesini teşvik edebilecek ilginç, bazen şaşırtıcı veya sezgiye aykırı sonuçlar bulunmaktadır. Geometriyi, merakı teşvik eden ve keşfe teşvik eden bir şekilde sunmak, öğrencilerin öğrenimini ve matematiğe karşı tutumlarını iyileştirebilir. Öğrencileri geometri problemleri hakkında tartışmaya teşvik etmek, öğrencilerin akıl yürütme, öğrenme süreçlerine katkı sağlayabilmektedir (Erdoğan & Yumuk, 2024).

Bal'a (2012) göre öğrencilerin geometri başarısı ile kaygı düzeyleri arasında bir ilişki bulunmaktadır. Geometri kaygısının arttığı öğrenciler doğrudan geometri dersinde başarısızlık yaşayabilmektedir. Geometri kaygısını artıran veya azaltan faktörler arasında geometri yeteneği ve geometri tutumu da bulunmaktadır. Öğrenciler geometri kaygısını öğretmen soru sorduğu anda yaşadıkları kalp hızı artışı, sınavdan başarısız bir not alma düşüncesi ile telaşlanma, formüllerin unutulması, geometri sınavlarında yaşanan başarısızlık sebebiyle insanların olumsuz düşünceler meydana getireceği fikrinin oluşması gibi çeşitli anksiyeteleri tanımlayarak belirtmektedir (Ünlü, 2014). Öğrencilerde bulunan geometri kaygısının geometri inancı ile de bağlantısı olabilmektedir. Bu nedenle inanç kavramının geometri ve matematik çerçevesinde incelenmesi önemli görülmektedir.

## 2.5 İnanç

İnanç, iman ve inanmak kelimeleri, bir şeye güvenmek, ona emin olmak ve güvende hissetmek gibi ortak anlamları barındıran farklı ifadelerdir (Sönmez, 2007). TDK'ya göre inanç "bir şey ile gönül bağı kurmak, doğru olduğuna güven duyma" olarak tanımlanmaktadır (sozluk.gov.tr, 2024). İnanç soyut bir kavram olmakta ve içerisinde farklı duygular bulundurmaktadır. İnanç kavramı kişinin yaşadığı çevrede bulunan anlayış olarak da tanımlanabilmektedir. Ayrıca inanç kelimesi bakış açısına göre farklılaştığından zaman zaman tam anlamıyla sınırları çizilmiş bir tanım bulundurmadığı için de tartışılmaktadır (Şanlı, 2023). İnanç, bireyin hayatına yön veren özellikler bulundururken aynı zamanda yaşamdan elde edilen bilgi veya çevre temelli görüşlerden de etkilenebilmektedir. Bu etkilenme bireyin davranışlarında sıklıkla görülmekte ve inancın anlamlandırma sürecinde de aktif rol oynadığı düşünülmektedir. Özellikle bireyin yaşadığı eğitim sürecinde inançların büyük bir etkisi bulunmakta ve öğrenme davranışında inançlar dikkate alınmaktadır (Eroğlu, 2022).

Eğitim s¼recinde inançlar önemli bir rol oynamaktadır. İnançlar, bireyin davranışlarını etkileyen ve şekillendiren, bireyin anlamlandırma ve hissetme biçimi olarak karakterize edilen tutumların kökenidir (Richardson, 1996). Thompson (1992), inancı, bireyin zihinsel yapısını oluşturan bilgi, anlayış, tercihler ve görüşleri içeren kişisel anlayışın bir bileşeni olarak tanımlamıştır.

İnanç, bireyin duygusal alanıyla ilişkili olup, tecrübelerle göre şekillenen ve tutum, görüş, algılarla ifade edilen bir durum tepkisi olarak gör¼lmektedir. Ayrıca, inanç ile bilgi arasındaki ilişki, inancın bilişsel alanla da ilişkili olabileceğini göstermektedir. Bireyin psikolojik kapasitesi ile bağlantılı olan inanç, bir konuya inanma kapasitesini de etkileyebilir (Purnomo, 2017). Bilgi objektif gerçeklere dayanırken, inanç değerlendirmeler ve kararlara dayanmaktadır (Pajares, 1992). Yalnızca bilgi, öğretmenlerin matematiği öğrenirken aldıkları yollardan farklı yöntemlerle öğretmeyi seçmeleri için yeterli olmayabilmektedir ve inançlar bu kararda önemli bir role sahiptir (Kajander, 2007).

Schommer-Aikins, Duell ve Hutter'ın (2005) çalışmalarına göre, öğrenme sürecinin doğasına ilişkin inançlar akademik performansla doğrudan ilişkilidir. Öğrencilerin matematikle ilgili tutumları, toplumsal normlar ve var olan inanç sistemlerinden önemli ölç¼de etkilenmektedir. Bu bölümde, öğrenci ve öğretmenlerin matematiksel kavramlar, teoremler ve geometrik şekillerle ilgili tutum ve inançlarının, matematik ve geometri öğrenimine nasıl yansıdığı detaylı bir şekilde ele alınmaktadır. Özellikle, matematik ve geometrinin sadece belirli bir zekâ türüne hitap ettiği veya bu disiplinlerin yalnızca hesaplama ve ezberlemeye dayalı olduğu gibi yaygın inançların, öğrencilerin bu alanlara yönelik ilgi ve başarılarını nasıl etkilediği araştırmanın odak noktalarından biridir. Aynı zamanda, bu bölümde matematik ve geometri öğretiminde inançların olumlu yönde nasıl dön¼ştür¼lebileceđi ve bu dön¼ş¼m¼n öğrencilerin akademik başarılarına, problem çözme yeteneklerine ve bu disiplinlere karşı tutumlarına nasıl katkı sağlayabileceği üzerinde durulmaktadır. Matematik ve geometri inançlarının, öğrencilerin bu alanlardaki potansiyellerini tam anlamıyla ortaya koymalarında kilit bir rol oynadığı vurgulanmakta ve bu inançların nasıl şekillendiğine dair derinlemesine bir inceleme sunulmaktadır. Dolayısıyla matematik eğitiminde ve öğretim sürecinde de inanç kavramı önem taşımaktadır. Matematik inancının bu sebeple açıklanması gerekmektedir.

### 2.5.1 Matematik inancı

Matematik inancı kavramı içerisinde birçok değişken faktör bulundurduğu için tamamen tam anlamıyla sınırları çizilmiş bir tanım bulundurmamaktadır. Ancak matematik inancı matematiğe ilişkin kavramların deneyimlenmesi ve geçmiş deneyimlerin kişisel değerlendirilmesi olarak ifade edilmiştir (Akyıldız & Dede, 2019). Matematik inancı öğrencinin matematik dersinde öğrendiği bilgiyi deneyimleri sonucu anlamlandırma ve matematiksel işlemlere karşı yargı oluşturma olarak nitelendirilebilmektedir. Öğrencinin matematiksel inancı onun deneyimlerinden ve bulundurduğu öğrenme şeklinden de etkilenebilmektedir. Matematik inancı ayrıca içerisinde öğrenme ve öğretmeye yönelik inançlarla bulunmaktadır. Özellikle öğrenmede seçilen yollar matematik inancına karşı bir bakış açısı yaratmaktadır. Matematik inancı öğrencinin matematik etkinliklerine katılma matematik sorularını çözebilme yeteneklerini bulundurma gibi faaliyetleri içermektedir. Öğrenci matematik ile ilgili işlemlerin gerçekleştirilme sürecinde mutlaka bir matematik inancı bulundurmaktadır (Sayın, 2023).

Öğrencinin matematik inancı onun matematik başarısında önemli bir rol oynamaktadır. Öğrenme ortamı ve etkileşim süreci de öğrencinin matematik inancı ile ilişkili olup matematik başarısına etki etmektedir. Özellikle genç yaşlarda oluşan matematik inancı öğrencinin matematikle karşılaşma ve onu deneyimli süreci sonrasında geliştirmiştir ve doğası gereği de değişme süreci oldukça zor olmaktadır. Öğrencilerin matematik inancının olumlu veya olumsuz yönde olması matematik başarısı ile ilişkili olmaktadır öğrencinin matematiğin zorluğuna karşı geliştirdiği inanç da matematik başarısına büyük oranda etkilemektedir (Yıldız & Çiftçi, 2019).

Akıl yürütme, problem çözme yetenekleri olan öğrencilerin öğrenme süreçleri içerisinde matematiğe yönelik inançlarında değişiklikler meydana gelmektedir. İspat becerisi gelişen öğrenciler matematik inancını daha yoğun yaşamaktadır. İnanç aynı zamanda öğrencilerin matematiğin karşı bulundurdukları duyguların değişimine de sebebiyet vermektedir. Öğrencilerin matematik dersinde yaşadıkları problem çözme eksiklikleri bilginin yanlış anlaşılması veya unutulmasına günlük hayatta kullanılmamasına, bilginin deneyimlenmemiş olmasına ek olarak matematik dersine yönelik inanç eksikliğinden de kaynaklanabilmektedir (İlhan vd., 2021). Bu çalışmada matematik hakkındaki inançlar, öğrencilerin geçmiş deneyimlerinden kaynaklanan ve doğru kabul ettikleri öznel düşünceler olarak ele alınmaktadır. Öğrenciler matematik ve

geometri dersinde inanç yetersizliği sebebiyle başarısızlık yaşayabilmektedir. Dolayısıyla öğrencinin matematik inancına paralel olarak geometri inancının da önemli olduğu düşünülmektedir.

### **2.5.2 Geometriye yönelik inanç**

Geometri inancı öğrencinin geometri alt öğrenme alalına karşı duyduğu ilgi ve öğrenme isteği ile ilişkilendirilmektedir. Ayrıca bu inanç geometri korkusu ile de bağlantılı olmaktadır. Erken yaşlarda başlayan geometri öğrenimi öğrencilerin geometri inancını genişletmektedir. Öğretmenin öğrenciye sağladığı motivasyon da geometri inancını tetiklemektedir (Markovits & Patkin, 2021).

Geometriye yönelik inançlar öğrencilerin geometri başarısını etkilemektedir. Öğrenci geometrik düşünme becerilerini ve yeteneklerini inançları doğrultusunda şekillendirmektedir. Cebirsel ve analitik düşünebilen öğrencilerin geometri başarısı arttığından geometrik inançların da geometri yeteneği ile ilintili olduğu düşünülmektedir. Geometri inancı geometriye maruz kalma ile de ilişkilendirilmektedir. Bu sebeple geometri alışkanlığı bulunan ve geometrik düşünebilen öğrencilerin geometrik inançlarının yüksek düzeyde olduğu tespit edilmektedir (Bülbül & Güven, 2021).

Geometrik inanç öğrencinin geometrik başarısı ile doğrudan ilişkili olmaktadır ve Türkiye 2019 TIMS raporuna göre Türkiye'nin geometrik başarısı yüksek değerlere sahip olmamaktadır (Yaylalı, 2024). Geometrik inancın artırılmasında ve geometri başarısının geliştirilmesinde öğretmenin motivasyonundan öğrencinin derse ilgisini kadar birçok faktör etkili olmaktadır. Bu çalışma öğrencinin geometri inancında öğretmenin kullandığı yöntem çerçevesinde incelerken dinamik geometrinin öğrenim sürecine sürecinde öğrenci başarısına yaptığı değişikliğe odaklanmaktadır.

### 3. YÖNTEM

Bu bölümde, araştırma modelinden, veri toplama araçlarından, verilerin toplanmasından, örneklemin seçiminden ve veri toplama sürecinden bahsedilmiştir.

#### 3.1. Araştırmanın Modeli

Bu çalışmada, dinamik geometri etkinlikleri ile desteklenen öğrenme ortamlarında, ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin matematiğe ilişkin gelişen kaygıları, matematiğe karşı olan inançları ve matematik başarı düzeylerindeki değişimlerin incelenmesi amaçlanmıştır. Açılar konusu Geometri alt öğrenme alanının temel noktasını oluşturmaktadır (Baykul, 1999). Geometrinin diğer konularının öğrenilmesinde Açılar konusunun öğrenme başarısının etkisi bulunmaktadır. Açılar konusunu iyi öğrenen öğrenciler diğer geometri konularını daha iyi kavramaktadır (Sariaslan, 2019; Yılmaz, 2011). Bu kapsamda 6. sınıf öğrencilerinin matematik öğretim programı içerisinde yer verilen “Açılar” alt öğrenme alanı kısmında yer alan kazanımlar odağa alınmıştır. Çalışma, nicel araştırma yöntemlerinin içerisinde bulunan ön test – son test olmak üzere iki farklı kontrol grubunun yer aldığı yarı deneysel desenle tasarlanmıştır. Çalışmada yer verilen nicel araştırma deseni, çalışmada yer alan katılımcıların rastgele deney ve kontrol gibi gruplara ayrılmasının mümkün olmadığı, araştırmacının rastgele atama ile gruplar oluşturamadığı, durumlarda yapılan deneysel süreçleri tanımlamaktadır. Rastgele atamanın mümkün olmadığı çalışmalarda, hata faktörünü düşürmek ve karıştırıcı değişkenleri kontrol altına alabilmek için müdahalenin olmadığı kontrol gruplarının çalışmaya dâhil edilmesi ve ön-test veya çalışma öncesi durumların da veri halinde çalışmaya dâhil edilmesi sağlanmaktadır (Creswell, 2009). Bu çalışma da önceden oluşturulmuş hazır gruplar ile yapıldığı için, öğrencilerin başarı konusunda ön durumları ve diğer değişkenler açısından da başlangıç durumları belirlenmiş ve çalışma ön test – son test safhası bulunan kontrol grubu yer alan bir desen olarak hazırlanmıştır.

Bu araştırma modelinde yansız atanmayan iki grup bulunmaktadır. Her iki grubunda “Açılar” ünitesi ile ilgili ön bilgilerini ölçmek için hazır-bulunmuşluk testi uygulanmıştır.

**Tablo 0.1.** Araştırma sürecinde uygulanan ölçekler ve testler

Grup	Hazır bulunuşluk	Ön test	İşlem	Son test	Başarı testi
Deney	5. sınıf açılar testi	Geometriye yönelik kaygı ölçeği	4 haftalık GeoGebra ile çalışma	Geometriye yönelik kaygı ölçeği	6. sınıf açılar Başarı testi
		Geometriye yönelik kaygı ölçeği		Geometriye yönelik kaygı ölçeği	
Kontrol	5. sınıf açılar testi	Geometriye yönelik kaygı ölçeği	4 haftalık GeoGebra ile çalışma	Geometriye yönelik kaygı ölçeği	6. sınıf açılar Başarı testi
		Geometriye yönelik kaygı ölçeği		Geometriye yönelik kaygı ölçeği	

### 3.2.Çalışma Grubu

Araştırmada yer verilen örneklem Antalya ilinin Alanya ilçesinde yer alan bir devlet ortaokulunda öğrenimini sürdüren iki farklı 6. sınıf şubesi oluşturmaktadır. Bu sınıflar; kontrol grubu 28, deney grubu 28 öğrenciden oluşmaktadır. Söz konusu öğrenciler araştırmacının geometri alt öğrenme alanına girdiği iki sınıftan oluşmaktadır. Bu sebeple araştırmacıya yakın örneklem seçildiği kolayda örnekleme yöntemi ile örneklem belirlenmiştir. Kolayda örnekleme araştırmacıların araştırmada yer verdiği en uygun ve en kolay örnekleme seçmesini sağlamaktadır. Hem nicel hem nitel çalışmalarda kullanılmaktadır (Yağar & Dökme, 2018).

**Tablo 0.2.** Örneklem sınıf düzeyi ile cinsiyete yönelik değişkenlerin dağılım biçimi

SINIF / ŞUBE	CİNSİYET		SINIF DÜZEYİ	GENEL TOPLAM
			TOPLAM	
	KADIN	ERKEK		
6/E	10	18	28	56
6/C	10	18	28	

Araştırmacı Milli Eğitim Bakanlığı'na ait çalıştığı kurumda araştırmasını gerçekleştirmekte olup, katılımcıların seçkisiz atanması mümkün olmadığından gerçek deneysel çalışma yapması güç olmaktadır (Cohen vd., 2005). Çünkü sınıfların belirli bir düzeni olduğu için rastgele dağıtılması imkânsızdır. Okul idaresi tarafından daha önceden belirlenmiş sınıflar rastgele deney ve kontrol grubu olarak seçilmektedir. Çalışma 2022-2023 eğitim öğretim dönemi içerisinde 4 hafta boyunca deney grubuna GeoGebra ile tasarlanan dinamik geometri etkinliklerinin, kontrol grubuna ise ders kitabında anlatılan öğretim yönteminin matematik dersine entegre edilmesi ile yürütülmüştür. Araştırma öncesinde uygulanan hazır bulunuşluk testi ile öğrenciler arası denkleştirilme sağlanmıştır. Elde edilen hazır bulunuşluk testindeki ön başarı durumları dikkate alınarak öğrencilerin matematik başarılarındaki durumları ölçülmüştür. Aynı zamanda araştırma öncesinde Bindak ve Akarca tarafından geliştirilen (2019) Geometride Kaygı Ölçeği ve Ünlü ve Ertekin tarafından geliştirilen (2018) Geometriye Yönelik İnanç Ölçeği ön test olarak uygulanmış ve aynı testler araştırma sonrası son test şeklinde uygulanarak da öğrencilerin kaygıları ve geometriye yönelik inançlarına çalışmada yer alan deneysel süreçlerin etkisi incelenmiştir.

### **3.3. Veri toplama araçları**

Araştırmada 6. sınıf öğrencilerinin öğretim programlarında yer alan “Açılar” alt öğrenme alanına yönelik hazır-bulunuşluklarını ölçmek için bir alt sınıf düzeyinde yer alan ve ilgili konunun ön öğrenmelerinde bulunan “Temel Geometrik Kavramlar ve Çizimler” alt öğrenme alanındaki kazanımlarla ilişkili EBA’da bulunan, Öğretmen Destek Platformu içerisinde yer alan “Açılar” adlı bir test uygulanmıştır. Araştırma süresince uygulanan deneysel süreçler sonrasındaki başarılarını ölçmek için ise son test olarak 6. sınıf öğretim programında yer alan “Açılar” başarı testi; geometriye yönelik kaygılarını ve geometriye yönelik inançlarını ölçmek için de ön test ve son testin gerçekleştirilmesi amacıyla söz konusu ölçekler uygulanmıştır.

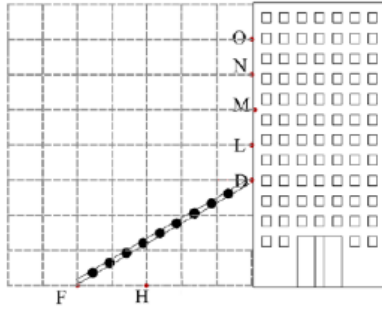
#### **3.3.1. Temel geometrik kavramlar hazır bulunuşluk testi**

Araştırmanın sürdürüldüğü 6. sınıf düzeyindeki öğrencilerin çalışma konusu olan “Açılar” konusu üzerine yapılacak olan araştırma süreci nispeten kısa bir zaman dilimine tekabül ettiği için öğrencilerin uygulama sonrasında da aynı soruları hatırlama ihtimali göz önünde bulundurulmuştur. Bu sebeple, ön test son test modelinde aynı başarı testinin ön ve son test uygulaması olarak uygulanması yerine, öğrencilerin ön öğrenmelerini

belirlemeyi amaçlayan ve bu veriler ışığında istatistiksel olarak grupları denkleştirmek amacıyla “Temel Kavramlar” hazır bulunuşluk testi yapılmıştır.

Hazır bulunuşluk için testi Milli Eğitim Bakanlığı’nın 2022-2023 eğitim-öğretim yılı içinde kurmuş olduğu Öğretmen Destek Sistemi (ods.eba.gov.tr) üzerinde 5. sınıf “Temel Geometrik Kavramlar” ünitesi içinde 20 sorudan oluşan bölümün 1 numaralı testi seçilmiştir. Bu testin soruları EBA platformunda bulunmaktadır. Teste ait bazı sorular aşağıda Şekil 3.1 adlı şekilde sunulmaktadır.

Soru 19: 11415

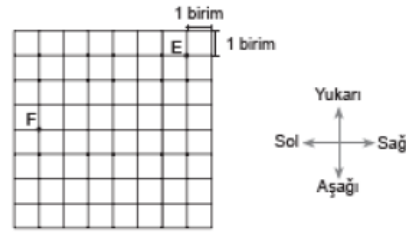


Yukarıda bir binanın duvarına yerleştirilen merdiven FD doğru parçası ile gösterilmiştir.

**Merdivenin bir ucu H noktasına getirildiğinde diğer ucu binanın hangi noktasında olur?**

- A) L
- B) M
- C) N
- D) O

Soru 1: 2467



**Birim karelerden oluşan kağıtta verilen E noktasının F noktasına göre konumu aşağıdakilerden hangisidir?**

- A) 3 birim sağında 6 birim yukarısında
- B) 6 birim solunda 3 birim aşağısında
- C) 6 birim sağında 3 birim yukarısında
- D) 3 birim solunda 6 birim aşağısında

Şekil 0.1 Temel kavramlar hazır bulunuşluk testi örnek soruları

Uygulanan bu hazır bulunuşluk testinde çalışmanın güvenilirliğinin belirlenmesi Cronbach Alfa iç tutarlık katsayısı ile hesaplanmış ve 0,741 olarak tespit edilmiştir. Buna göre bu testin orta düzey güvenilirlik gösterdiği bulunmuştur. Uygulanan bir diğer test ise Açılar başarı testi olmaktadır.

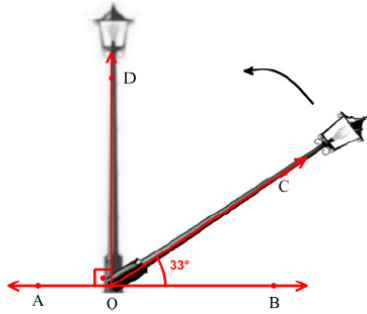
### 3.3.2. Açılar başarı testi

Çalışma süresince deney grubunda yer alan öğrencilerin dinamik geometri etkinlikleri ile desteklenen ders süreçleri sonrası başarıları ile kontrol grubunda yer alan öğrencilerin normal süreçlerle sürdürülen dersler sonrası başarılarının karşılaştırılması için EBA’da bulunan, Öğretmen Destek Platformu içerisinde yer alan “Açılar” adlı bir test uygulanmıştır. Başarı testi olarak bu platformun 6. sınıf “Açılar” ünitesinde iki

numaralı test alınmıştır. Teste ait bazı sorular aşağıdaki Şekil 3.2’de verilmiştir. Bu test 20 sorudan oluşan çoktan seçmeli bir başarı testi olarak MEB tarafından (2022) sunulmuştur. Çalışmada merkeze alınan matematik kazanımlarını içermesi ve MEB (2022) tarafından sunulmuş olması nedeniyle çalışmada kullanılmıştır. Çalışmanın son test uygulama sürecinde öğrencilerden veri toplamak amacıyla kullanılan bu testin güvenilirlik için hesaplanan Cronbach Alfa iç tutarlık katsayısı 0,726 olarak bulunmuştur. Bu nedenle çalışmanın verileri kapsamında bu başarı testinin orta düzey güvenilirlik gösterdiği tespit edilmiştir.

Soru 1: 15576

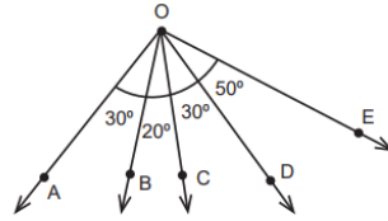
Aşağıdaki görselde bir sokak lambasının O noktası hizasından kırılması sonucu yer ile 33 derece açı yapacak şekilde eğilmiş hali ile kırılmadan önceki görüntüsü görülmektedir. A,O ve B noktaları doğrusal ve bu sokak lambası kırılmadan önce şekilde de görüldüğü gibi yere dik konumdadır.



Buna göre bu sokak lambasının kırılmadan önceki gibi tekrar yere dik konumuna getirilebilmesi için ok yönünde kaç derece kaldırılmalıdır?

- A) 147
- B) 57
- C) 45
- D) 33

Soru 17: 18600



Yukarıda verilen şekle göre aşağıdakilerden hangileri eş açı değildir?

- A)  $\widehat{AOC}$  ve  $\widehat{EOD}$
- B)  $\widehat{AOB}$  ve  $\widehat{COD}$
- C)  $\widehat{BOD}$  ve  $\widehat{AOC}$
- D)  $\widehat{COE}$  ve  $\widehat{AOC}$

Şekil 0.2 Açılar testi örnek soruları

### 3.3.3. Geometriye yönelik kaygı ölçeği

Çalışma ortaokul 6. sınıfta eğitim gören öğrencilerin matematik dersinin öğretim programında yer verilen geometri öğrenme alanına ilişkin olan kaygısını tespit etmek amacıyla Bindak ve Akarca (2019) tarafından geliştirilen “Geometri Kaygı Ölçeği”ne yer vermiştir. 12 maddeden oluşan bu ölçek ve 4’lü Likert tipinde olup maddelerden ilki “hiç uygun değil” olarak yer alırken ikincisi “bana uygun değil” şeklinde sunulmuştur. Üçüncü madde “biraz uygun” dördüncü madde ise 4 “bana tam uygun” şeklinde puanlanmaktadır.

Ortaokul öğrencileri için geliştirilen ölçekte en düşük 12 en yüksek 48 puan bulunmaktadır. Puanın az olması kaygının düşük olduğunu gösterirken yüksek olması kaygının yüksek olduğunu ifade eder. Uygulanan bu ölçeğin tek boyutlu olduğu belirtilmiştir. Ayrıca açıklanan varyans oranının %47,25 ve Cronbach alfa katsayısının 0,89 olduğu belirtilmiştir (Bindak & Akarca, 2019). Kullanılan bir diğer ölçek ise inanç ölçeği olmaktadır.

### **3.3.4.Geometriye yönelik inanç ölçeği**

Bu çalışmada ortaokul 6. sınıf öğrencilerinde yer alan matematik dersi öğretim programının içerisinde bulunan geometri öğrenme alanına ilişkin konularla bağlantılı olarak inançlarını ölçmek için 16 maddeden oluşan “Geometriye Yönelik İnanç Ölçeği” uygulanmıştır. Ünlü ve Ertekin (2018) tarafından geliştirilen bu ölçeğin “*Geometrinin Doğasına İlişkin İnançlar, Geometrinin Öğretimine İlişkin İnançlar ve Geometrinin Önemine İlişkin İnançlar*” şeklinde 3 alt boyutu vardır ve 4’lü Likert tipindedir.

## **3.4.Uygulama Süreci**

### **3.4.1.Öğrenme Ortamları**

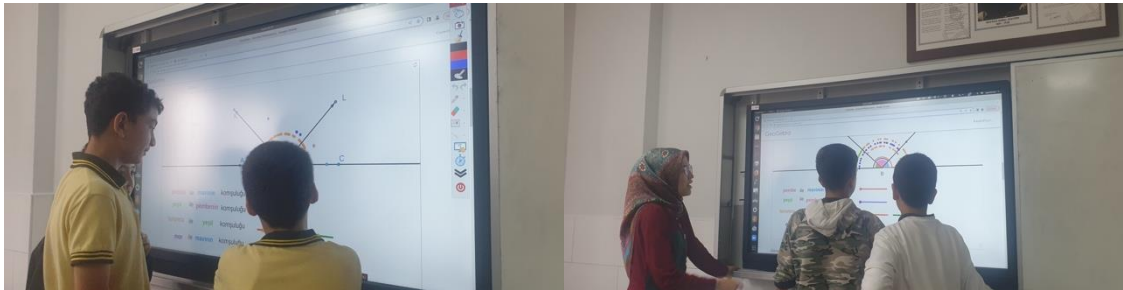
Araştırmanın ilk safhası Üniversite Etik Kurulu ve Milli Eğitim Bakanlığı izinleri müracaatları ile başlamaktadır. Daha sonra çalışmaya katılan öğrencilere ve velilerine araştırmanın amacı ve uygulama süreci hakkında bilgiler verilmiştir. Akıllı tahtaların ve bilgisayar laboratuvarının bulunduğu okulda, deney ve kontrol sınıfları tesadüfi olarak seçilmiştir.

Araştırmamız deney ve kontrol grubunun matematik dersi öğretmenidir. 28 kişiden oluşan kontrol grubuyla çalışma süreci boyunca dersi normal sınıflarda beyaz tahtadan MEB kitabı kullanarak işlemiştir. 28 kişilik sınıfla derslerinin bir dersini beyaz tahtadan konu anlatımıyla, iki dersini akıllı tahtadan ve iki dersini bilgisayar laboratuvarında GeoGebra üzerinden işlemiştir. Bilgisayar laboratuvarında 14 bilgisayar mevcuttur. Bilgisayarların sınıf düzeni U şeklindedir. Uygulama esnasında deney grubu öğrencileri bilgisayarları gruplar halinde kullanmışlardır. Laboratuvarda öğretmen bilgisayarı tüm öğrenci bilgisayarlarını kontrol etmektedir. Bu sayede ders anlatımında ve sanal sınıfların takibinde sınıf yönetimi konusunda kolaylık olmuştur.

### 3.4.2.Uygulama öncesi

Araştırmaya başlamadan önce araştırmacımızın deney grubu ile olan ders programı ve laboratuvarın müsait olduğu ders saatleri önceden planlanmıştır. Okulumuzun bilgisayar öğretmeninden laboratuvardaki bilgisayarları kullanım hakkında ön bilgiler alınmıştır. Bu teknik bilgiler sayesinde laboratuvarda sınıf yönetimi ve ders anlatımındaki aksaklıklar kolayca çözülmüştür. Daha sonra deney sınıfı öğrencilerine 1 saat akıllı tahtadan, 1 saat bilgisayar laboratuvarından olmak üzere 2 saat GeoGebra programının anlatımı yapılmıştır. Öğrencilerin bu ön bilgilendirme aşamasında programı serbestçe kullanımlarına izin verilmiştir. Deney grubuyla özellikle laboratuvarda ders işlenirken bilgisayarlardan ve internetten kaynaklı aksaklıkların yaşandığı olmuştur. Böyle durumlarda dersin akışını bozmadan aksaklık olan bilgisayara müdahale edilmiş ve gerekli durumlarda da okul bilgisayar öğretmeninden teknik destek alınmıştır. Sınıf yönetimi başlangıçta normal sınıfa göre laboratuvarda öğrencilerin yüzü bilgisayarlara dönük olduğu için daha zor olmuştur. Ancak öğrenciler ve öğretmen kısa zamanda bu sürece uyum sağlamıştır.

Uygulamadan önce MEB kitabındaki “Açılar” konu anlatımı ve alıştırmalar sorularının tamamı GeoGebra ile dinamik ortama taşınmıştır. Dinamik ortama taşınan MEB kitabındaki her bir sayfa için GeoGebra programının içerisinde sanal sınıflar oluşturulmuştur (Şekil 3.3). GeoGebra’ dan yapılacak olan etkinliklerin öğrenciler açısından daha anlaşılır olmasını sağlamak adına çalışma yaprakları hazırlanmıştır. Çalışma yaprakları GeoGebra etkinlikleri ile birebire aynı olmakla beraber yapılacak olan hamleleri anlatmaktadır. Hem GeoGebra ile hazırlanan etkinlikler için hem de sanal sınıflarda kullanılan çalışma yaprakları için akademik çalışmalara paralel (Alan, 2021; Değerli & Uygan, 2023; Demir, 2022) bir seyir izlenmiştir.



Şekil 0.3 Deney grubu akıllı tahtadan GeoGebra etkinliği

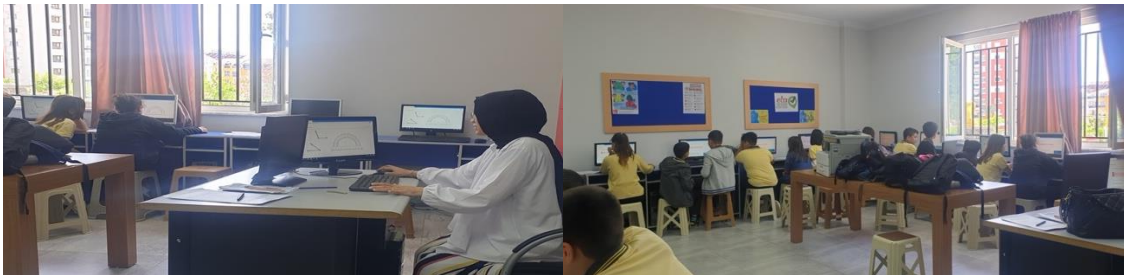
Kontrol grubundan ve deney grubundan araştırmaya başlamadan önce gerekli izin belgeleri alınmıştır. Daha sonra iki sınıfın denkleğini ölçmek için hazır bulunuşluk testi

olarak EBA platformuna ait ÖDS (2023)'den “Temel geometrik kavramlar” testi uygulanmıştır. Ön test olarak geometriye yönelik kaygı ölçeği ve geometriye yönelik inanç ölçeği testleri uygulanmıştır.

### 3.4.3.Uygulama süreci

Araştırma boyunca kontrol grubu ile normal sınıf ortamında alışık oldukları düzende ders işlenmiştir. Her bir yeni kazanıma geçerken ön bilgiler için defter tutulmuştur. Uygulama sürecinde MEB kitabı takip edilmiştir. Kitapta yer alan alıştırmaları öğrenciler gruplar halinde çözmüşlerdir. Etkinlik temelli öğretim yöntemi olarak grup halindeki soru çözüm aşamalarında araştırmacı gözetiminde fikir alışverişleri yapılmıştır. Ünitenin ortasında ve sonunda bulunan değerlendirme testleri ev ödevi olarak verilmiştir.

Deney grubu için bilgisayar laboratuvarının müsait olduğu ders saatleri önceden ayarlanmıştır. Derslerin bir saati konu bilgilerini alışık oldukları şekilde kazanımların başlangıcında defter tutularak işlenmiştir. Dersin iki saati akıllı tahtadan GeoGebra üzerinden işlenirken, iki saati laboratuvar ortamında yapılmıştır. Araştırma boyunca dersler GeoGebra üzerinden işlenmiştir. Konunun ortasında ve sonunda yer alan değerlendirme testleri ev ödevi olarak verilmiştir. Araştırmadan önce deney grubu öğrencilerine GeoGebra programı tanıtımı yapılmıştır. Öğrenciler dersi çalışma yapraklarının takibini yaparak gerçekleştirmişlerdir. Deney grubu öğrencileri ile MEB kitabındaki her bir sayfa için sanal sınıflar oluşturulmuştur. Öğrencilerle sanal sınıfın verdiği kod numarasıyla bilgisayarlardan giriş yaparak ve çalışma yapraklarını takip ederek ders işlenmiştir. Laboratuvarda bilgisayar sayısı yetersizliğinden deney grubu öğrencileri alıştırmaları gruplar halinde yürütmüşlerdir (Şekil 3. 4). Deney grubunda etkinlik temelli öğretim yöntemi kullanılarak araştırmacı gözetiminde soru çözüm aşamaları gruplar halinde fikir alışverişi sağlayarak yapılmıştır.

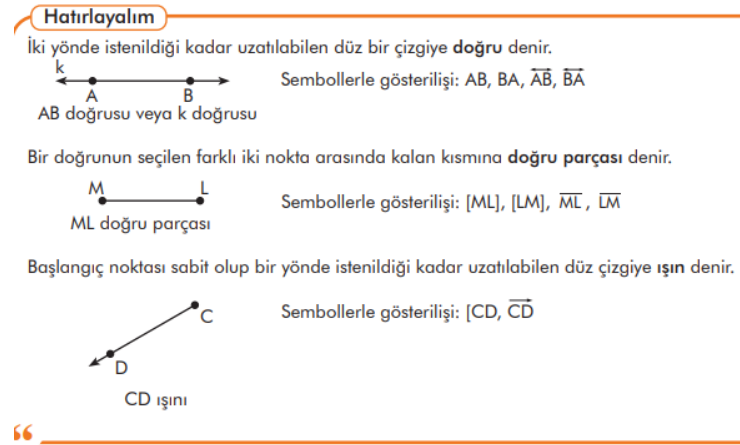


Şekil 0.4 Deney grubu bilgisayar laboratuvarı GeoGebra etkinliği

### 3.4.4. Derste kullanılan içerikler

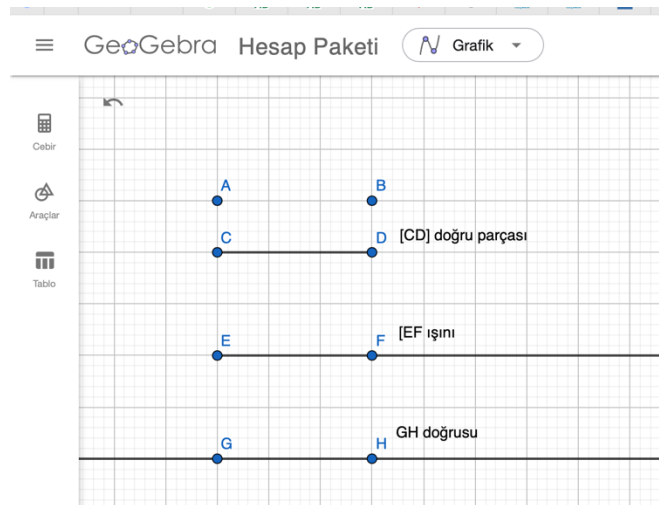
Araştırılması yapılacak olan “Açılar” ünitesinde toplam 3 tane kazanım bulunmaktadır. MEB ders kitabında bu ünite 10 sayfadan oluşmaktadır. Bu sayfalar 158. sayfadan 168. sayfaya kadar olan kısmı kapsamaktadır.

Kontrol grubunda okul ders kitabının “Açılar” ünitesi girişinde de yer alan bir önceki yılın kazanımına ait hatırlatma kısmı konunun girişinde notlar aldırılarak anlatılmıştır (Şekil 3.5). Benzer örnekler aynı şekilde notlar aldırılarak anlatılmıştır.



Şekil 0.5 Ders kitabı sayfa 158 hatırlatma bölümü

Deney grubunda üniteye başlamadan önceki hatırlatmalar deftere yazılarak anlatılmıştır. Daha sonra hem uygulamanın daha iyi anlaşılması hem de hatırlatmalar ile ilgili benzer örnekler GeoGebra üzerinden gösterilmiştir (Şekil 3.6). Bu gösterimler önceden hazırlanan sanal sınıflar üzerinden yapılarak öğrencilerin çalışma yapraklarından takibi sağlanmıştır. Öğrencilerin sırayla program üzerinde “doğru, doğru parçası ve ışın” çizimlerine yardımcı olunmuştur.

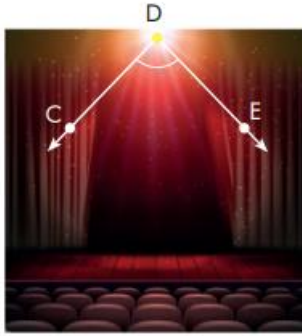


Şekil 0.6 Ders kitabı sayfa 158 hatırlatma bölümünün dinamik hali

Kontrol grubu ile ders kitabında “Açılar başlangıçları aynı olan iki adet ışından oluşmaktadır ve bu ışınlar çeşitli sembollerle gösterilmektedir” kazanımı için gerekli açıklamalar deftere yazıldıktan sonra kitapta yer alan “birlikte öğrenelim” ve “sıra sizde” kısımları kitabın üzerinden işlenmiştir (Şekil 3.7). “sıra sizde” alıştırmalar kısmı öğrenciler tarafından gruplar halinde çözülmüştür.

#### Birlikte Öğrenelim

Bir tiyatro sahnesinde sahneyi aydınlatmak için kullanılan spot ışığının oluşturduğu iki ışın aşağıda verilmiştir. Buna göre oluşan açığı belirleyelim, sembollerle gösterelim.

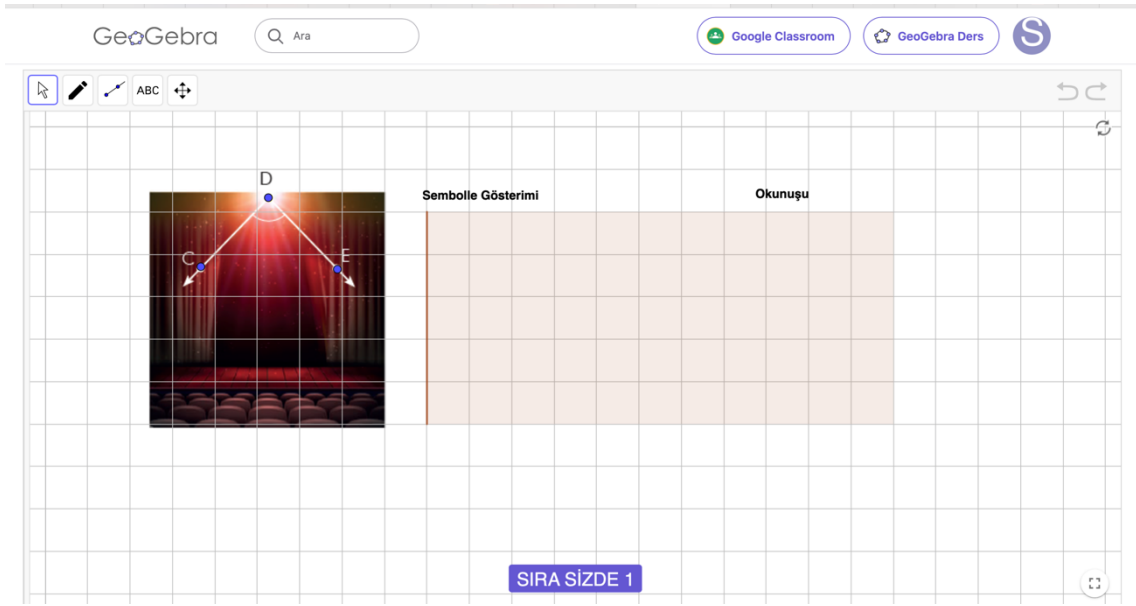


İlk olarak spot ışığının oluşturduğu açıklığı belirtmek için kullanılan çizgilerin üzerindeki noktaları harflendirelim. [DC ve [DE'nin bir araya gelerek oluşturduğu açığı inceleyelim.

Sembolle Gösterimi	Okunuşu
$\widehat{CDE}$	CDE açısı
$\widehat{EDC}$	EDC açısı
$\widehat{D}$	D açısı

Şekil 0.7 Ders kitabı sayfa 159 açısı sorusu

Deney grubu ile aynı kazanımla ilgili açıklamalar deftere yazılarak anlatılmıştır. Daha sonra “birlikte öğrenelim” ve “sıra sizde” alıştırmalar kısmı öğrencilerin GeoGebra üzerinde oluşturulan sanal sınıflara giriş yapmaları ve dağıtılan çalışma yaprakları ile dersi takip etmeleri sağlanmıştır. Sanal sınıf uygulamasında deney grubu öğrencileri ekrandaki “sıra sizde” butonuna tıkladıklarında alıştırmalar kısmı sırayla açılmaktadır (Şekil3.8). Alıştırmalar kısmını gruplar halinde yapmaları sağlanmıştır.

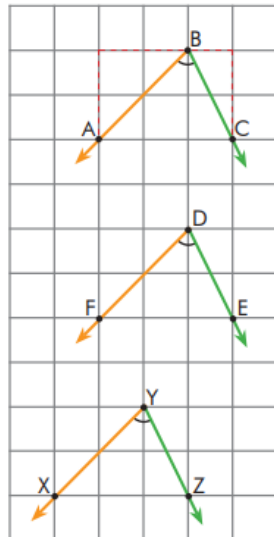


Şekil 0.8 Ders kitabı sayfa 159 açılı sorusunun dinamik hali

Kontrol grubu ile “Bir açıya eş bir açı çizer” kazanımı için gerekli ön bilgiler deftere yazılmıştır. Sonra ders anlatımı kitap üzerinden devam edilmiştir. “Birlikte öğrenelim” kısmı öğrencilerle beraber incelendikten sonra eş açı çizimi için kitap üzerindeki “sıra sizde” alıştırmaları öğrencilere gruplar halinde işlenmiştir (Şekil 3.9).

#### Birlikte Öğrenelim

Kareli kâğıt kullanarak bir açıya eş açılardan nasıl çizilebileceğini aşamalarıyla inceleyelim.



#### 1. adım

Kareli kâğıt üzerine bir  $\widehat{ABC}$  çizelim. Çizdiğimiz  $\widehat{ABC}$ 'nin başlangıç noktası olan B noktasına göre A ve C noktalarının konumlarını belirleyelim.

A noktası, B noktasının 2 birim solunda ve 2 birim aşağısındadır. C noktası, B noktasının 1 birim sağında ve 2 birim aşağısındadır.

#### 2. adım

Kareli kâğıdın üzerinde D noktası belirleyelim. Bu noktadan [BA ve [BC'na (1. adımda belirlenen konumlardaki birimler ve yönler dikkate alınarak) paralel ışınlar çizelim ve oluşan açıyı isimlendirelim.

Oluşan  $\widehat{EDF}$  ve  $\widehat{ABC}$  eş açılardır.

#### 3. adım

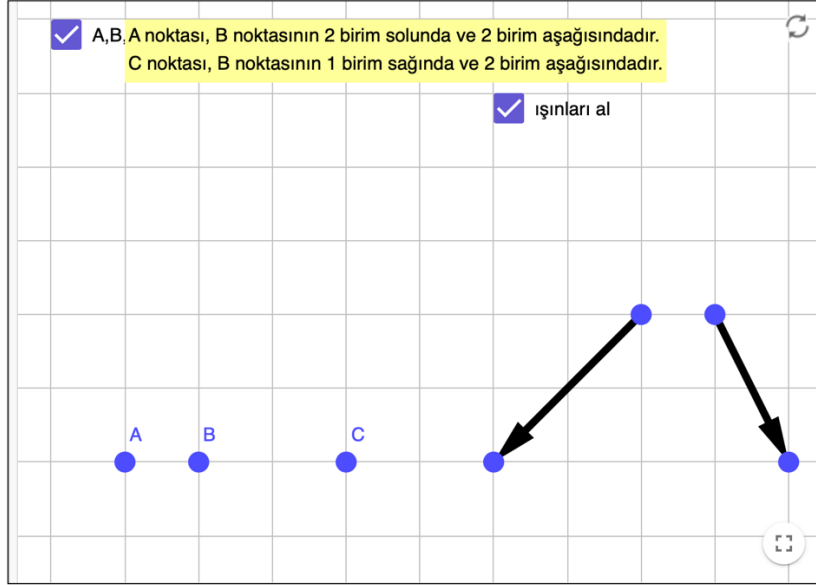
2. adımdaki işlemi farklı noktalar belirleyerek tekrarlayalım ve oluşan açıyı isimlendirelim.

Adımlar sonucunda oluşan  $\widehat{XYZ}$ ,  $\widehat{EDF}$  ve  $\widehat{ABC}$  eş açılardır.

Şekil 0.9 Ders kitabı sayfa 160 açılı sorusu

Deney grubunda araştırma konusunun ilk kazanımı olan “bir açıya eş bir açı çizer” kazanımı ile ilgili ön bilgiler deftere yazıldıktan sonra öğrencilere çalışma yaprakları

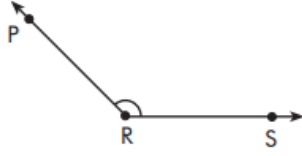
dağıtılmıştır. Oluşturulan sanal sınıflarda “birlikte öğrenelim” kısmını tamamlamaları sağlanmıştır. Buradaki “birlikte öğrenelim” kısmı ders kitabındaki gibi 3 aşamada yapılmıştır. (Şekil 3.10) Daha sonra çalışma yaprakları da takip edilerek “sıra sizde” alıştırmalar kısmı gruplar halinde işlenmiştir.



Şekil 0.10 Ders kitabı sayfa 160 açılı sorusunun dinamik hali

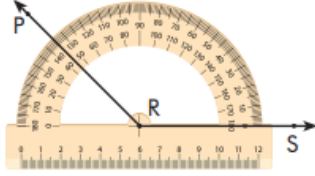
MEB müfredatında yer alan eş aç çizimi kazanımının açıklamasında iletke kullanımı tavsiye edilmiştir. Kontrol grubundan bu ders için önceden derse iletke getirmeleri istenmiştir. Eş aç çizimi bu derste iletke ile yapılmıştır. “Birlikte öğrenelim” ve “sıra sizde” kısımlar öğrenciler tarafından iletke kullanılarak gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.11). Alıştırmalar kısmında öğrencilerin gruplar halinde yapmaları sağlanmıştır.

### Birlikte Öğrenelim



Açıölçer yardımıyla yandaki  $\widehat{PRS}$  'na açısına eş bir açı oluşturulim.

Öncelikle, verilen  $\widehat{PRS}$  'nin ölçüsünü açıölçer yardımıyla belirleyelim. Açılar, açıölçerde iki sıra hâlinde yer almaktadır. Açıölçer kullanırken S noktasından geçen ışının sıfırdan başlayan dış bölgesindeki açı değerlerine bakılır.



$$m(\widehat{PRS}) = 135^\circ$$

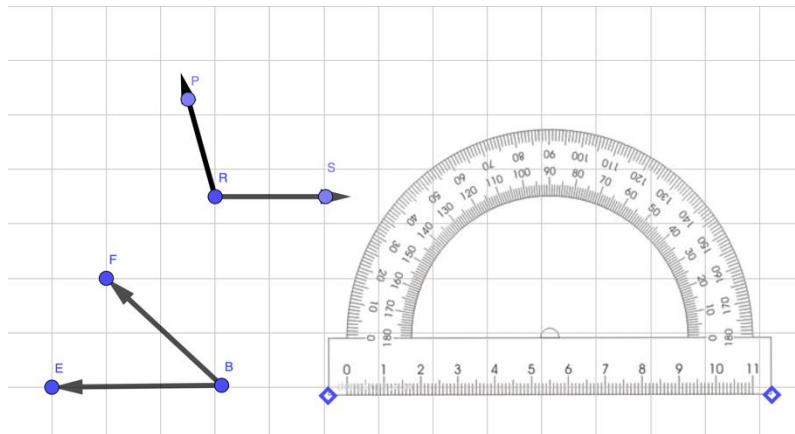
$\widehat{PRS}$  'nin ölçüsü  $m(\widehat{SRP})$  veya  $m(\widehat{R})$  ile gösterilir.



Açıölçeri farklı yönlerde çevirerek  $\widehat{PRS}$  'na eş açılar çizebiliriz.

Şekil 0.11 Ders kitabı sayfa 161 iletke sorusu

Deney grubundan eş açı çizimi kazanımının anlatımı için bu ders iletke getirmeleri istenmiştir. Dersin başında çalışma yaprakları dağıtılmıştır. Öncelikle çalışma yaprakları üzerinde verilen “birlikte öğrenelim” kısmını iletke yardımıyla yapmaları istenmiştir. Daha sonra “birlikte öğrenelim” kısmı GeoGebra uygulaması sanal sınıfta hazırlanan sanal iletke yardımıyla etkinliği yapmaları sağlanmıştır. Öğrencilerin gruplar halinde “sıra sizde” alıştırmalar kısmını GeoGebra uygulaması sanal sınıf içerisinde verilen sanal iletke yardımıyla yapmaları sağlanmıştır (Şekil 3.12). Daha sonra ders kitabında yer alan “değerlendirme soruları” ev ödevi olarak verilmiştir.



Şekil 0.12 Ders kitabı sayfa 161 iletke sorusunun dinamik hali

Kontrol grubu ile yeni kazanıma geçmeden ders kitabında yer alan “hazır mıyız?” bölümü için komşu kavramı üzerinde konuşulmuştur. “Komşu, bütünler, tümler ile ters

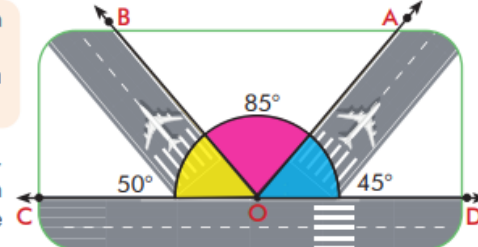
açıların sahip olduğu özellikleri keşfetmeyi sağlamaktadır; ilgili problemlerin çözümünü gerçekleştirmektedir” kazanımı için ön bilgiler deftere yazılmıştır. Bu kazanımın doğrultusunda komşu kavramı üzerinde durulmuştur. Ders kitabında yer alan “birlikte öğrenelim” kısmındaki uçakların oluşturduğu açıların durumları incelenmiştir (Şekil 3.13). Öğrencileri gruplar halinde “sıra sizde” alıştırmaları yapılmıştır.

**Birlikte Öğrenelim**

Yandaki şekilde pist üzerinde uçuşa hazırlanan iki uçağın konumu ve bölgeler gösterilmektedir. Şekilde verilen açılardan hangilerinin komşu açı olduğunu inceleyelim.

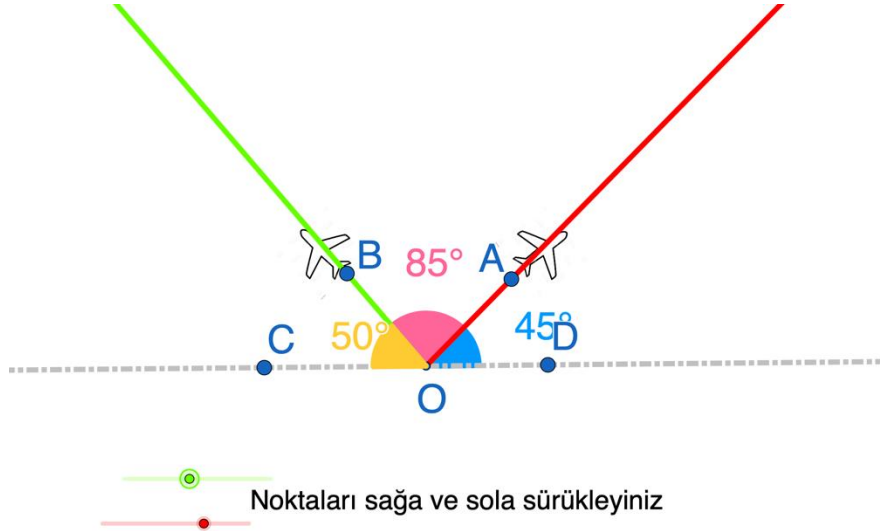
Mavi ile gösterilen  $45^\circ$ ’lik açı ve pembe ile gösterilen  $85^\circ$ ’lik açı birbirine komşu açılardır. Bunun sebebi  $O$  noktasının bu açıların ortak köşesi olması ve  $OA$ ’nın bu açıların ortak ışını olmasıdır.

Sarı ile gösterilen  $50^\circ$ ’lik açı ve mavi ile gösterilen  $45^\circ$ ’lik açı birbirine komşu açı değildir. Bunun sebebi  $O$  noktasının bu açıların ortak köşesi olmasına rağmen açıların ortak ışınlarının olmamasıdır.



Şekil 0.13 Ders kitabı sayfa 163 uçak sorusu

Deney grubu öğrencilerine dersin başında çalışma yaprakları dağıtılmıştır. Ders kitabının aynısı olan çalışma yaprakları öğrencilere dağıtıldıktan sonra sanal sınıflara girişleri sağlanmıştır. “Hazır mıyız?” bölümünde yer alan komşu kavramı üzerinde konuşulmuştur. “Komşu, bütünler, tümler ile ters açılarda bulunan özellikleri keşfetmekte; konuya ilişkin problemleri çözmektedir” kazanımı için ön bilgiler deftere yazılmıştır. Daha sonra GeoGebra ile derse devam edilmiştir. “Birlikte öğrenelim” kısmındaki uçakların oluşturduğu açıların sürgüleri hareket ettirerek incelenmiştir (Şekil 3.14). Bu çalışmada komşu kavramı üzerinde durulmuştur. Tüm öğrencilerin incelemesi sağlandıktan sonra gruplar halinde “sıra sizde” alıştırmaları yapılmıştır.



Şekil 0.14 Ders kitabı sayfa 163 uçak sorusunun dinamik hali

Kontrol grubu ile komşu kavramı üzerine ders kitabında yer alan “birlikte öğrenelim” kısmı yapılmıştır. “sıra sizde” alıştırmaları ile komşu açı oluşturmaları ve verilen açılardan komşu açıları belirlemeleri istenmiştir. Sonra tümler kavramı için ders kitabında verilen kapı örneği incelenmiştir. “Sıra sizde” alıştırmaları öğrencilerin gruplar halinde yapmaları sağlanmıştır (Şekil 3.15). Bu alıştırmalardan komşu olan açıları belirlerken öğrenciler arasında fikir paylaşımları olmuştur.

Birlikte Öğrenelim

Aşağıdaki açılardan komşu açı olanları belirleyelim.

$\widehat{KMR}$  ve  $\widehat{PMK}$  komşu açıdır. M köşesi bu açılardan ortak köşeleri ve  $[MK]$  bu açılardan ortak ışınıdır.

$\widehat{KMP}$  ve  $\widehat{PMN}$  komşu açıdır. M köşesi bu açılardan ortak köşeleri ve  $[MP]$  bu açılardan ortak ışınıdır.

$\widehat{KMR}$  ve  $\widehat{PMN}$  komşu açı değildir. Çünkü bu iki açının ortak köşesi olmasına rağmen ortak ışını yoktur.

---

**Sıra Sizde - 3**

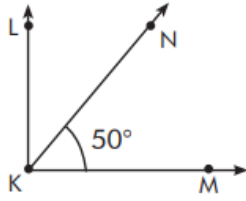
45° ve 65°'lik açıları komşu açı olacak şekilde çizin.

**Sıra Sizde - 4**

Yukarıdaki şekilde bulunan komşu açıları belirleyiniz ve sembollerle ifade ediniz.

### Birlikte Öğrenelim

Şekildeki kapı  $50^\circ$ 'lik bir açı ile açık durmaktadır. Kapı  $40^\circ$  daha açıldığında kapının açıklığının kaç derece olacağını bulalım.



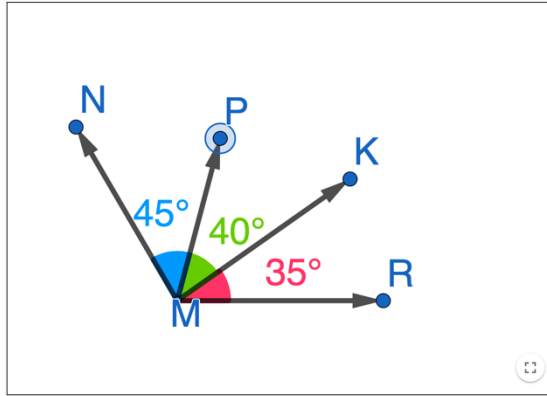
$$\begin{aligned} \text{Kapının son açıklığı} &= 50^\circ + 40^\circ \\ &= 90^\circ \end{aligned}$$

Şekildeki açılar birbirini  $90^\circ$ 'ye tamamlayan açılardır.

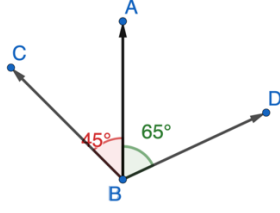


Şekil 0.15 Ders kitabı 164 de komşu açı soruları ve kapı örneği

Deney grubuna dersin başında çalışma yaprakları dağıtılarak öğrencilerin komşu kavramı üzerine hazırlanan “birlikte öğrenelim” kısmını GeoGebra üzerinden incelenmeleri istenmiştir (Şekil 3.16). “Sıra sizde” alıştırmaları yapılırken öğrencilerin gruplar halinde fikir paylaşımı yapmaları sağlanmıştır. Bu alıştırmalar çözümlenirken öğrencilerin sürgü yardımı ile komşu açılar oluşturmaları istenmiştir. “Sıradaki” butonu ile diğer soruya geçerek sürgüler yardımıyla komşu açılar dinamik ortamda belirlenmiştir (Şekil 3.17). Tümler kavramı için verilen kapı örneğini sürgüyü oynatarak inceleme yapılmıştır.



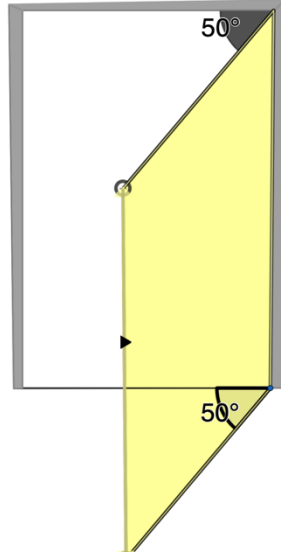
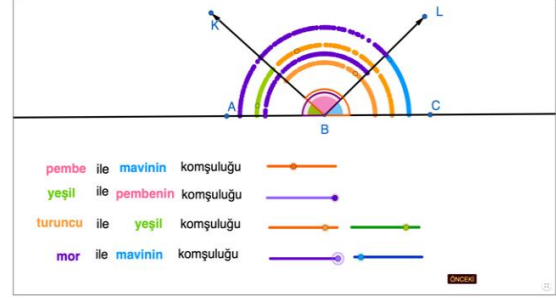
Şekil 0.16 Ders kitabı sayfa 164 de komşu açı sorusu



### KOMŞU AÇILAR !!!



SIRADAKI



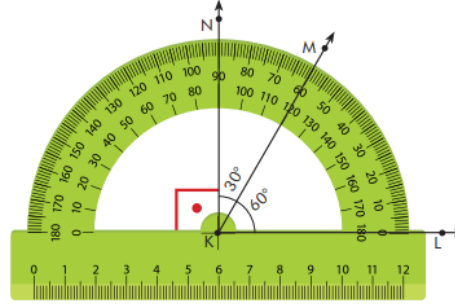
$$a = 0^\circ$$

Şekil 0.17 Ders kitabı sayfa 164 de komşu açı sorusunun ve kapı örneğinin dinamik hali

Kontrol grubu ile ders kitabında verilen “birlikte öğrenelim” kısmındaki komşu tümler açı incelenmiştir. Kitabın üzerinde verilen iletke ile açılar ölçülmüştür (Şekil 3.18). “Sıra sizde” alıştırmaları öğrencilerin gruplar halinde yapmaları sağlanmıştır.

### Birlikte Öğrenelim

Aşağıdaki  $\widehat{LKM}$  ve  $\widehat{MKN}$ 'ni inceleyelim.



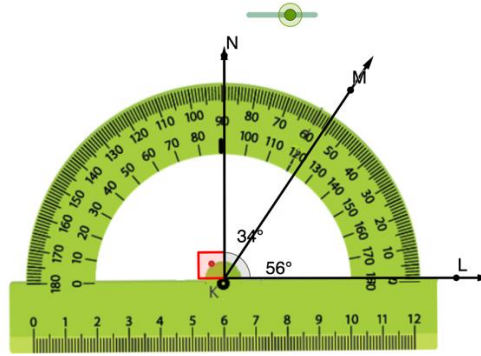
Şekilde  $\widehat{LKM}$  ve  $\widehat{MKN}$  iletki yardımıyla ölçülmüştür. Bu iki açının oluşturduğu açının  $30^\circ$  ve  $60^\circ$ 'nin toplamı olan  $90^\circ$  olduğunu görürüz.

$$\begin{aligned} m(\widehat{LKM}) + m(\widehat{MKN}) &= 90^\circ \\ 60^\circ + 30^\circ &= 90^\circ \end{aligned}$$

Aynı zamanda  $\widehat{LKM}$  ve  $\widehat{MKN}$ 'nin köşesi ile bir ışını ortak olduğundan komşu açılarıdır.  $\widehat{LKM}$  ve  $\widehat{MKN}$  komşu tümler açılarıdır.

Şekil 0.18 Ders kitabı sayfa 165'teki iletki sorusu

Deney grubu ile çalışma yaprakları dağıtılarak sanal sınıfta ders işlenmiştir. Komşu tümler açı kavramı için öğrencilerden “birlikte öğrenelim” kısmındaki sürgüyü hareket ettirerek incelemeleri istenmiştir (Şekil 3.19). “Sıra sizde” kısımlarını gruplar halinde yapan öğrencilerden program üzerinde verilen sanal iletki yardımıyla çözmeleri istenmiştir.



Şekil 0.19 Ders kitabı sayfa 165'teki iletkinin dinamik hali

Kontrol grubu ile ders kitabı üzerinden devam edilmiştir. Son kazanımda yer alan bütünler kavramı için “birlikte öğrenelim” kısmında verilen saat örneği incelenmiştir (Şekil 3.20). Daha sonra gruplar halinde öğrencilerin “sıra sizde” kısımlarını çözmeleri sağlanmıştır. Alıştırımlarda yer alan çocuk parkı ve kütüphane arasındaki açı için gruplar arasında fikir alışverişi yapılmıştır.

### Birlikte Öğrenelim

Yandaki şekilde bir saatin akrebi, yelkovanı ve saniyesi gösterilmiştir. Akrep, yelkovan ve saniye arasındaki açıları inceleyelim.

Saat 6'yı gösterdiğinde akrep ile yelkovan arasında  $180^\circ$ 'lik açı (doğru açı) olduğunu görüyoruz.

$180^\circ$ 'lik açı, saniye ile  $150^\circ$  ve  $30^\circ$ 'lik açılara ayrılmıştır.

$150^\circ$  ve  $30^\circ$ 'lik açılar birbirini  $180^\circ$ 'ye tamamlayan açılardır.



### Sıra Sizde - 9



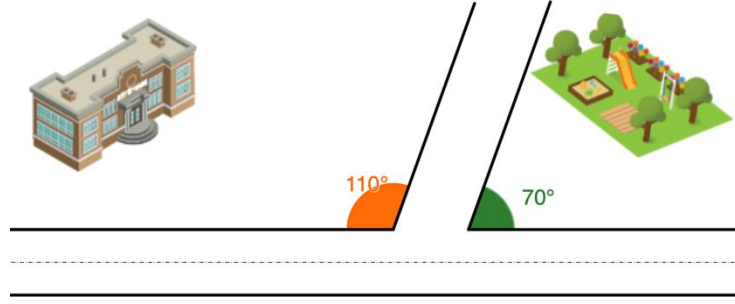
Kesişen iki yolun çocuk parkı tarafında oluşan açısı  $118^\circ$ 'dir. Buna göre kütüphane tarafında oluşan açıyı bulunuz.

Şekil 0.20 Ders kitabı sayfa 166 da ki saat ile kütüphane ve okul sorusu

Deney grubu ile dersin başında çalışma yaprakları dağıtılmıştır. Bütünler açı kavramı için ders kitabında verilen saat örneği GeoGebra ile dinamik ortama taşınmıştır. Öğrencilerden sanal sınıfa girdikten sonra sürgüyü hareket ettirerek açıları incelemeleri istenmiştir (Şekil 3.21). Daha sonra “sıra sizde” alıştırmada sorularında verilen çocuk parkı ve kütüphane arasındaki açılar için sürgüyü hareket ettirerek çözmeleri istenmiştir (Şekil 3.22). Soru çözüm aşamaları gruplar halinde yapılmıştır.



Şekil 0.21 Ders kitabı sayfa 166'daki saatin dinamik hali



Şekil 0.22 Ders kitabı sayfa 166'daki kütüphane ve okul sorusunun dinamik hali

Komşu kavramını ve bütünler kavramını öğrenen kontrol sınıfı ile kazanımda yer alan komşu bütünler kavramı için ders kitabında verilen “birlikte öğrenelim” kısmında ki Pisa Kulesi örneği incelenmiştir (Şekil 3.23). Komşu bütünler kavramı kule üzerinde incelendikten sonra “sıra sizde” kısımları öğrenciler tarafından gruplar halinde yapılmıştır.

**Birlikte Öğrenelim**

Pisa Kulesi, 1370 yılında inşası tamamlanan 60 metre yüksekliğinde bir kuledir. Kulenin eğikliğinin sebebi üzerine pek çok fikir olsa da en temel sebebi inşa edildiği toprağın kuleyi tutmak için yeterince güçlü olmamasıdır.

Pisa Kulesi'nin yerle oluşturduğu açıları inceleyelim.

Pisa Kulesi'nin yer ile yaptığı açılar yaklaşık olarak  $86^\circ$  ve  $94^\circ$ 'dir. Bu açılar yandaki şekil üzerinde gösterilmiştir.

$86^\circ$  ve  $94^\circ$ 'lik açıların ölçüleri toplamı  $180^\circ$ 'dir ve bu açılar bütünler açılardır.

$$\begin{aligned} m(\widehat{KOL}) + m(\widehat{MOL}) &= 180^\circ \\ 94^\circ + 86^\circ &= 180^\circ \end{aligned}$$

Pisa Kulesi üzerinde verilen açılar birbirine komşu açıları mıdır?

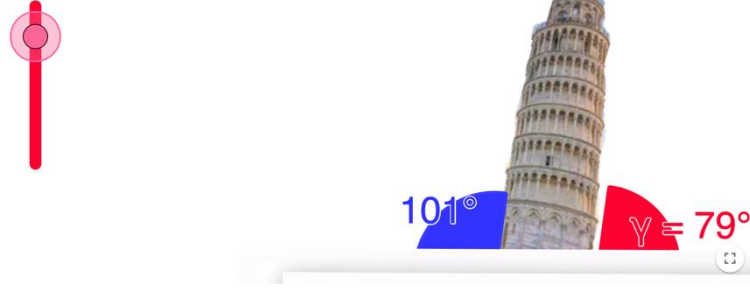
$\widehat{KOL}$  ve  $\widehat{MOL}$  için  $OL$  ortak ışındır.  $O$  noktası da bu iki açının ortak köşeleridir. Yani  $\widehat{KOL}$  ve  $\widehat{MOL}$  ortak ışınları ve ortak köşeleri olduğu için komşu açılarıdır.

Pisa Kulesi üzerinde gösterilen  $\widehat{KOL}$  ve  $\widehat{MOL}$ 'nin ölçüleri toplamı  $180^\circ$ 'dir.  $\widehat{KOL}$  ve  $\widehat{MOL}$  komşu bütünler açılarıdır.

Şekil 0.23 Ders kitabı sayfa 167'deki Pisa Kule sorusu

Deney grubu ile dersin başında çalışma yaprakları dağıtılmıştır. Komşu ve bütünler kavramlarından sonra kazanımda yer alan komşu bütünler kavramı için ders kitabında verilen Pisa Kulesi örneği öğrencilerin dinamik ortamda sürgüyü hareket ettirerek incelemeleri sağlanmıştır (Şekil 3.24). Deney grubu öğrencileri “sıra sizde” kısımlarını gruplar halinde çözmüşlerdir.

## PİSA KULESİ SÜRGÜSÜ



Şekil 0.24 Ders kitabı sayfa 167'deki Pisa Kule'sinin dinamik hali

Kontrol grubu öğrencileri ile kazanımda yer alan ters açı kavramı için ders kitabında “birlikte öğrenelim” kısmında verilen makas örneği incelenmiştir (Şekil 3.25). “Sıra sizde” kısımlarının gruplar halinde çözmeleri sağlanmıştır. Ünitenin sonundaki “değerlendirme soruları” ev ödevi olarak verilmiştir.

**Birlikte Öğrenelim**

Yanda bir makasın açılmış hâli verilmiştir. Şekilde verilen açıları inceleyelim.

Makas üzerinde gösterilen açılar birbiri ile kesişen iki doğrunun oluşturduğu açılardır.

Makası incelediğimizde:

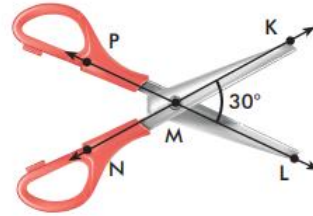
$\widehat{KML}$  ve  $\widehat{KMP}$  bütünler açılardır.  
 $m(\widehat{KML}) + m(\widehat{KMP}) = 180^\circ$        $30^\circ + m(\widehat{KMP}) = 180^\circ$  ise  $m(\widehat{KMP}) = 150^\circ$

$\widehat{PMN}$  ve  $\widehat{KMP}$  bütünler açılardır.  
 $m(\widehat{PMN}) + m(\widehat{KMP}) = 180^\circ$        $m(\widehat{PMN}) + 150^\circ = 180^\circ$  ise  $m(\widehat{PMN}) = 30^\circ$

$\widehat{PMN}$  ve  $\widehat{NML}$  bütünler açılardır.  
 $m(\widehat{PMN}) + m(\widehat{NML}) = 180^\circ$        $30^\circ + m(\widehat{NML}) = 180^\circ$  ise  $m(\widehat{NML}) = 150^\circ$

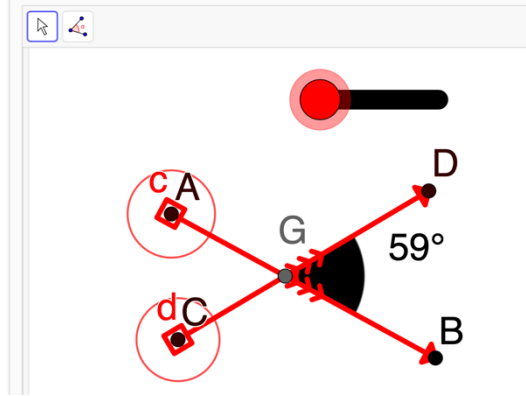
$m(\widehat{KML}) = m(\widehat{PMN}) = 30^\circ$  ve  $m(\widehat{KMP}) = m(\widehat{NML}) = 150^\circ$

$\widehat{KML}$  ve  $\widehat{PMN}$  ters açılardır, aynı şekilde  $\widehat{KMP}$  ve  $\widehat{NML}$  de ters açılardır.



Şekil 0.25 Ders kitabı sayfa 168'deki makas sorusu

Deney grubu ile son kazanımda yer alan ters açı kavramı için ders kitabındaki makas örneğinin dinamik ortama taşınmış hali incelenmiştir (Şekil 3.26). GeoGebra'nın açı ölçme özelliği ile ters açısı bulunarak sürgü yardımı ile açılar değişimi incelenmiştir. "Sıra sizde" kısımlarının öğrenciler tarafından gruplar halinde çözmeleri sağlanmıştır.



Şekil 0.26 Ders kitabı sayfa 168'deki makasın dinamik hali

### 3.4.5.Uygulama sonrası

İki gurubunda anlatımları aynı zamanda başlamış ve aynı zamanda bitmiştir. "Açılar" ünitesi haftada 5 saatten 3 haftalık yani 15 saatlik bir ünedir. Araştırmanın toplam süreci hem programın anlatım süreci hem de yapılan testler ve ölçekler ile bir ay sürmüştür. Uygulama sonlandığında deney ve kontrol gruplarının her birine başarı testini içeren son test gerçekleştirilmiştir. Başarı testi EBA platformuna ait Öğretmen Destek Sisteminden "Açılar" ünitesinden seçilmiştir. Araştırmadan sonra iki gruba da Geometriye Yönelik Kaygı Ölçeği ve Geometriye Yönelik İnanç Ölçeği testleri öğrencilere uygulanan son test aşamasında cevaplandırılmıştır.

### 3.5.Verilerin analizi

Verilerin analizinde Jamovi programı kullanılmıştır. İlk önce kayıp veriler tespit edilerek veri toplama araçları arasında yer alan ölçekler sıralı likert tipi ölçekler olduğu için medyan ataması yapılmıştır. Kaygı Ölçeği ve Geometriye Yönelik İnanç Ölçeği ön ve son testlerindeki kayıp verilere Jamovi uygulamasında Transform ile medyan ataması yapılmıştır. Başarı testlerinde kayıp veriye ulaşılamamıştır. Ön analizlerde yapılan veri temizliği sonrası son veri havuzu düzenlenerek analizlere geçilmiştir.

Yapılan araştırmanın bağımlı değişkenleri akademik başarı, kaygı ve inançtır. Veri analizi için araştırma sorularının ilk önce normal dağılıp dağılmadığına ve homojenlik testine bakılmıştır. Normallik testi için deney grubu 28, kontrol grubu 28 kişiden oluştuğu için Shapiro Wilk testi uygulanmıştır. Araştırma soruları için incelenen

normallik testi p değeri 0,5'ten büyük olduğu için veri analizlerinde parametrik testler kullanılmıştır. Parametrik testlerden Bağımsız rneklem t-testi, ilişkili ölçümler için Bağımlı rneklem t-testi ve Ancova testi kullanılmıştır. Normallik testi p değeri 0,5'ten küçük olduğunda parametrik olmayan Wilcoxon İşaret Sıra testi kullanılmıştır.

Araştırmada deney ve kontrol gruplarındaki çocukların akademik başarılarını ölçmek için uygulanan hazır bulunuşluk testi için İlişkisiz Gruplar T-test kullanılmıştır. Uygulanan İlişkisiz Gruplar T-test sonuçlandığında gruplarda istatistiksel anlamlılık tespit edilmiştir. Son-test olarak uygulanan başarı testinden alınan puanların değerlendirilmesi için Ancova testi uygulanmıştır. Araştırmada deney ve kontrol gruplarındaki çocukların kaygı ve inanç ölçekleri ön test – son test olarak uygulanmış ve sadece bir alt soruda Shapiro Wilk testi ile normal dağılmadığı görülüp parametrik olmayan test uygulanırken diğer alt sorularda Shapiro Wilk testi ile normal dağıldığı görülüp parametrik testler gerçekleştirilmiştir.

#### 4. BULGULAR

Yapılan araştırmanın sonuçları neticesinde bulgular üç bölüm olarak verilmiştir. Birinci bölümde akademik başarıyı ölçen hazır bulunuşluk testi ve başarı testi sonuçları; ikinci bölümde geometriye yönelik kaygı ölçeği sonuçları; üçüncü bölümde ise geometriye yönelik inanç ölçeği sonuçları yer almaktadır.

İstatistiksel analiz için kullanılan ölçeği güvenilirliği büyük önem taşımaktadır. Özellikle iç tutarlılık kat sayısı önemli bir güvenilirlik göstergesi olmaktadır. Cronbach Alpha, bir ölçeğin güvenilirliğini iç tutarlılık katsayısı ile belirlemek için kullanılan bir katsayıdır. Özdamar (2002) Cronbach Alpha katsayısında bulunan değerlerin niteliklerini şu şekilde açıklamaktadır: Cronbach's alfa değeri 0,40'den küçük olduğunda "ölçek güvenilir değildir", 0,41 ile 0,60 arasında bir değer bulunduğunda ise "Ölçek düşük güvenilirliktedir." 0,61 ile 0,80 arasında "ölçek orta güvenilirliktedir" 0,81 ile 1,00 "ölçek yüksek güvenilirliktedir."

**Tablo 0.3.** Cronba's Alpha (Güvenirlik Katsayısı) Analizi

	Ölçek	Boyut	Cronbach Alpha
Ön test	Kaygı	Tek Boyut	0,829
		Genel	0,662
	Geometriye yönelik inanç	1. Boyut	0,663
		2. Boyut	0,607
		3. Boyut	0,663
Son test	Kaygı	Tek Boyut	0,871
		Genel	0,752
	Geometriye yönelik inanç	4. Boyut	0,815
		5. Boyut	0,608
		6. Boyut	0,704

Çalışmada elde edilen veriler ışığında ön test uygulamasında Cronbach Alfa iç tutarlılık katsayısının 0,829, son test uygulamasında ise sayının 0,871 şeklinde geliştiği görülmüştür. Bu nedenle uygulanan ölçeğin yüksek güvenilirlik gösterdiği tespit edilmiştir.

## 4.1. Deney ve Kontrol Gruplarının Akademik Başarı Sonuçları

### 4.1.1. Hazır bulunuşluk puanlarının karşılaştırılması

Ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin bu araştırmanın merkezinde yer alan açılar konusuna yönelik hazır bulunuşluklarının incelenmesi ve çalışma öncesinde grupların başarı düzey farklılıklarının ve ilişkilerinin ortaya çıkarılması için öğrencilere, 5. sınıf açılar konusunu içeren temel geometrik kavramlar ve çizimler ile ilgili hazır bulunuşluk testi uygulanmıştır. Öğrencilerin bu testten aldıkları puanlar parametrik test varsayımlarının incelenmesi için ön analize tabi tutulmuştur. Tablo 4.1’de yer alan verilerde kontrol ve deney gruplarındaki öğrencilerin hazır bulunuşluk testindeki başarı düzeylerine ilişkin Shapiro-Wilk normallik testi analizi sunulmuştur.

**Tablo 0.1.** Öğrencilerin hazır-bulunuşluk testinde aldıkları puanlara ilişkin veriler

Grup	N	$\bar{X}$	SS	Min	Maks	Shapiro-Wilk	
						W	p
Kontrol	28	9,50	4,25	3	16	0,94	0,08
Deney	28	7,04	3,42	2	15	0,95	0,16

Shapiro-Wilk normallik testinden elde edilen sonuçlara göre, kontrol grubunun W değeri 0,94 ve p değeri 0,08; deney grubunun W değeri 0,95 iken p değeri ise 0,16 şeklinde hesaplanmıştır. Her iki grup için de p değerleri 0,05’in üzerinde olduğundan, grup puanlarının normal dağılım gösterdiği kabul edilmiştir. Normallik varsayımı sağlandığı için analizin bağımsız örneklem t-testi ile yapılmasına karar verilmiştir (Tablo 4.2).

**Tablo 0.2.** Bağımsız Örneklem t-testi

Test	t	sd	p	Cohen D
HB Test	2,39	54	0,02	0,64

Tablo 4.2’de sunulan Bağımsız Örneklem t-testi sonuçlarına göre, çalışma öncesinde kontrol grubuna dahil edilen öğrencilere uygulanan hazır bulunuşluk testi ortalamaları ( $\bar{X}=9,50$ ;  $SS=4,25$ ) ile deney grubuna dahil edilmiş olan öğrencilerin ortalamaları ( $\bar{X}=7,04$ ;  $SS=3,42$ ) incelendiğinde anlamlı bir farklılık bulunduğu gözlenmiştir ( $t=2,39$  ;  $p=0,02$  ;  $Cohen D=0,64$ ). Ayrıca bu farklılığın orta bir etkiye sahip

olduğu da görülmüştür. Buna göre, çalışma öncesinde kontrol grubundaki öğrencilerin 6.sınıf açılar konusu ve bu konunun öncülü durumundaki temel geometrik kavramlar ve çizimler konusunda deney grubundaki öğrencilere göre başarılı olduğu görülmektedir. Bu nedenle çalışmanın sonucunda uygulanan ve çalışmanın merkezinde yer alan açılar konusuna yönelik başarı testi verilerinin incelenmesinde bu hazır bulunuşluk testi sonuçlarının kovaryans olarak atanmasına ve grupların istatistiksel olarak denkleştirilerek kovaryans testi ile incelenmesine karar verilmiştir.

#### 4.1.2.Çalışma sonrası uygulanan başarı testi sonuçları

Araştırmaya göre 6. sınıf öğrencilerinin açılar konusuna ilişkin son test olması için gerçekleştirilen başarı testinden aldıkları puanlar parametrik test varsayımlarının incelenmesi için ön analize tabi tutulmuştur. Tablo 4.3'te kontrol ve deney gruplarındaki öğrencilerin hazır bulunuşluk testindeki başarı düzeylerine ilişkin Shapiro-Wilk normallik testi analizi sunulmuştur.

**Tablo 0.3.** Öğrencilerin hazır bulunuşluk başarı testinde aldıkları puanlara ilişkin veriler

Grup	N	$\bar{X}$	SS	Min	Maks	Shapiro-Wilk	
						W	p
Kontrol	28	10,04	4,23	3	17	0,93	0,07
Deney	28	9,93	3,74	3	18	0,96	0,32

Shapiro-Wilk normallik testinden elde edilen sonuçlara göre, kontrol grubu için W değeri 0,93 ve p değeri 0,07; deney grubunun W değeri 0,96 olarak görülürken p değeri 0,32 şeklinde hesaplanmıştır. Her iki grup için de p değerleri 0,05'in üzerinde olduğundan, grup puanlarının normal dağılım gösterdiği kabul edilmiştir. Ayrıca verilerin kovaryans testine uygunluğunun incelenmesi için Levene varyans homojenliği testi uygulanmıştır (Tablo 4.4).

**Tablo 0.4.** Levene testi

Test	Levene F	sd1	sd2	p
Başarı Testi	2,40	1	54	0,13

Tablo 4.4'de kontrol ve deney gruplarının uygulama sonrası açılar konusundaki başarı düzeyleri arasındaki varyans homojenliği değerlendirilmiştir. Elde edilen F değeri 2,40 ve p değeri 0,13 şeklinde gözlenmiştir. Test sonuçlarına göre, kontrol ve deney

gruplarından elde edilen varyanslar arasında istatistiksel bir anlamlı farka rastlanmamıştır. Bu, her iki grubun puanlarının varyanslarının homojen olduğunu göstermektedir. Başarı testi puanlarına yönelik normallik varsayımı ve varyans homojenliği varsayımı sağlandığı için verilerin kovaryans analizi ile incelenmesine ve daha önce belirlenen anlamlı fark nedeniyle hazır bulunuşluk testi puanlarının kovaryans olarak atanmasına karar verilmiştir (Tablo 4.5).

**Tablo 0.5.** Kovaryans analizi sonuçları

	Kt	sd	Ko	F	p	Kısmi $\eta^2$
Genel Model	476,6	2	238,32	27,63	<0,001	-
Grup	37,3	1	37,31	4,69	0,035	0,081
HB Test	439,3	1	439,33	55,24	<0,001	0,510
Kalan	421,5	53	7,95	-	-	-

Tablo 4.5'te kontrol ve deney gruplarında yer alan öğrencilerin uygulamadan sonra meydana gelen matematik dersi başarı düzeyleri değişimi üzerine ANCOVA (Kovaryans Analizi) kullanılmıştır. Bu sonuçlara göre genel modelin anlamlı olduğu görülmektedir ( $F(2, 53) = 27,63$ ,  $p < 0,001$ ). Çalışmada yapılan müdahalenin etkisi incelendiğinde de deney grubu içerisinde yer alan öğrencilerin başarı testinden elde edilen ortalamalar ( $\bar{X} = 9,04$ ,  $SS = 3,42$ ) ile kontrol grubundaki öğrencilerin puan ortalamaları ( $\bar{X} = 10,04$ ,  $SS = 4,23$ ) içerisinde anlamlı bir farklılık görülmüştür ( $F(1, 53) = 4,96$ ,  $p = 0,035$ ). Ancak bu farkın etki büyüklüğü küçük olup kısmi  $\eta^2 = 0,081$  olarak hesaplanmıştır. Hazır bulunuşluk testi puanları ile belirlenen farkın ise son test başarıları üzerine anlamlı ve güçlü bir etkiye sahip olduğu görülmüştür ( $F(1, 53) = 55,24$ ,  $p < 0,001$ , kısmi  $\eta^2 = 0,510$ ). Çalışma kapsamında yapılan dinamik geometri destekli etkinliklerin deney grubundaki öğrencilerin başarılarını arttırdığı görülmesine karşın kontrol grubunun hazır bulunuşluk testi sonuçları ile de ortaya çıkarılan başarı farkını telafi edemediği görülmüştür.

#### **4.2. Deney ve Kontrol Gruplarının Geometriye Yönelik Kaygı Ölçeği Sonuçları**

Bu çalışmada, ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin matematik dersindeki geometri konusuna yönelik kaygılarını ölçmek amacıyla "Geometriye Yönelik Kaygı" ölçeği kullanılmıştır. Öğrencilerin bu ölçekle belirlenen kaygı toplamları, parametrik test varsayımlarının incelenmesi için ön analize tabi tutulmuştur. Tablo 4.6' da, kontrol ve

deney gruplarındaki öğrencilerin kaygı ölçeğine ilişkin Shapiro-Wilk normallik testi analizi sunulmuştur.

**Tablo 0.6.** Kaygı durumlarına göre Shapiro-Wilk normalite testi

Grup	N	$\bar{X}$	SS	Min	Maks	Shapiro-Wilk	
						W	p
Kontrol	28	27,30	8,57	15	47	0,96	0,36
Deney	28	27,90	6,50	16	39	0,95	0,24

Shapiro-Wilk normallik testinin sonuçları; kontrol grubu için W değeri 0,96 ve p değeri 0,36; deney grubunda bu değer 0,95 ve p değeri 0,24 olarak hesaplanmıştır. Her iki grup için de p değerleri 0,05'in üzerinde olduğundan, grup puanlarının normal dağılım gösterdiği kabul edilmiştir. Buna göre öğrencilerin çalışma öncesi geometriye yönelik kaygılarının incelenmesi için parametrik testlerin haricinde bağımsız örneklem üzerinde t-testi gerçekleştirilmiştir (Tablo 4.7).

**Tablo 0.7.** Kaygı öntest puanlarına ilişkin bağımsız örneklem t-testi

Test	t	sd	p
Kaygı Öntest	2,81	54	0,78

Öğrencilerin çalışma öncesi geometriye yönelik kaygılarına ilişkin öntest uygulamasının puanlarının analizi incelendiğinde, kontrol grubundaki öğrencilerin geometriye yönelik kaygıları ( $\bar{X}=27,30$ ,  $SS=8,57$ ) ile deney grubundaki öğrencilerin kaygıları ( $\bar{X}=27,90$ ,  $SS=6,50$ ) arasında anlamlılık bulunduran bir fark tespit edilmemiştir ( $t=2,81$ ,  $p=0,78$ ). Dolayısıyla geometriye yönelik kaygı puanları açısından deney ve kontrol gruplarının çalışma öncesinde farklılaşmadığı görülmüştür.

#### 4.2.1. Deney grubunun kaygı ölçeği sonuçları

Yapılan araştırmada, ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin matematik dersindeki geometri konusuna yönelik kaygılarının etkisini ölçmek amacıyla “Geometriye Yönelik Kaygı” ölçeği öğrenciler üzerinde ön test-son test gerçekleştirilmesi amacıyla uygulanmıştır. Öğrencilerin ölçeklerle belirlenen kaygı toplamları, parametrik test varsayımlarının incelenmesi için ön analize tabi tutulmuştur. Tablo 4.8.'de, deney grubundaki öğrencilerin kaygı ölçeğine ilişkin Shapiro-Wilk normallik testi analizi sunulmuştur.

**Tablo 0.8.** Deney grubunda yer alan öğrencilerin ön test -son test normallik testi

Grup	N	$\bar{X}$	SS	Shapiro-Wilk	
				W	p
Ön toplam	28	27,90	6,50	0,987	0,977
Son toplam	28	23,90	9,17		

Shapiro-Wilk normallik testinden elde edilen verilerde deney grubunun kaygı ön toplam- kaygı son toplam W değeri 0,987 ve p değeri 0,977'tir. Söz konusu analiz sonuçlarına göre p değeri 0,05'in üzerinde olduğundan, grup puanlarının normal dağılım gösterdiği kabul edilmiştir. Buna göre öğrencilerin çalışma öncesi ve sonrası geometriye yönelik kaygılarının incelenmesi için parametrik testlerden ilişkili örneklem t-testi yapılmıştır (Tablo 4.9).

**Tablo 0.9.** Deney grubunda uygulana kaygı ölçeğinin ön test son test puanları

Ölçüm	t	sd	p	Cohen D
Ön Toplam-Son Toplam	3,23	27,0	0,003	0,610

Bağımlı örneklem t-test, aynı örneklem üzerinde farklı zamanlarda veya koşullarda alınan iki ölçüm arasındaki farkları test etmek için kullanılmıştır (Tablo 4.9). Burada, deney grubunun içindeki öğrencilerin farklı zamanlarda alınan kaygı puanları arasındaki farklar değerlendirilmektedir.

Deney grubu öğrencilerinin çalışma sonrası geometriye yönelik kaygıları incelendiğinde ön test sonuçları ( $\bar{X} = 27,90$ ,  $SS=6,50$ ) ile son test sonuçları ( $\bar{X} = 23,90$ ,  $SS=9,17$ ) arasında anlamlı farklılık bulunmuştur ( $t=3,23$ ,  $p=0,003$ ). Analizlerden elde edilen verilerde geometriye yönelik kaygı ölçeğinin ön test ile son test arasındaki anlamlı farklılığının etki büyüklüğünün orta şiddette olduğu görülmüştür (Cohen  $d=0,610$ ).

#### 4.2.2. Kontrol grubunun kaygı ölçeği sonuçları

Yapılan araştırmanın ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin matematik dersi öğrenme alanlarından olan geometri üzerindeki kaygıya olan etkisini ölçmek için "Geometriye Yönelik Kaygı" adlı ölçek ön test - son test uygulamasının gerçekleştirilmesi amacıyla öğrencilere yönlendirilmiştir. Öğrencilerin bu ölçeklerle belirlenen kaygı toplamları parametrik test varsayımlarının incelenmesi için ön analize tabi tutulmuştur. Tablo

4.10'da kontrol grubundaki öğrencilerin kaygı ölçeğine ilişkin Shapiro-Wilk normallik testi analizi görülmektedir.

**Tablo 0.10.** Kontrol grubunun ön test-son test normallik testi

Grup	N	$\bar{X}$	SS	Shapiro-Wilk	
				W	p
Ön toplam	28	27,30	8,57	0,960	0,353
Son toplam	28	26,00	7,54		

Shapiro-Wilk normallik testinden elde edilen bulgulara göre kontrol grubu için kaygı ön toplam- kaygı son toplam W değeri 0,960 ve p değeri 0,353'tür. Analiz sonuçlarına göre p değeri 0,05'in üzerinde olduğundan, grup puanlarının normal dağılım gösterdiği kabul edilmiştir. Shapiro-Wilk normallik testi, kontrol grubuna dahil edilmiş olan öğrencilerin ön test ve son test geometriye yönelik kaygı puanlarındaki normal dağılımı gösterip göstermediğini değerlendirmek için kullanılmıştır (Tablo 4.10). Bu test, verilerin normal dağılım özelliklerine uygunluğunu test edilmiştir. Buna göre öğrencilerin çalışma öncesi ve sonrası geometriye yönelik kaygılarının incelenmesi için parametrik testlerden ilişkili örneklem t-testi yapılmıştır (Tablo 4.11)

**Tablo 0.11.** Kontrol grubunun kaygı ölçeğinden alınan ön test son test puanları

Ölçüm	t	sd	p
Ön Toplam	1,24	27,0	0,227
Son Toplam			

Kontrol grubu öğrencilerinin çalışma sonrası geometriye yönelik kaygı ölçeğinin ön test ( $\bar{X} = 27,30$ ,  $SS=8,57$ ) ve son test ( $\bar{X} = 26,00$ ,  $SS=7,54$ ) puanlarında istatistiksel bir anlam farkı bulunup bulunmadığı araştırılmıştır (Tablo 4.11). Elde edilen verilerde bulunan sonuçlar kontrol grubunda yer alan öğrencilerden elde edilen verilerde geometriye yönelik kaygı ölçeğinin ön test ve son test sonuçlarında herhangi bir anlamlılık görülmemiştir ( $t=1.24$ ,  $p=0,227$ ).

### 4.3. Deney ve Kontrol Gruplarının Geometriye Yönelik İnanç Ölçeği Sonuçları

Yapılan çalışmada, ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin matematik dersi kapsamında geometriye yönelik kaygılarını ölçmek amacıyla "Geometriye Yönelik İnanç" ölçeği uygulanmıştır. Bu ölçekle elde edilen kaygı puanları, parametrik test varsayımlarını

incelemek için ön analize tabi tutulmuştur. Tablo 4.12' de, kontrol ve deney gruplarındaki öğrencilerin kaygı ölçeği sonuçlarına ilişkin Shapiro-Wilk normalite testi analizi sunulmuştur.

**Tablo 0.12.** İnanç durumlarına göre Shapiro-Wilk normalite testi

Grup	N	$\bar{X}$	SS	Min	Maks	Shapiro-Wilk	
						W	p
Kontrol	28	40,02	6,26	28	50	0,95	0,183
Deney	28	39,90	7,05	26	55	0,98	0,826

Shapiro-Wilk normalite testinden elde edilen bulgulara göre, kontrol grubu için W değeri 0,95 ve p değeri 0,183; deney grubu için ise W değeri 0,98 ve p değeri 0,826 olarak hesaplanmıştır. Her iki grup için de p değerleri 0,05' in üzerinde olduğundan, grup puanlarının normal dağılım gösterdiği kabul edilmiştir. Buna göre öğrencilerin çalışma öncesi geometriye yönelik inançlarının incelenmesi amacıyla parametrik testlerin içerisinde yer alan çeşitlerden birini temsil eden bağımsız örneklem t-testi uygulaması gerçekleştirilmiştir (Tablo 4.13).

**Tablo 0.13.** İnanç ön test puanlarına ilişkin bağımsız örneklem t-testi

Test	t	Sd	p
İnanç Ön test	1,40	54	0,889

Öğrencilerin çalışma öncesi geometriye yönelik inançlarına ilişkin ön test uygulamasının puanlarının analizi incelendiğinde, kontrol grubundaki öğrencilerin geometriye yönelik inançları ( $\bar{X}=40,02$ ,  $SS=6,26$ ) ile deney grubundaki öğrencilerin kaygıları ( $\bar{X}=39,90$ ,  $SS=7,05$ ) arasında anlamlılık bulunduran bir fark tespit edilmemiştir ( $t=1,40$ ,  $p=0,889$ ). Buna göre geometriye yönelik inanç puanları açısından deney ve kontrol gruplarının çalışma öncesinde farklılaşmadığı görülmüştür.

#### 4.3.1. Deney grubunun inanç ölçeği sonuçları

Tablo 17 deney grubunda yer alan öğrencilerin ön test ve son test geometriye yönelik inanç puanları içerisinde istatistiksel bakımında anlamlılık bulunduran farklılık olup olmadığının değerlendirilebilmesi için kullanılmıştır. Araştırmanın ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin matematik dersi öğrenme alanlarından olan geometri üzerindeki inancına olan etkisini ölçmek için “Geometriye Yönelik İnanç” adlı ölçek ön test - son test olması

için uygulanmıştır. Öğrencilerin ölçeklerle belirlenen inanç toplamları parametrik test varsayımlarının incelenmesi için ön analize tabi tutulmuştur. Tablo 4.14'te deney grubunun da ki öğrencilerin kaygı ölçeğine ilişkin Shapiro-Wilk normallik testi analizi sunulmuştur.

**Tablo 0.14.** Deney grubu öğrencilerine uygulanan ön test - son test normallik testi

Grup	N	$\bar{X}$	SS	Shapiro-Wilk	
				W	p
Ön toplam	28	39,9	7,05	0,905	0,015
Son toplam	28	40,6	7,65		

Shapiro-Wilk normallik testi sonuçlarından elde edilen verilere göre kontrol grubu için inanç ön toplam- inanç son toplam W değeri 0,905 ve p değeri 0,015' olarak saptanmıştır. Bu analiz sonuçlarına göre p değeri 0,05'in altında olduğundan, grup puanlarının normal dağılmadığını gösterdiği kabul edilmiştir. Rakamlar verilerin normal dağılım göstermediğini ve parametrik testlerin varsayımlarının ihlal edildiğini işaret eder. Parametrik olmayan testlerden Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi adlı test kullanılmıştır (Tablo 4.15).

**Tablo 0.15.** Deney grubunda yer alan öğrencilerin ön test- son test puanlarının Wilcoxon İşaret Sıra testi

Sontest-Öntest	N	SO	ST	W	p
Negatif Sıralar	13	7,00	91,00	198,00	0,847
Pozitif Sıralar	14	8,50	119,00		
Eşit	1				

Dinamik geometri etkinlikleriyle açılar konusu öğretimine katılan deney grubundaki öğrencilerin, çalışma öncesi geometriye yönelik inançları ile çalışma sonrası geometriye yönelik inançları arasında farklılık bulunup bulunmadığını saptamak amacıyla Wilcoxon İşaret-Sıra Testi uygulanmıştır. Bu sonuçlara göre, deney grubundaki öğrencilerin çalışma öncesi ve sonrası için geometriye yönelik inançları arasında istatistiki herhangi bir anlamlı farklılık bulunamamıştır ( $W=198,00$ ,  $p<0,847$ ). Dolayısıyla deney grubundaki öğrencilerden çalışma süresince geometriye yönelik inançları artanların ( $SO=8,50$ ,  $ST=119,00$ ) azalanlardan ( $SO=7,00$ ,  $ST=91,00$ ) anlam bulduran bir farklılık saptanamamıştır.

#### 4.3.2. Kontrol grubunun inanç ölçeğinden elde edilen sonuçlar

Yapılan çalışmada, ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin matematik dersi öğrenme alanlarından olan geometriye yönelik inançlarını ölçmek amacıyla "Geometriye Yönelik İnanç" adlı ölçek ön test-son test verilerini saptanmak amacıyla uygulanmıştır. Bu ölçekle belirlenen inanç puanları, parametrik test varsayımlarının incelenmesi için ön analize tabi tutulmuştur. Tablo 4.16'da, kontrol grubundaki öğrencilerin kaygı ölçeğine ilişkin Shapiro-Wilk normallik testi analizi sunulmuştur.

**Tablo 0.16.** Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin ön test -son test normallik testi

Grup	N	$\bar{X}$	SS	Shapiro-Wilk	
				W	p
Ön toplam	28	40,2	6,26	0,971	0,606
Son toplam	28	41,0	6,75		

Shapiro-Wilk testinde elde edilen W değeri 0,971'dir. Bu değer, 1'e yakın olduğundan, puanların yüksek derecede normal dağılım gösterdiğine işaret etmektedir. p değeri 0,606 olduğu için, bu dağılımın istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde normal dağılımdan sapmadığı sonucuna varılmıştır. p değeri 0,05'ten sayıca büyüklük içerdiğinden kontrol grubunda yer alan öğrencilerin ön test ve son test geometriye yönelik inanç puanlarının normal dağılım gösterdiği kabul edilmiştir (Tablo 4.17).

**Tablo 0.17.** Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin inanç ölçeğinin ön test - son test puanları

Ölçüm	t	Sd	p
Ön Toplam			
Son Toplam	-0,641	27,0	0,527

Kontrol grubu öğrencilerinin çalışma sonrası geometriye yönelik inanç ölçeğinin analizi incelendiğinde, kontrol grubundaki öğrencilerin geometriye yönelik inançları ön test ( $\bar{X}$ =40,02, SS=6,26) ile son testten aldıkları puanlar ( $\bar{X}$ =41,0, SS=6,75) arasında olduğundan herhangi bir anlamlı farklılık görülmemiştir (t=-0,641, p=0,527).

## 5. SONUÇ TARTIŞMA VE ÖNERİLER

### 5.1.Tartışma

Bu çalışma, ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin açılar konusundaki başarılarına, geometriye yönelik kaygılarına ve inançlarına dinamik geometri etkinliklerinin etkisini araştırmak amacıyla gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın sonuçları, dinamik geometri yazılımı kullanmanın öğrenci başarıları, kaygı ve inanç düzeyleri üzerindeki etkilerini ortaya koymaktadır. Ayrıca, teknolojinin eğitimde kullanımında öğrencilerin konuyu öğrenmeye yönelik hazır bulunuşluklarının da etkisine dair önemli ipuçları sunmaktadır. Bu bağlamda, araştırma bulgularını değerlendirirken, elde edilen verilerin eğitim uygulamaları üzerindeki potansiyel etkileri de tartışılacaktır.

### 5.2.Hazır Bulunuşluk, Başarı Düzeyleri ve Etkiye Yönelik Sonuçlar

Araştırma kapsamında, deney ve kontrol gruplarındaki ortaokul öğrencilerinin başarı testi puanları yanında konuyu öğrenmeye hazırlıkları hazır bulunuşluk testi kapsamında incelenmiştir. Araştırma bulgularına göre çalışma öncesinde, kontrol grubundaki öğrencilerin hazır bulunuşluk testi puanları deney grubundaki öğrencilerden daha yüksek bulunmuştur. Bu nedenle, başarı testi verilerinin incelenmesinde, hazır bulunuşluk testi sonuçlarının dikkate alınması gerektiği belirlenmiştir. Gruplar arası bu farklılığın bir değişken olarak başarıya etkisinin gerçekleşme düzeyi de kovaryans testi ile tespit edilmiştir. Kovaryans testinden elde edilen bulgulara göre, deney grubunda yer alan öğrencilerin başarı testinden ettikleri puanların, kontrol grubunda yer alan öğrencilerin bulundurduğu puanlardan farklı olduğu saptanmıştır. Ancak, bu farkın etki büyüklüğü küçük olarak değerlendirilmiştir. Bunu yanında ise hazır bulunuşluk puanlarında anlamlı bir fark bulunduğu görülmüştür.

Başarı testi bulgularında deney grubundaki öğrencilerin başarılarında anlamlı bir artış gözlemlenmiş olmasına karşın bu artış, hazır bulunuşluk testi sonuçları ile belirlenen farkı tam olarak kapatmamıştır. Kontrol grubunun hazır bulunuşluk testi sonuçlarına dayalı olarak daha yüksek başlangıç seviyesine sahip olması, son test sonuçlarına da yansımış ve bu durum, deney grubunun başarısındaki artışa rağmen genel başarı farkını azaltmamıştır. Alanyazında, GeoGebra gibi dinamik geometri yazılımlarının öğrenci başarısına olan etkileri ve başarıya olumlu yansımaların anlatıldığı çalışma da yer almaktadır (Gülburnu, 2013). Yapılan çalışmalar, dinamik geometri yazılımlarının

öğrencilerin geometri kavramlarını daha iyi anlamalarına yardımcı olduğunu ve matematiksel düşünme becerilerini geliştirdiğini belirtmektedir (Sarı, 2021). Bu çalışmalar ışığında dinamik geometri yazılımlarının öğrenci başarısını artırmada önemli bir potansiyele sahip olduğu görülmektedir. Araştırma sonuçları da GeoGebra ile sunulan “açılar” konusundaki eğitimde öğrencilerin kaygı düzeylerinde düşüş meydana gelmesine imkan tanımıştır. Söz konusu başarının bir diğer etkileyici faktörü hazır bulunuşluk durumu olarak tespit edilmiştir. Bu sayede öğrenci akademik başarılarında artış oluşmuştur. GeoGebra gibi yazılımlar, öğrencilere daha etkileşimli ve görsel öğrenme deneyimleri sunarak, matematiksel kavramların daha iyi anlaşılmasını sağlamakta ve öğrencilerin soyut matematiksel kavramları somutlaştırmalarına yardımcı olarak, öğrenme sürecini daha anlamlı ve erişilebilir hale getirmektedir (Küçük, 2019). Mutlu ve Söylemez’in (2019) çalışmasında GeoGebra’nın öğrencilerin matematikteki soyut kavramları daha iyi anlamalarına ve yaratıcı düşüncelerine yardımcı olduğu görülmüştür. Hohenwarter’ın (2007) da belirttiği gibi, dinamik yazılımlar sayesinde öğrenciler geometrik şekilleri somut göstermenin yanında onları hareket ettirme ve yönlendirme fırsatı yakalarlar. Araştırma bulguları incelendiğinde deney grubunun hazır bulunuşluk testinde anlamlı bir farklılık bulunduğu gözlenmiştir ( $t=2,39$  ;  $p=0,02$  ;  $Cohen D=0,64$ ). Ayrıca bu farklılığın orta bir etkiye sahip olduğu da tespit edilmiştir. Buna göre, çalışma öncesinde kontrol grubundaki öğrencilerin 6.sınıf açılar konusu ve bu konunun öncülük durumundaki temel geometrik kavramlar ve çizimler konusunda deney grubundaki öğrencilere göre başarılı olduğu görülmektedir. Ancak, bu çalışmanın bulguları, dinamik geometri yazılımı kullanımının öğretim sürecinde olumlu etkileri olduğunu, başlangıçtaki hazır bulunuşluk düzeylerinin de başarı üzerinde belirleyici bir rol oynadığını ortaya koymaktadır.

Araştırmanın sonuçları, başlangıçtaki hazır bulunuşluk düzeylerinin öğrenci başarısı üzerindeki etkisinin, dinamik geometri yazılımlarının etkisinden daha güçlü olduğunu göstermektedir. Hazır bulunuşluk testi puanlarının, son test başarıları üzerinde anlamlı ve güçlü bir etkiye sahip olması, teknoloji destekli öğrenme ortamlarının, öğrencilerin mevcut bilgi düzeylerine uygun olarak yapılandırılması gerektiğini ortaya koymaktadır. Öğrencilerin başlangıçtaki bilgi düzeylerinin yüksek olması, GeoGebra'nın sunduğu etkileşimli ve görsel öğrenme fırsatlarından daha fazla fayda sağlamalarını mümkün kılmaktadır (Üstün & Ubuz, 2004). Bu nedenle, teknoloji araçlarının derslerde etkili bir şekilde kullanılabilmesi için öğrencilerin başlangıçtaki bilgi düzeylerinin dikkate alınması önemlidir (Aypay & Özbaşı, 2008). Bu bağlamda, bu araştırmanın

bulguları, GeoGebra'nın öğrencilerin geometri başarısını arttırmada etkili olduğunu, ancak başlangıçtaki hazır bulunuşluk düzeylerinin de önemli bir faktör olduğunu vurgulamaktadır. Eğitimde teknolojinin etkin kullanımı, öğrencilerin yalnızca matematiksel başarılarını artırmakla kalmamakta, aynı zamanda onların matematiksel düşünme ve problem çözme becerilerini de geliştirmektedir (Firdaus vd., 2015). Ancak, başlangıçtaki bilgi düzeylerinin düşük olduğu durumlarda, teknolojinin sunduğu avantajlar tam anlamıyla ortaya çıkmayabilir. Bu nedenle, teknoloji entegrasyonu sürecinde, öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeylerinin dikkate alınması büyük önem taşımaktadır. Araştırma bulgularında da kontrol grubuna dahil edilen öğrencilere uygulanan hazır bulunuşluk testi ortalamaları ( $\bar{X}=9,50$ ;  $SS=4,25$ ) ile deney grubuna dahil edilmiş olan öğrencilerin ortalamaları ( $\bar{X}=7,04$ ;  $SS=3,42$ ) incelendiğinde anlamlı bir farklılık bulunduğu gözlenmiştir ( $t=2,39$  ;  $p=0,02$  ;  $Cohen D=0,64$ ). Ayrıca bu farklılığın orta bir etkiye sahip olduğu da görülmüştür. Bulgular, eğitimde teknolojinin etkili kullanımının, sadece yazılımın kendisinden değil, aynı zamanda öğrencilerin başlangıçtaki bilgi düzeylerinden de etkilendiğini göstermektedir. Bu nedenle, GeoGebra gibi dinamik geometri yazılımlarının etkin kullanımı için, öğretim süreçlerinin öğrencilerin mevcut bilgi düzeylerine göre yapılandırılması gerekmektedir (Özgan & Tekin, 2011).

Sonuç olarak bu çalışma, GeoGebra gibi dinamik geometri yazılımlarının öğrenci başarısını arttırmada önemli bir araç olduğunu, ancak bu etkinin başlangıçtaki hazır bulunuşluk düzeyleri ile sınırlı olabileceğini göstermektedir. Eğitimde teknolojinin etkili kullanımının, öğrenci başarısını arttırmada önemli bir rol oynayabileceği, ancak bu sürecin başarılı olabilmesi için öğretmenlerin ve öğrencilerin başlangıçtaki bilgi ve beceri düzeylerinin dikkate alınması gerektiği sonucuna varılmaktadır.

### **5.2.1. Geometriye Yönelik Kaygılar**

Araştırma öncesinde, öğrencilerin geometriye yönelik kaygı düzeyleri incelendiğinde, kontrol ile deney gruplarının arasındaki anlamlılık belirlenmiştir. Deney grubunda, çalışma sonrasında kaygı düzeylerinde anlamlı bir düşüş gözlemlenmiştir. Bu durum, dinamik geometri yazılımı kullanımının, öğrencilerin geometriye yönelik kaygılarını azaltmada etkili olduğunu göstermektedir. Bulgulara göre, kontrol grubunda ise çalışma sonrasında kaygı düzeylerinde anlamlı bir değişiklik tespit edilmemiştir.

Bu çalışmada, GeoGebra yazılımı ile yapılan dinamik geometri etkinliklerinin öğrencilerin geometriye yönelik kaygılarını azalttığı tespit edilmiştir. Deney grubundaki

öğrencilerin kaygı düzeylerindeki anlamlı düşüş, dinamik geometri yazılımının kaygı yönetiminde etkili olduğunu ortaya koymaktadır. Benzer şekilde, yapılan çalışmalarda bu durum anlatılmış ve dinamik geometri yazılımlarının öğrencilerin kaygılarına etkisi benzer şekilde ortaya çıkarılmıştır (Ünsal, 2018). alanyazında da çalışma bulgularımıza paralellik gösteren araştırma sonuçlarının varlığı dikkati çekmektedir. Örneğin, Zengin'in (2017), GeoGebra programıyla öğretmen adaylarının matematik dersine olan kaygısını ölçmek için yaptığı çalışmada GeoGebra kullanarak matematik dersine olan kaygılarının azaldığı görülmüştür. Çil'in (2023) yaptığı çalışmada artırılmış gerçeklikle matematik öğretiminde kaygının etkisine bakılmış ve dinamik geometri ile kaygının azaldığı bulunmuştur. Yapılan diğer bir çalışmada ise, teknoloji destekli matematik eğitiminin, öğrencilerin matematik kaygılarını azalttığı ve matematik öğrenme süreçlerine daha olumlu bir yaklaşım geliştirmelerine yardımcı olduğu bulunmuştur (Öztop, 2023). Bu durum, teknoloji destekli eğitim yöntemlerinin, öğrencilerin matematik kaygılarını azaltarak daha olumlu bir öğrenme ortamı oluşturabileceğini göstermektedir. Bu sonuç ise GeoGebra gibi yazılımların, matematik kaygısını azaltma ve öğrenme motivasyonunu artırma potansiyeline sahip olduğunu göstermektedir.

Kaygı düzeylerinin azaltılması, öğrencilerde bulunan matematik dersine ilişkin tutumların olumlu yönde etkilenmesini sağlayarak, öğrenme süreçlerini daha verimli hale getirmektedir (Arslan & İnce, 2023). Dinamik geometri yazılımları, öğrencilere interaktif ve görsel öğrenme ortamları sunarak, soyut matematiksel kavramların somutlaştırılmasını sağlamaktadır (Yorgancı & Terzioğlu, 2013). Yapılan çalışmalar, bu yazılımların sahip olduğu, dinamik ve etkileşimli yapının etkinliklerde öğrencileri aktif katılımcıya dönüştürmesinin yanı sıra onların matematikle ilgili olumsuz duygularını azaltarak, derslere daha motive ve güvenle katılmalarını sağlamaktadır (Tatar vd., 2016). Ayrıca bulguların ışığında kontrol grubunda kaygıların anlamlı bir değişiklik göstermediği de bulunmuştur. Alanyazında da, öğretim durumlarının kaygı yönetiminde etkili olabilmesi için, öğretim süreçlerinde öğrenci merkezli etkinlikler sunulmalı ve öğrencilerin aktif katılımını sağlaması gerektiği belirtilmektedir (Kurbanoğlu & Takunyacı, 2012). Bu bağlamda, GeoGebra gibi dinamik geometri yazılımlarının sağladığı, öğrencilere kendi hızlarında ve keşfetme yoluyla öğrenme fırsatlarının (Güven & Karataş, 2003) kaygı düzeylerini azaltmada etkili olduğu çıkarımında bulunulabilir.

Bu çalışmadaki bulgular, GeoGebra yazılımının, öğrencilerin geometriye yönelik kaygılarını azaltmada etkili olduğunu göstermektedir. Teknoloji destekli eğitim yöntemlerinin, matematik kaygısını azaltarak daha olumlu bir öğrenme ortamı

yaratabileceği ve bu sayede öğrencilerin matematik başarısını arttırabileceği sonucuna varılmaktadır.

### **5.3.Geometri Öğrenmeye Yönelik İnançlar**

Araştırma öncesinde öğrencilerin geometriye yönelik inanç düzeylerine yönelik yapılan incelemede, kontrol ile deney grupları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Çalışma sonrası bulguları incelendiğinde ise hem deney grubunda hem de kontrol grubunda dinamik geometri etkinlikleri sonrasında inanç düzeylerinde anlamlı bir değişiklik gözlemlenmemiştir. Bu bulgular, dinamik geometri yazılımı kullanımının öğrencilerin geometriye yönelik inançlarında belirgin bir değişiklik yaratmadığını göstermektedir. Alanyazında bu sonucu destekleyen (Durdu, 2018; Poçan vd., 2020; Yaylalı, 2024) ve tam tersi bir şekilde inanç düzeylerinin olumlu etkilendiğini belirten (Egelioglu, 2008; Güven & Karataş, 2003) çalışmalar da bulunmaktadır. Küçük (2019), GeoGebra'nın dönüşüm geometrisi üzerinde yedinci sınıf öğrencilerinin inançlarına etkisini incelemiştir. Bu çalışmada öğrencilerin matematiğin doğasına yönelik inançlarında bir artış bulunamazken, öğretimine yönelik inançlarında olumlu artış bulunmuştur. Dinamik geometri yazılımlarının, öğrencilerin inançlarını dönüştürmede sınırlı etkiye sahip olduğu bulgusu, literatürde de desteklenmektedir (İlhan vd., 2021; Wilkins vd., 2003). Ayrıca cinsiyet, alan gibi değişkenler de öğrencilerin matematik inancı üzerinde bir anlamlılık bulunduramayabilmektedir (Takır & Devran, 2016). Yapılan bir çalışmada, teknolojik araçların kullanımıyla öğrencilerin matematiksel inançlarının dönüşümünün daha uzun süreli ve tekrarlayan müdahaleler gerektirdiği belirtilmiştir (Clements vd., 2013). Bu, kısa süreli müdahalelerin öğrencilerin temel inançlarını dönüştürmede yetersiz kalabildiğini göstermektedir. Bu nedenle hem deney hem de kontrol grubundaki öğrencilerin inanç düzeylerinde anlamlı bir fark bulunmaması, bu tür kısa süreli etkinliklerin öğrencilerin geometriye yönelik inançlarını dönüştürmede yeterli olmadığını düşündürmektedir.

Öğrencilerin matematikle ilgili olumlu inançlar geliştirmeleri, onların matematik derslerine olan ilgilerini ve motivasyonlarını artırarak, öğrenme süreçlerini olumlu yönde etkilemektedir (Pintrich & DeGroot, 1990). Dinamik geometri yazılımları, bu dönüşümü desteklemede potansiyel bir araç olmakla birlikte, tek başına ya da kısa süreli yeterli olmadığı söylenebilmektedir. Bu yazılımların, öğrencilere uzun vadeli ve düzenli olarak sunulması önerilebilmektedir (İbili & Şahin, 2015). Bu bulgular, geometriye yönelik inançların daha uzun süreli ve derinlemesine müdahaleler gerektirebileceğini, kısa süreli

etkinliklerin bu alanda yeterli etkiyi yaratamayabileceğini göstermektedir. Grootenboer'e (2008) göre birincil ve merkezi inançların değiştirilmesinde bir zorluk bulunmaktadır. Öğrencilerin geometri inancında hızlı bir değişiklik gerçekleştirmek bu nedenle zor olmaktadır. Benzer şekilde Kuppari'de (1996) öğrencilerdeki matematik, geometri inancının değiştirilmesi için var olan bir zorluğun üstesinden gelmesi gerektiğini belirtmektedir.

Çalışmadaki bulgular araştırmada sunulan dinamik geometri etkinliklerinin, öğrencilerin geometriye yönelik inançlarında belirgin bir değişiklik yaratmadığını göstermektedir. Öğrencilerin matematiksel inançlarının dönüşümü için daha uzun süreli ve kapsamlı müdahalelere ihtiyaç duyulmasının veya öğretmen yaklaşımlarının bunun sebepleri arasında yer alabileceği düşünülmektedir. Bu durum ise, teknolojik araçların eğitimdeki rolünün, pedagojik stratejilerle birlikte ele alınması gerektiğini vurgulamaktadır.

#### **5.4.Öğrenme Ortamları İçin Öneriler**

Araştırma bulguları, dinamik geometri yazılımlarının ortaokul öğrencilerinin matematik başarısını artırmada ve kaygı düzeylerini azaltmada etkili olduğunu göstermektedir. Ancak, bu teknolojilerin etkili bir şekilde kullanılabilmesi için bazı öneriler sunulabilir.

Öncelikli olarak, öğretim sürecinde, öğrencilerin başlangıçtaki hazır bulunuşluk düzeylerinin dikkate alınması önemlidir. Teknoloji destekli öğrenme ortamları, öğrencilerin mevcut bilgi düzeylerine uygun olarak yapılandırılmalıdır. Bu, öğrencilerin yazılımlardan maksimum düzeyde fayda sağlamalarını mümkün kılacaktır (Türker, 2019). Öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeyleri göz önünde bulundurulduğunda, öğretim materyalleri ve yöntemleri daha etkili bir şekilde adapte edilebilir. Bunun yanı sıra, dinamik geometri yazılımlarının, etkinlik temelli öğretim yaklaşımları ile desteklenmesi, öğrencilerin matematiğe ilişkin kavramları etkili bir biçimde anlamlandırmasına yardımcı olabilmektedir. Öğrencilerin aktif katılımını teşvik eden etkinlikler, öğrenme süreçlerini daha anlamlı hale getirecektir (Bayrakçeken vd., 2021). Etkinlik temelli öğretim, öğrencilerin öğrenmeye daha fazla dâhil olmalarını ve kavramları daha derinlemesine anlamalarını sağlar. Bunun yanı sıra, çalışma bulgularında, öğrenme ortamlarında kısıtlı bir süre için uygulanan dinamik geometri etkinliklerinin öğrencilerin kaygılarını azaltmada etkili olduğu görülse bile inançlarını etkilemede yetersiz kaldığı görülmektedir. Öğrenmeye yönelik inançlar öğrencilerin tutum ve başarılarını da olumlu

etkileyen unsurlar olmaktadır (Gardner, 1985). Bu nedenle, öğrencilerin öğrenmeye yönelik inançlarının da yapılan eğitimden olumlu etkilenmesi için öğretmenlerin dinamik geometri araçlarını uzun sürelerle yaymaları önerilmektedir.

### **5.5. Gelecek Araştırmalar İçin Öneriler**

Araştırmanın bulguları, dinamik geometri yazılımlarının eğitimdeki etkilerini ortaya koymakla birlikte, gelecekte yapılacak araştırmalar için de önemli ipuçları sunmaktadır. Gelecek araştırmalarda öncelikli olarak dinamik geometri yazılımlarının uzun vadeli etkileri üzerine daha fazla araştırma yapılması gerekmektedir. Dinamik yazılımların öğrencilerin matematiksel başarıları ve inançları üzerindeki uzun vadeli etkilerini incelemek yazılımların eğitimdeki kalıcılığa etkisini saptamada önemli olabilmektedir. Uzun vadeli çalışmalar, bu öğretim teknolojilerinin sürdürülebilir etkilerini anlamada etkili olacaktır. Bunun yanı sıra, farklı yaş grupları üzerinde yapılacak araştırmalar, dinamik geometri yazılımlarının etkilerini daha geniş bir perspektiften değerlendirmede önemli bulgular sağlayabilir. Bu çalışma ortaokulun bir sınıf düzeyi ve bir alt öğrenme alanı ile sınırlıdır. İlkokul, ortaokul ve lise düzeyinde ya da farklı alt öğrenme alanlarında yapılacak çalışmalar, yazılımların farklı yaş gruplarındaki etkilerini karşılaştırmalı olarak inceleme ve sunmada yardımcı olabilecektir. Bu tür araştırmalar, yaşa bağlı olarak yazılımların etkinliğini ve öğrencilerin farklı gelişim dönemlerindeki tepkilerini ortaya koyabilir. GeoGebra ve benzeri yazılımların, sadece geometri değil, diğer matematik konuları üzerindeki etkilerini incelemek de önemlidir. Bu tür yazılımların geometri alanları dışında diğer matematiksel alanlarda nasıl kullanılacağı araştırılabilir ve hazır bulunuşluk başarı (Çetin & Mirasyedioğlu, 2019), ilişkisi ile kaygı ve inanç düzeylerinin farklı matematik konularında nasıl çıktılar oluşturacağına anlaşılmasına yardımcı olabilir (Tatar vd., 2011).

Öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeylerini, teknoloji destekli eğitimdeki etkilerinin kavranabilmesi amacıyla araştırma alanına yoğunlaşarak daha fazla çalışma yapılması gerekliliği de bu çalışmanın bulguları ile ifade edilebilmektedir. Hazır bulunuşluk düzeyinin, öğrencilerin teknoloji destekli öğrenme ortamlarında nasıl performans gösterdiklerini anlamada kritik bir faktör olduğu bu çalışmada tespit edilmiştir. Bu nedenle, öğrencilerin başlangıçtaki bilgi ve beceri düzeylerinin, dinamik geometri yazılımlarının etkilerini nasıl şekillendirdiği üzerine daha ayrıntılı çalışmalar yapılmalıdır (Mercimek & İlic, 2017). Bu, eğitimde teknolojinin entegrasyonunu daha etkili hale getirmek için stratejilerin geliştirilmesine yardımcı olabilir. Ayrıca öğrencilerin

matematiksels inançların dönüşümünü destekleyecek uzun vadeli stratejiler üzerinde durulması gerektiği bulgulardan yola çıkılarak ifade edilmiştir. Uzun vadeli çalışmalar, öğrencilerin matematiksels başarılarını artırmada, kaygılarını azaltmada ve inançlarını etkilemede daha etkili müdahaleler geliştirmeye yardımcı olacaktır (Baloğlu, 2001). Öğrencilerin matematiksels inançları ve kaygıları, onların başarıları üzerinde önemli bir etkiye sahiptir ve bu alanlarda yapılacak derinlemesine araştırmalar, daha etkili eğitim stratejileri geliştirilmesine katkı sağlayacaktır.

## KAYNAKÇA

- Adal, A. A. & Yavuz, İ. (2017). Ortaokul öğrencilerinin matematik öz yeterlik algıları ile matematik kaygı düzeyleri arasındaki ilişki. *International Journal Of Field Education*, 3(1), 20-41.
- Afacan, K., Bal, A. & Çakır, H. (2021). Zihin yetersizliği olan öğrenciler için okuma müdahaleleri: kültürel-tarihsel bir inceleme. *Turkish Journal Of Special Education Research And Practice*, 3(1), 47-71.
- Akarca, H. N. (2019). *Ortaokul öğrencilerine yönelik geometri kaygı ölçeğinin geliştirilmesi ve geometri kaygısının bazı değişkenlere göre yordanması* (Yüksek Lisans Tezi, Gaziantep Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü).
- Akbaba, S. (2006). Eğitimde motivasyon. *Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, (13), 343-361.
- Aksu, G. & Doğan, N. (2015). Öğretim yöntem ve tekniklerinin öğrenci görüşlerine göre ikili karşılaştırma yöntemiyle ölçeklenmesi. *Journal Of Measurement And Evaluation In Education And Psychology*, 6(2), 194-206.
- Aktümen, M. & Kaçar, A. (2008). Bilgisayar cebiri sistemlerinin matematiğe yönelik tutuma etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35(35), 13-26.
- Akyıldız, P. & Dede, Y. (2019). İlköğretim matematik öğretmen adayları için matematiğin doğasına yönelik inanç ölçeği (Mdyiö): Bir keşfedici karma desen çalışması. *Adıyaman University Journal Of Educational Sciences*, 9(1), 69-98.
- Alan, K. (2021). 6. sınıf öğrencilerinin GeoGebra yazılımı ile hacim konusunu öğrenmelerinin GME yaklaşımı çerçevesinde incelenmesi, (Yüksek Lisans Tezi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü).
- Altun, M. (2006). Matematik öğretiminde gelişmeler. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(2), 223-238.
- Altun, A & Olkun, S. (2003). İlköğretim öğrencilerinin bilgisayar deneyimleri ile uzamsal düşünme ve geometri başarıları arasındaki ilişki. *The Turkish Online Journal of Educational Technology* 2(4), 86-91.
- American Psychiatric Association, D. & American Psychiatric Association. (2013). diagnostic and statistical manual of mental disorders: Dsm-5, 5(5), Washington, Dc: American Psychiatric Association.
- Antohe, V. (2009). Limits of educational soft" Geogebra. *Anale. Seria Informatică*, 7(1), 47-55.
- Arbain, N. & Shukor, N. (2015). The effects of geogebra on students achievement. *Procedia Social And Behavioral Sciences*, (172), 208-214.

- Artut, P. D. & Ildırı, U. A. (2013). Matematik ders ve çalışma kitabında yer alan problemlerin bazı kriterlere göre incelenmesi. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 22(2), 349-364.
- Ashcraft, M. & Faust, M. (1994). Mathematics anxiety and mental arithmetic performance: an exploratory investigation. *Cognition And Emotion*, 8(2), 97-125.
- Atkinson, R., Atkinson, R. & Hilgard, E. (1995). Psikolojiye giriş II, *Sosyal Yayınlar*, 581-584.
- Atlı, H. (2021). *Fen bilgisi eğitiminde etkinlik temelli ve sorgulamaya dayalı eğitimin 5. sınıf öğrencilerinin tutum, motivasyon ve kaygıları üzerine etkileri* (Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü).
- Aydın, B. & Doğan, M. (2012). Matematik öğretimi: Geçmişten günümüze matematik öğretimindeki engeller. *Batman Üniversitesi Yaşambilimleri Dergisi*, 1(2), 88-94.
- Aydın, E. (2005). The use of computers in mathematics education: a paradigm shift from "Computer assisted instruction" towards "student programming". *Online Submission, Turkish Online Journal Of Educational Technology*, 2(4), 27-34.
- Aydın, E. D. (2009). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematik kaygı düzeylerine cinsiyet, sınıf ve kurum değişkenlerinin etkileri. *İlköğretim Online*, 8(1), 231-242.
- Aydın, F. & Ulutaş, İ. (2017). Okul öncesi çocuklarda öz düzenleme becerilerinin gelişimi. *Aksaray Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 1(2), 36-45.
- Ayhan, M. A. (2011). *İlköğretim 8. sınıf matematik dersinde etkinlik temelli öğretimin akademik başarıya etkisi* (Yüksek Lisans Tezi, Başkent Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü).
- Aykaç, N. (2007). İlköğretim programında yer alan etkinliklerin öğretmen görüşleri doğrultusunda değerlendirilmesi Sinop İli örneği. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(2), 19-35.
- Aypay, A. & Özbaşı, D. (2008). Öğretmenlerin bilgisayara karşı tutumlarının incelenmesi. *Kuram Ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, (55), 339-362.
- Ayvacı, H. Ş. & Özbek, D. (2014). Fen bilimleri dersi 2013 öğretim programına yönelik öğretmen görüşleri (Ordu ili örneği). *Milli Eğitim Dergisi*, 44(204), 214-231.
- Baki, A. (2002). *Öğrenen ve öğretenler için bilgisayar destekli matematik*. İstanbul: Ceren Yayınları.
- Baki, A. (2018). *Matematiği öğretme bilgisi*. Ankara: Pegem A Akademi Yayıncılık.
- Baki, A. & Özpınar, İ. (2007). Geometri öğretiminde logo programının öğrencilerin tutum ve akademik başarılarına etkileri. *The Proceedings of 7th International Educational Technology Conference*, Near East University, North Cyprus.
- Bal, A. P. (2012). Öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeyleri ve geometriye yönelik tutumları. *Eğitim Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 2(1), 16-34.

- Baloğlu, M. (2001). Matematik korkusunu yenmek. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1(1), 59-76.
- Baloğlu, M. & Zelhart, P. (2007). Psychometric properties of the revised mathematics anxiety rating scale. *The Psychological Record*, (57), 593-611.
- Barçın, H. (2019). *Matematik dersi dönüşüm geometrisi konusunun geogebra yazılımı ile anlatımının öğrencilerin matematik başarısına, kaygısına ve tutumuna etkisi* (Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü).
- Batu, A. (2023). *8. sınıf öğrencilerinin dinamik geometri ortamıyla desteklenmiş etkinliklerdeki zihnin geometrik alışkanlıklarının incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü).
- Baykul, Y. (1999a). *İlköğretimde matematik öğretimi (1-5. sınıflar için)*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Baykul, Y. (1999b). *İlköğretimde matematik öğretimi, öğretmen el kitabı modül 6*, Ankara: Milli Eğitim Yayınları.
- Bayrakçeken, S., Oktay, Ö., Samancı, O. & Canpolat, N. (2021). Motivasyon kuramları çerçevesinde öğrencilerin öğrenme motivasyonlarının artırılması: Bir derleme çalışması. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 25(2), 677-698.
- Bedir, D., Yılmaz, S., & Keşan, C. (2005). Bilgisayar destekli matematik öğretiminin ilköğretimde öğrenci başarısına etkisi. *Xiv. Eğitim Bilimleri Kongresi*, 6(8),372-376.
- Bekdemir, M. (2007). İlköğretim matematik öğretmen adaylarındaki matematik kaygısının nedenleri ve azaltılması için öneriler (Erzincan Eğitim Fakültesi örneği). *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(2), 131-144.
- Bhagat, K. K. & Chang, C. Y. (2015). Incorporating geogebra into geometry learning-a lesson from India. *Eurasia Journal Of Mathematics Science And Technology Education*, 11(1), 77- 86.
- Birgin, O. & Topuz, F. (2017). Ortaokul 7. sınıfta geogebra destekli geometri öğretiminin öğrenmedeki kalıcılık üzerine etkisi, 3. *Türk Bilgisayar Ve Matematik Eğitimi Sempozyumu, Sözlü Bildiri. Afyonkarahisar*.
- Blazzer, C. (2011). Strategies for reducing math anxiety. *Information Capsule*, (110),1-8.
- Borazan, A. (2019). *11. sınıf dönüşümler konusunun öğretiminde dinamik geometri yazılımlarının öğretmen ve öğrenci merkezli kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına ve motivasyonlarına etkisi* (Doktora Tezi, Malatya İnönü Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü).
- Browning, C. A. K. (2008). What's your angle on angles? *Teaching Children Mathematics*, 14(5), 283-287.

- Bruny, T. T., Mahoney, C. R., Giles, G. E., Rapp, D. N., Taylor, H. A. & Kanarek, R. B. (2013). Learning to relax: Evaluating four brief interventions for overcoming the negative emotions accompanying math anxiety. *Learning And Individual Differences*, (27), 1-7.
- Budak, I., Budak, A., Tutak, T. & Dane, A. (2009). Matematikte düz anlatım ve problem çözme sınıflarındaki öğretmen-öğrenci etkileşim farklılıklarının karşılaştırılması. *Journal Of Qafqaz University*, (26), 180-189.
- Bulut, M. & Bulut, N. (2011). Pre service teachers' usage of dynamic mathematics software. *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, 10(4), 294-299.
- Burns, M. (2000). *About teaching mathematics: A K-8 Resource*. Sausalito, Math Solutions Publications, Marilyn Burns Education Associates.
- Burton, D. M. (1985). The history of mathematics: An introduction. *Group*, 3(3), 35.
- Bülbül, B.Ö. & Güven, B. (2021). Geometrik düşünme alışkanlıklarına yönelik inançlar: bir ölçek geliştirme çalışması. *Cumhuriyet International Journal Of Education*, 10(2), 886-905.
- Cipora, K., Szczygieł, M., Willmes, K. & Nuerk, H. (2015). Math anxiety assessment with the abbreviated math anxiety scale: Applicability and usefulness: Insights from the polish adaptation. *Frontiers In Psychology*, 6, 160925.
- Civelek, M. (2015). Öğrenme modelleri mail stilleri ve stratejileri, [Https://Kaanonaran.Wordpress.Com/Wp-Content/Uploads/2015/02/Ogretim-Yontem-Teknik-2-Ogrenme-Modelleri-Stilleri-Stratejileri-2015.Pdf](https://Kaanonaran.Wordpress.Com/Wp-Content/Uploads/2015/02/Ogretim-Yontem-Teknik-2-Ogrenme-Modelleri-Stilleri-Stratejileri-2015.Pdf), Erişim Tarihi: 13.03.2024.
- Clements, D. H., Sarama, J., Wolfe, C. B. & Spitler, M. E. (2013). Longitudinal evaluation of a scale-up model for teaching mathematics with trajectories and technologies: Persistence of effects in the third year. *American Educational Research Journal*, 50(4), 812-850.
- Cohen, L., Manion, L. & Morrison, K. (2005). *Research methods in education (5th edition)*. London, Newyork: Routledge Falmer.
- Creswell, J. W. (2009). *Research design: Qualitative, quantitative and mixed methods approaches*. Sage, Thousand Oaks, California.
- Çakıcı, D., Alver, B. & Ada, Ş. (2006). Anlamalı öğrenmenin öğretimde uygulanması. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 0(13), 71-80.
- Çalışkan, F. (2023). *Somut nesnelere ve dinamik geometri yazılımı kullanımının üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin geometri performanslarına, tutumlarına ve öz-yeterliliğine etkisi* (Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Eğitim Bilimler Enstitüsü).
- Çeliker, H. D. (2012). *Fen ve teknoloji dersi "güneş sistemi ve ötesi: uzaybilmesi" ünitesinde proje tabanlı öğrenme uygulamalarının öğrenci başarılarına, yaratıcı düşüncelerine, fen ve teknolojiye yönelik tutumlarına etkisi* (Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü).

- Çetin, Y. & Mirasyedioğlu, Ş. (2019). Teknoloji destekli probleme dayalı öğretim uygulamalarının matematik başarısına etkisi. *Journal Of Computer And Education Research*, 7(13), 13-34.
- Çıglık, H. & Bayrak, M. (2015). Uzaktan öğrenme ve yapısalcı yaklaşım. *Istanbul Journal Of Open And Distance Education*, 1(1), 87-102.
- Çil, B. D. (2023). *Artırılmış gerçeklik materyalleri ile desteklenen geometri öğretiminin öğrencilerin özyeterlik, kaygı ve tutumuna etkisi* (Yüksek Lisans Tezi, Bartın Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Çoban, A. & Metin, Ç. (2022). Amerika Birleşik Devletleri, İngiltere ve Türkiye ilköğretim matematik programlarının içeriklerinin karşılaştırılması. *Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 20(1), 1-15.
- Çokaslan, F. (2023). *Gestalt Kuramı'nın 2000 yılı sonrası hollywood sinema afişleri üzerine olan etkisinin incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi, Konya Kto Karatay Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü).
- Dağ, İ. (1999). Psikolojinin ışığında kaygı. *Doğu Batı Düşünce Dergisi*, 6(1),181-189.
- Daşdemir, İ., Cengiz, E., Uzoğlu, M. & Bozdoğan, A. E. (2012). Tablet bilgisayarların fen ve teknoloji derslerinde kullanılmasıyla ilgili fen ve teknoloji öğretmenlerinin görüşlerinin incelenmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(20), 495-511.
- Değerli, M. & Uygan, C. (2023). Examination of mathematics teachers' orchestration types specific to their dynamic geometry software-based emergency remote teaching. *The Universal Academic Research Journal*, 5(3), 211-231.
- Delice, A. & Karaaslan, G. (2015). Dinamik geometri yazılımları ile çokgenler konusunda hazırlanan etkinliklerin öğrenci performansı ve öğretmen görüşlerine yansımaları. *Karaelmas Eğitim Bilimleri Dergisi*, 3(2), 1-16.
- Demir, M. (2022). Acodesa metodu ile tasarlanan geogebra destekli öğrenme ortamında ortaokul öğrencilerinin üçgenler konusundaki matematiksel akıl yürütmelerinin incelenmesi (Yüksek Lisans Tezi, Dicle Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü).
- Demir, V. (2010). *Cabri 3d dinamik geometri yazılımının, geometrik düşünme ve akademik başarı üzerine etkisi* (Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü).
- Deniz, M. E. Dilmaç, B. & Arıca, O. T. (2009). Engelli çocuğa sahip olan ebeveynlerin durumluk-sürekli kaygı ve yaşam doyumlarının incelenmesi. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 6(1), 953-968.
- Dere, R., Uygun, T. & Ertem-Akbaş, E. (2024). Mathematical thinking and problem solving performance: the mediating role of hope. *Journal Of Computer And Education Research*, 12(23), 148-163.

- Deryakulu, D. (2004). *Epistemolojik inançlar. Eğitimde bireysel farklılıklar*. Ankara: Nobel Yayınevi.
- Diler, R. & Sevim, Ö. M. (2019). Ortaokul din kültürü ve ahlak bilgisi dersi öğretmenlerinin anlamlı öğrenme etkinlikleri. *Kilis 7 Aralık Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi*, 6(11), 927-959.
- Doğan, C. (2004). Sınıf öğretmenlerinin derslere ilişkin görüşleri ve tercih ettikleri öğretim yöntemleri: İstanbul örneği. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(2), 193-203.
- Doğan, M. & İçel, R. (2010). Effect of using Geogebra on students success: An example about triangles. *In Third International Conference On Innovations In Learning For The Future*.
- Duman, İ. (2019). *Etkinlik temelli öğrenmeye dayalı ters-yüz edilmiş sınıf modelinin öğrencilerin akademik başarı ve öğrenme motivasyonları üzerindeki etkisi* (Doktora Tezi, Sakarya Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü).
- Durdu, Y. (2018). *Ortaöğretim 9. ve 10. sınıf öğrencilerinin matematik odaklı epistemolojik inançlarının bazı değişkenler açısından incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü).
- Dursun, Ş. & Dede, Y. (2004). Öğrencilerin matematikte başarısını etkileyen faktörler matematik öğretmenlerinin görüşleri bakımından. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(2), 217-230.
- Egelioglu, H. C. (2008). *Dönüşüm geometrisi ve dörtgenel bölgelerin alanlarının bilgisayar destekli öğretilmesinin başarıya ve epistemolojik inanca etkisi* (Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü).
- Endler, N. & Kocovski, N. (2001). State and trait anxiety revisited. *Journal Of Anxiety Disorders*, 15(3), 231-245.
- Erdener, K. & Gür, H. (2019). Ortaokul matematik derslerinde dinamik geometri yazılımı Geometer's Sketchpad kullanımı ile ilgili öğrenci görüşleri. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 21(1), 364-377.
- Erdoğan, Y. & Sagan, B. (2002). Oluşturmacılık yaklaşımının kare, dildörtgen ve üçgen çevresi hesaplamasında kullanılması. *V. Ulusal Fen Bilimleri Ve Matematik Eğitimi Kongresi, Tam Metin Bildiri Sunumu*.
- Eren, E. (2001). *Örgütsel davranış ve yönetim psikolojisi*. İstanbul: Beta Yayınları.
- Ergün, M. (2005). İlköğretim okulları öğretmen adaylarının kpssdeki başarı düzeylerinin bazı değişkenlere göre incelenmesi (Kastamonu ili örneği). *Kastamonu Education Journal*, 2(13), 311-326.
- Eroğlu, D. & Tanışlı, D. (2015). Elementary mathematics teachers knowledge of students and teaching strategies regarding the use of representations. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen Ve Matematik Eğitimi Dergisi* (Efmed), 9(1), 300.

- Eroğlu, Z. B. (2022). *Ortaokul öğrencilerinin matematik odaklı epistemolojik inançları ile üstbilişsel farkındalık düzeyleri arasındaki ilişki (Afyonkarahisar örnekleme)* (Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü).
- Ersoy, Y. (2000). Son dönemlerde okullarda matematik / Fen eğitiminde çağdaş gelişmeler ve eğilimler. *D.E.Ü. Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(12), 235-246.
- Ezeanyanike, P. (2013). Assessing benefits of collaborative learning environment for quality higher education in nigeria. *Journal Of Educational And Social Research*, 3(6), 85-94.
- Faydacı, S. (2008). *İlköğretim 6. sınıf öğrencilerine geometrik dönüşümlerden öteleme kavramının bilgisayar destekli ortamda öğretiminin incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü).
- Firdaus, F., Kailani, I., Bakar, M. & Bakry, B. (2015). Developing critical thinking skills of students in mathematics learning. *Journal Of Education And Learning (Edulearn)*, 9(3), 226-236.
- Furner, J. & Marnias M. (2014). Addressing math anxiety in teaching mathematics using photography and Geogebra. *In The International Conference On Technology In Collegiate Mathematics Twenty-Sixth Annual Conference*.
- Ganley, C. & McGraw, A. (2016). The development and validation of a revised version of the math anxiety scale for young children. *Frontiers In Psychology*, (7), 211-252.
- Gardner, R. (1985). *Social psychology and second language learning. the role of attitudes and motivation*. London: Edward Arnold.
- Genç, G. & Öksüz, C. (2016). Dinamik matematik yazılımı ile 5. sınıf çokgenler ve dörtgenler konularının öğretilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 3(24), 1551-1566.
- Goldin, G. A. Janvier, C. (1998). Representations and the psychology of mathematics education. *The Journal of Mathematical Behavior*, 17(1), 1-4.
- Gönbe, E. (2023). *Oyunla matematik öğretiminin kesirlerle işlemler alt öğrenme alanında 6. sınıf öğrencilerinin başarısına etkisi* (Yüksek Lisans Tezi, Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü).
- Grootenboer, P. (2008). Mathematical belief change in prospective primary teachers. *J Math Teacher Education*, 11 (6), 479-497.
- Guncaga, J., Majherov' A, J. & Jan'cek, M. (2012). Geogebra as a motivational tool for teaching and learning mathematics, informatics and physics. *Mathematical IV: Scientific Issues*, 1(1), 53-62.
- Gülburnu, M. (2013). *8. sınıf geometri öğretiminde kullanılan cabri 3d'nin akademik başarıya etkisi ve öğrenci görüşlerinin değerlendirilmesi* (Yüksek Lisans Tezi, Adıyaman Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü).

- Gülseçen, S., Reis, Z., Kabaca, T. & Kartal, E. (2010). Reflections on the first eurasia meeting of geogebra: Experiences met where continents Meet. *Future*, 10(14), 1-10.
- Gündüz, S. & Kutluca, T. (2019). A meta-analysis study on the effect of the use of smart board in the teaching of mathematics and science to students' academic achievements. *Journal Of Computer And Education Research*, 7(13), 183-204.
- Güngör, E. (2008). *Özel eğitime muhtaç çocukların anne ve babalarının psikolojik ilişki ihtiyaçları ile durumluk ve sürekli kaygı düzeyleri arasındaki ilişkiler* (Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü).
- Gürel, R. (2011). *İlköğretim ikinci kademedeki okuyan üstün yetenekli olan ve olmayan öğrencilerin matematik kaygı düzeyleri ve bunların kaynakları* (Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü).
- Gürten, E. (2012). Anlamli öğrenme ve eğitim ortamı. *Journal Of Education And Future*, 1(1), 21-36.
- Güveli, E. & Durmuş, S. (2016). Simetri konusunda hazırlanan bilgisayar destekli öğretim materyaline karşı öğretmen görüşleri. *10th. International Computer And Instructional Technologies Symposium*.
- Güven, B. (2002). *Dinamik geometri yazılı cabri ile keşfederek öğrenme* (Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Güven, B. & Karataş, I. (2003). Dinamik geometri yazılımı Cabri ile geometri öğrenme: Öğrenci görüşleri. *Tojet: The Turkish Online Journal Of Educational Technology*, 2(2), 67-78.
- Hacımeroglu, E. S., Bu, L., Schoen, R. C. & Hohenwarter, M. (2009). Learning to develop mathematics lessons with Geogebra. *Msor Connections*, 9(2), 24-26.
- Hmbree, R. (1990). The Nature, effects, and relief of mathematics anxiety. *Journal For Research In Mathematics Education*, 21(1), 33-46.
- Hohenwarter, M. H. (2008). Teaching And Learning Calculus With Free Dynamic Mathematics Software Geogebra. ICME 11 Mexico, 11. International Congress of Mathematical Education, Hohenwarter, M ve Hohenwarter, J. Ed. 1-10.
- Hohenwarter, M. & Jones, K. (2007). Ways of linking geometry Algebra: The case of Geogebra. *Proceedings Of British Society Of Research Into Learning Mathematic*, 3(27), 126-131.
- Hopko, D., Mahadevan, R., Bare, R. & Hunt, M. (2003). The abbreviated math anxiety scale (amas) construction. *Validity, And Reliability. Assessment*, 10(2), 178-182.
- Hot, M. E. (2019). *İlköğretim ana bilim dalı programı. Matematik öğretiminde dinamik geometri yazılımları kullanımının öğrencilerin matematik başarısına etkisi* (Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü).
- Hurst, B., Wallace, R. & Nixon, S. (2013). The impact of social interaction on student learning. *Reading Horizons*, 52(4), 375.

- Işık, A. & Mercan, E. (2015). Analysis of the views of secondary school maths teachers on model and modeling. *Kastamonu Education Journal*, 23(4), 1835-1850.
- Işık, E. (1996). *Nevrozlar*, Ankara: Kent Matbaası.
- İçel, R. (2011). *Bilgisayar destekli öğretimin matematik* (Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü).
- İlhan, A. & Aslaner, R. (2020a). Dinamik geometri yazılımları kullanımının matematik öğretmeni adaylarının başarılarına etkisi ve öğretim süreci hakkındaki görüşleri. *Turkish Journal Of Educational Studies*, 7(2), 99-129.
- İlhan, A., Poçan, S. & Gemcioğlu, M. (2020b). Ortaokul öğrencilerinin geometriye yönelik inanç ve tutumlarının başarıları ile olan ilişkisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen Ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 14(2), 1222-1277.
- İlhan, A., Gemcioğlu, M. & Poçan, S. (2021c). Matematik başarısının geometriye yönelik tutum ve geometri inancı ile ilişkisinin incelenmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 77-91.
- Johnston-Wilder, S., Brindley, J. & Dent, P. (2014). *A survey of mathematics anxiety and mathematical resilience among existing apprentices*. London: Gatsby Charitable Foundation.
- Joshi, D. & Singh, K. (2020). Effect of using geogebra on eight grade students' understanding in learning linear equations. *Mathematics Teaching Research Journal*, 12(3), 76-83.
- Kajander, A. (2007). Unpacking mathematics for teaching: A study of preservice elementary teachers' evolving mathematical understandings and beliefs. *Journal Of Teaching And Learning*, 5(1), 33-48.
- Kalaycıoğlu, Ç. (2023). *İlkokul 2.sınıf matematik öğretiminde toplama ve çıkarma işlemi becerileri geliştirilirken kullanılan yöntem ve tekniklerin incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü).
- Kandemir, M. & Gür, H. (2011). Ortaöğretim öğrencilerinin matematik hakkındaki inançlarını belirlemeye yönelik matematik inanç ölçeği: Gerçeklik ve Güvenilirlik Ölçeği. *E-Journal Of New World Sciences Academy*, 6(2), 1490-1511.
- Kaput, J. J. (1998). Representations, inscriptions, descriptions and learning: A kaleidoscope of windows. *Journal Of Mathematical Behavior*, 17(2), 265-281.
- Kara, Y. & Özgün-Koca, S. A. (2004). Buluş yoluyla öğrenme ve anlamlı öğrenme yaklaşımlarının matematik derslerinde uygulanması: İki terimin toplamının karesi" konusu üzerine iki ders planı. *İlköğretim Online*, 3(1), 2-10.
- Karakuş, Ö. (2008). *Bilgisayar destekli dönüşüm geometrisi öğretiminin öğrenci erişimine etkisi* (Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü).

- Kaya, Z. & Karaca, R. (2018). Ergenlerin Atılganlık ve sürekli kaygı düzeylerinin bazı değişkenlere göre incelenmesi. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(1), 1490-1516.
- Koğ, O. U. (2012). *Görselleştirme yaklaşımı ile yapılan matematik öğretiminin öğrencilerin bilişsel ve duyuşsal gelişimi üzerindeki etkisi* (Doktora Tezi, Okuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri).
- Korkmaz, E. & Korkmaz, C. (2017). Ebob-ekok konusunun gerçekçi matematik eğitimi etkinlikleriyle öğretiminin başarı ve tutuma etkisi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 14(39), 504-523.
- Kurak, Y. (2009). *Dinamik geometri yazılımı kullanımının öğrencilerin dönüşüm geometri anlama düzeylerine ve akademik başarılarına etkisi* (Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Kurbanoglu, N. İ. & Takunyacı, M. (2012). Lise öğrencilerinin matematik dersine yönelik kaygı, tutum ve öz-yeterlik inançlarının cinsiyet, okul türü ve sınıf düzeyi açısından incelenmesi. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 9(1), 110-130.
- Kutluca, T. & Zengin, Y. (2011). Matematik öğretiminde Geogebra kullanımı hakkında öğrenci görüşlerinin değerlendirilmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 0(17), 160-172.
- Küçük, K. (2019). *Geogebra destekli dönüşüm geometrisi öğretiminin 7. sınıf öğrencilerinin başarılarına, inançlarına ve tutumlarına etkisinin incelenmesi* (Bartın Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü).
- Laal, M. & Ghodsi, S. M. (2012). Benefits Of collaborative learning. *Procedia-Social And Behavioral Sciences*, 0(31), 486-490.
- Laborde, C. (2004). The hidden role of diagrams in students' construction of meaning in geometry. *Meanin Mathematics Education*, Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Lavicza, Z. & Papp-Varga, Z. (2010). Integrating GeoGebra into IWB-equipped teaching environments: preliminary results. *Technology, Pedagogy and Education*, 19(2), 245-252.
- Lichtenfeld, S. P. (2012). Measuring students'emotions in the early years: th e achievement emotions questionnaire-elementary school (aeq-es). *Learning And Individual Diff Erences*, 22 (1), 190-201.
- Manav, F. (2011). Kaygı kavramı. *Toplum Bilimleri Dergisi*, 5(9), 201-211.
- Manguş, A. & Dinç, E. (2023). İlkokul Türkçe ve İngilizce ders kitaplarında yer alan sosyo-kültürel öğelerin vygotsky'nin sosyo-kültürel teorisi bağlamında incelenmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 0(57), 1953-1983.
- Marchis, I. (2012). Preservice Primary School Teachers'elementary Geometry Knowledge. . *Acta Didactica Napocensia*, 5(2), 33-40.

- Markovits, Z. & Patkin, D. (2021). Preschool in-service teachers and geometry: attitudes, beliefs and knowledge. *International Electronic Journal Of Mathematics Education*, 16(1),1-15.
- Masri, R., Ting, S., Zamzami, Z. & Ma' amor, R. (2016). The effects of using geogebra teaching strategy in malaysian secondary schools: A Case study from sibu, sarawak. *Geografia*, 12(7), 13-25.
- MEB- TTKB, (2024). Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ortaöğretim 9. Sınıf Tarih Dersi Programı, [https://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/TTKB/Lise/9/Tarih/tarih\\_9.pdf](https://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/TTKB/Lise/9/Tarih/tarih_9.pdf) (Erişim 31.01.2024).
- MEB, (2013). MEB Temel Eğitim Genel Müdürlüğü, [https://mufredat.meb.gov.tr/ Dosyalar /20195712275243-okuloncesi\\_egitimprogrami.pdf](https://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/20195712275243-okuloncesi_egitimprogrami.pdf), Erişim Tarihi: 04.03.2024.
- MEB, (2018). Matematik öğretim programı, [https://Mufredat.Meb.Gov.Tr /Dosyalar/201813017165445Matemat%C4%B0k%20%C3%96%C4%9eret%C4%B0m%20programı%202018v.Pdf](https://Mufredat.Meb.Gov.Tr/Dosyalar/201813017165445Matemat%C4%B0k%20%C3%96%C4%9eret%C4%B0m%20programı%202018v.Pdf), Erişim Tarihi: 31.03.2024.
- Medikoğlu, O. (2020). İlkokul öğrencilerinin matematik öz yeterlik kaynakları ile matematik kaygı düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Eğitim Kuram Ve Uygulama Araştırmaları Dergisi*, 6(1), 35-52.
- Memnun, D. (2015). Ortaokul beşinci ve altıncı sınıf öğrencilerinin matematik hakkındaki inanç ve tutumlarının nitel ve nicel analizi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(2), 23-42.
- Mercimek, B. & İlic, U. (2017). Bilişim teknolojileri ve yazılım dersi öğretim programı güncelleme önerisine yönelik bir değerlendirme. *Academia Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 2(1), 1-9.
- Molla, M. (2024). *Geogebra 3D-AR yazılımı ile 8.sınıf geometrik cisimler konusu öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına, tutumlarına ve bilgilerin kalıcılığına etkisi* (Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü).
- Mutlu, Y. & Söylemez, İ. (2019). Ortaokul 8. sınıf öğrencilerine Geogebra matematik yazılımı ile dönüşüm geometrisi konusunun öğretimi. *Eğitim Ve Teknoloji*, 1(2), 163-172.
- Northcote, M. (2009). Educational beliefs of higher education teachers and students: Implications for teacher education. *Australian Journal Of Teacher Education (Online)*, 34(3), 69-81.
- OECD. (2013). PISA 2012 results: Ready to learn (Volume III): *Students' Engagement, Drive And Self-Beliefs*, PISA. Paris: Oecd Publishing. [https://www.oecd.org/en/publications/2013/12/pisa-2012-results-ready-to-learn-volume-iii\\_g1g2ef67.html](https://www.oecd.org/en/publications/2013/12/pisa-2012-results-ready-to-learn-volume-iii_g1g2ef67.html), Erişim Tarihi: 26.05.2024.
- Oğuz, A. (2016). Glaser'in temel öğretim modeli, Öğrenme-öğretme kuramları ve uygulamadaki yansımaları. *Pegem Atıf İndeksi*, 001-946. 373-397.
- Oreilly, M. (2009). A Complex thing made simple with Geogebra. *Msor Connections*.

- Öçal, M. F. (2018). Geogebra'nın öğrencilerin matematikteki akademik başarılarına etkisi üzerine bir meta-analiz. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen Ve Matematik Eğitimi Dergisi* (Efmed), 12(2), 31-59.
- Özçakır, B. (2020). *Teknoloji destekli matematik öğretimi*. M. Ünlü (Ed), Uygulama Örnekleriyle Matematik Öğretiminde Yeni Yaklaşımlar (s. 157-178), Ankara: PEGEM.
- Özçakır, B. & Özdemir, D. (2024). Matematik öğretmen adaylarının gözünden eğitsel oyun materyallerinin tasarımı, geliştirilmesi ve değerlendirilmesi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26(2), 263-279.
- Özdamar, K. (2002). *Paket programlar ile istatistiksel veri analizi: Spss-Minitab (Çok Değişkenli Analizler)*. İstanbul: Kaan Kitabevi.
- Özgan, H. & Tekin, A. (2011). Öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeylerinin sınıf yönetimine etkisine yönelik öğretmen görüşleri. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(15), 421-434.
- Özgen, K. & Alkan, H. (2011). Matematik öğretmen adaylarının öğrenme stiline göre etkinliklere yönelik tercih ve görüşlerinin incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41(41), 325-338.
- Özsoy, N. & Yüksel, S. (2007). Matematik öğretiminde drama. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, (21), 31-32.
- Öztop, F. (2023). Matematik öğretiminde dijital teknoloji kullanımının öğrencilerin matematik kaygısını azaltmadaki etkililiği: Bir meta-analiz. *Erciyes Journal Of Education*, 7(1), 22-40.
- Öztürk, O. (2002). *Ruh sağlığı ve bozuklukları*. Ankara: Hekimler Yayın Birliği. Ankara: Hekimler Yayın Birliği.
- Paechter, M., Macher, D., Martskvishvili, K., Wimmer, S. & Papousek, I. (2017). Mathematics anxiety and statistics anxiety. shared but also unshared components and antagonistic contributions to performance in statistics. *Frontiers In Psychology*, 0(8), 257-559.
- Pajares, M. (1992). Teachers beliefs and educational research: cleaning up a messy construct. *Review Of Educational Research*, 62(3), 307-332.
- Papousek, I., Ruggeri, K., Macher, D., Paechter, M., Heene, M., Weiss, E. & Freudenthaler, H. (2012). Psychometric evaluation and experimental validation of the statistics anxiety rating scale. *Journal Of Personality Assessment*, 94(1), 82-91.
- Permana, R., Sabirin, F. & Feladi, V. (2016). Effect of self efficacy and prior knowledge on students' skills. *journal of education, Teaching And Learning*, 1(2), 76-81.
- Piaget, J. (1970). *Piaget's theory* (G. Gellerier ve J. Langer, Trans.). In: P.H. Mussen (Ed.), Carmichael's Manual Of Child Psychology (3rd Edition, Vol. 1). New York: Wiley.

- Piaget, J. & Cook, M. (1952). *The origins of intelligence in children*, New York: International Universities Press.
- Pintrich, P. R. & De Groot, E. V. (1990). Motivational and self-regulated learning components of classroom academic performance. *Journal Of Educational Psychology*, 82(1), 33.
- Poçan, S., İlhan, A. & Gemcioğlu, M. (2020). Ortaokul öğrencilerinin geometriye yönelik inanç ve tutumlarının başarıları ile olan ilişkisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 14(2), 1222-1277.
- Purnomo, Y. (2017). A scale for measuring teachers' mathematics-related beliefs: A validity and reliability study. *International Journal Of Instruction*, 10(2), 23-38.
- Richardson, F. C. & Suinn, R. M. (1972). The mathematics anxiety rating scale: psychometric data. *Journal Of Counseling Psychology*, 19(6), 551-554.
- Richardson, V. (1996). The role of attitudes and beliefs in learning to teach. *Handbook Of Research On Teacher Education*, 2(102-119), 273-290.
- Rickwood, D. & Bradford, S. (2012). The role of self-help in the treatment of mild anxiety disorders in young people: An evidence-based review. *Psychology Research And Behavior Management*, 25(5), 25-36.
- Sağlam, E. (2022). *Teknolojik destekli ortamda verilen eğitimin 7. sınıf öğrencilerinin problem kurma becerilerinin gelişimine olan etkisi* (Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü).
- Sarı, H. Y. (2021). The effects of the use of dynamic geometry Software on the success of students and the permanent of learning. *International Journal of Educational Studies in Mathematics*, 8(2), 124-139.
- Sarıaslan, M. F. (2019). *Teknoloji ile zenginleştirilmiş ortamda geometri öğretiminin 6. sınıf öğrencilerinin açılar konusundaki başarısına etkisi* (Yüksek Lisans Tezi, Bayburt Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü).
- Sayın, S. (2023). *İmge matematik ve fen bilimleri eğitimi anabilim dalı farklı matematiksel inanç düzeyindeki 8. sınıf öğrencilerinin oluşturdukları sosyomatematiksel normlar* (Yüksel Lisans Tezi, İstanbul Medeniyet Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü).
- Schommer-Aikins, M., Duell, O. & Hutter, R. (2005). Epistemological beliefs, mathematical problem-solving beliefs, and academic performance of middle school students. *The Elementary School Journal*, 105(3), 289-304.
- Selçik, N. & Bilgici, G. (2011). The effects of the geogebra software on students academic achievement. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 19(3), 913-924.
- Sevindir, H., Yazıcı, C. & Yazıcı, V. (2014). Mathematics anxiety: A case study for kocaali university. *Procedia-Social And Behavioral Sciences*, 0(152), 637-641.

- Seyhan, İ. A. (2021). Antik Mısır'dan Orta Çağ İslam Dünyası'na kısa matematik tarihi. *Üniversite Araştırmaları Dergisi*, (4), 59-70.
- Shadaan, P. & Leong, K. (2013). Effectiveness of using geogebra on students' understanding in learning circles. *Malaysian Online Journal Of Educational Technology*, 1(4), 1-11.
- Somers, J., Goldner, E., Waraich, P. & Hsu, L. (2006). Prevalence and incidence studies of anxiety disorders: a systematic review of the literature. *The Canadian Journal Of Psychiatry*, 51(2), 100-113.
- Sönmez, B. (2007). İnanç, değer ve şiddet. *Kocaeli Üniversitesi Uluslararası Felsefe*, 0(8),1-12.
- Stojanovska, L. F. & Trifunov, Z. (2010). Constructing and exploring triangles with Geogebra. *Computer Science Series*, (8)2, 45-54.
- Süren, N. (2019). *Kayı ve motivasyonun matematik başarısına etkisinin incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Şanlı, Ö. (2023). *Matematik öğretmenlerinin matematik okuryazarlığına yönelik görüşlerinin incelenmesi: matematiksel inanç perspektifi* (Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Şen, Ü. S. & Şentürk, N. (2014). İlköğretim müzik öğretiminde kullanılmak üzere (programlı öğretim yöntemine göre) geliştirilen öğretim yazılımı modeli. *Milli Eğitim Dergisi*, 44(202), 170-192.
- Şimşek, E. & Koru Yüceyaka, G. (2014). Dinamik geometri yazılımı ile öğretimin ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin uzamsal yeteneklerine etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(1), 65-80.
- Takır, A. & Devran, B. Ç. (2016). Lise öğrencilerinin matematik hakkındaki inançlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(2), 348-372.
- Takunyacı, M. (2007). *İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin geometri başarısında bilgisayar destekli öğretimin etkisi* (Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü).
- Tatar, E., Akkaya, A. & Kağızmanlı, T. (2011). İlköğretim matematik öğretmenleri adaylarının geogebra ile oluşturdukları materyallerin ve dinamik matematik yazılımı hakkındaki görüşlerinin analizi. *Turkish Journal Of Computer And Mathematics Education (Turcomat)*, 2(3), 181-197.
- Tatar, E., Zengin, Y. & Kağızmanlı, T. B. (2016). Using geogebra software in the learning environment in the light of mathematics teachers. *Opinions. Icme 13 Proceedings*.
- Terzi, Ç. (2005). Türk eğitim sistemi'nde okulların örgüt ve yönetim yapısı ile yapılandırmacı eğitim yaklaşımı arasındaki ilişkinin çözümlenmesi. *Anadolu Journal of Educational Sciences International*, 1(1), 75-82.

- Teyfur, M., & Teyfur, E. (2012). Yapılandırmacı öğretim programına yönelik öğretmen ve yönetici görüşlerinin değerlendirilmesi (İzmir il örneği). *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 3(2), 66-81.
- Thompson, A. (1992). *Teachers beliefs and conceptions. handbook of research on mathematics teaching and learning: A project of the national council of teachers of mathematics. Matematik Teaching*, Virginia: NCTM127-146.
- Tobias, S. & Weissbrod, C. (1980). Anxiety and mathematics: An update. *Harvard Educational Review*, 50(1), 63-71.
- Toptaş, V. (2008). Geometri öğretiminde sınıfta yapılan etkinlikler ile öğretme-öğrenme sürecinin incelenmesi. *İlköğretim Online*, 7(1), 91-110.
- Tuğra, Z. (2015). *İşbirlikli öğrenmenin lise öğrencilerinin matematik özyeterlik algısı ve başarısı üzerindeki etkileri* (Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü).
- Türk, H. S. & Akyüz, D. (2016). The effects of using dynamic geometry on eighth grade students' achievement and attitude towards triangles. *International Journal For Technology In Mathematics Education*, 23(3), 95-102.
- Uğurel, I. & Bukova, E. (2010). Matematiksel öğrenme etkinlikleri üzerine bir tartışma ve kavramsal bir çerçeve önerisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39(39), 333-347.
- Ukdem, S. (2021). *3. sınıf kesirler konusunda somut ve sanal manipülatif destekli öğretim uygulamalarının kavrama ve motivasyona etkisi* (Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü).
- Ünal, G. & Ergin, Ö. (2006). Buluş yoluyla fen öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına, öğrenme yaklaşımlarına ve tutumlarına etkisi. *Journal Of Turkish Science Education*, 3(1), 36-52.
- Ünlü, M. (2014). *Geometri başarısını etkileyen faktörler: Bir yapısal eşitlik modellemesi* (Doktora Tezi Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü).
- Ünlü, M. & Ertekin, E. (2018). Ortaokul öğrencileri için geometriye yönelik inanç ölçeği geliştirme çalışması. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 26(1), 39-48.
- Ünsal, G. T. (2018). *Matematik dersinde geogebra programı kullanımının 10. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına, matematik kaygısına ve öğretim teknolojilerine yönelik tutumlarına etkilerinin incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi, Mersin Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü).
- Ünsal, G. T. & Akay, C. (2020). Lise öğrencilerinin matematik başarısı, kaygısı ve öğretim teknolojilerine yönelik tutumları üzerine: Geogebra dinamik yazılımı. *Kastamonu Education Journal*, 28(1), 234-252.

- Üstün, I. & Ubuz, B. (2004). Geometrik kavramların Geometer's Sketchpad yazılımı ile geliştirilmesi. *Eğitimde İyi Örnekler Konferansı*, Tam Metin Bildiri Sunumu.
- Walle, J. A. Karp, K. & Bay Williams, J. (2012). *İlkokul ve ortaokul matematiği*. S. D. Çev.. İçinde Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Wang, Z., Lukowski, S. L., Hart, S. A., Lyons, I. M., Thompson, L. A., Kovas, Y. & Petrill, S. A. (2015). Is math anxiety always bad for math learning? the role of math motivation. *Psychological Science*, 26(12), 1863-1876.
- Wilkins, J. L. & Ma, X. (2003). Modeling change in student attitude toward and beliefs about mathematics. *The Journal Of Educational Research*, 97(1), 52-63.
- Wodlington, E. & Wodlington, P. (2008). Helping students with mathemtics disabilities to succeed, *Preventing School Failure*, 53(1), 2-7.
- World Health Organization. (1992). The Icd-10 classification of mental and behavioural disorders: Clinical Descriptions And Diagnostic Guidelines.
- Yağar, F. & Dökme, S. (2018). Niteliksel araştırmaların planlanması: Araştırma sorular, örneklem seçimi, geçerlik ve güvenilirlik. *Gazi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 3(3), 1-9.
- Yağcı, E. & Arseven, A. (2010). Gerçekçi matematik öğretimi yaklaşımı. *International Conference On New Trends İn Education And Their Implications*, 3(11), 265-268.
- Yaylalı, H. (2024). *Ortaokul öğrencilerinin geometri başarıları, kaygıları, geometriye yönelik tutum ve inançları arasındaki ilişkinin incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi Kafkas Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Yenilmez, K. & Özbey, N. (2006). Özel okul ve devlet okulu öğrencilerinin matematik kaygı düzeyleri üzerine bir araştırma. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(2), 431-448.
- Yeşilyurt, E. (2013). Öğretmenlerin öğretim yöntemlerini kullanma amaçları ve karşılaştıkları sorunlar/teachers' aim in using teaching methods and problems they encounter. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 17(1), 163-188.
- Yıldız, P. & Çiftçi, S. K. (2019). Matematik inancı ölçeği: yapı geçerliği ve güvenilirlik analizleri. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 0(56), 121-138.
- Yorgancı, S. & Terzioğlu, Ö. (2013). Matematik öğretiminde akıllı tahta kullanımının başarıya ve matematiğe karşı tutuma etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 21(3), 919-930.
- Yumuk, S. & Erdoğan, F. (2024). *Geometrik akıl yürütme süreci: Duval'in bilişsel modeli. Matematik ve fen bilimleri eğitiminde yeni yaklaşımlar 2024-I*, ed. Erdoğan F. İstanbul: Efeakademi Yayınları, 161.
- Yüksel, S. (2015). Öğretmen yetiştirme politikalarında dönüşüm: 21. y.y. öğretmenini yetiştirme. *Türkiye Özel Okullar Birliği Dergisi*, 3(2), 23-28.

- Zengin, Y. (2017). Geogebra yazılımının matematik kaygısı ve matematik öğretme kaygısına etkisinin incelenmesi. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 908-939.
- Zeynali, B., Tajikesmaeili, S., Niroomand, L. & Mozaffari, A. (2020). the comparison of the effectiveness of teaching methods of brainstorming and problem solving on teacher-student interaction. *Research In Teaching*, 8(2), 146-130.
- Zsuzanna, P. V. & Zsolt, L. (2010). Integrating GeoGebra into IWB-equipped teaching environments: Preliminary results *Technology, Pedagogy And Education*, 19(2), 245-252.

## EKLER

### EK-1: MEB – Etik Kurul İzni

Evrak Tarih ve Sayısı: 30.11.2022-908667



T.C.  
ANTALYA VALİLİĞİ  
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-98057890-20-64026409  
Konu : Araştırma Uygulama İzni

22.11.2022

İL MİLLÎ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜNE  
ANTALYA

İlgi : 21/01/2020 tarih ve 1563890 sayılı Millî Eğitim Bakanlığına Bağlı Okul ve Kurumlarda Yapılacak Araştırma, Yarışma ve Sosyal Etkinlik İzinlerine Yönelik İzin ve Uygulama Genelgesi.

Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Matematik Eğitimi Tezli Yüksek Lisans Öğrencisi Sümeyye İLHAN'ın, "Geogebra Kullanımının Ortaokul 6. Sınıf Öğrencilerinin Açılar Konusundaki Akademik Başarısına ve Kaygısına Etkisi" isimli araştırmasını, İlimiz Alanya İlçesi Nezihе Türktaş Ortaokulunda öğrenim gören 6. sınıf öğrencilerine yönelik uygulama isteği ile ilgili Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesinin 09/11/2022 tarih ve 97515 sayılı yazısı Müdürlüğümüz Ar-Ge Birimi Değerlendirme ve İnceleme Komisyonunca incelenmiş olup;

Adı geçen ilgi Genelge kapsamında 2022-2023 Eğitim Öğretim Yılı içerisinde olmak üzere, İlimiz Alanya İlçesi Nezihе Türktaş Ortaokulunda öğrenim gören 6. sınıf öğrencilerine yönelik, Okul Müdürlüğünün sorumluluğunda Eğitim Öğretim faaliyetlerini aksatmaksızın yapması,

Söz konusu araştırmanın bitimine müteakip; sonuç raporunun bir örneğinin CD ortamında Müdürlüğümüz Ar-Ge bürosuna gönderilmesi kaydıyla uygulanması, Komisyonca uygun görülmüştür.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde, Valilik Makamının 25/08/2020 tarih ve 24911 sayılı yetki devrine göre olurlarınıza arz ederim.

Fatma Zeynep ŞERAN  
Müdür a.  
Müdür Yardımcısı

OLUR

Emre ÇALIŞKAN  
Vali a.  
İl Millî Eğitim Müdürü

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Adres : Soğuksu Mah. Hamidiye Cad. No 59 Muratpaşa/Antalya

Belge Doğrulama Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/meb-etys>

Telefon No : 0 (242) 238 60 00  
E-Posta: [projeler07@meb.gov.tr](mailto:projeler07@meb.gov.tr)  
Kep Adresi : [meb@ta01.kep.tr](mailto:meb@ta01.kep.tr)

İnternet Adresi: <http://antalya.meb.gov.tr/>

Bilgi için: İrfan ER  
Uyvan : Teknisyen  
Faks: 2422386111



Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. [https://evraksorgu.meb.gov.tr/adres/index\\_d542-f15b-3c56-a2b3-d53b](https://evraksorgu.meb.gov.tr/adres/index_d542-f15b-3c56-a2b3-d53b) kodu ile kayıt edilebilir.  
Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

T.C.

**ALANYA ALAADDİN KEYKUBAT ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ**<sup>Ek-1</sup>

**Sosyal ve Beşeri Bilimler Alanı Bilimsel Araştırma Etiği Kurul Kararı**

TOPLANTI SAYISI	KARAR SAYISI	KARAR TARİHİ
05	16	20.09.2022

**Karar Numarası: 2022/10**

Doç. Dr. Bilal ÖZÇAKIR'ın Danışmanlığını yürüttüğü (Diğer araştırmacı – Araştırmanın yürütücüsü Üniversitemiz Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Anabilim Dalı Matematik Eğitimi Tezli Yüksek Lisans Öğrencisi Sümeyye İLHAN) "**GeoGebra Kullanımının Ortaokul 6. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarısına ve Kaygısına Etkisi**" başlıklı yüksek lisans tez çalışmasına ait etik kurul başvurusunun görüşülmesi istemi.

Doç. Dr. Bilal ÖZÇAKIR'ın Danışmanlığını yürüttüğü (Diğer araştırmacı – Araştırmanın yürütücüsü Üniversitemiz Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Anabilim Dalı Matematik Eğitimi Tezli Yüksek Lisans Öğrencisi Sümeyye İLHAN) "**GeoGebra Kullanımının Ortaokul 6. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarısına ve Kaygısına Etkisi**" başlıklı yüksek lisans tez çalışmasına ait olmak üzere araştırma süresince uygulanmasının etik olarak uygun olduğuna oybirliği ile karar verildi **20.09.2022**

(Mazeretli)

Prof. Dr. Özgür Kasım AYDEMİR  
Kurul Başkanı

(e-İmzalıdır)

Prof. Dr. Kamile DEMİR  
(Kurul Başkan V.)

(e-İmzalıdır)

Prof. Dr. Mehmet AK  
Üye

(Mazeretli)

Prof. Dr. Hamdi Alper GÜNGÖRMÜŞ  
Üye

(e-İmzalıdır)

Prof. Dr. Seymur AĞAZADE  
Üye

(e-İmzalıdır)

Prof. Dr. Süleyman UYAR  
Üye

(e-İmzalıdır)

Prof. Dr. Harun UÇAK  
Üye

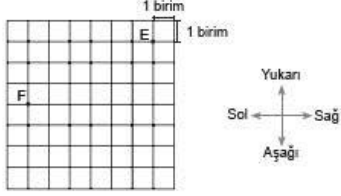
## EK-2: Hazır Bulunluşluk Testi

Ad Soyad:

Sınıf:

Numara:

Soru 1: 2467



Birim karelerden oluşan kağıtta verilen E noktasının F noktasına göre konumu aşağıdakilerden hangisidir?

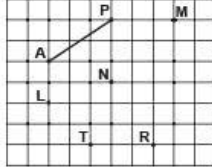
- A) 3 birim sağında 6 birim yukarısında
- B) 6 birim solunda 3 birim aşağısında
- C) 6 birim sağında 3 birim yukarısında
- D) 3 birim solunda 6 birim aşağısında

Soru 2: 2478

Aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) İki nokta arasındaki en kısa çizgi bir doğru parçası oluşturur.
- B) Bir noktadan yalnız bir doğru geçer.
- C) Işınlardan iki ucu da sonsuza gider.
- D) İki noktadan sonsuz sayıda farklı doğru geçer.

Soru 3: 2491



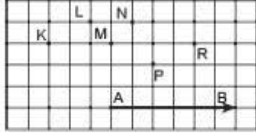
Kareli kağıtta [AP] ve M, N, L, T, R noktaları verilmiştir.

Bu noktalardan hangi ikisi birleştirilirse [AP]'na eşit uzunlukta bir doğru parçası çizilmiştir?

- A) M ile N
- B) L ile T
- C) R ile N
- D) T ile R

Hazırlanışlık Testi ( devam)

Soru 4: 2504







Kareli kâğıtta [AB ve K, L, M, N, P, R noktaları verilmiştir.  
Buna göre A noktası hangi noktalarla tek tek birleştirilirse her defasında dar açı elde edilir?

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

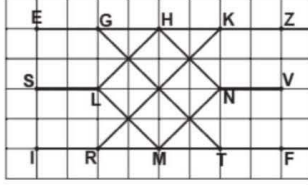
Soru 5: 2510

Aşağıdakilerden hangisinin sembolle gösterimi yanlıştır?

- A)  [FE
- B)  [KL]
- C)  [DM
- D)   $\overleftrightarrow{BA}$

**Hazırbulunuşluk Testi ( devam)**

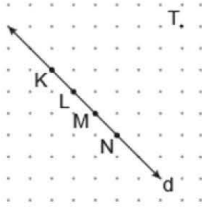
Soru 6: 2523



Kareli kâğıtta verilen şekle göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) [NH]  $\parallel$  [ML]
- B) [SL]  $\parallel$  [TF]
- C) [RK]  $\parallel$  [LH]
- D) [MN]  $\parallel$  [KZ]

Soru 7: 2525

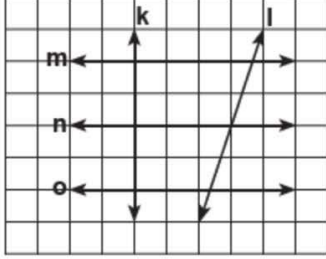


Noktalı kâğıtta verilen d doğrusunun üzerindeki noktalardan hangisi T noktası ile birleştirilirse d doğrusuna dik bir doğru parçası elde edilir?

- A) K
- B) L
- C) M
- D) N

**Hazırlanışlık Testi ( devam)**

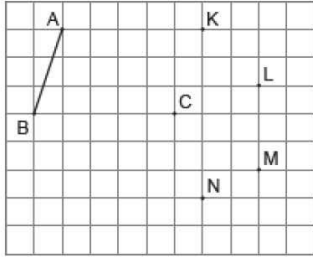
Soru 8: 2540



**Kareli kağıtta verilen şekle göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?**

- A)  $l \perp o$
- B)  $o \perp m$
- C)  $k \perp l$
- D)  $n \perp k$

Soru 9: 2551

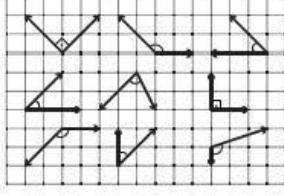


Kareli kağıtta [AB] ve C, K, L, M, N noktaları verilmiştir.  
C noktası aşağıdaki noktalardan hangisi ile birleştirilirse elde edilen doğru parçasının uzunluğu [AB]'nin uzunluğuna eşit olmaz?

- A) K
- B) L
- C) M
- D) N

**Hazırbulunuşluk Testi ( devam)**

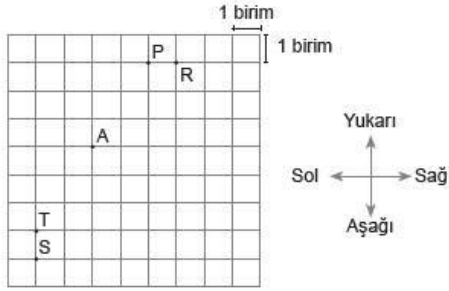
Soru 10: 2561



Kareli kağıtta verilen açılardan kaç tanesi dar açıdır?

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

Soru 11: 2576



Kareli kağıtta A, P, R, S, T noktaları verilmiştir.

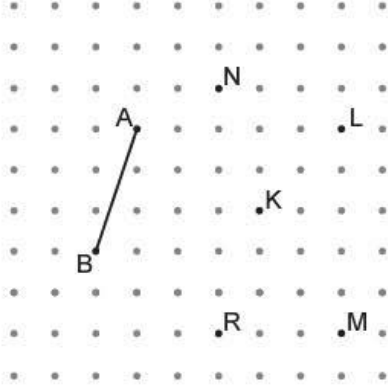
A noktasının 4 birim sağında ve 1 birim yukarısında bir K noktası, 2 birim aşağısında ve 1 birimsağında ise bir L noktası işaretleniyor ve [KL] çiziliyor.

A noktası aşağıdaki noktalarında hangisi ile birleştirilirse elde edilen doğru parçası [KL]'ne paralel olur?

- A) P
- B) R
- C) S
- D) T

**Hazırlanışlık Testi ( devam)**

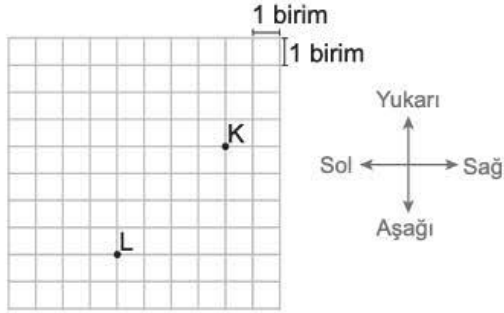
Soru 12: 7292



Noktalı kâğıt üzerinde verilen K noktası hangi noktayla birleştirilirse çizilen doğru parçası [AB]'na paralel olur?

- A) L
- B) M
- C) N
- D) R

Soru 13: 7435



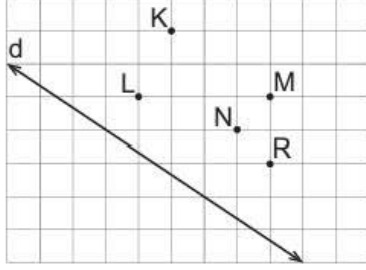
Kareli kâğıt üzerinde L noktasının 3 birim solunda ve 7 birim yukarısında bir nokta işaretleniyor.

İşaretlenen bu noktanın K noktasına göre konumu aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 3 birim yukarısında, 7 birim solunda
- B) 3 birim yukarısında, 1 birim solunda
- C) 1 birim aşağısında, 7 birim solunda
- D) 1 birim aşağısında, 1 birim solunda

Hazırlanışlık Testi ( devam)

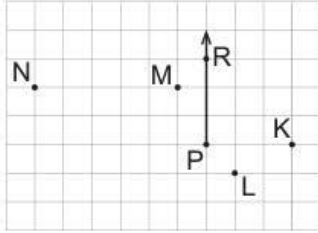
Soru 14: 10708



Kareli kâğıt üzerinde verilen K, L, M, N, R noktalarının hangi ikisinden geçen doğru doğruya paraleldir?

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

Soru 15: 10813



Kareli kâğıt üzerinde PR ışını ve K, L, M, N noktaları verilmiştir. P noktası K, L, M, N noktalarıyla birleştirildiğinde elde edilen açılarla ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

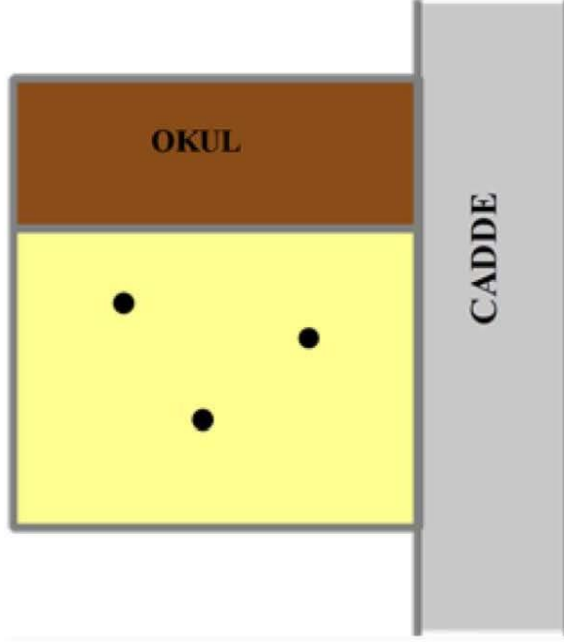
- A)  $\widehat{RK}$  dik açıdır.
- B)  $\widehat{RL}$  geniş açıdır.
- C)  $\widehat{RM}$  dar açıdır.
- D)  $\widehat{RN}$  geniş açıdır.

Hazırbulunuşluk Testi ( devam)

Soru 16: 10975

*Bir noktadan bir doğruya çizilen doğru parçalarından en kısa olanı, noktadan çizilendikmedir.*

Aşağıdaki şekilde dikdörtgen biçiminde bir okul ve okul bahçesi ve bunlarla dik kesişen doğru biçiminde olan bir cadde gösterilmiştir.



Okul bahçesinde yer alan salıncak, dönme dolap ve tahterevallinin yerleri nokta ile gösterilmiştir. Bu bahçedeki oyuncaqlardan caddeye en yakını dönme dolap, en uzak olanı ise salıncaktır.

Buna göre okula en yakın ve en uzak olan oyuncak hangisidir?

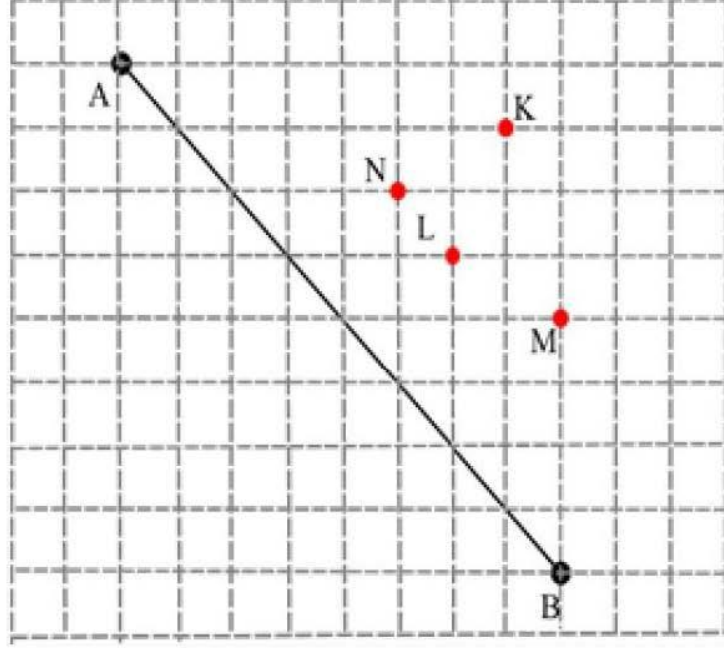
En uzak

En yakın

- |                 |             |
|-----------------|-------------|
| A) Dönme dolap  | Salıncak    |
| B) Tahterevalli | Salıncak    |
| C) Tahterevalli | Dönme dolap |
| D) Salıncak     | Dönme dolap |

Hazırlanmışlık Testi (devam)

Soru 17: 11094



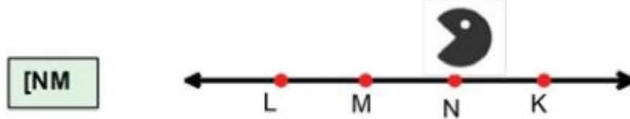
Yukarıda verilen AB doğru parçasının orta noktasından çizilecek dikme hangi noktadan geçer?

- A) K
- B) L
- C) M
- D) N

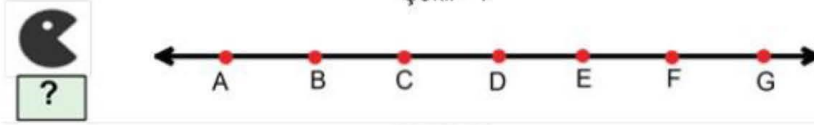
**Hazırlanışlık Testi ( devam)**

Soru 18: 11397

Şekilde verilen robot yeşil kutucukta yazan geometrik şeklin geçtiği tüm noktalara gitmektedir. Şekil-1'deki gibi "[NM]" ile kodlandığında robot bu doğru üzerindeki N, M ve L noktalarından geçiyor. Örnek :



Şekil - 1

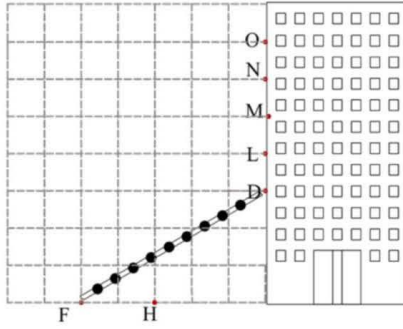


Şekil - 2

Buna göre Şekil - 2 de verilen yeşil kutucuk aşağıda belirtilen geometrik kavramlardan hangisiyle kodlanırsa, robot D ve E noktalarının her ikisinden de geçmiş olmaz?

- A) [BA
- B) [CD
- C) [FC
- D) [DA

Soru 19: 11415



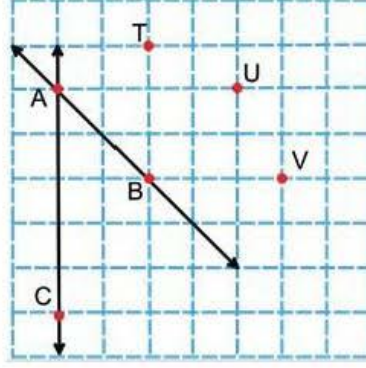
Yukarıda bir binanın duvarına yerleştirilen merdiven FD doğru parçası ile gösterilmiştir.

Merdivenin bir ucu H noktasına getirildiğinde diğer ucu binanın hangi noktasında olur?

- A) L
- B) M
- C) N
- D) O

Hazırlanışluk Testi ( devam)

Soru 20: 11424



Kareli zemin üzerinde verilen şekilde, aşağıdakilerden hangisi çizilirse bir üçgen elde edilir?

- A) [BU]
- B) AU
- C) [VB]
- D) [TB]

### EK-3: Başarı Testi

#### Başarı Testi

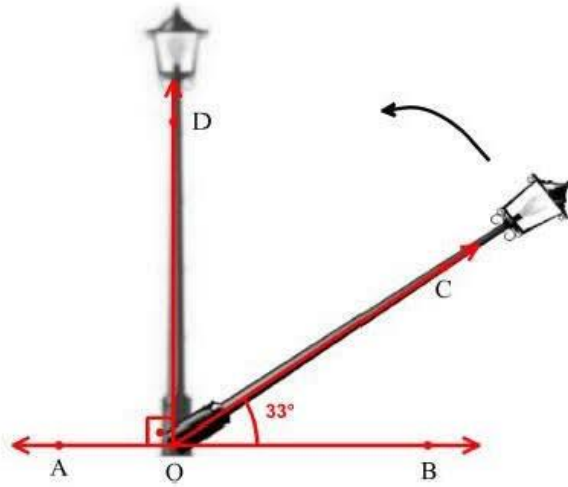
Ad Soyad:

Sınıf:

Numara:

Soru 1: 15576

Aşağıdaki görselde bir sokak lambasının O noktası hizasından kırılması sonucu yer ile 33 derece açı yapacak şekilde eğilmiş hali ile kırılmadan önceki görüntüsü görülmektedir. A, O ve B noktaları doğrusal ve bu sokak lambası kırılmadan önce şekilde de görüldüğü gibi yere dik konumdadır.



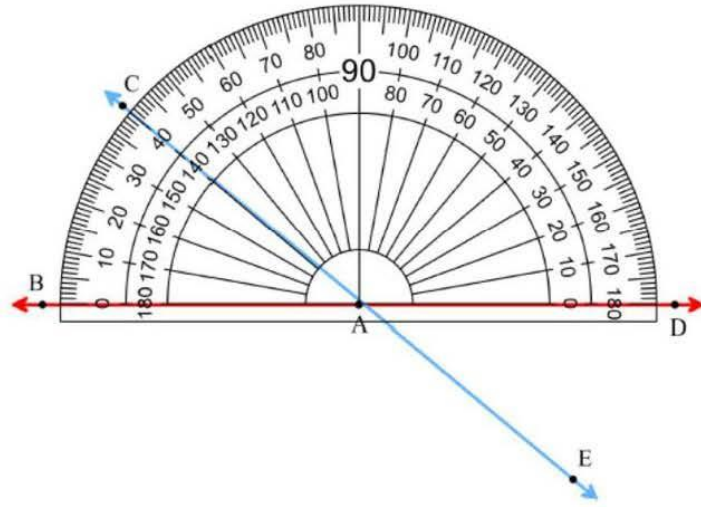
Buna göre bu sokak lambasının kırılmadan önceki gibi tekrar yere dik konumuna getirilebilmesi için ok yönünde kaç derece kaldırılmalıdır?

- A) 147
- B) 57
- C) 45
- D) 33

Başarı Testi ( devamı)

Soru 2: 15585

Aşağıda bir açıölçer ve açıölçer üzerinde çizilen bazı açılar gösterilmiştir.



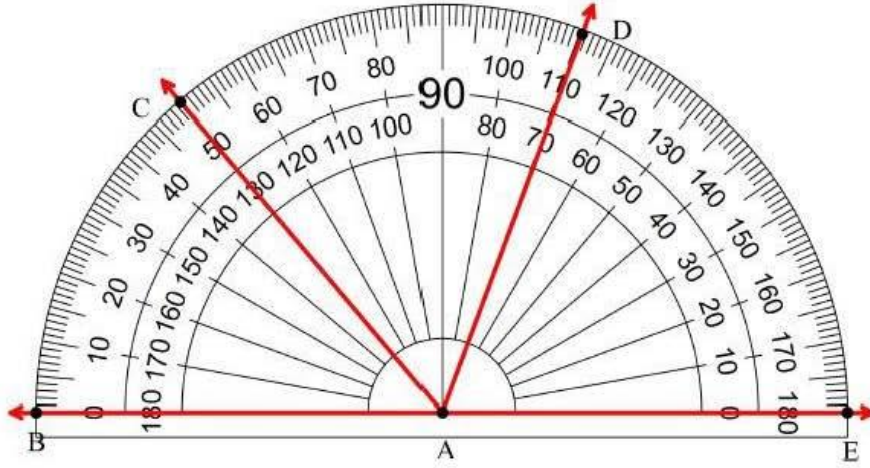
Buna göre DAE açısının ölçüsü aşağıdakilerden hangisidir?

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

**Başarı Testi ( devamı)**

Soru 3: 15595

Aşağıda bir açıölçer ve açıölçer üzerinde çizilen bazı açılar gösterilmiştir.



Buna göre CAD açısı ile DAE açısının ölçüleri toplamı kaç derecedir?

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

Soru 4: 15602

Kemal, Özkan ve İlğaz bir oyun oynamaktadır. Bu oyunun kuralları aşağıda belirtilmiştir.

- I. Kemal kâğıda bir dar açının ölçüsünü yazarak kâğıdı Özkan'a verir.
  - II. Özkan kâğıtta yazan açının tümler açısını başka bir kâğıda yazarak İlğaz'a verir.
  - III. İlğaz kâğıtta yazan açının bütünler açısını söyler.
- İlğaz'ın söylediği açı  $130^\circ$  olduğuna göre Kemal başlangıçta kaç derecelik açıyı kâğıdayazmıştır?

- A) 40
- B) 50
- C) 80
- D) 130

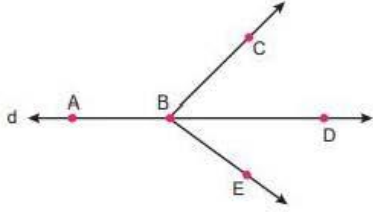
**Başarı Testi ( devamı)**

Soru 5: 18075

Komşu tümler iki açıdan birinin ölçüsü  $35^\circ$  ise diğerinin ölçüsü kaç derecedir?

- A) 45
- B) 55
- C) 85
- D) 145

Soru 6: 18121



Şekilde verilen A, B ve D noktaları doğrusaldır.

Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- A)  $\widehat{AC}$  ile  $\widehat{BE}$  ters açılardır.
- B)  $\widehat{AC}$  ile  $\widehat{BE}$  komşu açılardır.
- C)  $\widehat{BD}$  ile  $\widehat{BE}$  komşu açılardır.
- D)  $\widehat{BD}$  ile  $\widehat{BE}$  ters açılardır.

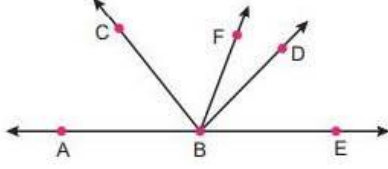
Soru 7: 18151

Aşağıda verilen açı çiftlerinden hangisi tümler açıdır?

- A)  $70^\circ$  ile  $110^\circ$
- B)  $63^\circ$  ile  $57^\circ$
- C)  $42^\circ$  ile  $58^\circ$
- D)  $65^\circ$  ile  $25^\circ$

**Başarı Testi ( devamı)**

Soru 8: 18185



Şekilde verilen A, B ve E noktaları doğrusaldır.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi  $\widehat{BD}$  açısının komşu açısıdır?

- A)  $\widehat{AC}$
- B)  $\widehat{BD}$
- C)  $\widehat{BC}$
- D)  $\widehat{BF}$

Soru 9: 18194

Tümler iki açıdan birinin ölçüsü, diğerinin ölçüsünün iki katı ise büyük açı kaç derecedir?

- A) 30
- B) 60
- C) 120
- D) 150

Soru 10: 18210

Komşu tümler iki açıdan birinin ölçüsü, diğerinin ölçüsünden  $24^\circ$  eksiktir.

Buna göre, küçük açı kaç derecedir?

- A) 72
- B) 57
- C) 33
- D) 18

**Başarı Testi ( devamı)**

Soru 11: 18221

Bütünler iki açıdan biri diğerinin 7 katından 12 eksik ise büyük açının ölçüsü kaç derecedir?

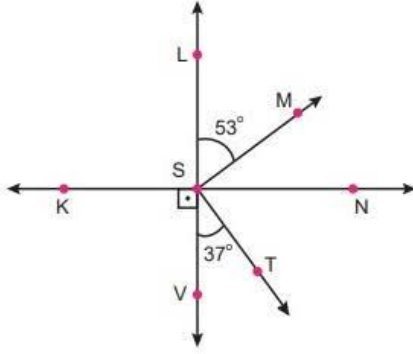
- A) 168
- B) 156
- C) 154
- D) 152

Soru 12: 18231

Bütünler açısı  $88^\circ$  olan açının ölçüsü kaç derecedir?

- A) 2
- B) 82
- C) 92
- D) 102

Soru 13: 18250



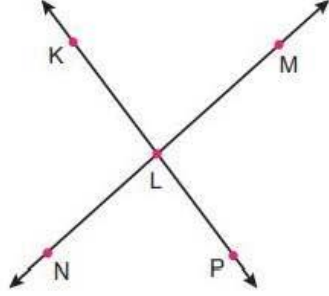
Yukarıdaki şekilde L, S ve V noktaları; K, S ve N noktaları doğrusaldır.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi eş açıdır?

- A)  $\widehat{ST}$  ile  $\widehat{NM}$
- B)  $\widehat{SV}$  ile  $\widehat{EM}$
- C)  $\widehat{ST}$  ile  $\widehat{EM}$
- D)  $\widehat{MK}$  ile  $\widehat{ST}$

**Başarı Testi ( devamı)**

Soru 14: 18465



Yukarıdaki şekilde K, L ve P noktaları; N, L ve M noktaları doğrusaldır.

$s(\widehat{NLP})=72^\circ$  ve  $s(\widehat{MLP})=6x^\circ$  ise  $x$  kaç derecedir?

- A) 12
- B) 16
- C) 18
- D) 20

Soru 15: 18541

Bütünlük iki açıdan biri diğerinin 2 katından 30 eksiktir.

Buna göre küçük açının bütünlük açısı kaç derecedir?

- A) 20
- B) 70
- C) 90
- D) 110

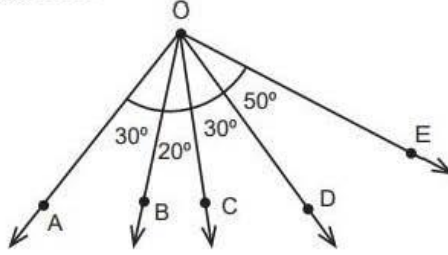
Soru 16: 18551

“Başlangıç noktaları aynı olan iki ışının oluşturduğu şekle..... denir.”

Yukarıdaki boşluğa yazılması gereken ifade aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Doğru
- B) Açı
- C) Köşe
- D) Üçgen

Soru 17: 18600



Yukarıda verilen şekle göre aşağıdakilerden hangileri eş açı değildir?

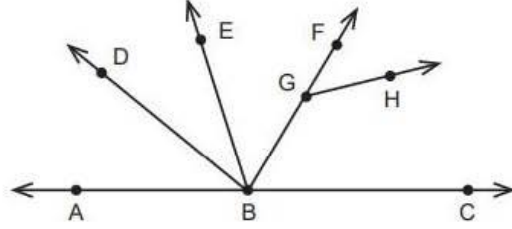
- A)  $\widehat{AOC}$  ve  $\widehat{BOD}$
- B)  $\widehat{AOB}$  ve  $\widehat{COD}$
- C)  $\widehat{BOD}$  ve  $\widehat{AOC}$
- D)  $\widehat{COE}$  ve  $\widehat{AOC}$

Soru 18: 18648

$48^\circ$ lik açının, tümler açısının bütünler açısı kaç derecedir?

- A) 38
- B) 48
- C) 138
- D) 148

Soru 19: 19528

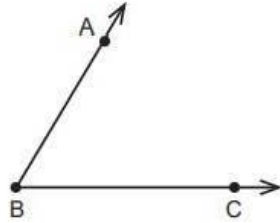


Yukarıda verilen şekilde A, B ve C noktaları doğrusaldır.

Buna göre bu şekilde aşağıdaki açılardan hangisi yoktur?

- A)  $\widehat{BC}$
- B)  $\widehat{BA}$
- C)  $\widehat{EB}$
- D)  $\widehat{FH}$

Soru 20: 19539



Aşağıdakilerden hangisi yukarıda verilen açının sembolle gösterimi olamaz?

- A)  $\widehat{AC}$
- B)  $\widehat{BA}$
- C)  $\widehat{B}$
- D)  $\widehat{BC}$

## EK-4: Etkinlik



### 1. Etkinlik GeoGebra Tanıtımı GEOGEBRA 'YI TANIYALIM


Programı keşfetmek için etkinliklerde kullanılacak olan, GeoCebir ekranında yer alan araç çubuğu aşağıda gösterilmiştir.




Bu araç çubuğunda yer alan butonlardan “**Açılar**” konusunda kullanacağımız araçlar aşağıdaki gibidir. Tanımları da aşağıda verilmiştir.




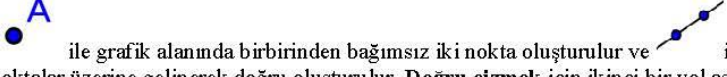


 **Taşı** aracı; seçme, taşıma, hareket ettirme gibi işlemlerde kullanılan ana araçlardan birisidir. Çizilen şeklin hareket etmesi için diğer yol ise  sağ tuş basılı iken işlem yapılır.




 **Yeni Nokta** aracı; çizim tahtası üzerine yeni noktalar oluşturmada kullanılan araçtır.


 **Sabit Uzunluklu Kesim aracı**; başlangıç noktası ve uzunluğu belirli olan doğru parçası çizmek için kullanılan araçtır.


#### Etkinlik GeoGebra Tanıtımı ( devamı )


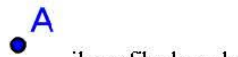


 **Doğru aracı**; İki noktadan geçen nokta ile herhangi bir doğru çizilir.

 ile grafik alanında birbirinden bağımsız iki nokta oluşturulur ve  ile bu noktalar üzerine gelinerek doğru oluşturulur. **Doğru çizmek** için ikinci bir yol aşağıdaki gibidir:  seçilir ve grafik alanında istenilen yerlere iki nokta seçildiğinde doğru oluşur.

 **Doğru parçası aracı**; verilen iki noktadan geçen doğru parçası çizilir.  ile grafik alanında birbirinden bağımsız iki nokta oluşturulur. Ve  ile bu noktalar üzerine gelinerek doğru parçası oluşturulur. **Doğru parçası çizmek** için ikinci bir yol aşağıdaki gibidir:

 seçilir ve grafik alanında istenilen yerlere iki nokta seçildiğinde doğru oluşur.

 **Verilen uzunlukta doğru parçası aracı**; bir noktadan verilen uzunlukta bir doğru parçası ile grafik alanında alınan herhangi bir noktadan istenilen uzunlukta doğru parçası çizilebilir.


 **Işın aracı**; verilen iki noktadan geçen ışın çizilir.  ile grafik alanında birbirinden bağımsız iki nokta oluşturulur. Ve  ile bu noktalar üzerine gelinerek ışın oluşturulur. **Işın çizmek** için ikinci bir yol aşağıdaki gibidir:  seçilir ve grafik alanında istenilen yerlere iki nokta seçildiğinde ışın oluşur.

**Ek-5 : 1. Etkinlik GeoGebra Tanıtımı ( devamı )**



**Dik doğru aracı** verilen bir nokta, doğru parçası ve doğruya bir dik çizmek için kullanılır.



**Açı aracı** ; verilen üç noktanın arasındaki açı ölçülür.  ile grafik alanında birbirinden bağımsız üç nokta oluşturulur. Bu noktalara *saatin tersi* yönünde sırasıyla seçilerek açı ölçülür.

Oluşan açı üzerinde, seçilen noktalardan doğru, doğru parçası ya da ışın geçirilir.



**Verilen ölçü de açı çizme aracı**; grafik alanında birbirinden bağımsız iki noktaya tıklanınca ekrana gelen “açı” bölümüne istenilen derece yazılarak oluşur.

Oluşan açı üzerinde, seçilen noktalardan doğru, doğru parçası ya da ışın geçirilir.



**Uzakhk veya Uzunluk aracı**; çizilen doğru parçalarının uzunluğu, çokgenlerin kenar uzunlukları ve çevrelerini bulmada kullanılan araçtır.



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

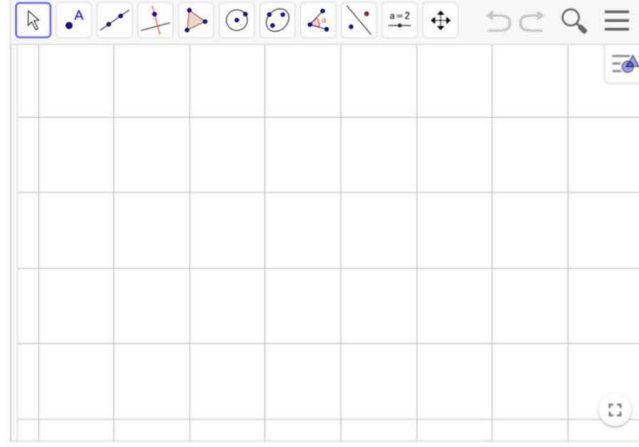


**Çizim Tahtasını Taşı** aracı; çizim tahtasını ekran içerisinde kaydırmak için kullanılan araçtır.



**Yakınlaştır** ve **Uzaklaştır** araçları; çizim tahtasını yakınlaştırmak ve uzaklaştırmak için kullanılan araçlardır.

## 1. Etkinlik GeoGebra Tanıtımı ( devamı )



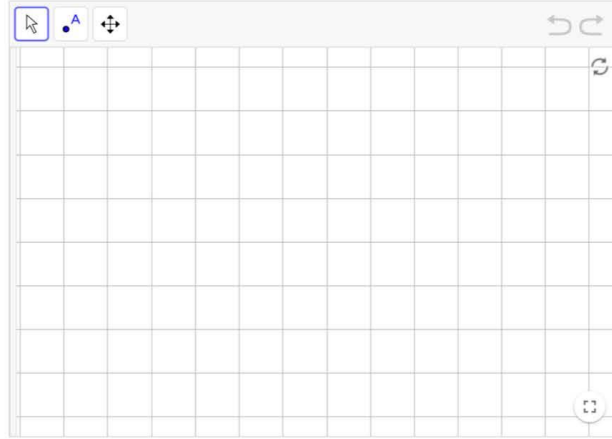
*Geometriye geçiş için ;*

*Birer nokta, doğru, doğru parçası ve ışın çizimi yapalım*

### **NOKTA**

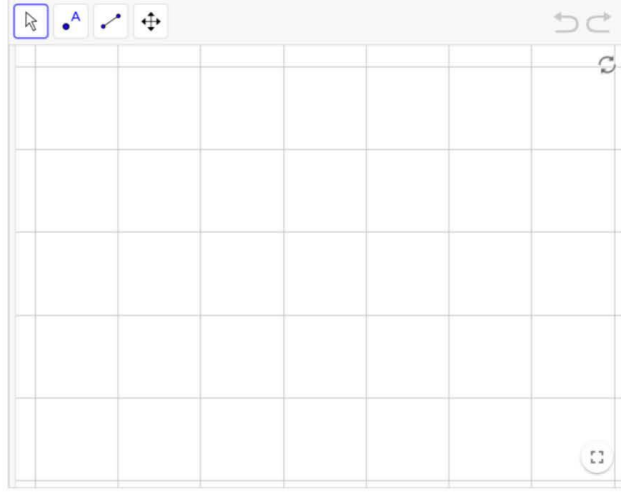
Araç ekranından  aracına tıklanır.

Çizim ekranında farenin sol tuşuna basılarak nokta oluşturulur.

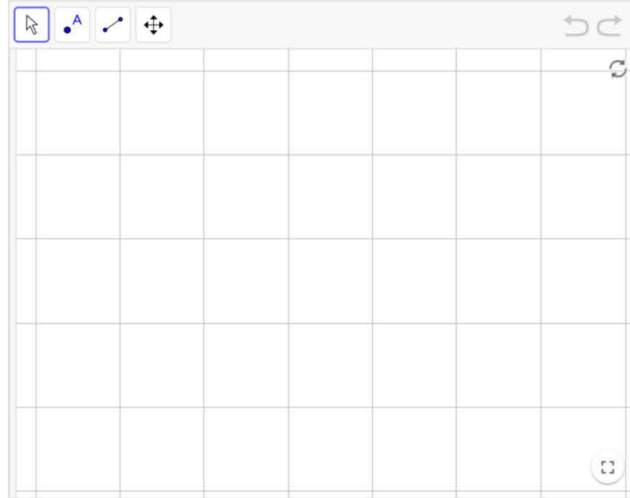


Ek-5 : 1. Etkinlik GeoGebra Tanıtımı ( devamı )

**DOĞRU**

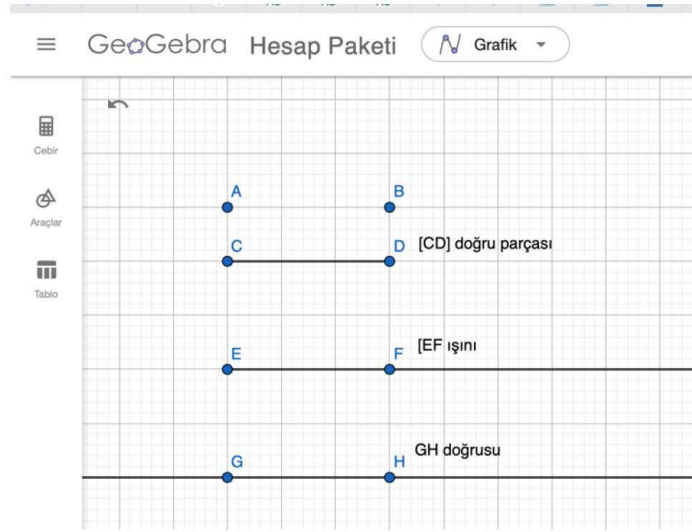
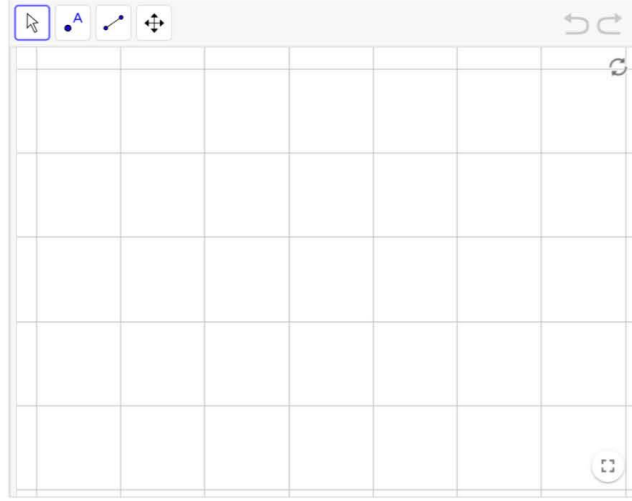


**IŞIN**



Ek-5 : 1. Etkinlik GeoGebra Tanıtımı ( devamı )

**DOĞRU PARÇASI**

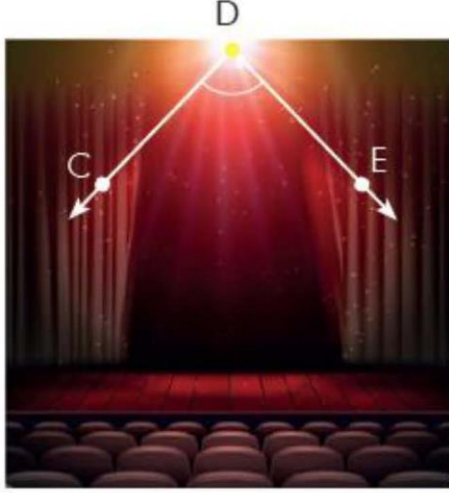


## EK-4.1:Etkinlik

### 2. Etkinlik Sayfa 159

#### Birlikte Öğrenelim

Bir tiyatro sahnesinde sahneyi aydınlatmak için kullanılan spot ışığının oluşturduğu iki ışın aşağıda verilmiştir. Buna göre oluşan açığı belirleyelim, sembolle gösterelim. İlk olarak spot ışığının oluşturduğu açıklığı belirtmek için kullanılan çizgilerin üzerindeki noktaların harflerini görmekteyiz. [DC ve [DE' nin bir araya gelerek oluşturduğu açığı inceleyelim.



Açının 3 farklı yazımını ve okunuşunu gösterilen kutuya yazalım.

1. yol :

ABC

- "Araç" menüsünden "metin"i seçerek ekranda yazmak istediğimiz yere tıklayalım

- Açılan panoya açının adını yazarak "tamam" tıklayalım.



- Açının sembolünü harflerin üzerine kalem yardımıyla çizelim.



- "Araç" menüsünden "kalem"i seçerek , harflerin üzerine açı sembolünü çiziniz.

ABC

- Okunuşları içinde "Araç" menüsünden "metin"i seçerek ekranda yazmak istediğimiz yere tıklayalım

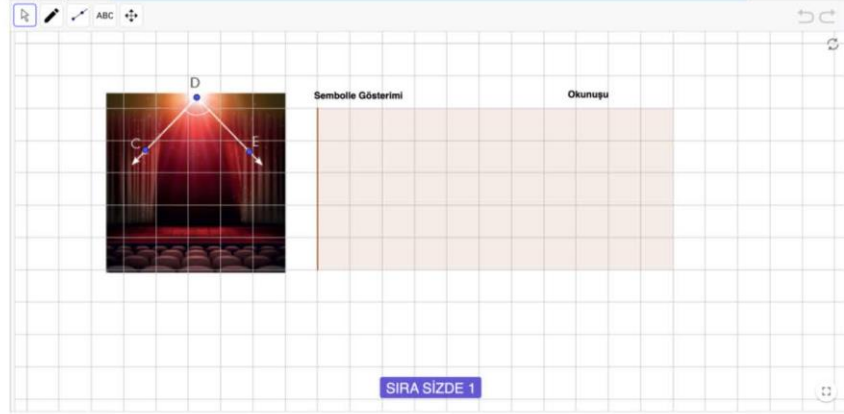
- Açılan panoya açının okunuşunu yazarak "tamam" tıklayalım.

**Ek 6 :2. Etkinlik Sayfa 159 ( devamı )**

2. yol :



"Araç" menüsünden "kalem"i seçerek açının 3 farklı yazımını ve okunuşunu gösterilen kutuya yazalım.



Not : Ekranda herhangi bir harfin veya sembolün yerini değiştirmek istediğinizde "Araç"



menüsünden "taşı" işaretini seçerek farenin sağ tuşuna basılı tutup hareket ettirebilirsiniz.

## EK-4.2: Etkinlik

### 3. Etkinlik Sayfa 160

**Not : Ekranda herhangi bir harfin veya sembolün yerini değiştirmek istediğinizde farenin sağ tuşuna basılı tutup hareket ettirebilirsiniz.**

Kareli kâğıt kullanarak bir açıya eş açılarm nasıl çizilebileceğini aşamalarıyla inceleyelim

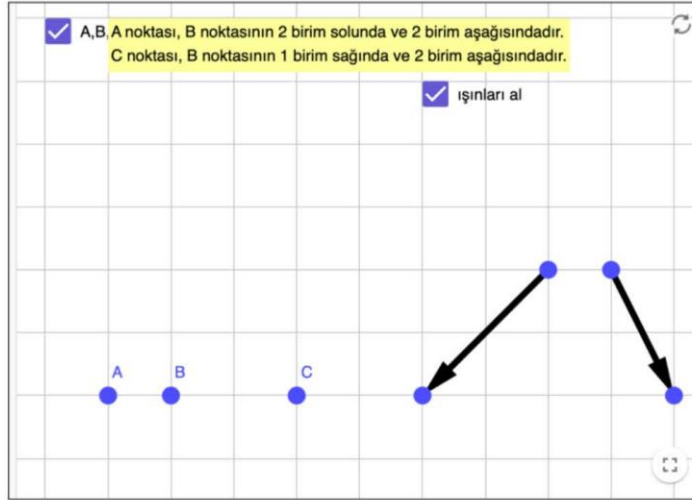
#### 1. adım

Kareli kâğıt üzerine bir ABC açısını çizelim. Çizdiğimiz ABC açısının başlangıç noktası olan B noktasına göre A ve C noktalarının konumlarını belirleyelim.

İlk önce "A,B,C, noktalarını al" butonu ile noktaları alıp aşağıdaki komutlara göre yerleştirelim.

**A noktası, B noktasının 2 birim solunda ve 2 birim aşağısındadır. C noktası, B noktasının 1 birim sağında ve 2 birim aşağısındadır.**

Noktaları yerleştirdikten sonra "ışınları al" butonuna tıklayarak ışınları noktalar üzerine yerleştirelim.



### 3. Etkinlik Sayfa 160 ( devamı)

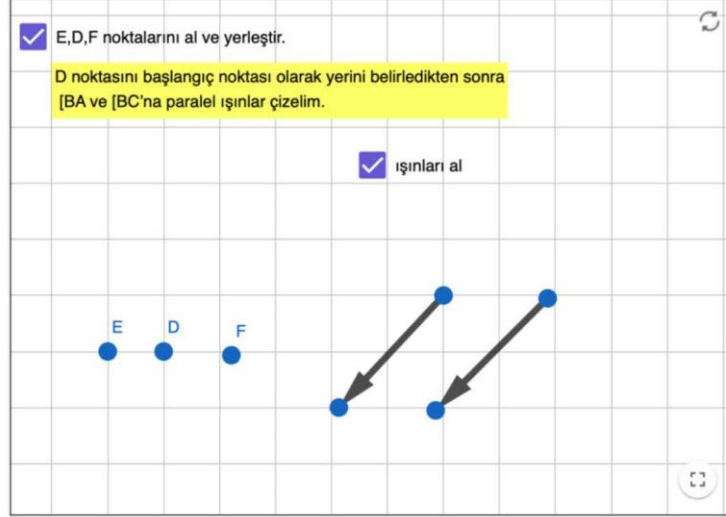
#### 2. adım

Kareli kâğıdın üzerinde D noktası belirleyelim.

Bu noktadan [BA ve [BC' na paralel ışınlar çizelim.

(1. adımda belirlenen konumlardaki birimler ve yönler dikkate alınarak)

E,D,F noktalarını al ve yerleştir.  
D noktasını başlangıç noktası olarak yerini belirledikten sonra [BA ve [BC'na paralel ışınlar çizelim.  
 ışınları al



ABC açısı ile EDF açısı eş açılar mıdır?

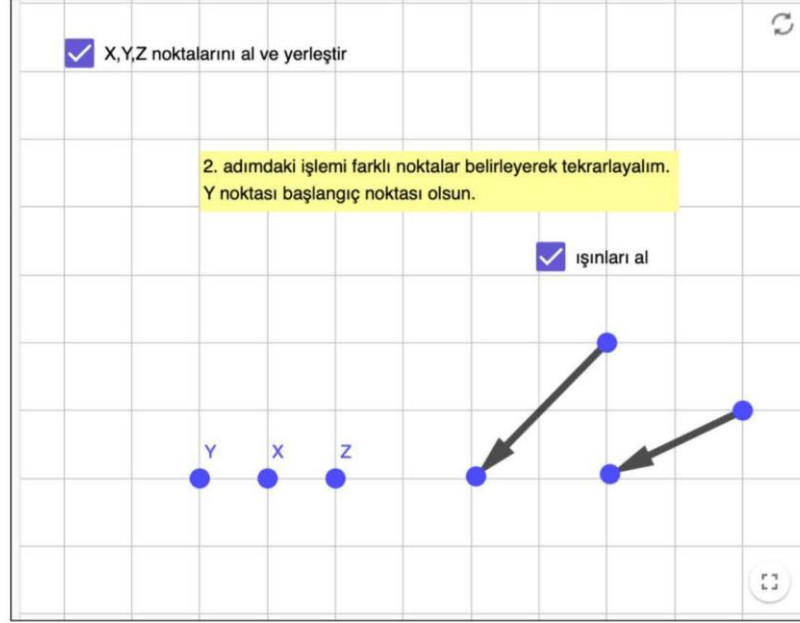
Aa  $\pi$  Cevabınızı buraya yazınız...

CEVABIMI KONTROL ET

### 3. Etkinlik Sayfa 160 ( devamı)

#### 3. adım

2. adımdaki işlemi farklı noktalar belirleyerek tekrarlayalım.



XYZ açısı, EDF açısı ve ABC açısı eş açılar mıdır?

Aa  $\pi$

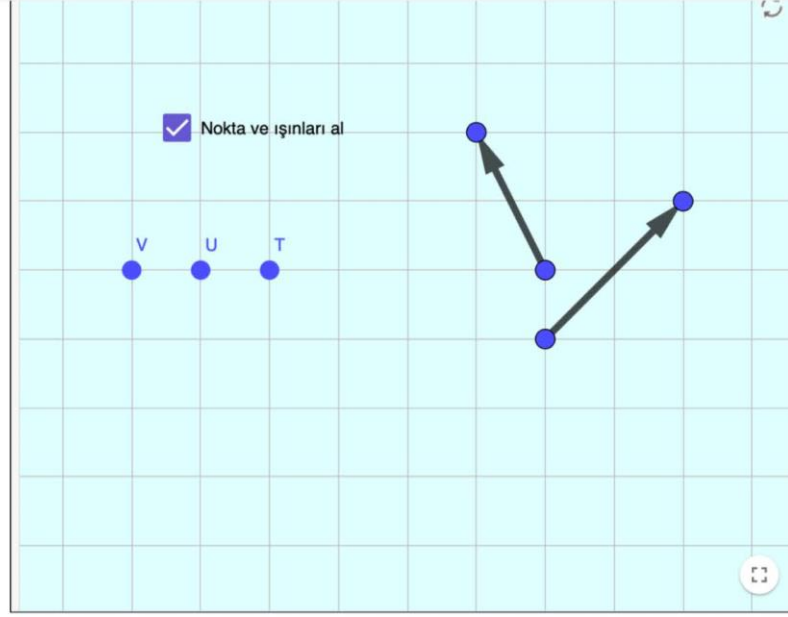
Cevabınızı buraya yazınız...

CEVABIMI KONTROL ET

### 3. Etkinlik Sayfa 160 ( devamı)

#### TARTIŞALIM

Yukarıdaki ABC açısına eş olan *farklı duruşlarda* açılar çizilebilir mi? Aşağıda verilen etkinlikte "nokta al" butonu ile noktaları alarak çiziniz



Farklı duruş olarak çizdiğiniz VUT açısı, ABC açısına eş açı mıdır?

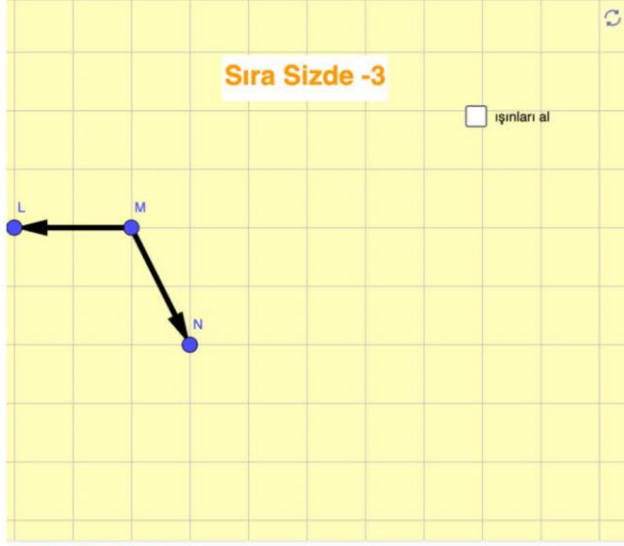
Aa  $\pi$  Cevabınızı buraya yazınız...

CEVABIMI KONTROL ET

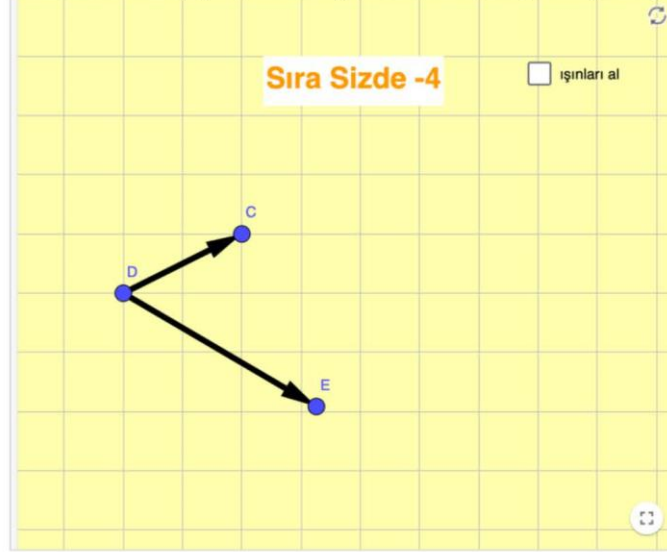
SIRA

**SİZDE -3** Aşağıda kareli kâğıtta verilen LMN açısına eş bir açı çiziniz.

3. Etkinlik Sayfa 160 ( devamı)



**SIRA SİZDE-4** Aşağıda kareli kâğıtta verilen CDE açısına eş bir açı çiziniz.



## EK-4.3:Etkinlik

### 4. Etkinlik Sayfa 161

Zor

Verilen açların kaç derece olduğunu ölçmemize yarayan araca **açıölçer** ya da **iletki** denir. Bir A açısının ölçüsü  $m(\widehat{A})$  ile gösterilir.

"Eş açı" kavramını oluşturmayı öğrendik. Şimdi aşağıda verilen açya adımları takip ederek eş açı çizmeye çalışalım

#### AÇIÖLÇER KULLANIMI

Açıölçerin cetvelinin tam ortasındaki merkez işareti açının köşesinin üzerine gelmelidir.

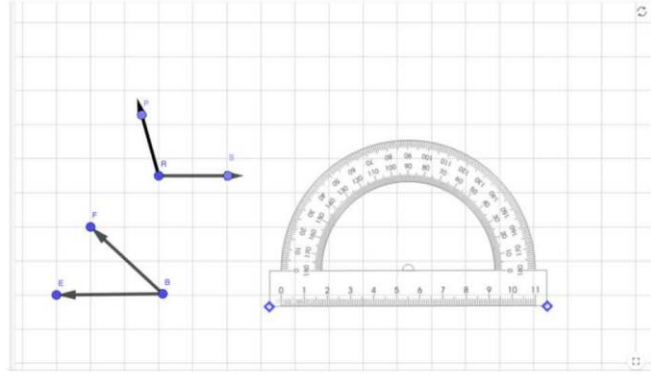
**AÇIÖLÇERİN MERKEZİNDEN tutarak, AÇININ MERKEZİNİN TAM ÜZERİNE getiriniz.**

Açının bir kenarı ile açıölçerin cetvel kısmı paralel olmalıdır.

**Açıölçerin kenarındaki simgelerden tutarak, açının bir kenarına açıölçerin merkezinin cetvel kenarının ( iç kısmının) paralel olmasını sağlayınız.**

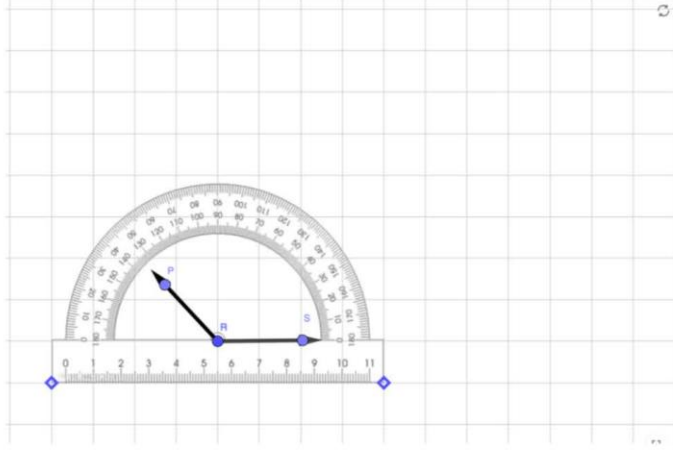
Açının diğer kenarının açıölçer üzerinde gösterdiği açı okunur.

**Ölçeceğiniz açı "dar açı" ise küçük olan açı; ölçülen açı "geniş açı" ise büyük olan açıyı okuyunuz.**



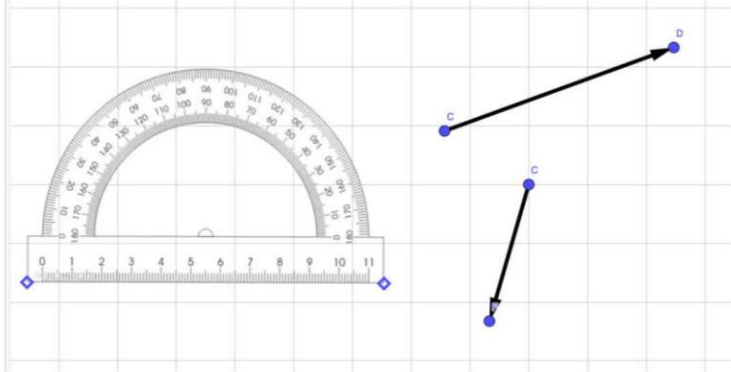
**.1. ADIM** Açıölçer yardımıyla aşağıdaki PRS açısını ölçelim.

4. Etkinlik Sayfa 161 ( devamı )



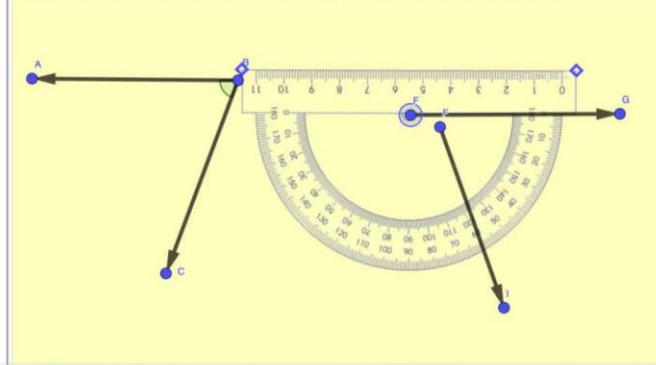
2. ADIM Yukarıda bulduğumuz açı ölçüsü ile aşağıda verilen ışınların C noktalarını birleştirerek açıölçer yardımıyla eş açı çizelim.

Açıölçeri mavi noktalarından tutup, büyültüp küçültebilir ve döndürebilirsiniz.

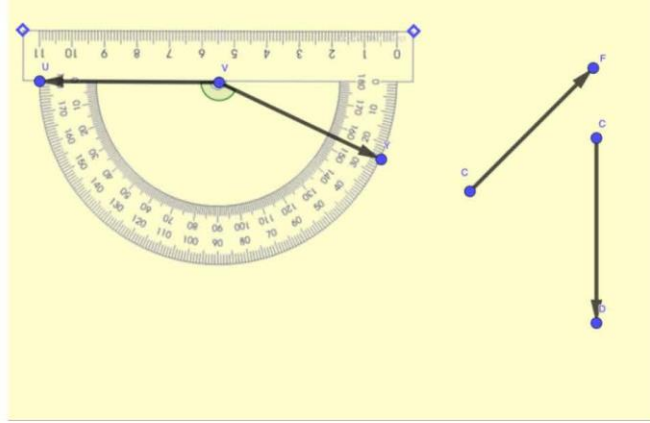


4. Etkinlik Sayfa 161 ( devamı )

**SIRA SİZDE-5** Açıölçer yardımıyla aşağıdaki ABC açısına eş bir açı çiziniz.



**SIRA SİZDE-6** Açıölçer yardımıyla aşağıdaki UVY açısına eş bir açı çiziniz.

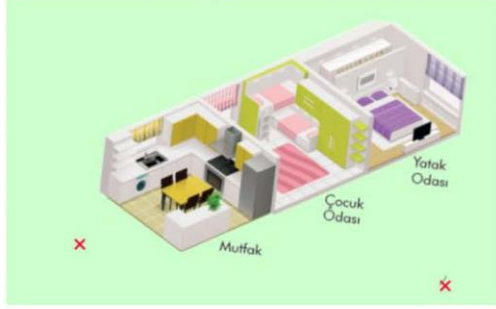


## EK-4.4: Etkinlik

### 5. Etkinlik Sayfa 163

#### HAZIR MIYIZ ?

Aşağıdaki şekilde bir evin yatak odasının, mutfakının ve çocuk odasının çizimi verilmiştir. Hangi odaların birbiri ile komşu odalar olduğunu düşününüz ve açıklayınız. X işaret yardımı ile resmi döndürüp, yakınlştırabilirsiniz.



#### BİRLİKTE ÖĞRENELİM

Not

Köşeleri ve birer ışınları ortak olan açılara komşu açılar denir.

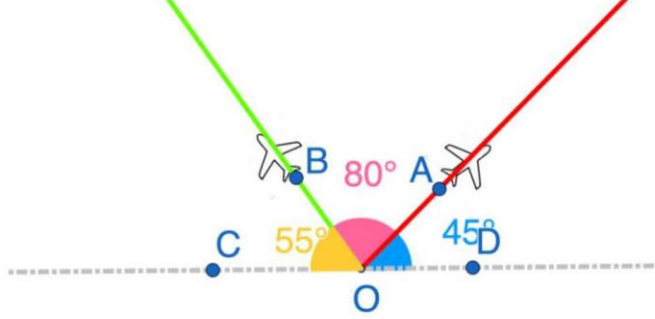
Hangi odalar komşudur ?

Tüm uygun cevapları seçin

- A  Mutfak ile çocuk odası  
B  Mutfak ile yatak odası  
C  Yatak odası ile çocuk odası

CEVABIMI KONTROL ET (3)

5. Etkinlik Sayfa 163 ( devamı )



Noktaları sağa ve sola sürükleyiniz

Hangi açılar komşu açılardır ?

Tüm uygun cevapları seçin

- A  Mavi ile pembe  
B  Mavi ile sarı  
C  Pembe ile sarı

CEVABIMI KONTROL ET (3)

Komşu olan açıların ortak ışınlarını yazınız

Aa π Cevabınızı buraya yazınız...

CEVABIMI KONTROL ET

"UÇAK" ların açılarının değişimini inceleyerek komşuluk durumlarını inceleyelim

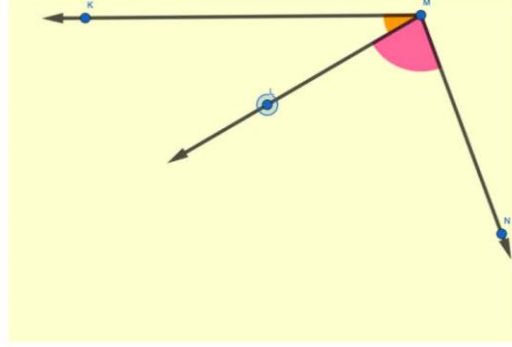
Gözlemlerinizi yazınız.

Aa π Cevabınızı buraya yazınız...

CEVABIMI KONTROL ET

5. ETKİNLİK sayfa 163 ( devamı )

SIRA SİZDE -1



Yukarıdaki şekle göre KML açısı ve LMN açısı için istenenleri yazınız.

Ortak ışını seçiniz.

Tüm uygun cevapları seçin

- A  ML ışını  
B  MK ışını  
C  MN ışını

CEVABIMI KONTROL ET (3)

Komşu açıları seçiniz.

Tüm uygun cevapları seçin

- A  KML açısı ile KMN açısı  
B  KMN açısı ile LMN açısı  
C  NML açısı ile LMK açısı

CEVABIMI KONTROL ET (3)

SIRA SİZDE-2

Birbirine komşu olan CDA açısı ve ADB açısı'nı çiziniz.

**1.adım**

CDA açısı ve ADB açısı için;

ilk önce A,B,C,D noktalarını oluşturalım.

## 5. ETKİNLİK sayfa 163 ( devamı )



Yeni Nokta aracı; çizim tahtası üzerine yeni noktalar oluşturmada kullanılan araçtır.



Yeni Nokta aracını seçerek çizim tahtası üzerine farenin sol tuşu ile belirli aralıklarla tıklayarak A,B,C,D noktalarını oluşturun.



**NOT :** Dört nokta oluşturacağımız için dört kere tıklamanız yeterlidir.

### 2. adım

Açıları oluştururken iki açının da merkez noktasının **D** olduğu görülür. Çizeceğimiz ışınlar ;

[DC ],[DA ve [DB ışınlarıdır.



Işın aracı; verilen iki noktadan geçen ışın çizilir.  ile grafik alanında birbirinden bağımsız iki nokta oluşturulur.Ve  ile bu noktalar üzerine gelinerek ışın oluşturulur

[ DC ışını için ;



aracı seçildikten sonra ilk önce

**Başlangıç Noktası** olan **D** noktasına farenin sol tuşu ile seçilir; sonra **C** noktası seçilerek [DC ışını oluşturulur.

[DA ışını için ;



aracı seçildikten sonra ilk önce **B**

**aşlangıç Noktası** olan **D** noktasına farenin sol tuşu ile seçilir; sonra **A** noktası seçilerek [DA ışını oluşturulur.

[ DB ışını için ;



aracı seçildikten sonra ilk önce

**Başlangıç Noktası** olan **D** noktasına farenin sol tuşu ile seçilir; sonra **B** noktası seçilerek [DB ışını oluşturulur.

## 5. ETKİNLİK sayfa 163 ( devamı )

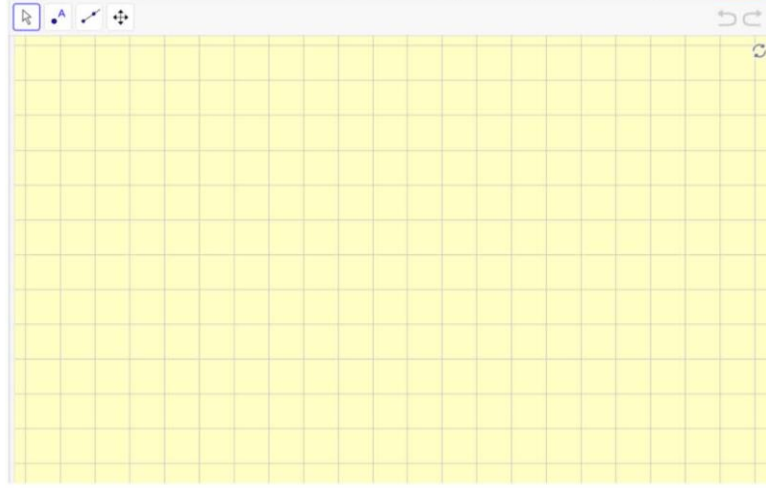
### 3. adım

**Birbirine komşu olan CDA açısı ve ADB açısını çizmek için son adım :**

**Bu iki açının komşu olmasına dikkat edelim!** Eğer [DB ışını CDA açısının *içinde* oluşmuş ise;



aracını seçerek B noktasını farenin sol tuşu ile seçerek CDA açısının *dışına* çıkarılır.

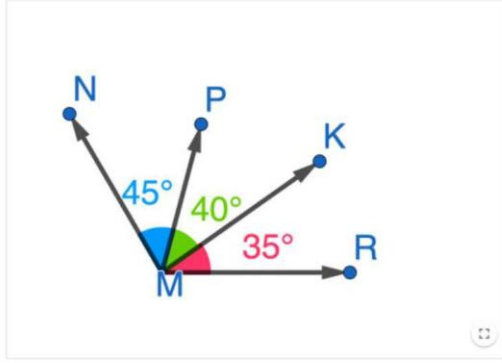


## EK-4.5: Ekinlik

### 6. Etkinlik Sayfa 164

#### BİRLİKTE ÖĞRENELİM

Aşağıdaki açılardan komşu açı olanları belirleyelim. İlk önce açılarını inceleyelim. Sonra soruyu yanıtlayalım.



Hangileri doğrudur ?

Tüm uygun cevapları seçin

- A   $\widehat{KMP}$  ve  $\widehat{PMN}$  komşu açıdır. M köşesi bu açılardan ortak köşeleri ve  $MP$  bu açılardan ortak ışınıdır.
- B   $\widehat{KMR}$  ve  $\widehat{PMN}$  komşu açı değildir. Çünkü bu iki açının ortak köşesi olmasına rağmen ortak ışını yoktur.
- C   $\widehat{KMR}$  ve  $\widehat{PMK}$  komşu açıdır. M köşesi bu açılardan ortak köşeleri ve  $MK$  bu açılardan ortak ışınıdır.

CEVABIMI KONTROL ET (3)

#### SIRA SİZDE-3 ve SIRA SİZDE -4

Aşağıdaki etkinlikteki açılarını inceleyiniz.

Sıra Sizde-3 etkinliği için ;

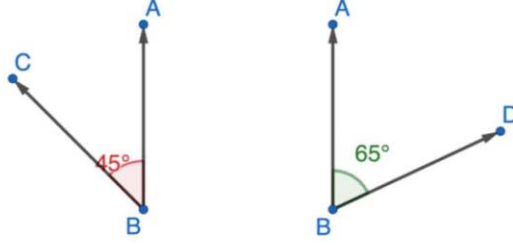
$45^\circ$  ve  $65^\circ$ lik açılardan komşu açı olduğu anı sürgü yardımı ile bulunuz ve çalışma kağıdına şeklini çiziniz.

"sıradaki" butonu ile Sıra Sizde-4 'e geçiniz.

Sıra Sizde-4 etkinliği için ;

Açılarını inceleyerek hangi açılardan komşu açılardan belirleyelim ve sembollerini ile çalışma kağıdına yazalım.

## 6. Etkinlik Sayfa 164 Birlikte Öğrenelim ( devamı)



ABC açısını ötele

SIRADAKI

### SIRA SİZDE -4

Komşu olan açılarn okunuşlarını yazınız

As π Cevabınızı buraya yazınız...

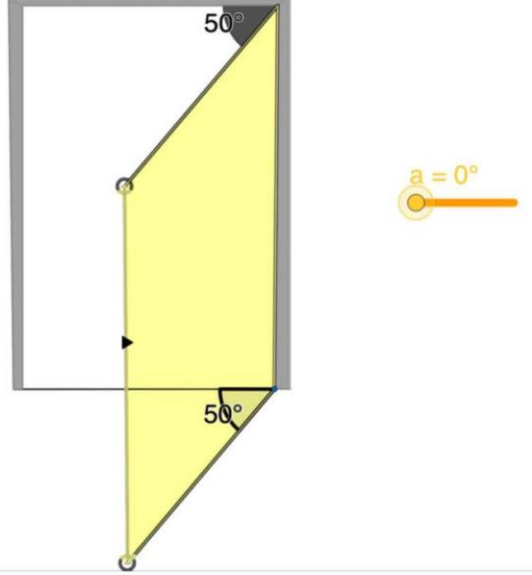
CEVABIMI KONTROL ET

## BİRLİKTE ÖĞRENELİM

Şekildeki kapı 50°lik bir açı ile açık durmaktadır. Kapı 40° daha açıldığında kapının açıklığının kaç derece olacağını bulalım.

Sürgüyü ileri-geri hareket ettirerek kapının 40° daha açılmasıyla son açıklığını bulalım.

6. Etkinlik Sayfa 164 ( devamı)



Kapının son açıklığı kaç derecedir ?

As  $\pi$  Cevabınızı buraya yazınız...

CEVABIMI KONTROL ET

Not

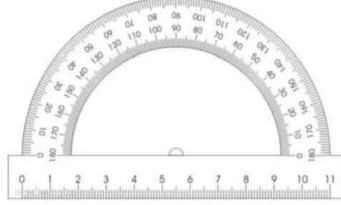
Ölçüleri toplamı  $90^\circ$  olan iki açya **tümler açılar** denir.

**SIRA SİZDE-5**

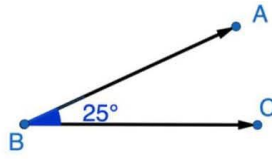
**Aşağıdaki açının tümlerini açıölçer yardımıyla ölçelim.**

- Açıölçeri sürgü yardımıyla aşağı öteleyelim.
- CBA açısının tümlerini çizebilmek için, " ABD açısı " sürgüsünü hareket ettirerek doğru cevabı bulalım.

6. Etkinlik Sayfa 164 ( devamı)



Açıölçeri aşağı ötele



25° olan CBA açısının tümleri kaç derecedir ?

$\pi$  Cevabınızı buraya yazınız...

CEVABIMI KONTROL ET

SIRA SİZDE-6

Tümeleri 54° olan açı kaç derecedir ?

$\pi$  Cevabınızı buraya yazınız...

CEVABIMI KONTROL ET

Tümeleri 30° olan açı kaç derecedir ?

$\pi$  Cevabınızı buraya yazınız...

CEVABIMI KONTROL ET

## EK-4.6: Etkinlik

7. Etkinlik Sayfa 165

### BİRLİKTE ÖĞRENELİM

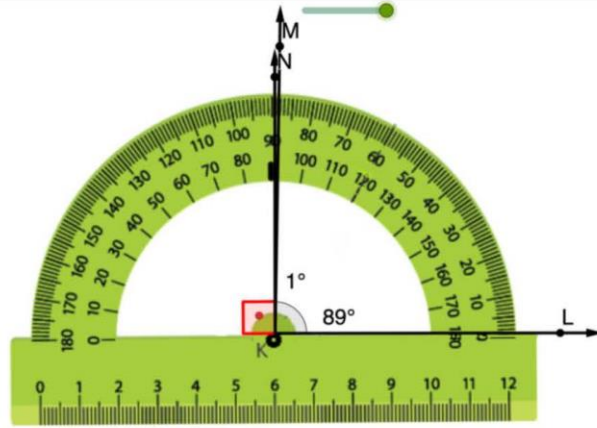
Aşağıdaki  $\widehat{LKM}$  ve  $\widehat{MKN}'$ 'ni inceleyelim.

Şekilde  $\widehat{LKM}$  ve  $\widehat{MKN}$  iletki yardımıyla ölçülmüştür. |

$\widehat{LKM}$  açısı ve  $\widehat{MKN}$  açısının toplamlarının nasıl değiştiğini sürgüyü hareket ettirerek inceleyelim.

DİKKAT EDELİM !

$\widehat{LKM}$  ve  $\widehat{MKN}'$ 'nin köşesi ile bir ışını ortak olduğundan komşu açılardır.



## 7. Etkinlik Sayfa 165 ( Devamı )

İLETKİ YARDIMIYLA AÇILARIN ÖLÇÜLERİNİ İNCELEYEREK AŞAĞIDAKİ SORULARI YANITLAYALIM .

LKM açısı ile MKN açısının toplamı kaç derecedir ?

CEVABIMI KONTROL ET

LKM açısı ve MKN açısı değiştiğinde toplamın nasıl değişti ?

CEVABIMI KONTROL ET

Not

Hem tümler hem komşu olan açılara **komşu tümler açılar** denir.

### SIRA SİZDE 7

Şekildeki DEF açısına komşu tümler olan açığı açıölçer yardımıyla çiziniz ve çizdiğiniz açığı isimlendiriniz.

1. Sürgü yardımıyla "**İLETKİ**" yi hareket ettirerek iletkinin merkezini **E** noktası üzerine gelmesini sağlayalım
2. İletkinin merkezi **E** noktası üzerine geldiğinde "**ışın al**" butonu aktif olacaktır. Tıklayarak ışın alalım .
3. Işın aldıktan sonra ışının merkezi **E** noktası üzerine gelecek şekilde yerleştirelim.
4. Işının başlangıç noktasını yerleştirdikten sonra ışının "**iletki**" üzerinde **90°** hizasından geçecek şekilde yerleştirelim.



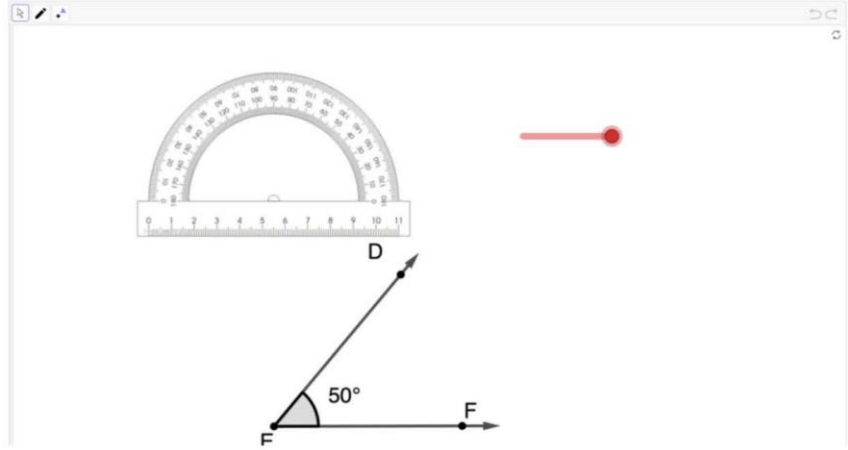
5. "**Araç Menü**sü"nden e tıklayarak "**ışının**" nın üzerine gelelim. Ve ışının ucundaki noktaya bir harf yazarak isimlendirelim.

6. [ED ışını ile senin oluşturduğun ışın arasında "**iletki**" üzerinde ne kadar açı ölçüsü var sayarak bulalım. Cetvel onar onar gitmektedir. iki ışın arasında iletki üzerinden onar onar sayılarak FED açısının "**komşu tümler açısı**"nı bulmaya çalışalım.



7. "**Araç Menü**sü"nden e tıklayarak bulduğumuz açının oluşan yerini çizerek göstereyim ve derecesini yazalım. açının ölçüsünü yazarken derece işaretini unutmayalım.

## 7. ETKİNLİK SAYFA 165 ( devamı )



### SIRA SİZDE 8

35°lik açığa komşu tümler olan açığı açıölçer yardımı ile çizin ve çizdiğiniz açığı isimlendiriniz.

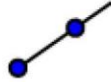
35°lik açının komşu tümler açısı kaç derecedir?

As

CEVABIMI KONTROL ET

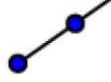
Şimdi bulduğumuz açığı iletkeni yardımıyla çizelim ve isimlendirelim.

Daha önce iletkeni kullanmayı ve ışın çizmeyi öğrenmiştik. Şimdi uygulama zamanı :)



1. "araç menüsü" nden ışını seçelim. 2. Işını çizmek için **iki noktaya** ihtiyacımız var. İlk önce **iletkenin merkezine** tıklayalım.
3. İkinci nokta için "**iletkenin merkezinin üzerinde bulunduğu cetvel çizgisine çakışık**" olacak şekilde boş bir yere tıklayalım. Açımızın bir kenarını oluşturduk. Şimdi ikinci kenarına geçelim.

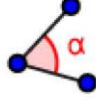
7. ETKİNLİK SAYFA 165 ( devamı )



4. "araç menüsü" nden ışını seçelim.  
5. Aynı şekilde ışını çizmek için **iki noktaya** ihtiyacım var. İlk önce **iletkinin merkezine** tıklayalım. 6. İkinci nokta için oluşturacağımız ışının kenarı " **az önce bulduğumuz**" açı ölçüsünün üzerinden geçecek şekilde boş bir yere tıklayalım.



7. En son "araç menüsü"nden kalem seçilerek noktalar isimlendirilir. Noktalara büyük harf olacak şekilde istediğiniz harfi verebilirsiniz.  
8. Son olarak bulduğumuz noktalar istediğimiz açıyı veriyor mu, diye kontrol edelim.

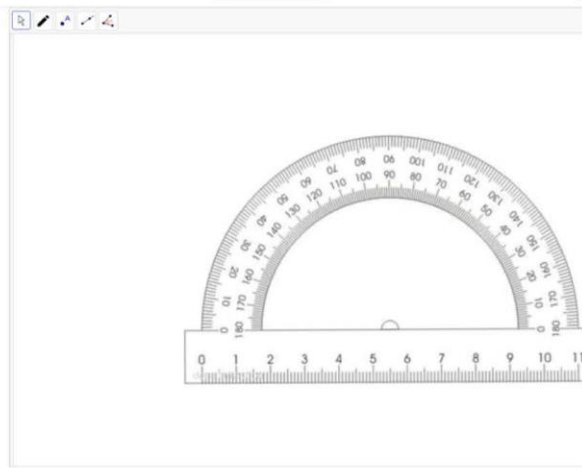


9. "araç menüsü"nden açı ölçeri seçelim.  
10. Açığı ölçmek için sırasıyla üç noktaya tıklayalım.

**11. EĞER AÇI İSTEDİĞİMİZ SONUCU VERMEZ İSE " " ARAÇ MENÜSÜNDEN"**



**SEÇEREK 2. ÇİZDİĞİMİZ IŞINI HAREKET ETTİRİP DOĞRU SONUCA ULAŞMAYA ÇALIŞALIM.**



## EK-4.7: Etkinlik

### 8. Etkinlik Sayfa 166 Saat

#### BİRLİKTE ÖĞRENELİM

Aşağıdaki şekilde bir saatin akrebi, yelkovanı ve saniyesi gösterilmiştir. Akrep, yelkovan ve saniye arasındaki açıları inceleyelim.

**Saat 6'yı gösterdiğinde akrep ile yelkovan arasında  $180^\circ$ lik açı (doğru açı) olduğunu görüyoruz.**

$180^\circ$ lik açı, saniye ile iki açıya ayrılmıştır.

Sürgüyü hareket ettirerek saniyenin hareketi ile oluşan iki açının birbiri ile durumlarını inceleyelim.



Gözlemlerinizi kısaca yazınız

Aa π

Cevabınızı buraya yazınız...

Not

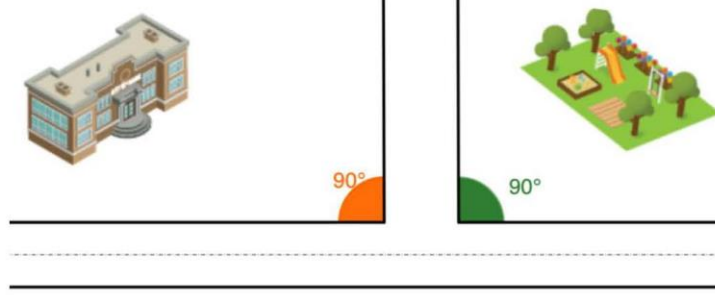
Ölçüleri toplamı  $180^\circ$  olan iki açıya bütünlük açıları denir.

#### SIRA SİZDE 9

Kesişen iki yolun çocuk parkı tarafında ve bina tarafında oluşan açıları inceleyelim.

## 8. Etkinlik Sayfa 166 Saat ( devamı )

**Sürgü** hareket ettirerek açıların değişimini inceleyelim. Daha sonra aşağıdaki soruları yanıtlayalım.



1. Açılar arasında nasıl bir ilişki var kısaca yazınız.

As π Cevabınızı buraya yazınız...

2. Kesişen iki yolun çocuk parkı tarafında oluşan açısı **118°** olursa; kütüphane tarafında oluşan açı kaç derece olur ?

As π Cevabınızı buraya yazınız...

CEVABIMI KONTROL ET

### SIRA SİZDE 10

Aşağıdaki açıların bütünler açılarını bulunuz.

25° nin bütünleri kaç derecedir ?

As π Cevabınızı buraya yazınız...

CEVABIMI KONTROL ET

## 8. Etkinlik Sayfa 166 Saat ( devamı )

120° nin bütünleri kaç derecedir ?

CEVABIMI KONTROL ET

66° nin bütünleri kaç derecedir ?

CEVABIMI KONTROL ET

132° nin bütünleri kaç derecedir ?

CEVABIMI KONTROL ET

132° nin bütünleri kaç derecedir ?

CEVABIMI KONTROL ET

77° nin bütünleri kaç derecedir ?

CEVABIMI KONTROL ET

0° nin bütünleri kaç derecedir ?

CEVABIMI KONTROL ET

153° nin bütünleri kaç derecedir ?

CEVABIMI KONTROL ET

40° nin bütünleri kaç derecedir ?

CEVABIMI KONTROL ET

## 8. Etkinlik Sayfa 166 Saat ( devamı )

114° nin bütünleri kaç derecedir ?

CEVABIMI KONTROL ET

89° nin bütünleri kaç derecedir ?

CEVABIMI KONTROL ET

180° nin bütünleri kaç derecedir ?

CEVABIMI KONTROL ET

## EK-4.8: Etkinlik

### 9. Etkinlik Sayfa 167

Pisa Kulesi, 1370 yılında inşası tamamlanan 60 metre yüksekliğinde bir kuledir. Kuleinin eğikliğinin sebebi üzerine pek çok fikir olsa da en temel sebebi inşa edildiği toprağın kuleyi tutmak için yeterince güçlü olmamasıdır.

**Pisa Kulesi'nin yerle oluşturduğu açları inceleyelim**

**YEŞİL İŞARETİ** hareket ettirerek **PİSA KULESİ** nin açılarını inceleyelim



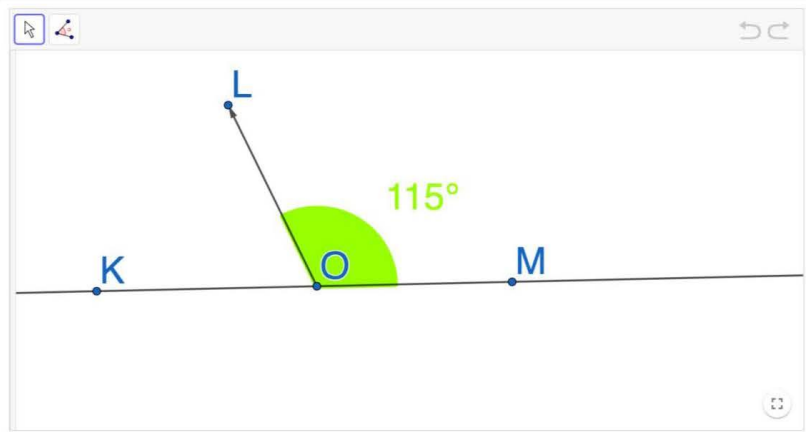
Pisa Kulesi üzerinde verilen açılar birbirine komşu açılar mıdır ?

Answer: Cevabınızı buraya yazınız...

CEVABIMI KONTROL ET

**Not** Hem bütünler hem komşu olan açılara **komşu bütünler açılar** denir.

9. Etkinlik Sayfa 167 ( devamı )



LOK açısı kaç derecedir ?

Aa  $\pi$  Cevabınızı buraya yazınız...

CEVABIMI KONTROL ET

**Komşu Bütünler iki açıdan biri diğerinin 5 katı olduğuna göre büyük açının kaç derece olduğunu bulunuz.**

Aa  $\pi$  Cevabınızı buraya yazınız...

CEVABIMI KONTROL ET

## EK-4.9: Sanal Sınıf Örneği

### Örnek Bir Sanal Sınıf

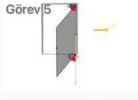
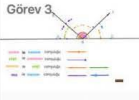



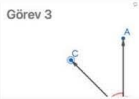

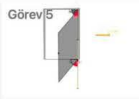
GeoGebra Ders

Ders Genel Görünüm

6. etkinlik SAYFA 164 BİRLİKTE ÖÖR...

Derste 15 öğrenci var

DURDUR İSİMLERİ GİZLE

<p>Görev 5</p>  <p><b>HABİŞ İLE HUBİŞ</b></p> <p>10 görevin 8 tanesi</p>	<p>Görev 3</p>  <p><b>NISA GÖZDE SİNEM</b></p> <p>10 görevin 9 tanesi</p>	<p>Görev 7</p>  <p><b>habibi bili bili</b></p> <p>10 görevin 9 tanesi</p>	<p>Görev 7</p>  <p><b>Toprak/Fatma/Ecrin</b></p> <p>10 görevin 8 tanesi</p>
<p>Görev 3</p>  <p><b>sevgi ve yusuf</b></p> <p>10 görevin 9 tanesi</p>	<p>Görev 3</p>  <p><b>abdullah ve ahmet</b></p> <p>10 görevin 2 tanesi</p>	<p>Görev 3</p>  <p><b>faruk ve umud tolg</b></p> <p>10 görevin 9 tanesi</p>	<p>Görev 5</p>  <p><b>abdullah ahmet</b></p> <p>10 görevin 9 tanesi</p>
<p>Görev 10</p>	<p>Görev 10</p>	<p>Görev 10</p>	<p>Görev 10</p>

## ÖZGEÇMİŞ

Adı-Soyadı : Sümeyye ARITÜRK

### Eğitim ve Mesleki Geçmişi:

- Lisans Öğrenimi: Konya Necmettin Erbakan Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği Lisans Programı
- 2014-2016 Şırnak Silopi Pınarönü Ortaokulu
- 2016-Halen Antalya Alanya Nezihe Türkteş Ortaokulu

### Yayınları ve Bilimsel/Sanatsal Faaliyetleri:

### Yabancı Dil Bilgisi: