



**Ondokuz Mayıs Üniversitesi**  
**Eğitim Bilimleri Enstitüsü**  
**Sınıf Öğretmenliği Anabilim Dalı**

**GEOGEBRA YAZILIMI İLE SİMETRİ KONUSUNUN ÖĞRETİMİNİN**  
**MATEMATİK BAŞARISI VE KAYGISINA ETKİSİ**

**Hazırlayan:**  
**Özlem ÖZÇAKIR SÜMEN**

**Danışman:**  
**Yrd. Doç. Dr. Mevlüde DOĞAN**

**Yüksek Lisans Tezi**

**Samsun, 2013**

## **KABUL VE ONAY**

**Özlem ÖZÇAKIR SÜMEN tarafından hazırlanan “GeoGebra Yazılımı İle Simetri Konusunun Öğretiminin Matematik Başarısı ve Kaygısına Etkisi” başlıklı bu araştırma, 25/07/2013 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda oybirliği/oyçokluğuyla başarılı bulunarak jürimiz tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.**

**Başkan: Yrd. Doç. Dr. Yücel ÖKSÜZ**

**Üye: Yrd. Doç. Dr. Polat ŞENDURUR**

**Üye: Yrd. Doç. Dr. Mevlüde DOĞAN**

**Yukarıda imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.**

**...../...../2013**

## **BİLİMSEL ETİK BİLDİRİMİ**

Hazırladığım Yüksek Lisans tezinin, proje aşamasından sonuçlanmasına kadarki süreçte bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet ettiğimi, tez içindeki tüm bilgileri bilimsel ahlak ve gelenek çerçevesinde elde ettiğimi, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu çalışmamda doğrudan veya dolaylı olarak yaptığım her alıntıya kaynak gösterdiğimi ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu taahhüt ederim.

**25/07/2013**

**Özlem ÖZÇAKIR SÜMEN**

## ÖZET

<b>Öğrencinin Adı-Soyadı</b>	<b>Özlem ÖZÇAKIR SÜMEN</b>
<b>Anabilim Dalı</b>	<b>İlköğretim Sınıf Öğretmenliği</b>
<b>Danışmanın Adı</b>	<b>Yrd. Doç. Dr. Mevlüde DOĞAN</b>
<b>Tezin Adı</b>	<b>GeoGebraYazılımı İle Simetri Konusunun Öğretiminin Matematik Başarısı ve Kaygısına Etkisi</b>

Son yıllarda eğitimde bilgisayar yazılımlarına giderek daha fazla yer verilmesi dikkat çekmektedir. Matematik eğitiminde de kullanılan birçok bilgisayar yazılımı vardır. Bunlardan GeoGebra cebir ve geometriyi tek pencerede birleştiren, özellikle son yıllarda popüler olmuş ve dünya genelinde milyonlarca kullanıcısı olan bir bilgisayar yazılımıdır. Bu araştırmanın genel amacı simetri konusunun GeoGebra yazılımıyla öğretiminin öğrencilerin matematik başarısına ve kaygısına olan etkisini belirlemektir.

Araştırmada nicel araştırma yöntemlerinden ön test, son test kontrol gruplu yarı deneysel yöntem kullanılmıştır. Ayrıca öğrencilerin bilgisayar destekli öğretime yönelik düşüncelerini incelemek amacıyla nitel araştırma yöntemleri kullanılmıştır. Araştırma, Samsun il merkezindeki bir ilköğretim okulunda 2012-2013 eğitim-öğretim yılı, güz döneminde gerçekleştirilmiştir. Araştırmada, deney grubundaki ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerine simetri konusu bilgisayar destekli öğretim kapsamında GeoGebra yazılımıyla, kontrol grubuna ise resmi müfredat kapsamında yapılandırmacı yaklaşıma göre anlatılmıştır. Araştırmada ön test ve son test olarak kullanılmak üzere araştırmacı tarafından “Simetri Başarı Testi” geliştirilmiştir. Başarı testi için öncelikle konu ile ilgili kaynaklar ve Parasız Yatılılık ve Bursluluk Soruları taranarak 4. Sınıf simetri konusu kazanımına yönelik 40 sorudan oluşan çoktan seçmeli bir sınav hazırlanmıştır. Hazırlanan bu sınav matematik alanından beş uzman görüşüne sunulduktan sonra 355 ortaokul 5. sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Yapılan madde analizi sonucunda testten 8 madde çıkarılmış ve testte toplam 32 soru kalmıştır. Simetri Başarı Testinin KR-20 güvenilirlik katsayısı .88 olarak hesaplanmıştır. Araştırmada öğrencilerin matematik kaygılarını ölçmek için Bindak (2005) tarafından geliştirilen ve iç tutarlılık katsayısı .84 olan “İlköğretim Öğrencileri İçin Matematik Kaygı Ölçeği” kullanılmıştır. İlk olarak okulun bilgisayar laboratuvarında deney grubundaki öğrencilere dört saat GeoGebra programının kullanımı öğretilmiştir. Daha sonra yıllık planda

öngörüldüğü sürede üç ders saati süresi içerisinde simetri konusu deney grubuna ve kontrol grubuna anlatılmıştır. Öğrencilerle yapılan bilgisayar destekli eğitim sonrasında öğrencilerin derse ve GeoGebra yazılımına yönelik görüşlerini belirlemek amacıyla öğrencilerle yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır.

Araştırma sonucunda yapılandırmacı yaklaşımın ve GeoGebra yazılımının kullanıldığı bilgisayar destekli öğretimin öğrencilerin matematik başarılarını artırdığı sonucuna ulaşılmıştır. GeoGebra yazılımının yapılandırmacı yaklaşıma göre öğrenci başarısını daha fazla artırdığı görülmüştür. Yapılandırmacı yaklaşımla ve GeoGebra yazılımıyla işlenen derslerin öğrencilerin matematik kaygılarında herhangi bir değişikliğe neden olmadığı sonucuna varılmıştır. Ayrıca öğrenciler bilgisayar destekli öğretimle işlenen dersleri diğer yöntemlerle işlenen derslere göre daha kolay anlaşılır, faydalı, eğlenceli ve zevkli bulmuşlardır. Öğrenciler derslerde bilgisayar kullanımını gerekli bulmaktadır ve bundan sonra da bu yazılımla ders çalışacaklarını ifade etmişlerdir.

**Anahtar Sözcükler:**

Matematik Eğitimi

Bilgisayar Destekli Öğretim

GeoGebra

Simetri

Matematik Kaygısı

## ABSTRACT

<b>Student's Name and Surname</b>	<b>Özlem ÖZÇAKIR SÜMEN</b>
<b>Department's Name</b>	<b>Primary School Teacher</b>
<b>Name of Supervisor</b>	<b>Assist. Prof. Mevlüde DOĞAN</b>
<b>Name of Thesis</b>	<b>The Effect of Teaching Symmetry Subject By GeoGebra Software to Mathematics Success and Anxiety</b>

In recent years, it takes attention that more computer practices have been placed in education. There are various softwares that are used in math education. Especially GeoGebra is a computer software that joins algebra and geometry in a window, is popular in recent years and have millions of users all over the world. The main aim of this research is to determine the effect of teaching the symmetry subject by GeoGebra software to students' mathematics success and anxiety.

The research was conducted in a "pretest-posttest control grouped half experimental pattern" from the quantitative research methods. In order to analyse the students opinions about computer assisted education qualitative research methods was conducted. The research has been done in a primary school that is in Samsun city center during 2012-2013 academic year. In the research the symmetry subject was taught by GeoGebra software within the context of computer assisted education to the experimental group and by constructivist instruction within the context of formal education curriculum to the control group. "The Symmetry Success Test" is developed to use as pretest ve posttest in the research. The reliability coefficient of the Symmetry Success Test which consists of 32 questions and was developed by conducting 355 students, is .88 . "The Mathematics Anxiety Scale For Primary School Students" (Bindak, 2005) whose reliability coefficient is .84, is used to assess the students mathematics anxiety. Firstly in the school's computer laboratory the usage of GeoGebra software was taught to the experimental group's students for 4 hours. The symmetry subject was taught to the experimental group and to the control group for 3 hours that is in the formal curriculum. After the computer assisted education was executed, to determine the students' opinions about the lessons and GeoGebra software, semi-structured interviews was conducted with the students.

The results of the research showed that constructivist instruction and GeoGebra software are also enhancing the student's mathematics achievement. It was also seen that GeoGebra software is enhancing students' achievement more than constructivist instruction. And it is appeared that the lessons which are taught GeoGebra software and constructivist instruction have no effect on the students' mathematics anxiety. Moreover the students said that the lessons which are taught by GeoGebra is more useful, understandable and entertaining than the lessons which are taught by constructivist instruction. The students also said that it is necessary to use computers in the lessons and they would work their lessons by GeoGebra software. At the end of the research it is understood that the usage of GeoGebra have to be taught to the students and teachers; it has to be used in the mathematics lessons.

**Keywords:**

Mathematics Education

Computer Assisted Education

GeoGebra

Symmetry

Mathematics Anxiety

## TEŞEKKÜR

Çalışmam boyunca bana maddi, manevi her anlamda destek olan, yol gösteren, motive eden, çalışkanlığı ve gayretini her zaman takdir ettiğim sevgili danışman hocam Yrd. Doç. Dr. Mevlüde DOĞAN'a en içten teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmam süresince bana deneyimleriyle yol gösteren ve katkı sağlayan değerli hocalarım Prof. Dr. Kaya Tuncer ÇAĞLAYAN'a ve Yrd. Doç. Dr. Esen ERSOY'a teşekkür ederim.

Çalışmamın uygulanması sırasında bana kolaylık sağlayan ve yardımcı olan Şehit Onbaşı Yücel Ünsal İlköğretim Okulu öğrencileri, öğretmenleri ve özellikle okul müdürü Selami DEMİR'e teşekkür ederim. Ayrıca başarı testini uygulamamda ve diğer uygulamalarımda yardımcı olan tüm öğretmen arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Çalışmam boyunca gösterdiği sabır ve destekten dolayı sevgili eşim Birol ve kızım Elif Betül'e, beni yetiştiren ve bugünlere getiren canım aileme çok teşekkür ederim.



# İÇİNDEKİLER

<b>KABUL VE ONAY</b> .....	<b>i</b>
<b>BİLİMSEL ETİK BİLDİRİMİ</b> .....	<b>ii</b>
<b>ÖZET VE ANAHTAR KELİMELER</b> .....	<b>iii</b>
<b>ABSTRACT AND KEYWORDS</b> .....	<b>v</b>
<b>TEŞEKKÜR</b> .....	<b>vii</b>
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	<b>viii</b>
Tablo Listesi .....	xi
<b>KISALTMALAR</b> .....	<b>xii</b>
<b>BÖLÜM I. GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>
1.1. Araştırmanın Problemi.....	3
1.1.1. Denenceler.....	4
1.2. Araştırmanın Amacı.....	5
1.3. Araştırmanın Önemi.....	5
1.4. Varsayımlar.....	6
1.5. Sınırlılıklar.....	6
1.6. Tanımlar.....	6
<b>BÖLÜM 2. KURAMSAL TEMELLER</b> .....	<b>7</b>
2.1. Matematik Nedir?.....	7
2.1.1. Matematik Eğitimi.....	7
2.1.2. Matematik Eğitimi ve Tarihsel Gelişimi.....	9
2.2. Eğitim Teknolojileri.....	11
2.2.1. Eğitim Teknolojisi Nedir? .....	11
2.2.2. Eğitim Teknolojisinin Yararları.....	13
2.2.3. Eğitim Teknolojisinin Dayandığı İlkeler.....	15
2.2.4. Eğitim Teknolojisinin Tarihsel Gelişimi.....	17
2.3. Eğitimde Bilgisayar Kullanımı .....	17
2.3.1. Bilgisayar Destekli Eğitim.....	18
2.3.1.1. Bilgisayar Destekli Eğitimde Etkili Olan Kuramlar.....	19
2.3.1.2. Türkiye’de Bilgisayar Destekli Eğitimin Gelişim Süreci.....	21
2.3.2. Bilgisayar Destekli Öğretim .....	22

2.3.2.1. Bilgisayar Destekli Öğretim Sistemlerinin Faydaları ve Sınırlılıkları.....	24
2.3.2.2. Bilgisayar Destekli Öğretim Programlama Araçları.....	25
2.3.2.3. Bilgisayar Destekli Öğretimde Kullanılan Eğitim Yazılımı Türleri.....	27
2.4. Matematik Eğitiminde Kullanılan Eğitim Yazılımları.....	32
2.4.1. GeoGebra Nedir?.....	34
2.5. Milli Eğitimde İlkokul Matematik Öğretimi.....	37
2.5.1. Matematik Eğitiminin Genel Amaçları .....	38
2.5.2. İlkokul Matematik Dersi Öğretim Programının Temel Öğeleri.....	39
2.6. Konu ile İlgili Yapılan Araştırmalar.....	41
2.6.1. Konu ile İlgili Yurtiçinde Yapılan Araştırmalar.....	41
2.6.2. Konu ile İlgili Yurtdışında Yapılan Araştırmalar.....	48
<b>BÖLÜM 3: MATERYAL ve YÖNTEM .....</b>	<b>53</b>
3.1. Araştırmanın Modeli .....	53
3.2. Çalışma Grubu.....	54
3.3. Veri Toplama Araçları .....	55
3.3.1. Simetri Başarı Testi.....	55
3.3.2. Matematik Kaygı Ölçeği.....	56
3.3.3. Öğrenci Görüşmeleri.....	57
3.4. Uygulama Süreci .....	57
3.5. Verilerin Analizi.....	58
3.6. Araştırmanın Geçerliliği.....	60
3.7. Araştırmanın Güvenirliği.....	60
<b>BÖLÜM IV:BULGULAR.....</b>	<b>61</b>
<b>4.1. Araştırmadan Elde Edilen Nicel Verilerin Analiz Sonuçları.....</b>	<b>61</b>
4.1.1. Kontrol Grubuna ait Matematik Başarı Ön Test Son Test Sonuçları....	61
4.1.2. Deney Grubuna ait Matematik Başarı Ön Test Son Test Sonuçları.....	62
4.1.3. Deney ve Kontrol Gruplarına ait Matematik Başarı Son Test Sonuçları.....	62
4.1.4. Kontrol Grubuna ait Matematik Kaygı Ön Test Son Test Sonuçları....	63
4.1.5. Deney Grubuna ait Matematik Kaygı Ön Test Son Test Sonuçları .....	63
4.1.6. Deney ve Kontrol Gruplarına ait Matematik Kaygısı Son Test Sonuçları.....	64

<b>4.2.Araştırmadan Elde Edilen Nitel Verilerin Analiz Sonuçları.....</b>	<b>64</b>
4.2.1. Deney Grubundaki Öğrencilerin GeoGebra'ya Yönelik Görüşlerinin İncelenmesi.....	65
4.2.2. Deney Grubundaki Öğrencilerin Ders Çalışırken Eğitici Yazılımlardan Faydalanmaya İlişkin Görüşlerinin İncelenmesi.....	67
<b>BÖLÜM V: SONUÇ VE TARTIŞMA.....</b>	<b>69</b>
<b>BÖLÜM VI: ÖNERİLER.....</b>	<b>74</b>
<b>KAYNAKÇA.....</b>	<b>75</b>
<b>EK 1. DERS PLANI 1.....</b>	<b>83</b>
<b>EK 2. DERS PLANI 2.....</b>	<b>89</b>
<b>EK 3. 4. Sınıf Matematik Dersi “Simetri” Konusu Başarı Testi.....</b>	<b>95</b>
<b>EK 4. İlköğretim Öğrencileri İçin Matematik Kaygı Ölçeği.....</b>	<b>101</b>
<b>EK 5. Deney Grubu ile Yapılan Uygulamalar Sırasında Çekilen Fotoğraflar.....</b>	<b>102</b>
<b>EK 6. Uygulama İzni.....</b>	<b>103</b>

## TABLolar LİSTESİ

Tablo 3.1. Araştırmanın Deseni.....	53
Tablo 3.2. Grupların Simetri Başarı Testi Ön Test Puanlarının Betimsel İstatistikleri.....	54
Tablo 3.3. Grupların Simetri Başarı Testine Ait Ön Test ANOVA Sonuçları .....	54
Tablo 3.4. Grupların Kaygı Ölçeği Ön Test Puanlarının Betimsel İstatistikleri .....	55
Tablo 3.5. Grupların Kaygı Ölçeğine Ait Ön-test Puanlarının Kruskal Wallis Testi Sonucu..	55
Tablo 3.6. Simetri Başarı Testinde Yer Alan Maddelerin Ayırt edicilik ve Güçlük İndisleri..	56
Tablo 3.7. Deney ve Kontrol Gruplarına Uygulanan Test Teknikleri.....	58
Tablo 4.1. Kontrol Grubunun Simetri Başarı Testi Ön Test Son Test Puanlarının Bağımlı t- Testi Sonuçları.....	61
Tablo 4.2. Deney Grubunun Simetri Başarı Testi Ön Test Son Test Puanlarının Bağımlı t- Testi Sonuçları.....	62
Tablo 4.3. Deney ve Kontrol Gruplarına ait Simetri Başarı Testi Son Test Puanlarının Bağımsız t-Testi Sonuçları.....	62
Tablo 4.4. Kontrol Grubunun Matematik Kaygısı Ön Test Son Test Puanlarının Wilcoxon Testi Sonuçları.....	63
Tablo 4.5. Deney Grubunun Matematik Kaygısı Ön Test Son Test Puanlarının Wilcoxon Testi Sonuçları.....	64
Tablo 4.6. Deney ve Kontrol Gruplarının Matematik Kaygısı Son Test Puanlarına ait Mann Whitney U Testi Sonuçları.....	64
Tablo 4.7. İlkokul Öğrencilerinin GeoGebraya Yönelik Görüşlerinin Bulguları .....	65
Tablo 4.8. İlkokul Öğrencilerinin Ders Çalışırken Eğitici Yazılımlardan Faydalanmaya Yönelik Görüşlerinin Bulguları.....	67

## **KISALTMALAR LİSTESİ**

BCS: Bilgisayar Cebir Sistemi

BDE: Bilgisayar Destekli Eğitim

BDÖ: Bilgisayar Destekli Öğretim

BiTe: Bilişim Teknolojisi

DGY: Dinamik Geometri Yazılımı

ICT: Information and Communication

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

NCTM: National Council of Teacher of Mathematics

OECD: Organisation for Economic Co-operation and Development

PISA: Programme for International Student Assessment

TDK: Türk Dil Kurumu

## BÖLÜM I: GİRİŞ

Bilgi teknolojilerinin çok hızlı geliştiği çağımızda bilgisayarlar hayatımızın her alanına girdiği gibi eğitim alanına da girmiştir. Kullanıldığı her alanında inanılmaz kolaylık ve fayda sağlayan teknoloji eğitimin kalitesini de artırmaktadır. Eğitimin amaçlarından birisi de bilgiyi üreten ve kullanan bireyler yetiştirmektir. Bilgi çağında bilgi teknolojilerini üreten devletlerin güçlendikleri ve ayakta kaldıkları görülmektedir. Bu nedenle devletler eğitimle çağın gerektirdiği özelliklere sahip bireyler yetiştirmeyi kendilerine amaç edinmektedir. Devletlerin kalkınması ancak bilimsel kalkınmayla mümkündür.

21. yüzyılda bilim ve teknolojide yaşanan hızlı gelişmeler hayatımızın her yönünü etkilemektedir. Bu etkiler eğitim alanında da kendini hissettirmektedir. Nasıl öğretmenin tek otorite olduğu ve bilgiyi sunduğu geleneksel eğitim anlayışı yerini öğrencilerin bilgiye kendilerinin ulaştığı, öğretmenin ise yalnızca yol gösterici ve rehber olduğu yapılandırmacı anlayışa bırakmakla kalmamış; tahta, tebeşir, tepegöz gibi klasik eğitim araç-gereçleri de erini modern teknolojik araçlara bırakmıştır. Bu araç-gerecin başında bilgisayarlar gelmektedir. Eğitim ortamını zenginleştirmesi, çoklu öğrenme ortamı sağlaması, bireysel öğretime imkân tanınması, eğitimi zevkli hale getirmesi, motivasyonu sağlaması, öğrencileri aktif hale getirmesi, gerçek hayat problemlerini sınıfa taşınması ve sınıf ortamında yapılamayacak deneylerin yapılmasına olanak sağlaması bilgisayarların eğitimde yer edinmesi için yeterli sebeplerdir. Bilgisayarlar başlangıçta sadece öğretmene yardımcı birer araç olarak eğitim sistemine girmişken şimdi geliştirilen birçok yazılım öğrencinin konuyu kendi kendisine öğrenmesine, öğrendiği konuyu alıştırmalarla pekiştirmesine, kendi kendine uygulamalar yapmasına hatta keşifler yaparak bilgiye kendisinin ulaşmasına izin vermektedir.

Bilgisayarlar hayatımızın vazgeçilmez bir parçası haline gelmiştir. Her gün değişen ve yenilenen farklı alanlardaki birçok bilgiye bilgisayarlarla ulaşabilmek mümkündür. Bu nedenle eğitimle yetiştirdiğimiz bireylerin “bilgisayar okur-yazarı” olmaları bir zorunluluk haline gelmiştir. Büyük bir bilgi birikiminin kaynağı olduğu için bilgisayar kullanmak bireylerin kazanması gereken istedik özellikler arasında yer almaktadır. Öğrenciler bilgisayar dilinden anlamalı, bilgisayarın temel işlevlerini bilerek herhangi bir konuda amaçları doğrultusunda bilgisayardan yararlanabilmelidir.

Bilim ve teknoloji dünyasında yaşanan yenilikler matematik öğretimini de etkilemektedir. Matematik kendisi soyut bir bilim olmasına rağmen diğer birçok bilimin temelini oluşturur ve bu bilimler matematik temeline oturarak ve matematik yardımıyla yükselir. Matematik bireylerde analitik düşünme, akıl yürütme, mantık ve yorum yapma gibi zihinsel becerileri geliştirir. Eskiden matematik “bazılarının bildiği veya bilmesi gerektiği bir bilim” gibi görülürken bugün bütün bireylerin “matematik kaygısı” olmadan matematiği öğrenmesi gerekmektedir. Bu, matematik eğitiminin daha zevkli ve ilgi çekici hale getirilmesiyle gerçekleşecektir. Literatürde bilgisayarların eğitimi daha eğlenceli ve zevkli hale getirdiği ispatlanmıştır (Huang, 2003). Eğitimde kullanılan bilgisayarlar hem yapılandırmacı anlayışa uygun biçimde öğrencinin öğrenme sürecine aktif katılımını sağlamakta hem de dersi ilgi çekici ve zevkli hale getirerek motivasyonu sağlamaktadır.

Matematik eğitiminde kullanılan eğitsel yazılımlar öğrencinin matematiği keşfederek öğrenmesini sağlamaktadır. Öğrencinin enerjisini işlemler yapmaya harcamak yerine matematiksel kavramları ve ilişkileri kavramaya harcamasını sağlar. Eğitsel amaçlı hazırlanan matematik yazılımı türlerinden bilgisayar cebir sistemleri öğrencinin cebir işlemleri yapmasında kolaylıklar sağlarken, dinamik geometri yazılımları geometrik şekiller üzerinde araştırmasına ve bu geometrik şekilleri hareket ettirerek aralarındaki ilişkiyi görmesine izin verir. Dinamik geometri yazılımları öğrencilerin şekiller arasındaki bağlantıları görmesini sağladığı için geometriyi daha iyi öğrenmelerini sağlar. Öğrenci doğru ve noktaları kullanarak hareketli dinamik çizimler yapmakta ve böylece uzamsal düşünme yeteneği gelişmektedir.

Dinamik geometri yazılımlarından GeoGebra, son dönemlerde popüler olmuş bilgisayar cebir sistemi ve dinamik geometri yazılımını tek programda birleştiren bir yazılımdır. Öyle ki, çizim panosunda bir doğruyu çizen öğrenci aynı zamanda cebir penceresinde o doğrunun denklemini de görebilmekte veya tam tersi olarak cebir penceresine doğru denklemi yazdığı anda doğruyu çizim penceresinde görüntüleyebilmektedir. Bu öğrencilerin tek pencerede geometrik çizimler ile cebirsel ifadeleri görmelerini, doğru ve denklemini birleştirebilmelerine olanak sağlamaktadır. GeoGebra bu yönüyle diğer dinamik geometri yazılımlarından ayrılmaktadır. İlk olarak Markus Hohenwarter tarafından 2002’de doktora tezi olarak geliştirilen GeoGebra, bugün dünya çapında milyonlarca kullanıcısı bulunan, resmi GeoGebra enstitüleri kurulmuş olan, sürekli geliştirilen ve güncellenen bir yazılım haline gelmiştir. Ülkemizde de Ankara GeoGebra Enstitüsü ve İstanbul Geocebir Enstitüsü olmak

üzere iki GeoGebra merkezi bulunmaktadır. Kabaca ve diğerleri (2010) ücretsiz olması, çok yönlü olması ve Türkçeye çevrilmiş olması nedeniyle GeoGebra kullanımını desteklemekte ve 2005'te uygulanmaya başlanan yeni ilköğretim müfredatıyla uyumlu olduğunu söylemektedirler.

### **1.1. Araştırmanın Problemi**

Bilim ve teknolojide yaşanan hızlı değişim ve gelişim eğitim alanında da kendini hissettirmektedir. Geleneksel eğitim anlayışında köklü değişimler yaşanmıştır ve yerini daha modern eğitim yaklaşımlarına bırakmıştır. Eğitimin merkezini öğrenci almış, öğretmen rehber konumundadır. Öğrencilerin bilgiyi hazır alması yerine kendilerinin ulaşması ve zihinlerinde yeniden yapılandırması geçerli hale gelmiştir. Bilgisayar destekli öğretim bu kapsamda eğitimdeki yeni yaklaşımları desteklemektedir. Bilgisayarlar öğrencilerin bilgiye kendilerinin ulaşmalarını, uygulama yapmalarını, eğitime aktif olarak katılmalarını sağlamaktadır.

Matematik gündelik hayatın hemen her alanında karşımıza çıkan bir bilim olduğu için hem temel eğitimde matematik öğretimi hem de günlük hayatın her alanında matematiği uygulayabilme ihtiyacı önem kazanmaktadır. Matematik diğer birçok bilimin temeli olduğu ve birçok bilimle de ilişkili olduğu için bilimde ve teknolojide gelişebilmek matematikte başarılı bireyler yetiştirebilmeye bağlıdır. Çünkü sürekli bir değişim ve gelişim içerisinde olduğumuz bu yüzyılda, matematikten daha iyi anlayan ve matematik ile uğraşanlar geleceğe yön vermede etkin rol alacaklardır (MEB, 2005).

Matematik temeli soyut kavramlara dayanan bir ders olduğundan matematik kavramlarını öğrenmede ve öğretmede zorluklar yaşanmaktadır. Bu anlamda matematik eğitiminde kullanılan bilgisayarlar hem soyut bir ders olan matematik konularının somut örneklerle açıklanmasını sağlamakta hem de matematik dersini daha eğlenceli ve ilgi çekici hale getirmektedir. Yazılım teknolojisinin gelişmesiyle matematik alanında birçok yeni yazılım ortaya çıkmıştır. Bu yazılımlardan ücretsiz açık kaynak kodlu GeoGebra programı, hem bilgisayar cebri sistemlerinin özelliklerini hem de dinamik geometri yazılımı özelliklerini bir arada barındırması, kullanım kolaylığı ve çeşitli dillere çevrilmesi yönleriyle de matematik öğretiminde önemli bir yer teşkil etmektedir (Zengin, 2011). GeoGebra denklem ve koordinatlarını doğrudan girebilme gibi sembolik ve görselleştirme özelliğinden dolayı bir Bilgisayar Cebri Sistemi (BCS) olarak tanımlanabilir. Aynı zamanda nokta, doğru parçaları, doğrular ve konik kesitleri gibi kavramları kapsaması ve bu kavramlar arasında dinamik



ilişkiler sağlamasından dolayı Dinamik Geometri Yazılımı (DGY) olarak da tanımlanır. Bir yönüyle BCS, diğer yönüyle DGY olarak ele alınabilmesi GeoGebra'nın en temel özelliğidir. Matematik eğitiminde geometri ve cebir arasındaki ilişkiyi kurmadaki kabiliyeti GeoGebra'yı okul müfredatında önemli bir değer haline getirmektedir (Hohenwarter ve Fuchs, 2004; Hohenwarter ve Jones, 2007). Van de Walle ve diğerleri (2012) dinamik geometri yazılımlarının üçüncü sınıf ve sonrasındaki matematik eğitimini hem değiştirip hem de geliştirebileceğini vurgulamaktadır.

İzdüşüm ve öteleme hareketi olarak tanımlanan simetri konusu temel eğitimden itibaren öğrencilerin kavramaları gereken bir konudur. Ancak öğrencilerin öğrenmede zorlandıkları ve kavram yanlışlığı yaşadıkları dikkat çekmektedir (Aksoy ve Bayazit, 2010). Simetri konusunun dinamik bir matematik yazılımıyla öğretilmesi hem öğrencilerin konuyu kavramalarını kolaylaştırarak kavram yanlışlıklarının önüne geçecek hem de eğitimi zevkli hale getirecektir.

Bu araştırmanın problem cümlesini "İlkokul 4. sınıf matematik dersinde simetri konusunun öğretiminde, GeoGebra ve yapılandırmacı öğrenme kuramına göre matematiksel başarı ve kaygı açısından anlamlı bir fark var mıdır?" oluşturmaktadır. Bu sebeple aşağıda belirtilen alt problemlere yanıt aranmıştır:

### **1.1.1. Denenceler**

- 1) Araştırmaya katılan kontrol grubundaki öğrencilerin matematik başarı ön test–son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- 2) Araştırmaya katılan deney grubundaki öğrencilerin matematik başarı ön test–son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- 3) Araştırmaya katılan deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin matematik başarı son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- 4) Araştırmaya katılan kontrol grubundaki öğrencilerin matematik kaygı ön test–son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- 5) Araştırmaya katılan deney grubundaki öğrencilerin matematik kaygı ön test–son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- 6) Araştırmaya katılan deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin matematik kaygı son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- 7) Araştırmaya katılan deney grubu öğrencilerinin GeoGebra'ya yönelik görüşleri nelerdir?

## 1.2. Araştırmanın Amacı

Araştırmanın amacı, ilkokul 4. sınıf matematik dersinde geometri öğrenme alanı içinde yer alan “simetri” alt öğrenme alanının öğretiminde, dinamik bir yazılım olan GeoGebra'nın kullanıldığı bilgisayar destekli öğretim ortamı ile resmi müfredata dayalı yapılandırmacı öğrenme kuramı yöntemiyle tasarlanan öğretim ortamı arasında matematiksel başarı ve matematik kaygısı açısından anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemektir.

## 1.3. Araştırmanın Önemi

Matematik birçok bilimle doğrudan veya dolaylı olarak ilişkisi olan temel derslerden biridir. Matematik bilmeden diğer bilimlerde ileri gitmek imkânsızdır. Ancak matematikte yeterince başarı sağlanamamakta ve öğrencilerimiz ilkokuldan itibaren matematik kaygısı geliştirerek yetişmektedir. Öğrencilere küçük yaşlardan itibaren matematiğin sevdirilerek öğretilmesi gerekmektedir. Bilgisayar destekli öğretimle dersleri daha eğlenceli hale getirmek ve matematiği öğrencilere sevdirek öğretmek mümkündür. Bilgisayar destekli öğretim kapsamında GeoGebra yazılımının matematik başarısına etkisinin incelendiği araştırmalar mevcuttur (İçel, 2011; Selçik ve Bilgici, 2011; Zengin, 2011; Kepçeoğlu, 2010; Filiz, 2009). Ancak bu araştırmaların genel olarak ortaokul ve üzeri düzeydeki öğretim kurumlarında yapıldığı görülmektedir. İlkokul düzeyinde GeoGebra yazılımının öğrencilerin matematik başarısına etkisinin araştırıldığı çalışmaya rastlanmamıştır.

Doğada, bitki, hayvan ve insanların dünyasında, sanat ve mimaride ve hayatın içinde daha birçok alanda simetri örneklerine rastlamak mümkündür. Simetri yalnız matematikte değil mühendislikten güzel sanatlara kadar hayatın her alanında karşımıza çıkmaktadır (Aksoy ve Bayazit, 2010). Knuchel (2004)'e göre, simetri; geometrinin, şekillerin ve doğanın temel bir parçası olduğunu ve çevremizdeki dünyayı kavramsal olarak organize etmemizde bize yardımcı olmaktadır. Bireylerin çevrelerindeki eşya ve olayları organize etmek ve dış dünya hakkında nitel algılar geliştirmek için simetri düşüncesine ihtiyaç duyduklarından bahsetmektedir. Bu nedenle öğrencilere küçük yaşlardan itibaren simetri kavramının gündelik hayatla ilişkilendirilerek öğretilmesi önemlidir. İlkokul matematik dersinin geometri öğrenme alanında bulunan simetri konusu ilkokuldan üniversite eğitime kadar eğitimin her düzeyinde karşımıza çıkmaktadır. Öğrencilerin ilkokuldan itibaren simetri konusunu kavramada zorlandıkları ve yanılgıya düştükleri gözlenmektedir (Aksoy ve Bayazit, 2010). Bu nedenle, bu araştırmada özellikle simetri konusu seçilerek öğrencilere temel eğitim düzeyinde doğru ve kolay kavratılması amaçlanmıştır.

Bu alandaki birçok araştırmada öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumlarının ölçüldüğü gözlenmiştir (Palabıyık ve İspir, 2011; Zengin, 2011; Cantürk Günhan ve Başer, 2008; Altınsoy, 2007). Literatürde matematik kaygısının ölçüldüğü araştırmaların azlığı dikkati çekmektedir. Bu araştırmada GeoGebra yazılımının matematik başarısına ve matematik kaygısına olan etkisini belirlemek amaçlanmıştır.

#### 1.4. Varsayımlar

Araştırmanın varsayımları şu şekilde belirlenmiştir:

- 1) Veri toplama araçlarının araştırmaya katılan öğrenciler tarafından objektif ve içtenlikle cevaplandırıldığı kabul edilmiştir.
- 2) Kontrol altına alınamayan değişkenlerin, deney ve kontrol gruplarını eşit düzeyde etkilediği varsayılmaktadır.
- 3) Deney ve kontrol grubundaki öğrenciler kontrol altına alınamayan değişkenlerden aynı oranda etkileneceği varsayılmıştır.

#### 1.5. Sınırlılıklar

- Bu araştırma 2012-2013 eğitim- öğretim yılı Samsun il merkezindeki bir ilkokula ait, 4. sınıf düzeyinde iki şube ile sınırlıdır.
- Yapılan uygulama 4. sınıf matematik öğretim programında yer alan matematik dersi simetri konusu ile sınırlıdır.
- Araştırma gruplarından GeoGebra programı kullanılacak olan gruba verilen GeoGebra eğitimi 4 saat ile sınırlıdır.
- İlkokul 4. sınıf öğretim programında belirtilen simetri öğrenme alanının içeriğinin verilmesi haftada 40'ar dakikalık 3 ders saati süre ile sınırlıdır.
- Deneysel araştırmanın süresi 4 hafta ile sınırlıdır.

#### 1.6. Tanımlar

**GeoGebra:** Geometri ve cebiri tek pencerede birleştiren dinamik bir matematik yazılımıdır.

**Kaygı:** Güçlü bir istek ya da dürtünün amacına ulaşamayacak gibi gözüktüğü durumlarda beliren tedirgin edici bir duygu (TDK, 27.7.2013).

**Simetri:** Karşılıklı iki kısmın uygunluk gösterişi, vücudun veya bir organın karşılıklı iki kısmı arasında biçim ve hacimce benzerlik oluşu. 2. Molekölü oluşturan atomların birbirine uzaklık bakımından belli bir düzen içinde sıralanması hâli (TDK, 27.7.2013).

## BÖLÜM II: KURAMSAL TEMELLER

### 2.1. Matematik Nedir?

Türk Dil Kurumu'na göre matematik; “Biçim, sayı ve çoklukların yapılarını, özelliklerini ve aralarındaki bağıntıları mantık yoluyla inceleyen, aritmetik, cebir, geometri gibi dallara ayrılan bilim kolu. 2. Orta dereceli ve yüksekokullarda öğrencilere biçim, sayı ve çoklukların yapıları, özellikleri ve aralarındaki bağıntılar üzerinde uygulamaya dayalı olarak belli bilgi ve anlayışları kazandırmak amacıyla okutulan ders” şeklinde tanımlanmaktadır. Baykul'a (2011) göre matematik; “Büyüklik, sayı, uzay, şekil ve bunlar arasındaki ilişkilerin bilimidir. Bütün insanların kullandığı, sembollere dayanan bir dildir. Matematik bilgiyi işleme ve bundan sonuçlar çıkarma ve problem çözmenin etkin aracıdır.” Altun (2005) ise, matematiği insan zihninin çevreden aldığı esin ve ilk hareketle soyutlama yapmak suretiyle ürettiği bir bilgi olarak tanımlamıştır. Hacısalihoğlu ve diğerleri (2004) matematiği soyut düşüncelerimizi sistematik biçimde ifade edebilmemizi sağlayan bir evrensel dil, evrensel kültür ve bir yazılım teknolojisi olarak tanımlamışlardır. Savaş (1999) matematiğin birbiriyle bağlantılı birçok özelliğinden bahsetmektedir;

- Matematik yapıların ve ilişkilerin bir araştırmasıdır.
- Matematik bir düşünme yoludur.
- Matematik bir sanattır.
- Matematik tanımlanmış olan terim ve sembolleri dikkatli bir şekilde kullanmaya yarayan bir dildir.
- Matematik, matematikçiler ve günlük hayatta herkes tarafından kullanılan bir alettir.

Baykul (2011), matematiğin çok çeşitli tanımları olduğunu ve bu tanımların hepsinin ancak matematiğin bir bölümünü ifade ettiğini belirtmiştir. Bu nedenle matematiği tanımlamak yerine matematiği anlamanın daha faydalı olacağını söylemektedir.

#### 2.1.1. Matematik Eğitimi

Matematik temeli soyut bilgilere dayanan bir bilim olduğu için kavranması zor bir ders gibi görünmektedir. Piaget'in zihin gelişimi kuramına göre çocuklar 7-12 yaşlar arasını kapsayan somut işlemler döneminde somut olan işlemleri yapabilir hale gelmektedir. Ancak soyut olan, elle tutulup gözle görülemeyen işlemleri henüz gerçekleştirememektedir (Bacanlı, 2003). Bu

nedenle ilkököl öğrencilerinin matematik konularını kavramaları biraz daha zor ve zaman alıcı olmaktadır. İlkokulda öğrenilemeyen matematik kavramları öğrencilerin eğitim hayatları boyunca sürmekte ve birçok öğrencinin matematik korkusu geliştirmesine neden olmaktadır. Bu durum ne yazık ki yükseköğretime gelinceye kadar almış olduğu eğitim-öğretime rağmen hala matematiksel işlemleri yapamayan öğrenciler karşımıza çıkarmaktadır. Baykul (2011), matematik kavramlarının öğretim sırasında somutlaştırılarak ve somut araçlar kullanılarak bu zorlukların giderilebileceğini, en azından azaltılabileceğini söylemektedir.

Matematikteki başarısızlığımız uluslararası sınavlarda da görülmektedir. 2006 yılında yapılan PISA sınavında Türkiye “matematik” alanında 57 ülke arasında 43. olmuştur (OECD, 2007). Matematik diğer birçok bilimin temelini oluşturmakta olup, bilim ve teknolojinin gelişmesi matematiğe bağlıdır. Bu nedenle matematiği seven ve zihninde matematiksel kavramları yapılandırabilen bireyler yetiştirmedikçe bilimde ileri gitmemiz ve çağın seviyesini yakalamamız mümkün gözükmemektedir.

Van de Walle ve diğerleri (2012) matematik öğretiminin şu üç amaca yönelik olduğunu söylemektedir,

1. Öğrencilerin matematikle ilgili kavramları anlamaları
2. Matematikle ilgili işlemleri anlamaları
3. Kavramların ve işlemlerin arasındaki bağları kurmalarını sağlama.

İlkokuldan itibaren öğrencilerin matematik öğrenirken kavramları ve işlemleri öğrenmeleri kadar bunlar arasındaki ilişkiyi kavramaları çok önemlidir. Baykul (2011) matematik öğretiminde dikkat edilmesi gereken noktaları şöyle sıralamıştır;

1. Öğrenme-öğretme modellerinin hemen hepsinde öğretim hedeflerinin saptanması ve bu hedeflerin davranışlar cinsinden ifade edilmesine yer verildiği için ilkököl matematik dersinde yapılacak öğretimin hedef davranışlarının da belirlenmesi gerekmektedir.
2. Matematik yapısı itibariyle ön-şart oluş ilişkilerinin en güçlü olduğu alandır. Bir davranış grubu verilmeden önce bununla ilgili önceki öğrenmelerin kazanılmış olması gerekir. Bu nedenle öğrenme öğretme etkinliklerine geçmeden öğrencinin önceki öğrenmelerinin tam olup olmadığına bakılmalı eğer yoksa tamamlama yoluna gidilmelidir.

3. Matematikte kavramların kazanılması için bu kavramlarla ilgili şemaların zihinde oluşması gereklidir. Bu nedenle matematikte buluş yoluyla öğrenme kullanılabilir. Öğrencilerin kavramları ilk defa buluyormuş gibi bir yaklaşımda olmaları gereklidir. Kavramları ve işlemleri kullanarak ilişkilere kendilerinin ulaşmaları ve genellemelere gitmeleri sağlanmalıdır.
4. Bloom'un tam öğrenme modelinde açıkladığı gibi öğrenme başarısındaki değişkenliğin yaklaşık dörtte biri öğrencilerin duyuşsal özelliklerinden gelmektedir. Bu duyuşsal özellikler arasında tutum, ilgi, alana olan değer yargısı ve özgüven önemli bir yer tutmaktadır. Bu nedenle öğrencilerin matematiğe karşı olumlu duygular yaşamaları matematik başarısında önemlidir.
5. Her dersin başında o derste neler öğretileceğinden öğrencilerin haberdar edilmesi öğrencilerin derse olan ilgilerini artırır.
6. Gagne'nin öğrenme-öğretme modeli matematiğe çok uygun bir modeldir. Matematikteki ön-şart oluş ilkesi çok güçlü olduğundan derse başlamadan konuyla ilgili ön öğrenmeler hatırlatılmalıdır.
7. Transferi sağlamak amacıyla matematik derslerindeki öğrenme öğretme etkinliklerinde ilkokuldaki mihver dersler (hayat bilgisi, sosyal bilgiler, fen ve teknoloji) göz önüne alınarak problemlerin olabildiği kadar bu derslerin işlenen ünitelerinden seçilmesi gereklidir.
8. Öğrencilerin öğrenme stilleri önemlidir. Bu nedenle sınıftaki etkinlik türü çoğaltılmalıdır.
9. İlkokulda da diğer kademelerde olduğu gibi değerlendirme; öğrencilerin öğrenme eksikliklerini tespit etmek ve onları uygun alanlara yönlendirmek için yetenek ve ilgi alanlarını tespit etmektir. Not verme üçüncü plandadır. Önemli olan nokta; ilkokul mecburidir ve temel becerilerin kazandırılması esastır (Baykul, 2011:25).

### **2.1.2. Matematik Eğitimi ve Tarihsel Gelişimi**

Tüm alanlarda olduğu gibi matematik alanında da yeni bilgiler keşfedilmekte, yeni yöntem ve teknolojilerle mevcut bilgi birikimi hızla artmaktadır. Ersoy (2005) matematik eğitiminde iki köklü yenilikten söz etmektedir; birincisi, daha çok kişinin daha çok matematik bilgisi ve temel beceriler edinmesi bağlamında bireylerin “matematik okur-yazarlığı”, ikincisi köklü yenilik, son çeyrek yüzyılda bilişim (bilgi ve iletişim: information and communication: ICT) teknolojisi (BiTe)'nin matematik öğretimi ve eğitimi etkinliklerinde kullanılmasıdır.

Günümüzdeki güncel matematik sorunlarını ve matematik gelişimini doğru anlamak ve değerlendirebilmek için geçmişten günümüze matematik eğitiminde meydana gelen değişim ve gelişmeleri bilmeye ihtiyacımız vardır. Hacısalihoğlu ve diğerleri (2004) matematik eğitiminde meydana gelen değişim ve gelişmeleri şu dönemlere ayırarak incelemişlerdir;

1. Geçmişte Matematik Eğitimi: İnsanlık tarihi ile başlayan bütün kültürler matematiksel bilgiye paralel olarak gelişmiştir. Bütün uygarlıkların gelişiminin temelinde matematik vardır. İkel çağlardan kalan mağara resimlerinde geometrik şekillere rastlanmıştır. Bilinen en eski sayma sistemi Mısırlılara aittir. Matematik, kökü çok eskilere dayanan ve medeniyetle beraber gelişen bir bilimdir. Matematik eğitimi 1800'lü yılların ortalarına doğru bir disiplin olarak ele alınmaya başlanmıştır.
2. Çok Yakın Geçmişte Matematik Eğitimi: 1960'larda matematiğin daha iyi anlaşılmasının sağlanması için yeni yöntemler ve yaklaşımlar ön plana çıkarılmaya başlanmıştır. Keşfetmeye dayalı öğretim matematik eğitiminde bu dönemde kullanılmaya başlanmıştır. Matematik eğitiminde dikkatin önemi üzerinde durulmuştur. Matematik eğitiminde yeni materyaller kullanılarak matematiğin arkasındaki neden sorusunun cevabı keşfederek bulunmaya çalışılmıştır.
3. Günümüzde Matematik Eğitimi: Piaget'in yapılandırmacı görüşü geçerliliğini korumaktadır. Problem çözmeye dayalı öğrenmede problem çözme sürecinin öğrencilerde kalıcı öğrenmeler sağladığı ispatlanmıştır. Matematik öğretmenleri ulusal çaptaki ilk toplantılarını Ulusal Matematik Öğretmenleri Kurumu (NCTM) adıyla yapmışlar ve matematik eğitiminin değişen dünya standartlarına uyumunu sağlamak için birçok kararlar almışlardır. NCTM (2000) okul matematiğinin prensipleri ve standartlarını şöyle belirlemiştir;
  - Eşitlik: Matematik eğitimindeki fırsat eşitliği bütün öğrenciler için yüksek beklenti ve kuvvetli destek gerektirir.
  - Yetişek: Yetişek bir araya gelmiş etkinliklerin ötesinde bir şeydir, ahenkli bir uyum içermeli, önemli matematiğe odaklanmalı, düzeylere göre iyi ayarlanmalıdır.
  - Öğretme: Etkili matematik öğretimi öğrencinin ne bildiği, neyi bilmeye ihtiyacı olduğunu anlamayı ve sonra da onları iyi bir şekilde öğrenmelerini desteklemeyi ve kışkırtmayı gerektirir.
  - Öğrenme: Öğrenciler matematiği anlayarak yeni bilgileri eskilerin üzerine inşa ederek öğrenmelidir.

- Değerlendirme: Değerlendirme hem öğretmen hem öğrenciler için önemli. Matematiğin öğrenilmesini desteklemeli ve gerekli bilgileri sağlamalıdır.
  - Teknoloji: Teknoloji matematiğin öğrenilmesi ve öğretilmesi için önemlidir. Öğretilen matematiği etkiler ve öğrencilerin öğrenmesini geliştirir.
4. Gelecekte Matematik Eğitimi: Gelecekte tüm eğitim branşlarında olduğu gibi matematik eğitiminde de bilişim teknolojilerinin hakim olacağı öngörülebilmektedir. Uzaktan eğitim uygulamaları artacak ve öğrenciler dersleri evlerinden takip edecekler, konuları kendi bilgisayarındaki yazılımlardan öğrenebileceklerdir. Öğretmenle uzaktan iletişim kurarak sorularını sorabilecek, internetle dünyanın her tarafına ulaşacaklar ve bilgi paylaşacaklardır. Kitapların yerini CD ler alacak ve elektronik kitap uygulamasına geçilecektir. Öğretmenler de sadece belli bir alanın uzmanı olarak karşımıza çıkacak ve modül öğretmenler olarak adlandırılacaktır (Hacısalihoglu ve diğ., 2004). Geleceğin eğitim anlayışına teknoloji hakim olacak gibi görünmektedir.

## 2.2. Eğitim Teknolojileri

Öğrenme-öğretme etkinliklerini daha zevkli ve ilgi çekici hale getiren ve öğrencilerin kendi kendilerine öğrenmelerine olanak sağlayan, az zamanda daha çok bilgiye ulaşmamızı sağlayan eğitim teknolojileri eğitimin hedeflerine ulaşmasına katkı sağlamaktadır. Bilgisayarlar, insanlardan birçok durumda daha üstündür ve bu özelliğinden diğer disiplinlerde olduğu gibi eğitimde de yararlanmamız akıllıca olacaktır. Heathcote (2007), bilgisayarın insanlardan üstün taraflarını şöyle sıralamıştır;

- Bilgisayarlar insanlardan çok hızlı hesap yapabilme kapasitesine sahiptir.
- İnsanlar gibi dinlenme ihtiyacı hissetmezler.
- Özellikle sağlık yönünden tehlikeli sayılacak işleri bilgisayarların yapmasında herhangi bir sakınca yoktur.
- Küçük bir alanda (hard disk) inanılmaz büyüklükte veri depolayabilme kapasitesine sahiptir.
- İstenen bilgiye çok hızlı ulaşır ve sunarlar.
- Yüklenen bilgiyi asla unutmaz ve kaybetmezler (Akt. Yasakçı, 2012).

### 2.2.1. Eğitim Teknolojisi Nedir?

Eğitim teknolojisi kavramıyla eğitimin amaçlarına ulaşması için kullanılan teknolojik araç-gereçler kastedilmektedir.



1. Teknolojinin Tanımı: Alkan (1995), teknolojiyi genel anlamda kazanılmış yeteneklerin işe koşulmasıyla doğaya egemen olmak için gerekli işlevsel yapılar oluşturma etkinliği olarak tanımlamıştır. Eisele ve Eisele (1994) ise teknolojiyi, insanlığın koşullarının geliştirilmesine bilimin uygulanması olarak tanımlamaktadır. Saf bilimin kendisi için bilgi ürettiğini, teknolojinin insanlığın yararı için bilimi insanın pratik yaşamına uyguladığını belirtmektedir. Demirel'e göre teknoloji, belli amaçlara ulaşmada, belli sorunları çözmeye gözleme dayalı ve kanıtlanmış bilgilerin uygulanmasıdır (Demirel, 2012).
2. Eğitimin Tanımı: Literatürde farklı eğitim tanımları olduğu dikkati çekmektedir. Ertürk (1974) eğitimi "bireyde kendi yaşantısı yoluyla istendik ve kalıcı izli davranış değişikliği oluşturma süreci" olarak tanımlamıştır. "Eğitim kişinin toplumsal yeteneklerinin ve optimum kişisel gelişmelerinin sağlanması için seçkin ve kontrollü bir çevreyi ve okul etkinliklerini içine alan sosyal bir süreçtir" (Varış, 1978). Eğitim, öğrenme ve öğretim sonucu kişiyi içinde yaşadığı toplumun değer yargularına uygun olan yetenek ve tutumlar ile olumlu nitelikte olan diğer davranış biçimlerini geliştirmesine yönelik süreçtir (Binbaşıoğlu, 1988).
3. Eğitim Teknolojisinin Tanımı: Bilim ve teknolojideki gelişmelerin eğitim alanında kullanılmasıyla "eğitim teknolojileri" adı altında yeni bir disiplin oluşmuştur. Eğitimde teknoloji kullanımı eğitimin yapısını etkilemiş ve bunun sonucunda öğrenme ve öğretme yöntemlerinde değişiklikler yaşanmaktadır. Öğrenme ve öğretme faaliyetleri teknoloji sayesinde kolaylaşmış ve kalıcı davranış oluşturmada etkili olmuştur (İşman, 2011).

AECT' ye göre eğitim teknolojisi, teknolojik işlemlerin ve kaynakların uygulama, kullanımı ve yaratılarak gelişen performans ve kullanılabilir öğrenmenin etik pratiği ve çalışması olarak tanımlanmıştır (Januszewski, Molenda, 2008). Alkan (1995) eğitim teknolojisini geniş anlamıyla "genelde eğitime, özelde öğrenme durumuna egemen olabilmek için ilgili bilgi ve becerilerin işe koşulmasıyla öğrenme ya da eğitim süreçlerinin işlevsel olarak yapılandırılması yani öğrenme-öğretme süreçlerinin tasarlanması, uygulanması, değerlendirilmesi ve geliştirilmesi işi" olarak tanımlamıştır. Demirel (2012) ise eğitim teknolojisini öğrenme ve iletişim alanlarındaki araştırma ve kavramlara dayalı sistemli bir

planlamaya uyarak, erişilebilen insangücü ve dışı kaynakları belli yöntem ve teknikleri akıllı ve ustaca kullanarak varılan sonuçları değerlendirme yoluyla eğitimin özel hedeflerine ulaşma süreci olarak tanımlamıştır.

Literatürde eğitim teknolojileri ile öğretim teknolojileri kavramlarının birbirinin yerine kullanılması dikkati çekmektedir. Alkan (1995) öğretim teknolojisi ile eğitim teknolojisi arasındaki farkı şöyle açıklamıştır; “Öğretim teknolojisi, öğretimin eğitimin bir alt kavramı olduğu anlayışına dayalı olarak ve belirli öğretim disiplinlerinin kendine özgü yönlerini dikkate alarak düzenlenmiş teknolojiyle ilgili bir terimdir. “Eğitim teknolojisi” ise insanın öğrenmesi olgusunun tüm yönlerini içeren problemleri sistematik olarak analiz etmek, bunlara çözüm geliştirmek üzere ilgili tüm unsurları işe koşarak uygun tasarımlar geliştiren, uygulayan, değerlendiren ve yöneten karmaşık bir süreçtir. “Eğitim teknolojisi” terimi öğretme-öğrenme süreçleri ile ilgili özgün bir disiplini vurgularken, “öğretim teknolojisi” terimi ise bir konunun öğretimi ile ilgili öğrenmenin kılavuzlanması etkinliğini ifade etmektedir”(Alkan, 1995:19).

Eisele ve Eisele (1994) öğretim teknolojisinin farklı yazarlarca farklı tanımlarının yapıldığını ancak en etkili tanımın 1970 yılında Amerikan başkanına sunulan bir komisyon raporunda yapıldığını belirtmektedir; “Çok bilinen anlamıyla öğretim teknolojisi öğretmen, ders kitabı ve yazı tahtası yanında öğretim maksadıyla kullanılan ortamlara dayalı iletişim devrimidir. İkinci ve az bilinen öğretim teknolojisi tanımı belirli bir ortamın veya aracın ötesinde bir olgudur. Bu anlamda öğretim teknolojisi onu oluşturan parçaların toplamından daha fazla bir şeydir. Öğretim teknolojisi daha etkili bir öğretim için insan öğrenmesi ve iletişimi ile ilgili araştırmalara dayalı olarak insan ve insan gücü dışı kaynakları işe koşarak özel hedefler açısından öğrenme-öğretme süreçleri bütünü tasarımlama, uygulama ve değerlendirmede sistematik bir yaklaşımdır.”

### **2.2.2. Eğitim Teknolojisinin Yararları**

Yasakcı (2012), bilgi teknolojilerinin hayatımızın her alanına girdiğini ve bizlerin en büyük yardımcısı olduğu gerçeğini kabul etmemiz gerektiğini belirtmektedir. İşman (2011) eğitim teknolojisi kullanmanın faydalarını şöyle sıralamıştır;

1. Serbest Araştırma: Eğitim teknolojileri, öğretmen ve öğrencilere istedikleri zaman eğitim-öğretim yapma imkânı sunar.

2. Birinci Kaynaktan Bilgi: Eğitim teknolojisi yoluyla öğrenci ve öğretmen birinci kaynaktan belli bir konu hakkında bilgi edinebilir.
3. Eğitimde Fırsat Eşitliği: Eğitim teknolojisi ile geliştirilmiş ve zenginleştirilmiş eğitim-öğretim ortamlarını ülkenin her yanına ve hatta dünyanın hemen hemen her bölgesinde yaşayan insanlara sunulabilir.
4. Çeşitlilik ve Kalite: Eğitim teknolojilerinin kullanılması bireysel, grup ve kitlesel öğrenme stratejilerinin geliştirilmesine katkı sağlar.
5. Yaratıcılık: Yaratıcılıkta en önemli nokta yeni ve özgün bir ürünün ortaya çıkmasıdır. Eğitim teknolojilerinin kullanımı öğrenciye çok seçenekli öğrenme imkânları sunar. Öğrenciler sunulan bu imkânlarla kendilerini özgür hisseder ve öğrenmelerini rahatlıkla gerçekleştirirler. Çoklu ortamlar kullanılarak öğrencilere zengin içerikler yeni yöntem ve tekniklerle sunulur. Böylece öğrencilerin zihinsel etkinlikleri ve performansa dayalı etkinlikleri artar. Öğrencilerin yeni ve özgün ürünler ortaya çıkarmasıyla yaratıcılık yetenekleri gelişir.
6. Bireysel Öğretim: Öğretmenler öğretim teknolojilerini kullanarak öğrencilerin niteliklerine uygun olan bireysel eğitim ortamları tasarlayabilirler. Bireysel öğretim için tasarlanan ortamlarda öğrenciler bilgisayarı ya da interneti kullanarak istedikleri zaman ve hızda öğrenmelerini gerçekleştirirler.
7. Üretken Eğitim ve Hızlı Öğrenme: Eğitim teknolojisi öğrenme-öğretme faaliyetlerini klasik ve sıkıcı ortamlardan daha zevkli ve zenginleştirilmiş ortamlara doğru değiştirir. Zevkli ve zenginleştirilmiş ortamlarda öğrencilere görsel olarak etkili mesajlar gönderildiği için bilgiler daha hızlı öğrenilir. Hızla öğrenilen bilgilerle daha üretken bir eğitim gerçekleştirilir.
8. Gerçek Öğrenme Deneyimleri: Eğitim teknolojileri sayesinde öğrenciler herhangi bir konu hakkında gerçek deneyimler kazanır. Örneğin, Kimya dersindeki zor ve tehlikeli deneyler benzetişimlerle (simülasyon) çok rahatlıkla yapılabilir. Böylece öğrenciler herhangi bir tehlike yaşamadan o konu hakkında deneyim kazanırlar.
9. Yaşam Boyu Öğrenme: Eğitim teknolojileri sayesinde öğrenciler yaşam boyu öğrenmelerini gerçekleştirebilirler. Yirmi birinci yüzyılın eğitim modeli yaşam boyu eğitimidir. Gelişmiş ülkelere baktığımızda yaşam boyu eğitim ile bilgi üretmeleri daha çok artmıştır. Yaşam boyu eğitim ile öğrenciler istedikleri zaman, yer ve yaşta istedikleri eğitimi alabilirler. Bu tür ortamlarda öğrenciler kendilerini rahat ve güvende hissettikleri için öğrenme hızları da artar ve bilgi üretimleri gelişir.

10. Öğrencilerin Öğrenme ve Öğretme Ortamlarında Aktif Rol Alması: Öğrencilerin kalıcı öğrenmeler gerçekleştirmeleri için öğrenme ve öğretme faaliyetlerine aktif şekilde katılmaları gerekir. Eğitim teknolojilerinin kullanıldığı eğitim ortamında öğretmen rehber ve yol gösterici durumdadır, öğrenciler eğitim teknolojilerini kullanarak bilgiye kendisi ulaşır. Böylece eğitim sürecine aktif katılmış ve öğrenme faaliyetini kendisi gerçekleştirmiş olur (İşman, 2011:56).

Eğitim teknolojilerinin etkili şekilde kullanıldığında eğitim ortamına sağladığı katkılar tartışılmaz. İşman (2011) eğitim teknolojilerinin etkili şekilde kullanılmasının gerekçelerini şöyle sıralamıştır;

- Her yerde bulunması
- Bilgiyi hızlı olarak yayması
- Bireye özgü eğitim hizmeti vermesi
- Öğrenci merkezli öğrenme ortamları sunması
- Eleştirel düşünmeyi öğrenmede yardımcı olması
- Kubaşık araştırmayı sağlaması
- Bireyler arası iletişimi sağlaması
- Küresel eğitimi sağlaması
- Bilgiyi öğrenmeye karşı güdülenmeyi artırması
- Problem çözme yeteneğini geliştirmesi

### **2.2.3. Eğitim Teknolojisinin Dayandığı İlkeler**

Eğitim teknolojileri konusunda önemli araştırmalar yapmış olan Alkan ve Kurt (2007), eğitim teknolojilerinin dayandığı temel ilkeleri şöyle özetlemiştir;

1. **Hedef:** Eğitimde tam öğrenmeyi gerçekleştirmek ve süreçteki öğrencilerin tümünü istenen hedeflere ulaştırmak esastır. Bu ilke öğrenme-öğretme süreçlerinde başarısızlık değil, başarının esas alınması gerektiğini, eğitimin herkesin yetiştirilmesinden sorumlu olduğunu; eğitimde ayırıcı ve eleyici yaklaşım yerine herkesin optimum düzeyde yetiştirilmesini esas alan bir yaklaşımın izlenmesi gerektiğini vurgulamaktadır.
2. **İşlev:** Kuramsal bilgileri ve bilimsel ilkeleri sosyal çevrede ortaya çıkan eğitim sorunlarına uygulamak, uygulama süreçlerini geliştirmek ve bunları gerektiğinde tekrarlamak eğitim teknolojisinde temel işlev olarak esas alınmalıdır.

3. Konu ve Yöntem: Eğitim sorunlarını rasyonel ve bilimsel bir araştırma konusu yapmak eğitim teknolojisinde temel konu ve yöntem olarak esas alınmalıdır.
4. Kapsam: Eğitim her alanında ve bir bütünlük içinde eğitim kuramlarını uygulamaya dönüştürmek esastır. Bu ilke, eğitim teknolojisinin bilim ve uygulama arasında uzanan yerini belirtmekte ve sistem kavramının getirdiği bütünlük anlayışı içinde hareket edilmesi gereğine işaret etmektedir.
5. Program: Eğitimde, öğretim programları içeriğinde devamlılık sağlamak esas olmalıdır. Bu ilke, öğrenme-öğretme durumunda gerçekleştirilmesi söz konusu hedefler ve kazandırılması öngörülen davranışların içerik ve öge repertuarlarının sistematik analizlerine dayalı olarak saptanması ve böylece birbirini izleyen eğitim durumları arasında boşlukların ve gereksiz tekrarların önlenmesi gereğini vurgulamaktadır.
6. Personel: Öğretmen ve diğer eğitim personelinin etkenliğini arttırmak eğitim uygulamalarında esas alınmalıdır. Bu ilke, öğrenme-öğretme durumlarını tasarımıyan, uygulayan ve sonuçlarını değerlendiren temel öge olarak eğitimde iş görenin önemini vurgulamaktadır.
7. Süreç: Öğrenme-öğretme süreçlerini öğrenci farklılıklarına ve kabiliyetlerine uyarlamak esastır. Bu ilke eğitimde hedefin öğrencinin öğrenmesi olduğu için eğitimde bireysel farklılıkları dikkate alarak süreçlerin yapısında esneklik, çeşitlilik ve zenginlik sağlama gereğini ortaya koymaktadır.
8. Çevre: Eğitim yaşantılarının meydana geldiği çevreyi başarılı biçimde kontrol etmek eğitim teknolojisinin ana hedefi olmalıdır. Bu ilke eğitim süreçlerinde geleneksel olarak okul ve derslikle sınırlı olarak görülen eğitsel çevrenin dar kalıplarından çıkarak yaşantıların yer aldığı geniş çevreyi tümüyle dikkate almayı öngörmekte ve bu çevreyi eğitim hedefleri doğrultusunda düzenleme ve denetlemenin önemine işaret etmektedir.
9. Başarı: Eğitimde, öğrenci başarısızlık nedenlerini belirlemek üzere öğretim-öğrenme sistemini analiz etmek ve başarıyı arttıracak yeni düzenlemeler getirmek esastır. Öğrencinin başarısızlık nedenlerinin önce sistemde aranması gereğine işaret etmekte, sistemin kendi kendisini analiz ederek başarısızlık nedenlerini giderici önlemleri almanın önemini vurgulamaktadır.
10. Değerlendirme: Eğitimde istenen hedefe erişme durumunu ölçebilecek ileri düzeyde ve objektif ortam geliştirmek değerlendirme süreçlerinde temel hedef olmalıdır (Alkan, Kurt, 2007:11).

#### **2.2.4. Eğitim Teknolojisinin Tarihsel Gelişimi**

Eğitim teknolojileri büyük bir hızla gelişmeye devam etmektedir. Ancak tarihsel gelişim süreci içinde baktığımızda bugünkü seviyeye gelmesi kolay olmamıştır. Alkan (2011) eğitim teknolojisinin tarihsel gelişimini beş döneme ayırmıştır;

1. Birinci Dönem (Yazı Öncesi, Yazı ve Matbaa Dönemi): Tarihi gelişimi incelendiğinde 1950'lere kadar daha çok sanayi sektörünü etkilediği görülür. Bu dönemlerde eğitim teknolojisi endüstriyel teknolojiden yaklaşık bir yüzyıl kadar geride bulunuyordu.
2. İkinci Dönem (Görsel ve İşitsel Araçlar, TV, Bilgisayar, Programlı Öğretim): Eğitim teknolojisi altın çağına ikinci dünya savaşı ile başladı. Bir yandan ikinci dünya savaşı, soğuk savaş, uzay yarışı, bir yandan da fizik ve davranış bilimlerindeki gelişmelerin etkisi ile meydana gelen sayısız yenilikler, diğer yandan öğrenci artışı ve öğretmen gereksinimi gibi gelişmeler önceki dönemlere kıyasla oldukça farklı bir eğitim teknolojisi gelişmesine yol açtı. Böylece öğretim ortamı tek kitaptan bilgisayara kadar çok geniş ve çeşitli alanları kapsamıştır. Bu gelişmeye temel olan üç ana etken; televizyonun icadı, sistemler teknolojisinin gelişmesi ve teknokratların ticari amaçla ticari amaçla teknoloji öncesi eğitimi kendilerine gelecek vaad eden bir alan olarak görmeleridir.
3. Üçüncü Dönem (İkilem Dönemi): 1960'lı yıllarda eğitim teknolojisinde kitle eğitimi ve bireysel öğretim olmak üzere iki yönlü bir gelişme izlenmiştir. Kitle eğitiminde temel araç televizyondur. Bireysel öğretim ise öğretim makinaları olarak bilinen ve sistemler ile çeşitli araçlardan oluşturulmuş eğitim ortamıdır.
4. Dördüncü Dönem (Otomasyon Dönem): Bu iki gruptaki yöntem ve araçlar birleştirilerek daha ileri düzeyde bir otomasyon şeklinde gelişmektedir (bireysel ve kitlesel öğretimin bütünleşmesi).
5. Beşinci Dönem (Sibernasyon Dönemi): Klasik öğretmenliğin ve okul yapısının elimine edileceği dönemdir (geleneksel okul ve öğretmenliğin yapısının tamamen değişimi).

#### **2.3. Eğitimde Bilgisayar Kullanımı**

Bilgisayar diğer çoklu ortam araçlarından farklı olarak öğretme ve öğrenme etkinlikleri açısından çok çeşitli imkânlar sunan bir araçtır. Bilgisayarın eğitimdeki önemi ve bilgisayarı diğer araçlardan ayıran en önemli özelliği bilgisayarı eğitimde bir üretim, öğretim, yönetim, sunu ve iletişim aracı olarak kullanılabilmesidir (Yalın, 2003). Ergin (1998), eğitimde bilgisayar kullanım işlevlerini şu şekilde sıralamıştır;

- Bilgisayar öğretimi (Bilgisayarın tüm yönleriyle öğretilmesini amaçlayan programlar)
- Bilgisayara dayalı öğretim (Tümüyle bilgisayara dayalı olarak yürütülen öğretim. Bu süreçte öğretmen bulunmamaktadır.)
- Bilgisayar destekli öğretim (belli bir dersin öğretiminde bazı performansların bilgisayar-öğrenci etkileşimiyle gerçekleştirildiği programlar)
- Öğretim için araç olarak bilgisayar (derste yararlanılabilen bir araç olarak bilgisayar)
- Bilgisayarlarla öğretim materyallerinin oluşturulması
- Bilgisayar ağları ile bağlantı (Ergin, 1998:130).

Halis (2002) eğitimde bilgisayarların üç temel kullanım alanından bahsetmektedir:

1. İdari amaçlı (muhasabe ve rapor, kayıt tutma, ders programlarını hazırlama, öğretimi planlama, düzenleme, vb.)
2. Bilgisayarları öğrenme (bilgisayar okuryazarlığı ve bilgisayar mühendisliği)
3. Bilgisayar aracılığı ile öğrenme (öğretici programlar, alıştırmalar, benzetişim programları, vb.).

Yasakcı (2012) ise bilgisayarın eğitimde kullanım alanlarını şöyle özetlemiştir;

- Öğrenci kayıt ve zaman/dershane çizelge sistemi: Birçok okul ve üniversitelerde bilgisayarlar daha çok öğrenci kayıtlarını tutmakta kullanılmaktadır.
- Bilgisayar destekli eğitim: Eğitim amaçlı hazırlanan yazılım paketleri öğrencilerin etkileşimli bir şekilde aldıkları eğitimi pekiştirmektedir. Bu yazılımları evimizde de kullanmamız mümkündür.
- Uzaktan eğitim: Çeşitli düzeylerdeki okullarda ve üniversitelerde öğrenciler için derslerin sunumu çevrim içi ortamda yapılmaya başlanmıştır. Özellikle üniversitelerde uzaktan eğitim için ayrı ayrı birimler ve araştırma grupları oluşturulmuştur.

### **2.3.1. Bilgisayar Destekli Eğitim**

Bilgisayarların eğitimle ilgili bütün faaliyetlerde kullanılması bilgisayar destekli eğitimin kapsamına girer. Bilgisayar destekli eğitim (BDE) denildiğinde eğitim öğretim etkinlikleri sırasında eğitimi zenginleştirmek ve kalitesini yükseltmek için öğretmene yardımcı bir araç olarak bilgisayarlardan yararlanılması anlaşılmaktadır (Seferoğlu, 2006). Derslerde, okul

yönetiminde, kütüphane, rehberlik hizmetleri gibi tüm eğitim işlerinde bilgisayardan yararlanmadır. Bilgisayarlı eğitim,

- Etkileşimli ve bireysel öğrenme sunması
- Öğrencilere tekrar olanağı sağlaması
- Sınıf ortamında güç olan öğretim yöntemlerinin kullanılabilmesi
- Bilgisayarların renk, ses, grafik olanaklarından yararlanılması
- Öğrencileri düşünmeye ve araştırmaya yönlendirmesi ve
- Bireyde özgüven duygusunu arttırması bakımından yararlıdır (Seferoğlu, 2006:103).

### **2.3.1.1. Bilgisayar Destekli Eğitimde Etkili Olan Kuramlar**

Öğretmenlerin eğitim ortamlarında eğitim teknolojilerini etkili şekilde kullanabilmeleri için bilgisayar destekli öğretimde etkili olan kuramları bilmeleri gerekir. Bu kuramlar eğitimcilere eğitim teknolojilerini derste nasıl kullanacaklarına dair yol göstermektedir. İşman (2011) bilgisayarlı eğitimde etkili olan kuramları beş başlık altında sınıflandırmıştır;

1. Davranışçı Kuram: Bilgisayarlı eğitimde davranışçı yaklaşımın temelini oluşturan ödül, ceza, etki, tepki ve dönüt verme yöntemleri kullanılmaktadır. Öğrenci bilgisayarlı eğitimde doğru yaptığında anında ödül, yanlış yaptığında ise anında ceza niteliğinde bir faaliyet gerçekleştirilir. Öğrenciler bilgisayarla istedikleri kadar tekrar yapma fırsatı bulurlar. Bu tekrarlarla öğrenciler yanlış yapabilirler. Bilgisayardan aldıkları dönütler sayesinde öğrenciler yanlışlarını düzeltir ve doğrusunu öğrenirler. Tekrarlarla öğrendiklerini pekiştirirler. Bu faaliyetler yapılırken öğrenci davranışlarının gözlemlenebilir ve ölçülebilir nitelikte olması gerekmektedir.
2. Sistem Kuramı: Bu kuram, genel olarak organizasyonlar ve organizasyonların temel yapısı ile ilgilenmektedir. Bu kuramın temeli bütünlük ilkesine dayanmaktadır. Sistem kuramının eğitimde kullanılması, sistem yaklaşımının geliştirilmesi ile başlamıştır. Sistem yaklaşımının temelinde davranışçı yaklaşım bulunmaktadır. Bu kuramda, belli bir hedef kitle, gerçekleştirilmesi beklenen hedef-davranışlar ve dönüt sistemi bulunmaktadır. Bilgisayarlı eğitimde, öğretim öncesi tasarım planı, öğrencilerin ihtiyaçları ve özellikleri, yapılan faaliyetlerin doğru ya da yanlış olduğunu bildiren dönüt sistemi, bilgisayar ve öğrenci arasındaki iletişimi sağlayan sistem ve gerçekleştirilen faaliyetlerin performansını ortaya çıkaran sistemler bulunmaktadır.



Bilgisayarlı eğitimde sistem kuramı çok sık kullanılmaktadır. Bu kuramda kullanılan genel öğrenme yaklaşımları şunlardır;

- a) Problem çözme: Öğrenciler problem çözme yöntemini kullanarak bilgisayarlı eğitimde öğrenme faaliyetlerini daha etkili ve daha kolay gerçekleştirebilirler.
- b) Düzeltme ve karar verme: Bilgisayarlı eğitimde öğrenciler yaptığı yanlışlara anında dönüt alır ve düzeltme olanağına sahip olurlar.
- c) Davranışsal hedefler: Bilgisayarlı eğitimde ulaşılmak istenen her hedef davranış tek tek belirtilir ve sırayla ulaşılmaya çalışılır.
- d) Kompleks yapı: Bu yaklaşımda her faaliyet organize edilir. Bu organize edilmiş faaliyetler uygulanır.

3. Bilişsel Kuram: Bilginin öğrenilebilmesi için öğrencinin zihninde bilgileri organize edip yapılandırması gerekmektedir. Bilgisayarlı eğitimde de öğrenme, öğrencinin bilgileri organize edip yapılandırması ile gerçekleştirilmektedir. Öğrenciler bilgisayarlı eğitimde tekrar yapabildiği için bilgileri organize ederek ve yapılandırarak, kısa zamanlı hafızalarından uzun zamanlı hafızalarına taşırlar. Bilişsel kuramda öğrenme-öğretme faaliyetlerinin merkezinde daima öğrenci bulunur, öğrenmeleri öğrenciler kendileri gerçekleştirir, organize ve yapılandırma faaliyetlerini kendileri uygularlar.

4. Yapısalcı Kuram: Öğrenciler öğrenmeleri yaparak ve yaşayarak gerçekleştirirler. Öğrenilecek bilgilerin kalıcılığı ancak uygulamalar ile gerçekleştirilir. Öğrenciler uygulama yapmadıkça kalıcı öğrenmeler gerçekleşmez. Yapısalcı yaklaşımda iki tür yaklaşım vardır, bilişsel yapısalcı ve sosyal yapısalcı yaklaşım. Bilişsel yapısalcı yaklaşıma göre, bilgisayarlı eğitimde pratik yapılmalı ve uygulama faaliyetleri organize edilmelidir. Sosyal yapısalcı kuramda ise buluş yoluyla öğrenmeyi sağlayan öğrenme faaliyetleri organize edilmeli ve faaliyetler planlanmalıdır. Öğrenciler bilgisayarları kullanarak deneyimleri kendileri yaşarlar. Öğrenme faaliyetleri öğrencilerin kısa ve uzun zamanlı hafızalarında gerçekleşir. Öğrenciler bilgisayarlı öğretimle öğrendikleri bilgileri önce kısa zamanlı hafızalarına kayıt yapar, daha sonra yeterli uygulama yaparak öğrendiklerini uzun zamanlı hafızalarına kodlarlar ve istedikleri zaman kullanırlar. Yapısalcı yaklaşımda bilinmesi gereken önemli noktalar vardır;

- Yapararak öğrenme
- Yaşayarak öğrenme

- Kubaşık araştırma
- Öğretim ortamlarının tasarımı
- Deneyimler
- Keşfetme

5. Kritik Kuram: Kritik kuram Frankfurt Okulu veya Neo-Marksizm kuramları olarak bilinmektedir. Bu kuram davranışçı yaklaşımın kurallarını olduğu gibi kabul etmez, eşitlik ilkesinden yola çıkarak bilgisayarların topluma eşitlik getirdiğine inanmaktadır. Bu eşitliği sadece bilgisayarlar değil, aynı zamanda eğitimciler de sağlar. Bilgisayarlar ile çeşitli nedenlerden dolayı okula gidemeyen bireylere eğitim imkânı sunulabilmektedir (İşman, 2011:128).

### **2.3.1.2. Türkiye’de Bilgisayar Destekli Eğitimin Gelişim Süreci**

Uşun (2004), Türkiye’deki bilgisayar destekli eğitim faaliyetlerini dört dönem halinde incelemiştir;

- 1984-1988 ön hazırlık çalışmaları; 1984’te MEB tarafından yürütülen “Yeni Enformasyon ve İletişim Teknolojisi” çalışmalarıyla başlamıştır. Bu proje çerçevesinde pilot okullardaki öğretmen ve öğrencilere bilgisayarlar alınmış, hizmet içi eğitim kursları düzenlenmiştir.
- 1989-1991 bilgisayar destekli eğitim çalışmaları; firmalar MEB tarafından pilot okullarda BDE uygulamaları yapmaya davet edilmiştir. Bu uygulama okulların bilgisayar tanışıklığı, bilgisayar kültürünün artırılması, bilgisayar okuryazarlığı için oldukça faydalı olmuştur. Bundan sonra 9 firma ile anlaşarak deneme uygulamaları için malzeme satın alınmıştır.
- 1992-1999 yılları arasındaki çalışmalar; okullara bilgisayar laboratuvarları kuruldu, öğretmenlere kurslar verildi. “Eğitimde Çağı Yakalamak 2000” projesi kapsamında 6200 okulda BDE başlanması öngörüldü. Türkiye’de sürekli BDE için çaba harcandı, ancak süreklilik sağlanamadı.
- 2000’den günümüze kadar gelen dönemde “Eğitimde Çağı Yakalamak 2000” adlı proje ile Türkiye genelindeki il ve ilçelerdeki tüm okullara bilgisayar laboratuvarları kurulmasına ve internet erişiminin sağlanmasına çalışılmıştır (Uşun, 2004). Günümüzde uygulanan FATİH Projesinin hedefi ise “eğitim ve öğretimde fırsat eşitliğini sağlamak ve okullarımızdaki teknolojiyi iyileştirmek amacıyla Bilişim

Teknolojileri araçlarının öğrenme-öğretme sürecinde daha fazla duyu organına hitap edilecek şekilde, derslerde etkin kullanımı için; okulöncesi, ilköğretim ile ortaöğretim düzeyindeki tüm okullarımızın 570.000 dersliğine LCD Panel Etkileşimli Tahta ve internet ağ alt yapısı sağlanması” olarak belirtilmiştir (<http://fatihprojesi.meb.gov.tr/tr/icerikincele.php?id=4> ).

### **2.3.2. Bilgisayar Destekli Öğretim**

Bilgisayar destekli öğretim öğrencinin bir bilgisayar başında göstereceği türlü tepkileri göz önünde bulundurarak hazırlanmış ders yazılımı ile karşılıklı etkileşimde bulunarak kendi öğrenme hızına göre kullanabileceği öğretim türü, bu soruna ilişkin uygulama ve araştırma alanı olarak tanımlanabilir (Seferoğlu, 2006). Yalın’a göre (2003) bilgisayar destekli öğretim, bilgisayarların sistem içine programlanan dersler yoluyla öğrencilere bir konu ya da kavramı öğretmek ya da önceden kazandırılan davranışları pekiştirmek amacıyla kullanılmasıdır. Bilgisayar destekli öğretimde bilgisayar öğretmenin yerine geçecek bir seçenek olarak değil sistemi tamamlayıcı, güçlendirici bir araç olarak görülmesi gerekir. Yiğit (2007) yapılan araştırmaların teknoloji destekli eğitimsel reformlarda teknoloji ve bilgisayarın genellikle pedagojinin önüne geçtiğini ve eğitimin asıl amacı olan öğrenciyi eğitmenin ikinci planda kaldığını söylemektedir. Önemli olan teknolojiyi öğretim faaliyetlerine etkili bir şekilde sokarak, öğrencinin öğrenmesine katkıda bulunmak ve değişen dünyaya onu etkili bir şekilde hazırlamaktır. Eğitimde teknoloji amaç değil araçtır (Yiğit, 2007). Şentürk (2007) ise bilgisayar destekli öğretimi herhangi bir konunun önceden hazırlanan bir yazılım sayesinde bilgisayar yardımı ile öğretilmesi olarak tanımlamaktadır.

Bilgisayar destekli eğitimin en genel amacı bilgi teknolojileri çağının ihtiyaçlarına uygun insan gücünün yetiştirilmesidir. Bilgisayar destekli eğitimin amaçları şöyle sıralanabilir;

- Öğrencinin öğrenme güdüsünü (motivasyonunu) artırmak
- Öğrencinin bilimsel düşünme yeteneğini geliştirmek
- Grup araştırmalarını desteklemek
- Öğretme yöntemlerini genişletmek
- Öğrencinin kendi kendine öğrenme yeteneklerini geliştirmek
- Öğrencide ileri düzeyde düşünme becerisinin geliştirilmesini desteklemek
- Mantık yoluyla problemlere çözüm bulmayı desteklemek
- Hipotez kurmaya cesaretlendirmek, vb. (Seferoğlu, 2006:102).

Bilgisayar destekli eğitim ancak eğitimin amaçları doğrultusunda kullanıldığında faydalı olacaktır. İşman (2011), öğretmenlerin derste eğitim teknolojilerini kullanırken daha sağlıklı sonuçlar alabilmesi için dikkat etmesi gereken hususları şöyle sıralamaktadır;

- Eşitlik ilkesi: Eğitim teknolojilerini kullanırken eğitimde eşitlik ilkesi uygulanmalıdır. Öğretmen eğitim teknolojisini öğrenme ve öğretme ortamında kullanırken din, dil, cinsiyet, ırk ayırımı gözetmemelidir. Her öğrencinin öğrenme faaliyetlerinde eğitim teknolojilerini kullanma hakkı eşit olmalıdır.
- Ekonomiklik ilkesi: Bazı okullar maddi olanaklara sahip olmaları sebebiyle eğitim teknolojilerini etkili şekilde kullanabilirken, bazı okullar maddi imkânsızlıklardan dolayı eğitim teknolojilerine sahip olmadıklarından kullanamamaktadır. Bu ekonomik sorun öğrenciler ve veliler arasında olumsuzluklara neden olmakta, öğrencilerin eğitim teknolojilerinden yararlanamamasına neden olmaktadır. Bu nedenle ülkemizde bulunan bütün eğitim kurumlarında eğitim teknolojileri bakımından eşit standartların sağlanması gereklidir.
- Etiklik ilkesi: Öğretmenler derslerinde eğitim teknolojilerini kullanırken etik kurallara uymalıdır. Öğrenciler arasında ayırım yapmamalı, aşağılayıcı davranmamalı, bireysel farklılıklara saygı göstermelidir. Yayın konusunda da etik kurallara uymalıdır. Yayın sahibinin izni olmadan veya kaynakça göstermeden eseri kullanmamalıdır.
- Çok kültürlülük ilkesi: Eğitim teknolojilerini kullanan öğretmen sınıf içinde farklı kültürlere sahip öğrenciler olduğunu unutmamalıdır. Öğretmen tüm kültürlere saygı duyduğunu ve eşit mesafede olduğunu göstermelidir (İşman, 2011:66).

Eğitim teknolojisinin kullanılması kadar seçimi de önemlidir. Öğretmenler eğitim ortamında kullanacakları eğitim teknolojilerinden kendilerine en uygun olanını seçmelidirler. Eğitim teknolojilerini seçerken göz önünde bulundurulması gereken üç önemli nokta şunlardır;

1. Konu, hedef ve davranışlara uygunluğu
2. Öğretmenin ve öğrencinin öğrenme-öğretme yeteneklerine uygun olması
3. Seçilen eğitim teknolojisinin okulda bulunması veya okul yönetimi tarafından rahatlıkla temin edilebilir olması (İşman, 2011).

### 2.3.2.1. Bilgisayar Destekli Öğretim Sistemlerinin Faydaları ve Sınırlılıkları

Bilgisayar destekli öğretimin birçok yararı bulunmaktadır. Bunlardan bazıları şunlardır;

1. Bilgisayarlar bizi kendileri ile düzgün ve mantıklı bir şekilde iletişimde bulunmaya zorlar.
2. Bilgisayarlar öğrencide özgüveni sağlar.
3. Hızlı geribildirim verir.
4. Öğrencilerin bireysel öğrenme ihtiyaçlarını karşılar, başarımlarına yardım eder.
5. Çok zengin bilgi kaynaklarına kısa zamanda doğrudan ulaştırır.
6. Grup araştırmalarına fırsat verir.
7. Öğrencileri sürekli aktif tutar, derse aktif katılımını sağlar.
8. Öğrencilerin kendi hızlarında öğrenmesine olanak sağlar.
9. Öğretici faaliyetlerin (öğretim yöntem ve tekniklerinin-görsel, sözel, işitsel) çeşitliliğini artırır.
10. Öğrenci faaliyetlerinin ve performansının izlenmesine olanak sağlar.
11. Zamandan ve ortamdan bağımsız öğrenme olanağı sağlar (Yiğit, 2007).

Bilgisayar destekli öğretimin faydalarının yanı sıra bazı sınırlılıklarından da söz etmek mümkündür.

1. Bilgisayar destekli öğretimi eğitime uyarlamak pahalı bir yatırımdır.
2. Bilgisayar destekli öğretim mevcut eğitim programlarını desteklemezse yararı yok denecek kadar azdır.
3. Her ne kadar bilgisayar grafik, resim, ses, metinlerle mükemmel şeyler yapabiliyorsa da bilgisayar ekranının bir seferde sınırlı miktarda materyal sunabilir veya bunlara ulaşması bazen zor olabilir. Tek seferde fazla yazılı materyal sunulacaksa kitaplardan faydalanmak daha uygun olabilir.
4. Bilgisayar teknolojilerine fazla zaman ayıran bireylerin sosyal gelişimini ve insanlarla ilişkilerini olumsuz etkileyebilir.
5. Eğitimciler ve teknik elemanlar arasında koordinasyon eksikliği vardır.
6. Eğitimciler bilgisayar destekli eğitim konusunda yeterli bilgi ve deneyime sahip değildir.
7. Nitelikli yazılım bulmak çok kolay değildir (Seferoğlu, 2006).

Bilgisayar Destekli Öğretim, bilgisayarın öğretim sürecinde seçenek olarak değil, sistemi tamamlayıcı, sistemi güçlendirici bir öğe olarak kullanılmalıdır (Uşun, 2004). Ancak bilgisayarın eğitimdeki yeri hala tam olarak belirlenememiştir. Eğitim teknolojileri öğretmene yardımcı olabildikleri, eğitimin hedeflerine ulaşmasını kolaylaştırdıkları ölçüde faydalı olmaktadır, ancak öğretmenin yerini alamazlar. Bilgisayar, öğretmen değildir, öğretimi destekleyen ve öğretmene yardımcı olan bir araçtır (Tutkun ve diğ. 2011). Her ne kadar yapılandırmacı kuramla birlikte öğretmen sınıfta temel bilgileri veren otorite rolünden soyutlanmış ve öğrencilere bilgiyi kendileri ulaşmaları ve yapılandırmaları konusunda rehber konumuna gelmişse de öğretmeni eğitimden tamamen çıkarmak ve yerini bilgisayarlara bırakmak yanlış bir tutum olacaktır. Ayrıca bilgisayar destekli öğretim öğrenciyi yazı yazmaktan uzaklaştırdığı, işlemler konusunda tembelliğe ittiği ve hazırcılığa alıştırdığı ayrıca öğretmen öğrenci etkileşimini engellediği düşünülmektedir.

Ancak bilgisayar destekli öğretimin olumlu yanları da oldukça fazladır; bilgisayarlar öğrenme ortamını zenginleştirirler. Öğrenme malzemesiyle ilgili gerçekte sınıf ortamında gerçekleştirilmesi zor olan etkinlikleri sınıf ortamına taşıyarak öğrenmeyi kolaylaştırır. Öğrencilerin görsel, işitsel ve dokunsal duyu organlarına hitap ederek konuyu daha kolay ve hızlı kavramalarını sağlarlar. Etkileşimli öğrenme ortamı sağlar, öğrenciler kendileri uygulama yaparak öğrenirler, öğretimin önemli bir ilkesi yaparak yaşayarak öğrenmenin gerçekleşmesine olanak sağlar. Anında dönüt vererek öğrencinin hatasını ve doğru yanıtı görmesini sağlar. Bireysel öğrenmeye imkân verir. Öğrencinin aktif öğrenmesini sağlar. Programlı öğretimin “küçük adımlar” ilkesine göre adım adım öğrenmeye olanak sağlar.

### **2.3.2.2. Bilgisayar Destekli Öğretim Programlama Araçları**

Bilgisayar destekli öğretim derslerinin geliştirilmesi sürecinde hazırlanan dokümanların bilgisayar koduna çevrilmesi “programlama” aşamasıdır ve en kritik aşamalardan biridir; çünkü bir bilgisayar destekli öğretim yazılımının etkililiği tasarımına bağlıdır (Yalın, 2003). Yazılım tasarımı için kullanılacak farklı yeterlilik ve özelliklere sahip değişik programlama araçları vardır. Yalın (2003) programlama araçlarını sahip oldukları özelliklere göre üç gruba ayırmıştır;

- Programlama Dilleri: Programlama dilleri yazarlık dilleri ya da yazarlık sistemlerine göre işlemleri daha hızlı yapar ve programcıya programın tasarımında esneklik sağlar. Ayrıca programlama dilleri ile geliştirilen ders yazılımları yazarlık sistem ve dillerine göre diğer bilgisayarda bazı kodlama değişiklikleri ile kolayca çalıştırılırlar. Ancak yeterli düzeyde

programlama bilgisi olmayan eğitimciler için programlama dillerinin kullanımı uzmanlık gerektirdiğinden sorun oluşturmaktadır.

- **Yazarlık Dilleri:** Yazarlık dilleri dönüştürülmüş dillerdir. Bu diller genellikle Pascal ve C gibi programlama dillerinde yazılır. Bundan dolayı bir yazarlık dilinde yazılan öğretimsel etkileşim, istenen etkileşimin oluşmasından önce birkaç düzey dönüşümden geçer ve bilgisayar diline dönüştürülür. Yazarlık dillerini öğrenmesi programlama dillerini öğrenmeye göre çok kolaydır ancak yazarlık dillerini kullanmak az da olsa programlama becerisi gerektirdiğinden kendi ders yazılımlarını geliştirmek isteyen ama programlama becerisine sahip olmayan eğitimciler için cazip görünmemektedir.
- **Yazarlık Sistemi:** Kullanıcı ya da programcı açısından hiçbir programlama becerisi gerektirmeyen bilgisayar programlarıdır. Yazarlık sistemlerinde önceden tasarlanmış şablonlar vardır. Yazarlık sistemleri ile bilgisayar destekli öğretim ders yazılımı genelde menü kullanılarak ya da sorular cevaplandırılarak geliştirilir. Yazarlık sistemlerinin en önemli avantajı, programlama ve tasarım aşamaları arasındaki yanlış iletişim ihtimalini ortadan kaldırmasıdır. En önemli dezavantajı ise sistemde öğretim tasarım seçeneklerinin ve etkileşimin sınırlandırılmış olmasıdır. Yazılım geliştirmek için yazar önceden belirlenmiş olan öğretim tasarım seçeneklerini kullanır (Yalın, 2003:180).

Tanyeri (2011), bir bilgisayar destekli öğretim yazılımı geliştirirken kullanılacak araçları şöyle sıralamıştır;

- **Basit Resim ve Çizim Araçları:** Onlarca kelime ile bile zorlukla ifade edilen bir düşünce doğru seçilmiş bir grafikte çok kolay ifade edilebilir. En bilinen ve yaygın olarak kullanılan resim ve çizim aracı Microsoft firmasının geliştirdiği MS Paint programlarıdır.
- **Ses İşleme Yazılımları:** Ses ya da müzik içeren dosyaların düzenlenmesini sağlar. Günümüzde en sık kullanılan ses düzenleme yazılımı Audacity'dir.
- **Grafik İşleme ve 2D Animasyon Yazılımları:** Grafik işleme yazılımları ile bilgisayarda çeşitli şekiller ve gerçekçi çizimler oluşturup düzenlemek olanaklıdır. Günümüzde kullanılan en popüler grafik işleme yazılımı Adobe Photoshop'tur.
- **3D Modelleme ve Animasyon Yazılımları:** Bu tür yazılımlarla üç boyutlu görseller hazırlanabilir ve bu görseller hareketlendirilebilir. Grafik işleme yazılımlarından

farklı olarak bu yazılımlarla hazırlanan görseller üç boyutludur. Ancak bu yazılımların birçoğunu kullanabilmek ileri derecede bilgisayar kullanma becerisi ve yazılımlara hakim olmayı gerektirir.

- Video Düzenleme Yazılımları: Bu yazılımlarla video kesme, biçimlendirme, seslendirme, yazı ekleme, videoların biçimlerini değiştirme, ses efekti ekleme gibi işlemler yapılabilir.
- Web Sayfası Hazırlama Yazılımları: Günümüzün en vazgeçilmez bilgi ve paylaşım ortamı olan internet için içerik hazırlamada kullanılır. Önceleri HTML kodlarının bir metin dosyasına yazılıp derlenmesi ile oluşturulan web sayfaları WYSWYG özellikli web sayfası hazırlama yazılımları ile amatör tasarımcılar tarafından bile rahatlıkla oluşturulabilir hale gelmiştir. Piyasada çok sayıda web sayfası hazırlama yazılımı vardır. Ayrıca birçok grafik işleme yazılımı da web sayfası oluşturma özelliğine sahiptir (Tanyeri, 2011:164).

### **2.3.2.3. Bilgisayar Destekli Öğretimde Kullanılan Eğitim Yazılımı Türleri**

Bilgisayar destekli eğitim amaçlı kullanılmak üzere hazırlanmış bilgisayar yazılımları hemen hemen eğitimin her alanında kullanılabilir. Bu programları Seferoğlu (2006) şöyle sınıflamıştır:

#### **➤ Alıştırma ve Uygulama Yaptırma Yazılımları**

Alıştırma ve uygulama yaptırma yazılımları BDE'nin klasik tarzıdır ve piyasadaki BDE yazılımlarının çoğu "alıştırma ve uygulama yaptırma yazılımları" olarak sınıflandırılır. Yaygın kullanıma sahip bir yazılım grubu olan alıştırma ve uygulama yaptırma yazılımları yazılması ve uygulanması en kolay olan yazılım türüdür. Bu tür yazılımlar öğrencilere yeni bir konuyu öğretmezler bunun yerine öğrencinin konuyu daha önceden bildiği varsayımından hareketle konuyla ilgili uygulama (pratik) yapmasını sağlarlar. Bu yazılımların işleyişi şöyledir;

- Bilgisayar öğrenciye bir soru sorar,
- Öğrenci sorunun yanıtını girer.
- Bilgisayar yanıtın doğruluğunu kontrol eder
- Bilgisayar öğrenciye geribildirim sağlar.



- **Öğretici Yazılımlar (Tutorials) :** Öğretici yazılımlar öğretmenin yerine öğrenciye ders konularını öğreten yazılımlardır. Bilgisayar yeni öğretilen kavramları ve becerileri yazı, benzetmeler, sorular, tanımlar halinde öğrenciye sunar. Program öğrencilerin konuyu daha iyi kavrayabilmeleri için ses ve grafik özellikleri kullanarak konuyu anlatmalıdır, örnek soru ve geribildirimlerle öğrencilerin konuyu anlayıp anlamadıklarını kontrol etmelidir. Ders sonunda öğrencilerin ne kadar öğrendiğini ölçmek için ders sonu testi yapmalıdır.
- **Benzetim (Simulation) Yazılımları:** Benzetimler doğal ve gerçek ortamların bilgisayar ortamında sanal olarak yaratılmasıdır. Sınıfta gösterilmesi zor ya da olanaksız olan bir olayın ya da deneyin bilgisayar ortamında oluşturulmasıdır. Benzetim yazılımları gerçekten görülmesi ve denenmesi çok zor ve tehlikeli durumları içermelidir, gerçek hayatla uyumlu olmalıdır ve öğrencinin istediği kadar tekrar etmesine olanak sağlamalıdır.
- **Problem Çözme (Problem Solving) Yazılımları:** Bu yazılımlar öğrencilerin problem çözme yeteneklerinin geliştirilmesi için kullanılır. Problem çözme yazılımları öğrencinin o ana kadar görmediği bir problemi eski bilgilerini, yaratıcılıklarını ve muhakeme kuvvetlerini kullanarak çözmelerini sağlayan yazılımlardır. Problem çözme yazılımları öğrencilerin problem çözme yeteneklerinin geliştirmesi için yeteri kadar pratik yapma olanağı sağlamalıdır ve öğrencinin problemin çözümünü görmesine imkân vermelidir.
- **Eğitsel Oyunlar (Educational Games):** Oyun formatını kullanarak öğrencilerin ders konularını öğrenmesini sağlayan ya da problem çözme yeteneklerini geliştiren yazılımlardır. Yapısal olarak “benzetim” yazılımları ile “problem çözme” yazılımlarının özelliklerine sahiptir.
- **Uygulama Yazılımları**
  - Okullarda öğretmen, öğrenci ve okul yönetimine eğitim ve öğretimde yardımcı olan programlar
  - Sözcük işlemci programları
  - Elektronik tablola

- Veri tabanı programları
- Sunum programları
- Grafik programları
- Çizim programları
- Masaüstü yayıncılık programları

#### ➤ İletişim Yazılımları

- Web tarayıcılar
- Telnet programları
- HTML programları
- Dosya transferi programları (FTP software)
- E-posta sistemine erişme olanağı veren programlar
- Gopher programları
- Sohbet odalarına erişime olanak veren programlar (Seferoğlu, 2006:108).

Erişen ve Çeliköz (2011) bilgisayar destekli öğretime yönelik bir ders yazılımının hazırlanmasında genellikle şu aşamaların izlenmesi gerektiğini vurgulamışlardır;

1. Hazırlık araştırmaları
2. Ders yazılımının hangi amaçlara hizmet edeceğinin kararlaştırılması
3. Kullanılacak yazarlık sisteminin belirlenmesi
4. Ders yazılımı kullanması düşünülen öğrencilerin özelliklerinin saptanması
5. Hedeflerin belirlenmesi
6. Ders yazılımının hazırlanmasında dikkate alınması gereken eğitsel ölçütlerin tespit edilmesi
7. Akış şemasının hazırlanması
8. İçerik analizinin yapılması
9. Programlama
10. Ders yazılımının ön denenmesi
11. Değerlendirme
12. Raporlaştırma

Hızla artan bilgisayar destekli öğretim yazılımları nedeniyle dersin amaçlarına uygun programlar seçilmesi son derece önemlidir. Eğitim yazılımları dört ana başlık altında değerlendirilir:

- a) Öğretimsel Uygunluk: Yazılım dersin amacına, öğrenme-öğretme yaklaşımlarına, vb. uygun olmalıdır.
- b) Eğitim Programı Uygunluğu: Yazılım uygulamadaki eğitim programında belirlenen kazanımlara ve etkinliklere uygun biçimde hazırlanmış olmalıdır.
- c) Biçimsel Uygunluk: Yazılımda bulunan görsel-işitsel öğeler (yönergeler, geçişler, bağlantılar, renk-zemin-figür düzenlemeleri, ses-görüntü ilişkileri, kullanılabilirlik) kaliteli olmalıdır. Tasarım öğeleri ve tasarım ilkelerine uygun hazırlanmalıdır.
- d) Programlama Uygunluğu: Etkili bir yazılımın teknik özellik ve hazırlanış açısından kalitesini ifade etmektedir. Hazırlanan programın programlama ve kavramsal hatalardan arındırılarak tasarlandığı ve istendiği gibi çalışıp araştırmaması, o yazılımın programlama tekniği açısından güvenli ve kaliteli olup olmadığını göstermektedir (Yanpar ve Yıldırım, 2002).

Halis (2002) ise etkili bir eğitim yazılımının özelliklerini şöyle sıralamaktadır: Etkili bir yazılım,

- İçerdiği dersin hedeflerine göre yapılandırılmıştır.
- Öğrenci özellikleriyle uyumludur.
- Öğrenci katılımı ve etkileşimini artırıcı niteliktedir.
- Bireysel öğretim sağlar.
- Öğrenciyi güdüler ve ders boyunca devam ettirir.
- Öğrenciye geribildirim sağlamada yeterlidir.
- Öğretim ortamına uygun ve öğretmeni destekleyici niteliktedir.
- Öğrenci performansını doğru ve uygun şekilde değerlendirir.
- Öğretim tasarımı ilkeleri göz önüne alınarak geliştirilmiştir.

Bilgisayar destekli eğitim alanında bazı sorunlarla karşılaşmaktadır. Bu alandaki sorunların bazıları da eğitim yazılımlarıyla ilgilidir. Eğitim yazılımlarıyla ilgili karşılaşılan sorunlar genellikle şunlardır:

1. Kullanılan Türkçe'nin bozuk ya da anlaşılabilir oluşu

2. Programın içerik açısından hatalarla dolu ya da eksik oluşu
3. Programların bilgisayarı etkili bir şekilde kullanmaya açık olmamaları
4. Yazılımların pedagojik açıdan iyi düzenlenmemiş olmaları
5. Kullanıcıya verilen geribildirimlerin uygun ve yeterli olmaması
6. Yazılımların kullanıcı açısından esneklikten uzak oluşu veya kontrole izin vermemesi
7. Yazılımların kullanıcıların hayal gücünü geliştirmekten uzak ve sönük olmaları (Seferoğlu, 2006:115).

Eğitim yazılımlarının yeterince iyi hazırlanamaması dikkati çekmektedir. Şeniş (1991), bilgisayar destekli öğretimde kullanılacak yazılımlarda bir standartlaşma olmadığını dile getirmektedir. Yazılım geliştirme konusunda doğru ve uygulanabilir standartlar araştırılması gerektiğini vurgulamaktadır. Saptanması öngörülen standartlarla ilgili olarak şunları önermektedir;

- Kullanım (Fare, klavye, ses)
- Anlatım (hitap, dil)
- Yaklaşım (Bilgi aktarma, soru-cevap, deney)
- Müfredatın kapsanan kısmı
- Bireysel öğretme yaklaşımları
- Senaryo geliştirme
- Estetik
- Motivasyon unsurları
- Etkileşim biçimleri
- Eğitsel yaklaşım
- Sürenin saptanması
- Ölçme-değerlendirme

Erişen ve Çeliköz (2011) öğretim yazılımlarının kalite göstergelerini uygunluk, işlerlik, etkililik ve verimlilik olmak üzere dört ana başlıkta incelemiştir. Uygunluk, değerlendirmeye konu edilen yazılımın kullanım koşulları ve beklentilerle tutarlılığını; işlerlik yazılımın kullanımı sırasında öğrenci karşısında dayanıklılığını ve düşünüldüğü gibi araştırmasını; etkililik yazılımın kalıcı davranış sağlama gücü ya da yazılımın öngörülen amaçları gerçekleştirebilme gücünü; verimlilik ise yazılımın zamansal ve ekonomik anlamda sağlayabildiği tasarruf olarak tanımlanabilir.

## 2.4. Matematik Eğitiminde Kullanılan Eğitim Yazılımları

Bilim adamları yaparak yaşayarak öğrenmenin kalıcı öğrenmeler sağladığını belirtmektedir. Bilgisayar, eğitimde yaparak yaşayarak öğrenmeye imkân verdiği için öğrencilerin bilgileri kalıcı öğrenmelerini sağlamaktadır. Matematik, ardışık soyutlama ve genellemeler süreci olarak geliştirilen fikirler (yapılar) ve bağıntılardan oluşan bir sistemdir (Baykul, 2011). Matematik yapısı itibarıyla soyut bir derstir. Öğrencilerin gelişim dönemlerine göre ilkökul somut işlemler dönemi olduğu için soyut bir ders olan matematiği kavramları ve anlamlandırmaları zor olmaktadır. Bilgisayar bu noktada matematik konularını örneklerle somutlaştırdığı için öğrencilerin matematiği daha kolay kavramalarına, daha etkili ve kalıcı öğrenmelerine olanak sağlamaktadır. Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi de 21. yüzyılda teknolojinin matematik öğrenme için gerekli bir araç olduğunu ve öğrencilerin teknolojik araçlara erişiminin sağlanması gerektiğini vurgulamıştır (NCTM, 2008). Ancak buna rağmen matematik öğretiminde teknoloji kullanımının yaygın olmaması dikkati çekmektedir. Akyüz (2011), kavramsal öğrenmenin önem kazanması, matematik eğitiminde araştırmaya, keşfetmeye dayalı öğrenme ortamlarının hazırlanmasını ve matematik öğretmenlerinin de gerekli yeterliliklere sahip olmalarını, hangi yazılımın hangi öğrenme ortamında kullanılması gerektiğini bilmelerini ve matematik konularının öğretimi için geliştirilen dinamik geometri, elektronik tablo, bilgisayar cebir sistemleri, grafik çizme programları gibi yazılımları kullanılabilecek yeterlilikte olmaları gerektiğini belirtmiştir. Ergün (1991) öğretmenlere temel olarak öğretilecek bir BASIC programlama dili vasıtasıyla birçok matematik ve geometri alıştırmaları basit düzeyde sınıftaki matematik öğretmenin bile hazırlayabileceğini söylemektedir.

Halis (2002) özel olarak ilkokullar için geliştirilmiş eğitim yazılımları sayesinde çocukların doğal eğilimleri olan oyun ortamına yönelerek bu ortamda problem çözme, fikir yürütme ve iletişim becerilerini geliştirdiklerini belirtmektedir. Ayrıca, fen ve matematik dersinde bilgisayar kullanımının konunun gerçekçi ve anlaşılabilir olmasını sağladığını, teknolojinin öğrenmede kontrolü öğrenciye verdiğini ve dünyanın birçok yerinden çocukların bilgisayar ağlarıyla birbirlerine bağlanarak ortak projelerde görev aldıklarını belirtmektedir.

Uşun (2000) matematik öğretiminde bilgisayar destekli öğretim yöntemini, öğrenme sürecinde her öğrencinin bireysel nitelikleri göz önünde bulundurularak öğretmenin doğrudan karışmasına gerek kalmaksızın öğrencinin kendi kendine öğrenmesine olanak veren bir yöntem olan programlı öğretim olarak görmektedir. Baykul ve Aşkar (1987) matematik

öğretiminde programlı öğretim kapsamında bilgisayar destekli öğretim yönteminden aşağıda belirtilen amaçlarla yararlanılabileceğini söylemektedir;

- Matematik öğrenme öğretme sürecinde öğrencilerin bireysel farklılıklarını dikkate almak ve öğrenmeye etkin katılımını sağlamak ve güdülemek
- Görsel öğelerle zenginleştirilmiş nitelikli ve amaca uygun programlı öğretim materyalleri ile matematik öğrenimini eğlenceli, zevkli ve ilgi çekici hale getirmek
- Öğrencilere matematik ile ilgili somut kavramları kazandırmak
- Geleneksel sınıf ortamının matematik öğretimi ve öğrenimi açısından yarattığı sorunlara çözüm getirebilmek
- Öğrencilerin öğrenme etkinliklerine etkin olarak katılması, bir konuyu dinleme ve izlemelerinden çok, kendi kendine materyallerle ve araçlarla araştırmalarını sağlamak (Baykul ve Aşkar, 1987; Akt. Uşun, 2000).

Akyüz (2011) matematik eğitiminde kullanılabilecek eğitim teknolojilerini üç başlık altında incelemiştir; yazılımlar, hesap makineleri ve internet.

Matematik eğitiminde etkin ve verimli olarak kullanılabilecek birçok yazılım vardır. Bunlar bilgisayar cebiri sistemleri, hesaplama tabloları, grafik çiziciler ve dinamik geometri yazılımlarıdır. Akyüz (2011) bunları şöyle açıklamaktadır;

- **Bilgisayar Cebiri Sistemleri:** Analiz ve cebir derslerinde kullanılabilecek yazılımlardır. Mathcad, Maple, Mathematica en popüler bilgisayar cebir sistemleridir. Bu programlarda temel amaç sembolik işlem yapmaktır, ancak grafik çizmeye de olanak sağladığı için kavramların görselleştirilmesini de sağlar. Öğrencilerin matematik problemlerini inceleme, araştırma ve çözmelerini sağlar.
- **Hesaplama Tabloları:** Elektronik tablolama programları birçok hesaplama ve karmaşık cebir problemlerinin çözümünde kullanılabilir. Verilerin grafiklerinin çizilmesi ve yorumlanması, veri toplama, analiz etme, rapor haline getirme ve soyutu somuta dönüştürme gibi birçok işlevleri vardır. En popüler hesaplama tablosu Microsoft Excel'dir.

- **Grafik Çiziciler:** Bazı verilerin işlenmesi ve görselleştirilmesinde kullanılabilecek birçok grafik programı mevcuttur. Öğrencilerin etkileşimli ortamda matematiksel kavramları görmelerini sağlar. Ekranda grafik, sembolik ve tablo gösterimlerinin olması öğrencinin kavramların farklı gösterimini bir arada görmesini sağlar. Graphmatica, Autograph, Grapher grafik çizme programlarına örnek olarak verilebilir. Uygun konuların grafikleri çizilip özelliklerinin incelenmesine olanak sağlar.
- **Dinamik Geometri Yazılımları:** Öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarına ve hızlarına uygun olarak bilgisayarla etkileşim içinde kendi bilgi yapılarını oluşturma ve keşfetme imkânı tanımaktadır. Cabri Geometry, Sketchpad, GeoGebra gibi dinamik geometri yazılımları mevcuttur. Dinamik geometri yazılımlarıyla nokta, doğru, doğru parçası gibi temel matematik elemanları kullanılarak geometrik çizimler yapılabilir ve dinamik özelliği sayesinde bu çizimler sürüklenerek istenilen yere taşınabilir. Bunlardan GeoGebra hem dinamik bir geometri yazılımıdır, hem de bir bilgisayar cebri sistemi özelliği taşımaktadır (Akyüz, 2011:149).

#### 2.4.1. GeoGebra Nedir?

GeoGebra ilk olarak Avusturya’da Markus Hohenwarter’ın doktora araştırmaları sırasında ortaya çıkmıştır. Matematik eğitimcileri Dr. Markus Hohenwarter ve Dr. Zsolt Lavicza’nın önderliğini yaptığı bir ekip tarafından geliştirilen GeoGebra, dinamik yapısı sayesinde, ilköğretimden yükseköğretime kadar her düzeyde matematiksel deneyler ve keşfetme etkinlikleri tasarlayabilmek için mükemmel bir platform sunmaktadır. Ücretsiz açık kaynak kodlu bir felsefe ile geliştirilmekte olan GeoGebra, 40’ın üzerinde yerel dile çevrilmiştir. Türkçe’ye Dr. Mustafa Doğan’ın önderliğindeki bir ekip tarafından kazandırılmıştır (Gülseçen ve diğ. 2010).

GeoGebra; bilgisayar cebri sistemleri (BCS) ve dinamik geometri yazılımları (DGY) özelliklerini tek bir programda birleştirerek matematik öğrenme ve öğretmeyi destekleyen önemli bir bilgisayar yazılımıdır. BCS, matematiksel nesnelerin gösteriminde kullanılan semboller üzerinde işlem yapar; dinamik geometri yazılımları ise noktalar, doğrular, daireler ve diğer geometrik şekiller arasındaki ilişkiler üzerine odaklanır (Aktümen ve diğ., 2010). GeoGebra; cebir, çizim tahtası ve hesap çizelgesi görünümü pencereleri arasında geçişler sağlamakta ve matematiksel değerlerin tabloya aktarımını dinamik bir süreçte gerçekleştirmektedir. GeoGebra’da grafik penceresine girilen nesnelerin cebirsel ifadeleri aynı

anda cebir penceresinde görülebilmekte ve bu pencerelerden herhangi birinde yapılan değişiklik eş zamanlı olarak diğerinde de değişmektedir. Bu özelliği ile diğer matematik yazılımlarından ayrılmaktadır. GeoGebra temel olarak geometri ve cebiri tek pencerede birleştirerek dinamik bir ortamda matematik öğrenme ortamı sağlamaktadır.

GeoGebra sayesinde, uzman bir kullanıcının kavramları analiz edilebileceği ve deneme yanılma etkinliklerini gerçekleştirilebileceği özel tasarımlar yapması ve bu tasarımların matematik öğretimi amacı ile bir öğrenme nesnesi olarak kullanılması mümkündür. Bunun yanında boş bir GeoGebra araştırma sayfası, üzerinde matematik öğrencilerinin basit ama etkili matematik deneyleri üretmeleri yolu ile bir elektronik materyal olarak da değerlendirilebilir (Kabaca ve diğ., 2011).

GeoGebra matematik eğitimindeki potansiyeli ve kabiliyetleri ile okul müfredatında geometri ve cebir arasındaki ilişkiyi kurmakta önemli bir değer olarak ortaya çıkmaktadır (Hohenwarter; Jones, 2007). Kullanıcı ara yüzü ve yardım menüsü ile Türkçe'ye çevrilmiş olması ve eğitsel amaçlarla kullanımında sınırsız özgürlük tanınması olanakları ile okullarımızda etkin olarak kullanılabilme potansiyeline sahiptir (Aktümen ve diğ., 2010). GeoGebra, ilkokuldan üniversiteye kadar araştırma aktiviteleri ve sınırsız tasarımlar için mükemmel bir platform sunmaktadır (Gülseçen ve diğ. 2010). Hohenwarter, GeoGebra'yı kendi cümleleriyle şöyle tanımlamaktadır;

“GeoGebra matematik eğitimi için çok yönlü bir araçtır. Öğretmenler onu gösteri, görselleştirme ve öğretim materyalleri hazırlamada kullanabilir. Öğrenciler kendileri matematiği keşfetmede dinamik bir araç olarak kullanabilirler. Yazılım, 10 dan 18 yaşa kadar tüm öğrenciler için basit yapılardan başlayarak fonksiyonların tümlevine kadar kullanılabilir. GeoGebra ile java destekli her internet tarayıcıyla kullanılabilen ve dinamik araştırma sayfası olarak adlandırılan, interaktif araştırma sayfaları yaratmak mümkündür. Bu araştırma sayfaları tamamen programdan bağımsızdır. Araştırma sayfasını kullanmak için yazılımın yüklenmiş olması gerekmez. Bu nedenle GeoGebra interaktif e-öğrenme içeriği yaratmak için de bir araçtır. Uygulama tek başına her türlü platformda kullanılabilir (Windows, Unix, Linux, MacOS). GeoGebra diğer karışık yüklemeleri elimine ederek internetten direk açılabilir. Bu özellikle okullarda ve üniversitelerdeki bilgisayar ağının kullanımı için yararlıdır”(Hohenwarter, 2004).

Açık kaynak kodlu GeoGebra yazılımının avantajlarını Dikovic (2009) şöyle sıralamaktadır;



- Grafik hesap makinesiyle karşılaştırıldığında kullanımı daha kolay bir yazılımdır. Basit kullanışlı bir ara yüze sahip olan GeoGebra birçok dile çevrimiçi menüler, komutlar ve yardım içeriği sunmaktadır.
- Öğrencilerin matematik projelerini, çoklu temsilleri, deneyim ve keşfederek öğrenme yoluyla desteklemektedir.
- Ara yüzü uyarlanabilir olduğundan öğrenciler kendi araştırma sayfalarını kişiselleştirebilirler.
- GeoGebra öğrencilere daha anlamlı bir matematiksel öğrenme kazanmalarına yardım etmek için tasarlanmıştır. Öğrenciler nesnelerin yerini değiştirerek veya sürgüyü kullanarak değişiklikleri istedikleri yönde yaparlar. Bağımsız nesnelere hareket ettirdiklerinde bağımlı nesnelerin nasıl etkilendiğini gözleyebilirler. Dinamik ortamda elde edilen bu kazanımlar öğrencilerin problem çözmelerine fırsat sunmaktadır.
- Öğretmenin rolü matematiksel bilgiyi öğrencilere aktarma değil, onlara kendi zihinsel yapılarını besleyecek ortamlar oluşturmaktadır. Bu durumda GeoGebra işbirlikli öğrenmede iyi fırsatlar sunmaktadır.
- Cebir girişi kullanıcılara komut satırı yoluyla yeni nesnelere oluşturabilme veya oluşturduğu nesnelere değiştirebilme olanağı sağlamaktadır. Ayrıca, bu araştırma sayfaları web ortamında kolaylıkla yayınlanabilmektedir.
- GeoGebra, öğretmenlere teknolojiyi sınıfta kullanabilme ve matematiği etkileşimli ortamlara taşıma gibi olanakları da sunmaktadır.
- Açık kaynak kodlu GeoGebra yazılımı [www.GeoGebra.org](http://www.GeoGebra.org) resmi sitesinden ücretsiz bir şekilde indirilebilmektedir.

Hohenwarter eğitimin ücretsiz olması gerektiğine inandığı için GeoGebra'ya internetten ücretsiz ulaşılabilir. Gönüllüler tarafından 36 dile çevrilmiştir ve dünya çapında hızla büyüyen bir kullanıcı kitlesi toplamaktadır. GeoGebra, Avrupa ve Amerika'da birçok eğitim yazılım ödülü almıştır (örneğin, EASA 2002, digita 2004, Comenius 2004, eTwinning 2006, AECT 2008, BETT 2009 finalist, eureleA 2009 finalist). Diğer uygulamalardan bağımsız olarak GeoGebra interaktif web sayfaları hazırlanmasına da izin vermektedir. Bu öğrenme ve gösterim uygulamaları matematik eğitimcileri tarafından ücretsiz olarak GeoGebra Wiki ([www.GeoGebra.org/wiki](http://www.GeoGebra.org/wiki)) gibi çevrimiçi platformlarda paylaşılmaktadır. GeoGebra web sitesinin ziyaretçi sayısı 2004 yılından beri 180 ülkeden ayda 2000 den 300,000'e yükseldi (Hohenwarter ve Lavicza; 2009). Matematik sınıflarındaki açık kodlu yazılımların

kullanılmasının uluslararası çapta artan büyümesi GeoGebra temelli eğitimsel modüllerin ve dinamik matematik kaynaklarının öğrenme ve öğretmedeki etkisini derinlemesine araştırılmasını gerektirmiştir. Bu nedenle değişik ülkelerden GeoGebra topluluğunun aktif üyeleri Mayıs 2008 de Cambiridge’te bir konferansta bir araya gelerek Uluslararası GeoGebra Enstitüsünü kurmuştur. Hohenwarter ve Lavicza (2009), Uluslararası GeoGebra enstitüsünün amaçlarını şöyle sıralamıştır;

- Kendi kendine devam eden lokal kullanıcı grupları oluşturmak
- Açık eğitim materyalleri geliştirmek ve paylaşmak
- Eğitimciler için araştırmalar yapmak ve önermek
- GeoGebra yazılımının özelliklerini geliştirmek ve sürdürmek
- GeoGebra ve IGI ile araştırma projeleri düzenlemek
- Ulusal ve uluslararası konferanslarda sunmak

## **2.5. Milli Eğitimde İlkokul Matematik Öğretimi**

Milli Eğitim Bakanlığı’nın hazırladığı Matematik programı (2009), matematik eğitimi alanında yapılan millî ve milletlerarası araştırmalar, gelişmiş ülkelerin matematik programları ve ülkemizdeki matematik eğitimi deneyimleri temel alınarak hazırlanmıştır. Program, “Her çocuk matematiği öğrenebilir” ilkesine dayanmaktadır. Soyut bir ders olan matematikteki örnekler ilkökul öğrencilerinin öğrenebilmesi için gerçek yaşam modellerinden seçilmiş somut ve sonlu modellerdir (MEB, 2009).

Bu program matematikle ilgili kavramları, kavramların kendi aralarındaki ilişkileri, işlemlerin altında yatan anlamı ve işlem becerilerinin kazandırılmasını vurgulamaktadır. Programın odağında kavram ve ilişkilerin oluşturduğu öğrenme alanları bulunmaktadır. Benimsenen kavramsal yaklaşımla; öğrencilerin somut deneyimlerinden, sezgilerinden matematiksel anlamları oluşturmalarına ve soyutlama yapabilmelerine yardımcı olma, matematiksel kavramların geliştirilmesi ve problem çözüme, iletişim kurma, akıl yürütme, ilişkilendirme gibi bazı önemli becerilerin geliştirilmesi hedeflenmiştir (MEB, 2009).

Programda öğretmen ve öğrencinin çeşitli rollerinden söz edilmiştir. Öğrenci, öğrenme sürecinde aktif katılımcı, öğrenmesinden sorumlu olan, konuşan, soru soran, sorgulayan, düşünen, tartışan, anlayan, problem çözebilen olarak; öğretmen ise kendini geliştiren,

yönlendiren, motive eden, etkinlik geliştiren ve uygulayan, soru sorduran, düşündüren, tartıştıran, dinleyen, değerlendiren kişi olarak tanımlanmıştır.

Programın başarı ile uygulanabilmesi için uyulması gereken ilkeler programın “Matematik Öğretimi ve Öğrenme” başlığı altında şöyle ifade edilmiştir:

- Öğretim somut deneyimlerle başlamalıdır.
- Anlamalı öğrenme amaçlanmalıdır.
- Öğrenciler matematik bilgileriyle iletişim kurmalıdır.
- İlişkilendirme önemsenmelidir.
- Öğrenci motivasyonu dikkate alınmalıdır.
- Teknoloji etkin kullanılmalıdır.
- İşbirliğine dayalı öğrenmeye önem verilmelidir.

### **2.5.1. Matematik Eğitiminin Genel Amaçları**

MEB Matematik programında (2009), matematik eğitiminin genel amaçları şöyle açıklanmıştır;

1. Matematiksel kavramları ve sistemleri anlayabilecek, bunlar arasında ilişkiler kurabilecek, bu kavram ve sistemleri günlük hayatta ve diğer öğrenme alanlarında kullanabileceklerdir.
2. Matematikte veya diğer alanlarda ileri bir eğitim alabilmek için gerekli matematiksel bilgi ve becerileri kazanabilecektir.
3. Mantıksal tüme varım ve tümden gelimle ilgili çıkarımlar yapabilecektir.
4. Matematiksel problemleri çözme süreci içinde kendi matematiksel düşünce ve akıl yürütmelerini ifade edebilecektir.
5. Matematiksel düşüncelerini mantıklı bir şekilde açıklamak ve paylaşmak için matematiksel terminoloji ve dili doğru kullanabilecektir.
6. Tahmin etme ve zihinden işlem yapma becerilerini etkin kullanabilecektir.
7. Problem çözme stratejileri geliştirebilecek ve bunları günlük hayattaki problemlerin çözümünde kullanabilecektir.
8. Model kurabilecek, modelleri sözel ve matematiksel ifadelerle ilişkilendirebilecektir.
9. Matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirebilecek, öz güven duyabilecektir.

10. Matematiğin gücünü ve ilişkiler ağı içeren yapısını takdir edebilecektir.
11. Entelektüel merakı ilerletecek ve geliştirebilecektir.
12. Matematiğin tarihî gelişimi ve buna paralel olarak insan düşüncesinin gelişmesindeki rolünü ve değerini, diğer alanlardaki kullanımının önemini kavrayabilecektir.
13. Sistemli, dikkatli, sabırlı ve sorumlu olma özelliklerini geliştirebilecektir.
14. Araştırma yapma, bilgi üretme ve kullanma gücünü geliştirebilecektir.
15. Matematik ve sanat ilişkisini kurabilecek, estetik duygular geliştirebilecektir.

### **2.5.2. İlkokul Matematik Dersi Öğretim Programının Temel Öğeleri**

Programın merkezinde öğrenme alanları vardır. Öğrenme alanları sayılar, geometri, ölçme, veri olmak üzere dört bölümden oluşmaktadır. İlkokul birinci sınıfta sayılar, geometri, ölçme alanlarından kazanımlara yer verilmiş; veri alanına ilişkin bilgiler ikinci sınıftan itibaren programa dâhil edilmiştir.

Bu öğrenme alanlarına ilişkin alt öğrenme alanları programda şu şekilde belirtilmiştir;

#### **Sayılar**

- Sayıları tanır, anlamlarını bilir ve kullanır.
- Basamak kavramını bilir ve kullanır.
- Sayılarla işlem yapar.
- Dört işlemi bilir ve problem çözmede kullanır.
- Tahmin eder ve zihinden işlem yapar.
- Kesirler, yüzdeler ve ondalık kesirler arasındaki ilişkileri bilir.
- Sayı örüntülerindeki sayılar arasındaki ilişkileri belirler ve bu ilişkileri problem durumlarına uygular.

#### **Geometri**

- Uzamsal (durum-yer, doğrultu-yön) ilişkilerle ilgili beceriler geliştirir ve kullanır.
- Geometrik cisim ve şekillerin özelliklerini bilir ve bunları problem çözümlerinde kullanır.
- Geometrik cisim ve şekiller arasındaki ilişkileri belirler ve çıkarımlarda bulunur. Geometrik araçları kullanır.

- Geometrik cisim ve şekillerden, yeni cisim ve şekiller elde eder, bunlarla süslemeler yapar.
- Geometrik cisim ve şekilleri oluşturur ve çizer.
- Simetriyi bilir ve kullanır.
- Şekillerle örüntüler oluşturur.

### Ölçme

- Standart birimlerin kullanımının gerekliliğini anlar.
- Standart ve standart olmayan ölçme birimleriyle tahmin yapar ve ölçme yaparak tahminini kontrol eder.
- Günlük yaşamda ölçmenin önemini takdir eder.

### Veri

- Veri toplar, toplanan veriyi şema, grafik ve resimlerle temsil eder.
- Tabloları, şemaları, resim, şekil, sütun ve çizgi grafiklerini okur ve yorumlar.
- Olayların olma olasılıkları hakkında tahminlerde bulunur ve yorum yapar.

Simetri konusu ikinci sınıftan itibaren öğrencilere verilmektedir ve simetri öğrenme alanında bulunan “Simetriyi bilir ve kullanır.” kazanımı alt öğrenme alanı olarak 4. Sınıf kazanımları arasında yer almaktadır.

Programına bağlı olarak diğer derslerde olduğu gibi öğrencilerin kazanması beklenen beceriler ise şöyle ifade edilmiştir;

- Türkçeyi doğru, etkili ve güzel kullanma
- Eleştirel düşünme
- Yaratıcı düşünme
- İletişim
- Problem çözme
- Araştırma
- Karar verme
- Bilgi teknolojilerini kullanma
- Girişimcilik

## **2.6. Konu ile İlgili Yapılan Araştırmalar**

Bu bölümde, yurtiçi ve yurtdışı literatür taraması incelenerek, bilgisayar destekli matematik eğitimi ve GeoGebra üzerine yapılmış araştırmalar sunulmuştur. Burada, GeoGebra ile yurtiçinde yapılan çalışmalar verilirken, Bilgisayar destekli matematik öğretiminde GeoGebra yazılımı ile ilgili genel, ardından matematik ve geometri dersleri içinde bazı özel konularda GeoGebra uygulamalarının gerçekleştirilmiş olduğu çalışmalar olmak üzere genelden özele doğru bir sıralama takip edilmiştir. Yurtdışında yapılan çalışmalar genel olarak, öğretmen ve öğretmen adaylarına yönelik uygulamaların gerçekleştirildiği daha genel içerikli nitel çalışmalardan oluşmaktadır.

### **2.6.1. Konu ile İlgili Yurtiçinde Yapılan Araştırmalar**

Aktümen ve diğerlerinin (2011) araştırmasında; ilköğretim matematik öğretmenlerinin, bir dinamik matematik yazılımı olan GeoGebra'nın derslerde uygulanabilirliği hakkındaki görüşlerinin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Bu amaçla, Kırşehir ili merkezinde bulunan farklı ilköğretim okullarından seçilmiş 11 ilköğretim matematik öğretmenin katıldığı 16 saatlik bir Hizmet İçi Eğitim düzenlenmiştir. Hizmet İçi Eğitim sonunda katılımcılarla yarı yapılandırılmış mülakatlar yapılmıştır. Katılımcıların mülakata verdikleri yanıtlar yedi temada yoğunlaşmıştır. Bu temalar; öğrenme sürecinde, öğretme sürecinde, matematik dersine yönelik inançları değiştirmede, derse hazırlık sürecinde, sınıflarda, ders dışı etkinliklerle desteklendiğinde ve GeoGebra yazılımını kullanımda uygulanabilirlik şeklinde adlandırılmıştır. Araştırma sonucunda araştırmaya katılan ilköğretim matematik öğretmenleri, GeoGebra yazılımının; öğrencilerin öğrenme sürecine katkıda bulunabileceğine, derse hazırlık ve öğretim sürecinde yardımcı olabileceğine ve matematik dersine yönelik inançlarda değişiklikler oluşturabileceğine dair görüşler belirtmişlerdir. Buna karşın, yazılımdan daha fazla verim alınabilmesi için ders saati dışındaki zamanın da ayıca değerlendirilmesi gerektiğini ve GeoGebra'nın kullanımı konusunda kendilerini yeterli düzeyde hissetmedikleri düşüncelerine yer vermişlerdir.

Bulut ve Bulut (2011), matematik öğretmen adaylarının matematik kavramlarını öğrenmek ve öğretmek için bilgisayar cebir sistemleri ve dinamik geometri yazılımlarından nasıl faydalandıklarını araştırmışlardır. Nitel yöntemlerin kullanıldığı bu araştırmada ilk olarak katılımcılara GeoGebra'daki temel araçlar öğretilmiştir. Dersler sırasında öğretmen adayları dinamik araştırma sayfaları kullanmıştır. Veriler katılımcıların araştırmaları ve dinamik matematik yazılımıyla ilgili görüşlerinden toplanmıştır. Araştırma sonucunda öğretmen

adaylarının matematik kavramlarının öğretiminde dinamik matematik yazılımını kullanmayı ve öğrencilere internet üzerinde interaktif GeoGebra araştırma sayfaları paylaşmayı istedikleri ortaya çıkmıştır.

Tutkun ve diğerleri (2011), matematik öğretiminde bir eğitim teknolojisi aracı olarak bilgisayar yazılımları ve öğrenme-öğretme süreçlerinde bilgisayar yazılımlarının etkililiğinin ortaya koymak amacıyla belgesel taramaya (derleme) dayalı tanımlayıcı yöntemle matematik öğretiminde öğretim yazılımlarının etkililiği, öğrenme-öğretme süreçlerine katkıları ve öğrenciye dönük üstünlüklerine ilişkin sonuçları araştırmışlardır. Araştırma sonucu elde edilen bulgular şunlardır: Öğretim yazılımları öğrenme ortamlarında, performansı, derinlemesine matematiksel düşünme düzeyini, akıl yürütme ve ilişkilendirme becerilerini artırmaktadır, soyut matematik kavramlarını somutlaştırmada etkin bir role sahiptir, öğrencilerin matematiğe karşı güvenlerini ve motivasyonunu arttırmakta, olumlu tutum geliştirmelerine katkı sağlamaktadır, öğrencilerin yüksek düzey bilişsel beceriler geliştirmelerini sağlamaktadır, öğrencilerin matematik bilgisinin nasıl kullanılacağını anlamalarında ve uzamsal algı oluşturmalarında etkilidir, öğretmenin aktif ve keşfedici öğrenmenin gerçekleştiği öğrenme ortamlarını oluşturmasına destek sağlamaktadır.

Baydaş (2010), “Öğretim Elemanlarının ve Öğretmen Adaylarının Görüşleri Işığında Matematik Öğretiminde Geogebra Kullanımı” adlı araştırmasında; öğretim elemanlarının matematik öğretiminde GeoGebra’nın kullanımına yönelik algılarını, uygulanabilirliğini ve matematik öğretime getirdiği muhtemel kazanımları ile sınırlılıkları ortaya çıkarmayı, matematik öğretmen adaylarının matematik öğretiminde GeoGebra kullanımına yönelik algıları ve GeoGebra projesi hazırlamada edindikleri kazanımları ortaya çıkarmayı, GeoGebra destekli genel matematik dersinde GeoGebra kullanımına yönelik kimya öğretmen adaylarının görüşleri alınarak GeoGebra kullanımının geleneksel yolla anlatılan matematik dersine göre oluşturduğu farkı ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Araştırmada, mevcut durumu derinlemesine ortaya çıkarmak amacıyla nitel araştırma yöntemlerinden durum araştırması yöntemi kullanılmıştır. Veriler yüz yüze görüşmeler yoluyla toplanmıştır. Araştırmanın sonuçları göstermiştir ki; GeoGebra literatürle paralel şekilde Bilgisayar destekli matematik öğretimi araçlarının avantajlarını ve sınırlılıklarını yansıttığı gibi özel olarak cebir ve geometrik girişin farklı olması, inşa protokolünün yapısının aşamaları göstermesi avantaj olarak görülmüş, kullanımının kolay olması üzerinde durulmuştur.

10-14 Mayıs 2010 tarihleri arasında “3. Gelecek İçin Öğrenme Konferansı” bünyesinde Avrasya GeoGebra Toplantısı (AGT) kapsamında Türkiye’nin farklı şehirlerinden katılan 100’e yakın öğretmene yönelik 2 gün boyunca toplam 6 saat “GeoGebra’yı matematik eğitiminde kullanma” konulu bir çalıştay düzenlenmiştir. Bu çalıştayda öğretmenlere GeoGebra’nın temel özellikleri ile ilgili bilgiler vermenin yanında, kendi kendilerine uygulamalar yapma fırsatı sunulmuş ve sınıf ortamlarında kullanılabilecek örnek etkinliklerin yapım aşamaları uygulamalı olarak gösterilmiştir. Öğretmenler, kendilerine yönelik bu çalıştaya ek olarak GeoGebra konulu yerli ve yabancı araştırmacılar tarafından hazırlanan bildirimleri de dinleme fırsatı bulmuşlardır. Toplantının sonunda uygulanan bir veri toplama formu ile öğretmenlerin görüşleri alınmıştır. Kabaca ve diğerleri (2010), öğretmenlerin GeoGebra’yı ücretsiz olması, Türkçe olarak da kullanılabilmesi, kullanıcı dostu arayüzü, kullanımındaki kolaylık ve geometri ile cebir arasındaki ilişkileri dinamik olarak ortaya koyabilme potansiyeli gibi öne çıkan özellikleri ile tercih edilebilir ve gerçek sınıf ortamlarında kullanılabilir buldukları tespit etmiştir.

Aktümen (2003) bilgisayar destekli öğretim yöntemi ve geleneksel öğretim yönteminin öğrencinin matematik başarısı üzerine etkilerini karşılaştırdığı deneysel araştırma sonrasında bilgisayar destekli öğrenim gören öğrencilerin bilgisayar destekli öğretim üzerine görüşleri incelenmiştir. Aktümen, bilgisayar destekli öğretimle ilgili öğrenci görüşlerini şu şekilde belirtmiştir;

- Öğrenci motivasyonunu arttırdığı gözlenmektedir.
- Öğrenciler, anlamadıkları konuları bilgisayarda istenildiği sayıda tekrar edebilme şansına sahiptirler. Bu özellik sayesinde anlaşılmayan konuların anlaşılması sağlanabilmektedir.
- Öğrenciler bilgisayarın sadece oyun amaçlı olmadığı fikrini doğrulamış oldular.
- Konuların ardından uygulanan testlerde öğrencilerin kazandıkları bilgiler pekiştirilmiştir.
- Geleneksel öğretim yöntemine alışmış olan bazı öğrenciler ilk kez aldıkları bilgisayar destekli öğretimi yadırgamışlardır.

Ceylan (2012), “GeoGebra Yazılımı Ortamında İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Geometrik İspat Biçimlerinin İncelenmesi” adlı araştırmasında 2. sınıf ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının GeoGebra dinamik matematik yazılımı yardımıyla geometriye yönelik



ispat yapma becerilerini incelemiş ve kullanmış oldukları ispat biçimlerini belirlemeye çalışmıştır. Araştırma nitel bir araştırma modeli olan durum araştırmasıdır. Araştırmanın katılımcılarını 2010-2011 eğitim öğretim yılında Orta Anadolu'da bir üniversitenin eğitim fakültesi ilköğretim matematik öğretmenliğinde okuyan 2. sınıf 6 matematik öğretmen adayı oluşturmaktadır. Uygulama sürecinde öğretmen adaylarının geometrik ispat biçimlerini belirlemek için yarı yapılandırılmış görüşme yapılmıştır. Klinik mülakat sürecinde öğretmen adayları verilen ispat problemlerini GeoGebra yazılımını kullanarak çözmüşlerdir. Araştırmanın sonucunda öğretmen adayları verilen bir ispat probleminde GeoGebra yazılımını amaçları doğrultusunda kullanabilmişler ve çözüm sürecinde doğru sonuca ulaşmak için yazılımda yer alan birçok araçtan yararlanmışlardır.

Selçik ve Bilgici (2011), bilgisayar destekli geometri öğretimi yapılan 7. sınıftaki öğrenciler ile bilgisayar kullanılmayan ortamda işlenen geometri derslerine katılan öğrencilerin matematik dersi başarılarını karşılaştırmışlardır. Bu doğrultuda, GeoGebra yazılımı kullanılarak çeşitli araştırma yapıları hazırlayarak bir ilköğretim okulundaki deney ve kontrol grubundaki yedinci sınıf öğrencilerine uygulamışlardır. Sonuç olarak, bilgisayar destekli öğretime katılan deney grubundaki öğrenciler kontrol grubundaki öğrencilere göre daha fazla başarı göstermişlerdir. Uygulamadan bir ay sonra yapılan izleme testinin sonuçlarına göre, deney grubu öğrencilerinin bilgilerinin kontrol grubu öğrencilerinin bilgilerine göre daha kalıcı olduğu gözlemlenmiştir.

Tatar ve diğerleri (2011), ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının, GeoGebra yazılımı ile oluşturdukları materyallerin niteliğini belirlemek ve dinamik matematik yazılımı kullanılarak yapılan matematik öğretime bakış açılarını ortaya çıkarmaya çalışmışlardır. 2010-2011 öğretim yılının güz döneminde, ilköğretim matematik öğretmenliği üçüncü sınıfında öğrenim gören 75 öğretmen adayına uygulanan araştırmada veriler, öğretmen adayları tarafından oluşturulan materyaller ve açık uçlu iki sorudan oluşan bir anket aracılığı ile elde edilmiştir. Araştırmada sonuç olarak; öğretmen adaylarının matematik, geometri ve analitik geometri dersleri içinde çeşitli konularda materyal hazırladıkları ve bu materyallerin geometri konuları üzerine yoğunlaştığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının GeoGebra'yı materyallerde kullanım şekli incelendiğinde; daha çok sürgü aracını kullandıkları belirlenmiştir. Materyallerin inşa protokolü incelendiğinde, kullanılan adım sayısının daha çok 11 ile 40 arasında olduğu belirlenmiş ve materyallerde hesap çizelgesi görünümünün kullanılmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca öğretmen adaylarının dinamik öğrenme ortamlarının öğrencilerin matematiği

öğrenmelerine olumlu katkı sağlayacağını düşündükleri ve öğretmenlik yaşamlarında dinamik yazılımı kullanmak istedikleri belirlenmiştir.

GeoGebra ve Cabri Geometri II dinamik geometri yazılımlarının web destekli ortamlarda kullanılmasının öğrenci başarısına etkisinin ve bu süreçte gerçekleşen öğrenmelerin nasıl geliştiğinin incelendiği bir araştırmada; Filiz (2009), 8. sınıf geometri öğrenme alanının dört kazanımı seçerek dinamik geometri yazılımlarını içeren bir web site ve konuyla ilişkili araştırma yaprakları hazırlamış ve öğrencilere uygulamıştır. Deney-kontrol gruplu yarı deneysel olarak tasarlanan araştırma ilköğretim okullarının birinde Deney grubunda 12, Kontrol grubunda 13 olmak üzere toplam 25 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma öncesinde başarı testi, web destekli materyal ve araştırma yaprakları hazırlanmış ve akademisyen görüşleri doğrultusunda geçerlilikleri sağlanmıştır. Araştırma sonucunda başarı puanları arasındaki farklılığı belirlemek amacıyla başarı testi uygulanmıştır. Gerçekleşen öğrenmeleri belirlemek amacıyla araştırma yaprakları analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda, hazırlanan web destekli materyalleri kullanan grup lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. Hazırlanan web destekli materyal ile öğrenim gören öğrencilerde geleneksel öğretim gören öğrencilere göre daha etkili bir öğrenme gerçekleştiği sonucuna ulaşılmıştır. Diğer yandan araştırmanın sonuçlarına dayanarak dinamik geometri yazılımlarının öğrencilerin çıkarım yapma ve varsayımda bulunma becerilerini artırdığını ortaya koymuştur.

Yıldız ve diğerleri (2012), ilköğretim matematik öğretmen adaylarının GeoGebra yazılımını kullanarak üç boyutlu cisim problemlerini nasıl çözdüklerini süreç olarak incelemişlerdir. Nitel bir araştırma olan bu araştırmada katılımcılar kendilerine verilen problemi GeoGebra yazılımında kurgulayarak çözmeye çalışmışlardır. Araştırmanın katılımcılarını ilköğretim matematik öğretmenliği 3. sınıfa devam eden 3 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Araştırma verilerinin toplanmasında problem ve yarı yapılandırılmış mülakat kullanılmıştır. Probleme sonucun bulunma sürecinin; yazılımı kullanmadan önce tahmin düzeyinde kaldığı, GeoGebra yazılımını kullanma sürecinde ise yazılımın sağladığı olanakların problemin çözümü için kullanılmaya çalışıldığı görülmüştür. Araştırma sonucunda, öğretmen adayları kendilerine sorulan problemde açığı değerini bulmak için çeşitli problem çözme süreçlerinden geçmiştir. Her öğretmen adayı bu süreçler sırasında açının yaklaşık değerini bulabilmişlerdir.

İçel (2011), 8. sınıf matematik dersi müfredatında yer alan “Üçgen ve Pisagor Bağlantısı” konusunda, bir dinamik matematik yazılım programı olan GeoGebra’nın öğrenci başarısına

etkisini incelemiştir. Bu amaçla Konya ilindeki özel bir ilköğretim okulunda deney ve kontrol grubu olmak üzere, 8. Sınıf düzeyinde iki grup seçmiştir. Deney grubu için resmi müfredat programına uygun dinamik matematik yazılımına göre iki haftalık kurs planlamıştır. Kurs süresinde GeoGebra'nın etkin kullanımını içeren, planlanmış GeoGebra inşa aktiviteleri öğrenme ve öğretim süresi boyunca öğrencilerle paylaşılmıştır. Eş zamanlı olarak, kontrol grubunda resmi müfredata uygun olarak eğitime devam edilmiştir. Sınıf içi aktivitelerden önce ve sonra olmak üzere, gruplara, ön test, son test ve hatırlama testi uygulanmıştır. Testler ve gruplar arasında yapılan karşılaştırmalar sonucunda, GeoGebra'nın öğrencilerin öğrenme ve başarıları üzerinde pozitif etkisinin olduğuna ulaşılmıştır. Hatırlama testi sonuçları ise dinamik geometri yazılımının (GeoGebra) öğrenilen bilgilerin kalıcılığını artırmada da etkili olduğunu göstermiştir.

Kabaca, Çontay, İymen, (2011), yaptıkları araştırmada parabol kavramının geometrik temsili ile cebirsel temsili arasındaki ilişkinin çift yönlü olarak yapılandırılmasını amaçlamışlardır. Araştırmalarında bir matematik kavramının geometrik temsili görsel bir gösterim yolu iken, cebirsel temsili kavramın daha çok soyut görünümü olduğunu ve matematik öğretiminin en önemli bileşenlerinden biri olarak bir kavramın farklı temsilleri arasındaki ilişkiler ile birlikte öğretilmesinin gerektiğini belirtmişlerdir. GeoGebra'nın sunduğu dinamik imkânlardan yararlanılarak 4 temel aşamada tasarlanan öğrenme ortamı bir Anadolu Lisesinin 11. sınıf öğrencilerinden oluşan 23 kişi üzerinde örnek bir ders şeklinde yürütülmüş ve öğrencilerin ders sürecindeki geri bildirimlerinden yola çıkılarak tasarlanan öğrenme ortamı uygulanabilir bulunmuştur. Araştırmada dinamik matematik yazılımı desteğinde tasarlanan öğrenme ortamının, öğrencilerin bilgisayar ile grup ya da bireysel olarak araştırma yapmalarına rağmen geometrik ilişkileri fark etmelerine yardımcı olabildiği görülmüştür. Öğrencilerin geometrik olarak gözlemledikleri durumu, kâğıt kalem yardımı ile cebirsel olarak araştırması sağlandıktan sonra bulunan cebirsel sonucun geometrik temsiline başta tanımlanan geometrik yapı ile aynı olduğu görselleştirilmiştir. Bunun yanında öğrenme ortamını yönetmek için tasarlanan etkinlik öğrencilerin parabol kavramının ileri düzey özelliklerini incelemelerine de fırsat sağlamıştır.

Kutluca ve Zengin (2011), matematik öğretiminde GeoGebra kullanımı hakkında öğrenci görüşlerini değerlendirmek amacıyla yaptıkları araştırmada Diyarbakır ilinde bir ortaöğretim kurumunun 10. sınıfında okuyan 23 öğrenciye ikinci dereceden fonksiyonların grafiklerini GeoGebra ile anlatmışlardır. Özel durum araştırması olan araştırmada, veri toplama aracı

olarak araştırmacılar tarafından geliştirilen 7 adet açık uçlu sorudan oluşan bir değerlendirme formu kullanılmıştır. Betimsel analiz yöntemiyle analiz edilen araştırmanın sonucunda GeoGebra yoluyla işlenen matematik dersinin daha iyi öğrenme sağladığı, eğlenceli ve ilgi çekici olduğu, araştırma ortamındaki görsel ve dinamik öğelerin kalıcılığı arttırdığı ortaya çıkmıştır.

10. sınıf matematik dersinde trigonometri öğrenme alanı altında yer alan trigonometrik fonksiyonlar ve trigonometrik fonksiyonların grafikleri alt öğrenme alanlarının öğretiminde, dinamik matematik yazılımı GeoGebra'nın öğrencilerin matematiksel başarılarına ve tutumlarına etkisini belirlemek amacıyla; Zengin (2011), 2010-2011 eğitim öğretim yılında Diyarbakır ilindeki bir lisede deneysel bir araştırma yürütmüştür. Dinamik matematik yazılımı GeoGebra'nın etkisini gözlemek amacı ile kontrol grubunda yapılandırıcı öğrenme kuramı ışığında dersler işlenirken, deney grubunda ise dinamik bir yazılım olan GeoGebra'nın kullanıldığı bilgisayar destekli öğretim yöntemiyle dersler işlenmiştir. Bu kapsamda araştırmacı tarafından bilgisayar destekli öğretim materyali geliştirilmiştir. Araştırmanın deseni ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel yöntemdir. 5 hafta süren uygulamaların ardından elde edilen verilerin analizi sonucu; Trigonometrik fonksiyonlar ve trigonometrik fonksiyonların grafikleri alt öğrenme alanlarında, deney ve kontrol gruplarının başarıları arasında GeoGebra yazılımı yardımıyla ders işleyen deney grubu lehine anlamlı bir fark ortaya çıkmıştır. Ancak matematiğe yönelik tutumları bakımından gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Kepceoğlu (2010), limit ve süreklilik kavramlarının öğretiminde, dinamik matematik yazılımı olan GeoGebra'nın öğretmen adaylarının başarısına, limit ve süreklilik kavramlarının öğrenmelerine olan etkisini incelemiştir. Bu amaç doğrultusunda, Kastamonu Üniversitesi'nin 2010- 2011 eğitim-öğretim yılında ilköğretim matematik öğretmenliği 2. sınıfına kayıtlı 40 öğrenci ile deneysel bir araştırma yürütmüştür. Araştırmada elde edilen bulgulara göre, uygulama öncesi başarısı denk olan deney ve kontrol grubundaki öğretmen adaylarından, deney grubunda yer alan öğretmen adayları GeoGebra destekli öğretim yapılan uygulama sonrası, kontrol grubunda yer alan öğretmen adaylarına göre uygulanan testte daha başarılı sonuç almışlardır. Ayrıca öğretmen adaylarının kavramsal öğrenmeleri üzerinde yorum yapılabilmesi için son testler nitel olarak analiz edilmiş ve katılımcılardan bazıları ile görüşmeler yapılarak bu veriler desteklenmiştir. Deney grubunda yer alan öğretmen adaylarının limit kavramına ilişkin bakış açılarına GeoGebra destekli öğretim yaklaşımının

genel olarak olumlu yönde katkısı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Buna karşın, aynı durumdan süreklilik kavramı için tam olarak bahsedilememektedir. Yapılan uygulama sonucunda, öğretmen adaylarının süreklilik kavramına bakış açılarındaki olumlu yönde değişiklikler olmasına karşın, limit kavramına oranla daha az olmuştur.

Taş (2010), araştırmasında dinamik matematik yazılımı GeoGebra ile “eğrisel integraller” konusunu görselleştirmeye çalışmıştır. Araştırmanın birinci bölümünde GeoGebra yazılımını tanıtmış, teorik bilgiler vermiş ve kullanımını anlatmış, ikinci bölümde ise “eğrisel integraller”i incelemiştir. Bilgisayar teknolojisinin ve GeoGebra’nın eğrisel integrallerle ilgili teorik anlatıma destek amacıyla yaptığı katkıları yorumlamıştır. Araştırmanın sonucu olarak, GeoGebra yazılımının eğrisel integrallerle ilgili kavramları görselleştirme konusundaki başarısı incelenmiştir. Görselleştirilen kavramların anlama ve anlatma etkinlikleri için yararlı olduğu tespit edilmiştir.

### **2.6.2. Konu ile İlgili Yurtdışında Yapılan Araştırmalar**

Abar ve Barbosa (2011), çalışmalarında ilkökul ve ortaokullardaki matematik öğretmenlerinin öğretme faaliyetlerinde GeoGebra’nın etkin kullanımını araştırmak için düzenlenen bir çevrimiçi kursun gelişimini sunmuşlardır. Araştırmanın sonucu iyi yapılandırılmış bir kursun öğretmenlerin beklentilerini karşılayabileceğini göstermiştir. Kurs öğretme faaliyetlerinde yeni teknolojilere uyum sağlamaya çalışan öğretmenlerin tecrübelerinin önemli olduğunu göstermiştir.

Aydın ve Monaghan (2011), matematik dünyası ve nesnelere ilgili öğrenmelerini sağlayabilmek için öğrencilerin yeteneklerini geliştirmenin yollarını aramışlardır. GeoGebra ile çevrelerindeki şekillerin matematiksel özelliklerini işaretleyerek gerçek dünyadaki matematiği görme konusunda öğrencilerdeki potansiyeli araştırmışlardır. GeoGebra çabuk öğrenilen ve kolay kullanılan ayrıca öğrencilerin zevk aldıkları bir etkinlik olmuştur. GeoGebra etkinlikler ve matematiksel ilişkiler arasında bağ kurmakta ve öğrenciler GeoGebra eğitimi ve matematiksel kavram eğitiminin her ikisinin de önemli olduğunu düşünmektedir.

Hähkiöniemi ve Leppäaho (2011) öğretmen adaylarının GeoGebra konusundaki araştırmalarda öğrencilere nasıl rehberlik edeceklerini araştırmışlardır. Yirmi matematik öğretmen adayı öncelikle GeoGebra konusunda problem durumları araştırmışlar, daha sonra bir öğretmen olarak lise öğrencileri kendilerine bu soruları yönelttiğinde nasıl hareket

edeceklerini anlatmışlardır. Özellikle öğretmen adaylarının gerekli koşullara öğrencilerin dikkatini çekip çekmedikleri ve öğrencileri araştırmanın çözümlerini kendi kendilerine incelemeleri için harekete geçirip geçirmediği analiz edilmiştir. Öğretmen adaylarının öğrencilere çözümlerini anlatırken, yanlış çözüm yollarına cevap verirken ve yaratıcı fikirleri anlatırken zorluklar yaşadıkları bulunmuştur. Öğretmen adaylarının öğrencilere rehberlik etmesinin üç düzeyi bulunmuştur. Bu düzeyler yüzeysel seviyede, harekete geçiren ve geçirmeyen rehberlik şeklindedir.

Lopez (2011), ilkökul öğretmenlerinin geometrik yeteneklerini geliştirmek için düzenlediği çalıştayda, geometrik yeteneklerin gelişimini ve GeoGebra dinamik araçlarının kullanımını analiz etmiştir. Öğrencilerin önceki öğrenmeleri yüzünden başlangıçta GeoGebra'nın dinamik doğasını kullanamadıklarını ve geometrik dili kavramada zorlandıklarını belirlemiştir. Ruiz, GeoGebra gibi dinamik yazılımlarla bu sorunların üstesinden gelinebileceğini belirtmektedir. Bu uygulamadan sonra öğretmenlerin % 80 i bu yazılımın onların geometrik bilgilerini geliştireceğini ve öğretmen olarak gelecekte yararlanacaklarını belirtmişlerdir.

Lavicza ve Papp-Varga (2010) şu üç amaçla bir proje yapmışlardır; ilk olarak yazarlar dinamik matematik yazılımı olan GeoGebra, interaktif “whiteboard” (IWB) ile matematik öğretiminde nasıl başarılı bir şekilde kullanılabilir olduğunu, ikinci olarak profesyonel geliştirilmiş programlar GeoGebra ve IWB'nin birlikte kullanımı için nasıl geliştirilebilir ve iyileştirilebilir olduğunu, üçüncü olarak GeoGebra'nın IWB ortamına daha uygun olması için ek yazılım özellikleri tanımlamak istediler. Macaristan'da okullarda ve konferanslarda öğretmen ve öğretmen eğitimlerine IWB ile GeoGebra'nın kullanımıyla ilgili birçok çalıştay yapılmıştır. Bu çalıştaylarda katılımcı geribildirimleri ve önerileri toplanmış ve eğitici materyaller geliştirilmiştir. Katılımcılar GeoGebra ve interaktif “whiteboard” (IWB) birlikte kullanmanın sinerji ve uyumunu dile getirmişler, GeoGebra'nın interaktif “whiteboard” (IWB) kullanımını desteklediğini açıklamışlardır.

Ter, Hohenwarter ve Lavicza (2010) dinamik matematik yazılımının kullanımı sırasında ortaya çıkan zorlukları belirlemek amacıyla ortaokul ve lise öğretmenlerinin gelişimi için Florida'da üç haftalık kurs düzenlemişlerdir. Araştırmada yazılımın tanıtılmasında, dinamik geometri araçları ve özelliklerinin kullanımında katılımcıların karşılaştığı zorluklar ortaya çıkarılmıştır. Veri analizinde dinamik geometri yazılım araçlarının karışıklık ölçütleri

geliştirilmiştir. Araştırmanın sonucunda dinamik matematik yazılımının gelişimini sağlayacak ve diğer araştırmalarda birçok materyalin geliştirilmesine temel olacak bilgiler sağlanmıştır.

Dijanac (2011), yapılandırmacı yaklaşıma göre GeoGebra yazılımını kullanarak öğrencilere Polya'nın problem çözme metodunu anlatmıştır. Eylem araştırması yöntemini kullandığı araştırmada, Polya'nın problem çözme modeli 4 adımda uygulanmaktadır; problemi anlama, plan yapma, planı uygulama ve düşünme. Araştırmada GeoGebra yazılımı yapılandırmacı yaklaşımı desteklediği için kullanılmıştır ve lisedeki ikinci kademe öğrencileriyle başarılı bir eylem araştırması araştırması gerçekleştirilmiştir.

Dikovic (2009), diferansiyel hesaplamalarının öğretiminde GeoGebra yazılımının kullanımıyla ilgili örnekler sunmuştur. Araştırma, üniversite matematiğinin e-öğrenmesinin gelecek gelişimi için önemli olabilecek küçük bir GeoGebra uygulaması sunmasının yanı sıra birçok özel örneğe metodolojik bir yapı sunmaktadır ve dinamik geometri kavramlarının hesaplanmasında GeoGebra araçlarına nasıl başvurulacağını göstermektedir. Ek olarak araştırma, dünya çapında matematik öğretiminde ücretsiz açık kodlu yazılımların önemine de vurgu yapmaktadır.

Fahlberg-Stojanovska ve Stojanovski (2009) makalede yahoo.com adresinde sorulmuş ve cevaplanmış iki özel örneğe yer vermişlerdir. Bu matematik problemlerinin çözümünde GeoGebra'dan yararlanmışlardır. Ayrıca makalede GeoGebra yazılımının faydalarından "GeoGebra matematiği öğrencilerin okulda ve evde araştırmalarına izin veriyor. Öğrenciler arasında, öğrencilerle öğretmenler arasında çevrimiçi veya çevrimdışı konuşma yapmalarına, problem çözmelerine olanak sağlıyor. Bu özgürlük "sadece çözüm" yaklaşımlarının yerine matematiğe "araştırma ve düşünme" yaklaşımı veriyor. GeoGebra ücretsiz ve çok yönlü. Sürekli büyüyor ve gelişiyor. GeoGebra konusunda soru sorma ve cevap almayla ilgili iyi organize edilmiş bir sitesi ve uluslararası bir wiki var. Öğrenciler tarafından araştırmak, keşfetmek ve sonra matematiği anlamak için dinamik GeoGebra dosyalarının yaratılması dünya çapında uygulanabilir ve faydalıdır. GeoGebra birçok dile çevrilmiştir. Böylece ücretsiz olarak kopyası kullanılabilir. Bu GeoGebra'yı bireysel, işbirlikli tartışmalar ile sınıftaki aktiviteler ve farklı zamanlarda yapılan aktiviteler için uygun kılıyor; GeoGebra, araştırmak ve öğrenmek için özgürlük." şeklinde bahsetmektedirler.

Herceg ve Herceg (2010), integral tanımının daima Riemann terimleriyle anlatıldığını ancak bu tanımın lise öğrencileri tarafından zor anlaşıldığını bu nedenle integrallerin görselleştirme ve hesaplanmasında matematik yazılımlarının yardımıyla integral tanımı ve hesaplanmasının öğrenciler tarafından daha kolay anlaşılacağını ifade etmektedir. Diğer bazı yazılımların uygulamalarını bir adımda yaptığı için öğrencinin öğrenmesini tam olarak sağlayamamaktadır. Bu nedenle bu araştırmada öğrencilerin sayısal integralin her adımını birbirinden ayrı olarak yapabilecekleri ve görsel olarak bu adımları sunabilecekleri bir GeoGebra aracı yapılmaya çalışılmıştır.

Takaçi ve diğerleri (2010) özellikle fonksiyon integralleri belirlenmesinde ve hesaplamada bilgisayarın rolünü belirlemeye çalışmışlardır. Matematiksel yazılım paketlerinin matematik eğitiminde ve özellikle matematiksel kavramları görselleştirmede mükemmelliği sayesinde güçlü bir araç olduğunu ispatlamışlardır. Ayrıca araştırmada, öğrencilerin öğrenmesindeki muhtemel zorluklar vurgulanmaya çalışılmış ve onların üstesinden gelebilecek metotlar açıklanmıştır.

Teknolojik alandaki hızlı gelişmeler ve eğitim alanını da etkilemesi bilgisayar destekli eğitim kavramını ortaya çıkarmıştır. Eğitimde kullanılan teknoloji eğitim ortamını zenginleştirerek eğitimin hedeflerine ulaşmasını kolaylaştırmaktadır. Son yıllarda eğitim alanında birçok yazılım geliştirildiği ve kullanılması dikkat çekmektedir. Geogebra ise son yıllarda popüler olmuş ve matematik eğitimini kolaylaştırdığı birçok çalışmaya ispatlanmış önemli bir yazılımdır. Bu literatür incelemesi sonucunda, GeoGebra ile yurtiçinde yapılan çalışmalar değerlendirildiğinde, genellikle öğretmen adayları, ortaokul ve lise öğrencileri ile yapılan çalışmalar dikkati çekmektedir. Bu araştırmalarda, öğrencilerin çeşitli sınıf içi etkinliklerde GeoGebra kullanımı, GeoGebra'nın öğrenci başarısına etkisi ve Geogebra kullanımıyla ilgili öğretmen görüşlerinin değerlendirildiği görülmektedir. Bu çalışmaların sonucunda; GeoGebra'nın öğrencilerin matematik başarısını artırdığı, öğrencilerin GeoGebra'yı farklı matematik konularının öğretiminde kullanabildikleri, konuları kavramalarını kolaylaştırdığı ve bu yazılım ile konuları görselleştirebildikleri görülmüştür.

GeoGebra ile yurtdışında yapılan çalışmalar değerlendirildiğinde ise, öğrencilerin farklı matematiksel konuların öğretiminde GeoGebra'dan yararlanılması, GeoGebra'nın öğrencilerin matematik öğrenmelerine ve geometrik yeteneklerinin gelişimine etkisi, farklı yöntemlerin GeoGebra yazılımı ile anlatılması gibi konulara yer verildiği görülmektedir. Bu



Çalışmaların sonucunda GeoGebra'nın matematiksel ifadeleri görselleştirme yeteneği, kolaylaştırması ve ifadeler arasındaki ilişkileri keşfetme ve araştırma yapmak için mükemmel bir araç olduğuna vurgu yapılmıştır. Farklı konuların ğretiminde GeoGebra kullanımıyla ilgili karşılaşılan ğretmen ve öğrencilerin karşılaştıkları zorluklar belirlenmeye çalışılmıştır.

Bu bağlamda, bu çalışma ilkokul öğrencileri ile yapılmış olup, GeoGebra kullanımının soyut kavramları görselleştirdiği için motivasyonu artıracadığı, öğrenmelerinde daha etkili olacadığı, matematik dersine bakış açılarını değiştireceği, matematik dersi başarıları ve kaygıları açısından farklılık yaratacadığı, GeoGebra'nın geometri konularının öğretimindeki etkisini ve temel eğitim düzeyinde kullanılmasının öğrencilerin matematik öğrenmelerine etkisini belirleyerek alana katkı sağlayacadığı düşünülmektedir.

## BÖLÜM III: MATERYAL ve YÖNTEM

Bu araştırma, GeoGebra Yazılımı İle Simetri Konusunun Öğretiminin Matematik Başarısı ve Kaygısına Etkisi'nin ölçülmeye çalışıldığı ön test-son test, kontrol gruplu yarı deneysel bir araştırmadır.

Bu bölümde, önce araştırmanın modeli hakkında bilgi verilecek, çalışma grubu, veri toplama araçları ve verilerin analizlerinden bahsedilecektir.

### 3.1. Araştırmanın Modeli

Matematik öğretiminde GeoGebra yazılımı kullanımının öğrencilerin başarısına ve matematik kaygısına olan etkisini incelemek amacıyla yapılan bu araştırmada nicel araştırma yöntemleri, ayrıca öğrencilerin bilgisayar destekli öğretime yönelik düşüncelerini incelemek amacıyla nitel araştırma yöntemlerinden yarı yapılandırılmış görüşme tekniğinden yararlanılmıştır. Araştırmanın nicel olarak yürütülen bölümünde ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel yöntem kullanılmıştır. Deneysel araştırmalar, araştırmacının karşılaştırılabilir işlemler uyguladığı ve daha sonra onların etkilerini incelediği, bilimsel yöntemler içinde en kesin sonuçların elde edildiği araştırma desenidir. Yarı deneysel desenlerin gerçek deneysel desenlerden farkı ise seçkisiz atamayı içermemesidir. Kontrol ve deney grupları rastgele değil yapılan istatistiksel ölçümler sonuçlarına göre atanmıştır (Büyüköztürk, vd. 2011). Ön test-son test yarı deneysel modelde yürütülen bu araştırmanın modeli Tablo 1'de görüldüğü şekildedir.

**Tablo 3.1.** *Araştırmanın Deseni*

Grup	Ön Test	İşlem	Son Test
<b>Deney</b>	Simetri Başarı Testi Matematik Kaygı Ölçeği	GeoGebra'nın Kullanıldığı Bilgisayar Destekli Öğretim Yöntemi	Simetri Başarı Testi Matematik Kaygı Ölçeği Görüşme Formu
<b>Kontrol</b>	Simetri Başarı Testi Matematik Kaygı Ölçeği	Yapılandırmacı Yaklaşım	Simetri Başarı Testi Matematik Kaygı Ölçeği

Her iki grupta deneysel işlemlerden önce ve sonra ölçmeler yapılmıştır. Kontrol grubunda resmi müfredat kapsamında yapılandırmacı yaklaşım doğrultusunda dersler işlenirken, deney grubunda dinamik bir yazılım olan GeoGebra'nın kullanıldığı bilgisayar destekli öğretim yöntemiyle dersler işlenmiştir.

### 3.2. Çalışma Grubu

Uygulama, Samsun il merkezindeki bir ilköğretim okulunda 2012-2013 eğitim-öğretim yılı, güz döneminde gerçekleştirilmiştir. Uygulama öncesinde, ilkokulda bulunan üç tane dördüncü sınıfa simetri başarı testi ve kaygı ölçeği ön test olarak uygulanmış ve testlerin sonuçlarına göre başarı ve kaygı düzeyi denk olan iki sınıftan birisi deney grubuna, diğeri kontrol grubuna atanmıştır. Bu atama yapılmadan önce gruplara ait başarı ve kaygı ölçeği ön test puanlarının normal dağılım gösterip göstermediklerine Shapiro-Wilk's testi ile bakılmıştır (N<50; Büyüköztürk, 2012). Gruplara ait ön test başarı puanları normal dağılım gösterdiği için ( $p > .05$ ) grupların ön test puanlarının aritmetik ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığı parametrik testlerden ANOVA ile karşılaştırılmıştır.

**Tablo 3.2.** *Grupların Simetri Başarı Testi Ön Test Puanlarının Betimsel İstatistikleri*

	N	$\bar{X}$	Ss	S-W
<b>A</b>	32	14.25	3.45	.444
<b>B</b>	31	13.65	3.94	.115
<b>C</b>	33	17.18	4.94	.304

**Tablo 3.3.** *Grupların Simetri Başarı Testine Ait Ön Test ANOVA Sonuçları*

Varyansın kaynağı	Kareler toplamı	sd	Kareler ortalaması	F	p	Anlamlı fark
<b>Gruplararası</b>	231.619	2	115.810	6.673	.002*	A-C
<b>Gruplarıçi</b>	1614.006	93	17.355			B-C
<b>Toplam</b>	1845.625	95				

\* $p < 0.05$

ANOVA testi sonuçları simetri başarı testine ait ön test puanları arasında sınıf düzeylerine göre anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir,  $F(2,93)=6.67$ ,  $p < .05$ . A grubu ile C grubu ön test puanları ve B grubu ile C grubu ön test puanları arasında anlamlı fark olduğu görülmektedir. Ancak A ve B gruplarının simetri başarı testi ön test puanları açısından aralarında anlamlı fark olmadığı bu nedenle bu grupların denk oldukları söylenebilir.

Gruplara uygulanan kaygı ölçeği ön test puanları B grubu normal dağılım göstermediğinden nonparametrik testlerden Kruskal Wallis testiyle analiz edilmiştir.

**Tablo 3.4.** *Grupların Kaygı Ölçeği Ön Test Puanlarının Betimsel İstatistikleri*

	N	$\bar{X}$	Ss	S-W
A	32	30.75	7.76	.528
B	31	27.56	8.61	.023
C	31	24.45	5.48	.141

**Tablo 3.5.** *Grupların Kaygı Ölçeğine Ait Ön-test Puanlarının Kruskal Wallis Testi Sonucu*

Grup	N	Sıra Ortalaması	sd	X <sup>2</sup>	p	Anlamlı fark
A	32	58.73	2	11.02	.004*	A-C
B	31	47.47				
C	31	35.94				

\* $p < 0.05$

A, B ve C gruplarına ait kaygı ölçeği ön test puanları arasında Kruskal Wallis testi sonuçlarına göre anlamlı fark olduğu görülmektedir,  $X^2$  (sd=2, N=94) =11.02,  $p < .05$ . Gruplar arasında gözlenen anlamlı farkın, hangi gruplar arasındaki anlamlı farklılara bağlı olarak ortaya çıktığı grupların ikili kombinasyonları üzerinden Mann Whitney U testi kullanılarak ortaya çıkarılmıştır (Büyüköztürk, 2012). Anlamlı farkın A ve C grupları arasında olduğu görülmektedir. A ve C grupları arasında matematik kaygıları açısından anlamlı fark vardır. Ancak A ile B ve B ile C grupları arasında anlamlı fark yoktur, matematik kaygısı açısından grupların denk oldukları söylenebilir.

Araştırma grubu ile ilgili ön istatistiksel bilgiler incelendiğinde, matematik başarıları denk olan A ve B gruplarının matematik kaygısı açısından da denk oldukları görülmüştür, bu nedenle bu gruplardan birisi deney grubuna diğeri kontrol grubuna atanmıştır.

### 3.3. Veri Toplama Araçları

**3.3.1. Simetri Başarı Testi:** Öğrencilerin deneysel uygulamaya başlamadan önce ve uygulama bittikten sonra konu ile ilgili başarı durumlarını belirlemek için araştırmacı tarafından “Simetri Başarı Testi” geliştirilmiştir. Başarı testi için öncelikle konu ile ilgili kaynaklar ve Parasız Yatılılık ve Bursluluk Soruları taranarak 4. sınıf simetri konusu kazanımına yönelik 40 sorudan oluşan çoktan seçmeli bir sınav hazırlanmıştır. Hazırlanan bu sınav matematik alanından beş uzman görüşüne sunulmuştur. Gerekli düzeltmeler yapıldıktan sonra 40 maddelik simetri başarı testi 355 ortaokul 5. sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Simetri başarı testine verilen cevaplar doğru ise “1”, yanlış ve boş ise “0” şeklinde kodlanarak veriler

bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Testte yer alan her bir maddenin güçlük katsayısı ve ayıricılık gücü Microsoft Excel programı ile hesaplanmıştır. Madde ayıricılık gücü 0.30 ve daha üstü olan maddeler teste aynen konulmuş, diğerleri testten çıkarılmıştır (Turgut ve Baykul, 2012). Madde güçlük katsayısı ise 0.20 ile 0.80 arasında olan maddeler teste alınmıştır (Bayrakçeken, 2012). Yapılan madde analizi sonucunda testten 8 madde çıkarılmış ve testte toplam 32 soru kalmıştır. Daha sonra başarı testinin güvenilirliği hesaplanmıştır. Simetri başarı testinin KR-20 iç tutarlılık katsayısı 0.88 olarak hesaplanmıştır.

Simetri başarı testinden alınabilecek en yüksek puan 32, en düşük puan 0'dır. Testte yer alan her bir maddeye ilişkin madde ayırt edicilik ve güçlük indisleri Tablo 3.6.'da verilmiştir.

**Tablo 3.6.** *Simetri Başarı Testinde Yer Alan Maddelerin Ayırt edicilik ve Güçlük İndisleri*

	<b>Madde Ayıricılık Gücü</b>	<b>Madde Güçlük Katsayısı (p)</b>		<b>Madde Ayıricılık Gücü</b>	<b>Madde Güçlük Katsayısı (p)</b>
<b>Soru 1</b>	0.45	0.60	<b>Soru 17</b>	0.55	0.68
<b>Soru 2</b>	0.54	0.57	<b>Soru 18</b>	0.48	0.74
<b>Soru 3</b>	0.55	0.55	<b>Soru 19</b>	0.43	0.79
<b>Soru 4</b>	0.38	0.75	<b>Soru 20</b>	0.46	0.66
<b>Soru 5</b>	0.56	0.72	<b>Soru 21</b>	0.56	0.61
<b>Soru 6</b>	0.45	0.58	<b>Soru 22</b>	0.47	0.66
<b>Soru 7</b>	0.45	0.77	<b>Soru 23</b>	0.72	0.48
<b>Soru 8</b>	0.50	0.40	<b>Soru 24</b>	0.60	0.48
<b>Soru 9</b>	0.49	0.71	<b>Soru 25</b>	0.61	0.54
<b>Soru 10</b>	0.50	0.60	<b>Soru 26</b>	0.65	0.56
<b>Soru 11</b>	0.51	0.63	<b>Soru 27</b>	0.58	0.63
<b>Soru 12</b>	0.45	0.74	<b>Soru 28</b>	0.51	0.59
<b>Soru 13</b>	0.56	0.68	<b>Soru 29</b>	0.66	0.51
<b>Soru 14</b>	0.41	0.43	<b>Soru 30</b>	0.45	0.66
<b>Soru 15</b>	0.57	0.70	<b>Soru 31</b>	0.32	0.69
<b>Soru 16</b>	0.42	0.77	<b>Soru 32</b>	0.46	0.59

**3.3.2. Matematik Kaygı Ölçeği:** Araştırmada Bindak (2005) tarafından geliştirilen ve iç tutarlılık katsayısı 0.84 olan “İlköğretim Öğrencileri İçin Matematik Kaygı Ölçeği” kullanılmıştır. Ölçek 5 dereceli Likert tipi 16 maddeden oluşmaktadır. Bu maddelerden beş tanesi olumsuz madde niteliğindedir. Uygulamada kullanılan kaygı ölçeğindeki maddeler beş kategoride ölçeklenmiştir. Araştırmada kullanılan tutum ölçeğindeki olumlu maddeler için verilen cevaplar “her zaman=5, çoğu zaman=4, ara sıra=3, hemen hemen hiç=2, hiçbir zaman=1” şeklinde puanlanmış ve olumsuz maddeler ise “her zaman=1, çoğu zaman=2, ara

sıra=3, hemen hemen hiç=4, hiçbir zaman=5” şeklinde puanlanmıştır. Böylece her bir kaygı ölçeğinden bir kaygı puanı elde edilmiştir. Puanın yüksek olması matematik kaygısının yüksek olduğunu belirtmektedir. Anketten elde edilebilecek en yüksek kaygı puanı 80, en düşük kaygı puanı ise 16 olmaktadır.

**3.3.3. Öğrenci Görüşmeleri:** Öğrencilere, “Düzlemsel şekillerdeki simetri doğrularını belirler ve çizer” alt kazanımına yönelik 8 soru ilgili literatür taranarak hazırlanmış, uzman görüşüne sunulmuş ve pilot görüşmeler neticesinde gerekli düzeltmeler yapılarak son şeklini almıştır. Öğrenciler okulun bilgisayar laboratuvarına çağrılarak, derse ve GeoGebra yazılımına yönelik görüşlerini belirlemek amacıyla yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Görüşmeler ortalama 10 ila 15 dakika arasında sürmüştür ve ses kayıt cihazı ile kayıt edilerek bilgisayarda transkript edilmiştir.

#### **3.4. Uygulama Süreci**

Uygulama Samsun il merkezinde bulunan Atakum Şehit Onbaşı Yücel Ünsal İlkokulunda gerçekleştirilmiştir. Deney grubundaki uygulamalar bu okulun bilgisayar laboratuvarında gerçekleştirilmiştir. Laboratuvardaki bilgisayarların internet bağlantısı mevcuttur. Laboratuvar ortamında bir adet projeksiyon makinesi ve yazı tahtası da bulunmaktadır.

Araştırmanın ilk aşamasında öğrencilerin matematik derslerinde GeoGebra ile kullanabilecekleri ders materyalleri tasarlanmıştır. Simetri konusunun öğretiminde yararlanılabilecek doğadaki simetri yansımalarına örnek olan kelebek, kar tanesi, helikopter böceği, manzara resmi, vb. örnekler bilgisayar ortamında hazırlanmış ve öğrencilerin kullanacağı bilgisayarlara tek tek yüklenmiştir (Ek 1). Ders materyallerinin hazırlanmasından sonra, deney grubu için bilgisayar laboratuvarı düzenlenmiştir. Uygulama kapsamında ilk olarak aynı okulun tüm 4. sınıf öğrencilerine simetri başarı testi ve matematik kaygı ölçeği ön test olarak uygulanmıştır. Başarı testi ve kaygı ölçeğinden alınan puanların analizi sonucunda birbirine denk olan iki sınıftan birisi deney grubuna diğeri kontrol grubuna atanmıştır. Daha sonra deney grubundaki öğrencilere dört saat GeoGebra programının kullanımı öğretilmiştir. İlk olarak GeoGebra programının bilgisayara nasıl kurulduğu ile ilgili uygulama araştırmacı tarafından gösterilmiştir. Öğrencilerin bilgisayarlarına yazılımı kurmaları sağlanmıştır. Öğrencilere GeoGebra'nın temel kısımları ve programdaki menüler tanıtılmıştır. Programı nasıl kullanacakları ve menü araçları projeksiyonla tahtaya yansıtılarak gösterilmiş ve onların da kendi programlarında bu menü araçlarını bulmaları sağlanmıştır. Daha sonra basit

düzeydeki temel çizimler gösterilmiş ve öğrencilerin programı hem bireysel hem yardımlaşarak kullanabilmeleri ve basit çizimleri yapabilmeleri sağlanmıştır. Öğrencilere



basit düzeyde bazı etkinlikler yaptırılmıştır. Örneğin, öğrencilerden tuşunu kullanarak masaüstüne nokta koymaları istenmiştir. Bütün öğrencilerin bu tuşu kullanmaları ve nokta



koymaları sağlanmıştır. Daha sonra tuşunu kullanarak doğru çizmeleri istenmiştir. Her öğrenci kontrol edilerek doğru çizdikleri gözlenmiştir (Ek 2). Bunun sonucunda deney grubundaki öğrenciler; GeoGebra'nın internet ortamında nasıl kurulacağını, programın temel kullanım özelliklerini, çizim tahtasını ve giriş alanını temel düzeyde kullanabilmeyi öğrenmişlerdir. Daha sonra araştırmacı kontrol grubunun sınıf öğretmeni ile görüşerek uygulamalar ile ilgili planlama yapmış, müfredata göre yapılandırmacı yaklaşımla nasıl ders anlatacağı konusunu görüşmüş ve karara bağlanmıştır. Kontrol grubunda öğretim, öğreticinin GeoGebra yazılımı ile deney grubunda öğretimi gerçekleştireceği haftalar içinde gerçekleştirilmiştir. Bu nedenle farklı iki yöntem ile öğreticinin öğretim yapmasının zor olabileceği ve öğreticinin farkına varmadan fazla bilgi aktarabileceği düşünülerek, kontrol grubunda kendi öğretmenleri tarafından gerçekleştirilmiştir. Kontrol grubunun sınıf öğretmeni on beş yılı aşkın mesleki tecrübeye sahip olduğu için dersleri araştırmacı kontrolünde resmi müfredata göre anlatmasının daha uygun olacağı kararlaştırılmıştır. Simetri konusu yıllık planda öngörüldüğü sürede üç ders saati boyunca deney grubuna araştırmacı tarafından anlatılmıştır. Kontrol grubuna ise üç ders saati boyunca resmi müfredata uygun biçimde ders kitabına bağlı kalınarak sınıf öğretmeni tarafından anlatılmıştır.

### 3.5. Verilerin Analizi

Deney ve kontrol grubundan elde edilen ön test, son test puanları ve kaygı ölçeğinden elde edilen verilerin analizi SPSS 17.0 programı kullanılarak analiz edilmiştir.

**Tablo 3.7.** Deney ve Kontrol Gruplarına Uygulanan Test Teknikleri

Gruplar		S-W		Kullanılan İstatistik
		Ön T.	Son T.	
<b>Simetri</b>	Kontrol Ön -Son T.	.115	.289	Bağımlı iki örneklem t testi
	<b>Başarı Testi</b>	Deney Ön -Son T.	.444	.082
	Kontrol-Deney Son T.	.289	.082	Bağımsız iki örneklem t testi
<b>Matematik</b>	Kontrol Ön -Son T.	.023	.000	Wilcoxon testi
<b>Kaygı</b>	Deney Ön -Son T.	.528	.010	Wilcoxon testi
<b>Ölçeği</b>	Kontrol-Deney Son T.	.000	.010	Mann Whitney U testi

Elde edilen veriler 0.05 anlamlılık düzeyine göre incelenmiştir. Deney ve kontrol gruplarının kendi içlerinde ve gruplar arasındaki karşılaştırmalarda kullanılan testler grupların normal dağılım gösterme durumuna göre belirlenmiştir. Kaygı ve başarı arasında doğrudan bir ilişki beklenmeyip, araştırmanın denencelerinde de ifade edilmemiştir. Başarı ve kaygı arasındaki Pearson korelasyon katsayısı .0 olduğu için gruplar arası karşılaştırmalarda MANOVA testine gerek duyulmamış, uzman görüşleri doğrultusunda analizler için Tablo 3.7.'de belirtilen istatistikler kullanılmıştır.

Araştırmanın nitel verileri iki başlık altında analiz edilmiştir; Deney Grubundaki Öğrencilerin Bilgisayar Destekli Öğretime ve Ders Çalışırken Eğitici Yazılımlardan Faydalanmaya Yönelik Düşünceleri. Araştırmanın nitel verilerini yarı yapılandırılmış görüşmeler oluşturmaktadır. Görüşmelerden elde edilen veriler içerik analizi yöntemiyle analiz edilmiştir. İçerik analizinde temel amaç, toplanan verileri açıklayabilecek kavramlara ve verilere ulaşmaktır. Betimsel analizle özetlenen ve yorumlanan veriler içerik analizinde daha derin bir işleme tabi tutulur ve betimsel yaklaşımla fark edilmeyen kavram ve temalar bu analiz sonucu keşfedilebilir (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Veriler iki araştırmacı tarafından ayrı ayrı kodlanmış ve yapılan kodlamalar karşılaştırılarak aralarındaki tutarlılığa bakılmıştır. Araştırmanın güvenilirlik hesaplaması için Miles ve Huberman'ın (1994) önerdiği güvenilirlik formülü kullanılmıştır.

$$R(\text{Güvenirlik}) = \frac{Na(\text{Görüş Birliği})}{Na(\text{Görüş Birliği}) + Nd(\text{Görüş Ayrılığı})} \cdot 100$$

İki başlık altında analiz edilen nitel veriler için güvenilirlik yüzdeleri şöyle hesaplanmıştır:

1. Öğrencilerin Bilgisayar Destekli Öğretime Yönelik Düşüncelerinin İncelenmesi:

$$R_1(\text{Güvenirlik}) = \frac{8}{8+2} \cdot 100 \quad R_1 = \% 80$$

2. Öğrencilerin Ders Çalışırken Eğitici Yazılımlardan Faydalanmaya İlişkin Görüşlerinin İncelenmesi:

$$R_2(\text{Güvenirlik}) = \frac{3}{3+1} \cdot 100 \quad R_2 = \% 75$$

Araştırmanın nitel bölümünün güvenilirliğini hesaplamak için iki bölümün güvenilirliğinin ( $R_1 = \% 80$ ,  $R_2 = \% 75$ ) aritmetik ortalaması alınmış ve güvenilirlik katsayısı  $\% 77.5$  olarak hesaplanmıştır. Miles ve Huberman (1994), güvenilirlik hesaplarının  $\%70$ 'in üzerinde çıkmasının, araştırma için güvenilir kabul edildiğini belirtmişlerdir.



### **3.6. Araştırmanın Geçerliliği**

- Uygulanan ğretim yöntemi araştırmanın amacına hizmet etmektedir. Araştırma sonucunda elde edilen tüm verilerin analiz sonuçları araştırmanın amacına uygundur.
- Simetri başarı testinin hazırlanmasında alan uzmanlarının görüşleri alınmıştır.
- Araştırma sürecinde elde edilen bulgular uzman ğretim üyelerinin görüşlerine sunulurak onay alınmıştır.
- Görüşme formundaki veriler ilgili literatür taranarak hazırlanmış ve uzman görüşüne sunulmuştur. Pilot görüşme yapılarak gerekli düzeltmeler yapıldıktan sonra uygulanmıştır. Görüşmeler ses kayıt cihazı ile kayıt edilmiştir.

### **3.7. Araştırmanın Güvenirliği**

- Araştırmada kullanılan tüm lme araçlarının güvenirliği yapılan analizlerle sağlanmıştır.
- Nitel verilerin analizinde iki araştırmacı tarafından ayrı ayrı analiz edilmiş, aralarındaki tutarlılığa bakılmıştır.
- Verilerin yorumlanmasında veri kaynaklarından doğrudan alıntılar yapılmıştır.
- Bulguların raporlaştırılmasında veriler açık, net ve ayrıntılı bir biçimde açıklanmıştır.

## BÖLÜM IV: BULGULAR

Araştırmanın elde edilen verileri nicel ve nitel olmak üzere iki başlık altında incelenmiştir. Öncelikle araştırmadan elde edilen nicel veriler aşağıda sunulmuştur.

### 4.1. Araştırmadan Elde Edilen Nicel Verilerin Analiz Sonuçları

Nicel verilere ait normallik dağılımı Tablo 3.7.'de incelenmiştir. Kaygı ve başarı arasında doğrusal bir ilişki beklenmediğinden Pearson Korelasyonu .0 olup normal sayılır. Bu doğrultuda hipotezleri test etmeye yönelik Tablo 3.7.'deki testler kullanılmıştır. Bu testlere ait sonuçlar aşağıda verilmiştir.

#### 4.1.1. Kontrol Grubuna ait Matematik Başarısı Ön Test-Son Test Sonuçları

Araştırmanın birinci alt problemi olan “Araştırmaya katılan kontrol grubundaki öğrencilerin matematik başarıları ön test–son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” sorusunu cevaplamak amacıyla kontrol grubunun simetri başarı testine ait ön test ve son test puanları normal dağılım gösterdiği için parametrik testlerden bağımlı iki örneklem t testi (paired samples t test) ile karşılaştırılmıştır. Bu probleme yönelik istatistiksel bilgiler Tablo 4.1.'de verilmiştir.

**Tablo 4.1.** *Kontrol Grubunun Simetri Başarı Testi Ön Test-Son Test Puanlarının Bağımlı t-Testi Sonuçları*

	N	$\bar{X}$	Ss	S-W	sd	t	p
<b>Ön test</b>	31	13.65	3.94	.115	30	-9.941	.000*
<b>Son test</b>	31	24.03	4.18	.289			

\* $p < 0.05$

Tablo 4.1.'deki sonuçlar incelendiğinde kontrol grubunda yer alan öğrencilerin deneysel işlem öncesi başarı puanları ile deneysel işlem sonrası başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir ( $t = -9.941$ ,  $p < .05$ ). Aritmetik ortalamalara bakıldığında öğrencilerin deneysel işlemler sonrasında ( $\bar{X} = 24.03$ ), deneysel işlemler öncesine ( $\bar{X} = 13.65$ ) göre daha yüksek başarıları olduğu görülmektedir. Bu bulgu yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına göre işlenen derslerin kontrol grubundaki öğrencilerin öğrenmelerinde anlamlı etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

#### 4.1.2. Deney Grubuna ait Matematik Başarısı Ön Test-Son Test Sonuçları

“Araştırmaya katılan deney grubundaki öğrencilerin matematik başarıları ön test–son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” alt problemini cevaplamak amacıyla deney grubunun başarı testine ait ön test ve son test puanları normal dağılım gösterdiği için bağımlı iki örneklem t testiyle karşılaştırılmıştır. Sonuçlar Tablo 4.2.’de verilmiştir.

**Tablo 4.2.** Deney Grubunun Simetri Başarı Testi Ön Test-Son Test Puanlarının Bağımlı t-Testi Sonuçları

	N	$\bar{X}$	Ss	S-W	sd	t	p
<b>Ön test</b>	32	14.25	3.45	.444	31	-13.336	.000*
<b>Son test</b>	32	26.22	3.30	.082			

\* $p < 0.05$

Tablo 4.2. incelendiğinde deney grubunda yer alan öğrencilerin deneysel işlem öncesi başarı puanları ile deneysel işlem sonrası başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir ( $t = -13.336$ ,  $p < .05$ ). Öğrenci puanlarının aritmetik ortalamalarına bakıldığında ise öğrencilerin deneysel işlemler sonrasında ( $\bar{X} = 26.22$ ), deneysel işlemler öncesine ( $\bar{X} = 14.25$ ) göre daha yüksek başarıları olduğu görülmektedir. Bu bulgu GeoGebra yazılımının kullanıldığı bilgisayar destekli öğretim yöntemiyle işlenen derslerin deney grubundaki öğrencilerin öğrenmelerinde anlamlı etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

#### 4.1.3. Deney ve Kontrol Gruplarına ait Matematik Başarısı Son Test Sonuçları

Araştırmanın “Araştırmaya katılan deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin simetri başarı testi son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” alt problemini cevaplamak amacıyla deney ve kontrol gruplarına ait son test puanları normal dağılım gösterdiği için parametrik testlerden bağımsız örneklem t testiyle (independent samples t test) karşılaştırılmıştır, t testi sonuçları Tablo 4.3.’deki gibidir.

**Tablo 4.3.** Deney ve Kontrol Gruplarına ait Simetri Başarı Testi Son Test Puanlarının Bağımsız t-Testi Sonuçları

	N	$\bar{X}$	Ss	S-W	sd	t	p
<b>Deney</b>	32	26.22	3.30	.082	61	2.31	.024*
<b>Kontrol</b>	31	24.03	4.18	.289			

\* $p < 0.05$

Tablo 4.3.'de görüldüğü gibi, deney grubunun son test puanlarına ait ortalaması ile kontrol grubunun son test puanlarına ait ortalaması arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur ( $t= 2.31, p<.05$ ). Bu verilere göre GeoGebra yazılımının kullanıldığı bilgisayar destekli öğretim yöntemiyle işlenen derslerin öğrenci başarısını, yapılandırmacı öğrenme kuramıyla işlenen derslere göre daha çok artırdığı şeklinde yorumlanabilir.

#### 4.1.4. Kontrol Grubuna ait Matematik Kaygısı Ön Test-Son Test Sonuçları

Araştırma probleminin “Araştırmaya katılan kontrol grubundaki öğrencilerin matematik kaygısı ön test–son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” alt problemini cevaplamak amacıyla öncelikle kontrol grubuna ait kaygı ölçeği ön test ve son test puanlarının normal dağılıp dağılmadığına bakılmıştır. S-W:  $p$  (ön test )= $.023$  ve  $p$  (son test )= $.000$  değerleri  $.05$  ten küçük olduğundan grup puanları normal dağılmamaktadır. Bu nedenle kaygı ölçeği ön test-son test puanlarını karşılaştırmak amacıyla nonparametrik testlerden Wilcoxon testi uygulanmıştır. Test sonuçları Tablo 4.4.'de sunulmuştur.

**Tablo 4.4.** Kontrol Grubunun Matematik Kaygısı Ön Test-Son Test Puanlarının Wilcoxon Testi Sonuçları

Önkaygı- Sonkaygı	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıra	13	13.08	170.00	-.752	.452
Pozitif Sıra	15	15.73	236.00		
Eşit	3				

Analiz sonuçları kontrol grubundaki öğrencilerin matematik kaygı ölçeğinden uygulama öncesinde ve sonrasında aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark olmadığını göstermektedir ( $z=-.752, p>.05$ ). Bu sonuç yapılandırmacı kurama göre işlenen derslerin öğrencilerin matematik kaygısında önemli bir etkisinin olmadığı şeklinde yorumlanabilir.

#### 4.1.5. Deney Grubuna ait Matematik Kaygısı Ön Test-Son Test Sonuçları

“Araştırmaya katılan deney grubundaki öğrencilerin matematik kaygısı ön test–son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” alt problemi, deney grubuna ait ön test ve son test puanları normal dağılım göstermediği için (S-W:  $p$  (ön test )= $.528$  ve  $p$  (son test)= $.010$ ) nonparametrik testlerden Wilcoxon testiyle cevaplanmıştır. Sonuçlar Tablo 4.5.'de olduğu gibidir.

**Tablo 4.5.** *Deney Grubunun Matematik Kaygısı Ön Test-Son Test Puanlarının Wilcoxon Testi Sonuçları*

Önkaygı- Sonkaygı	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıra	13	14.82	207.50	-.794	.427
Pozitif Sıra	15	16.97	288.50		
Eşit	3				

Analiz sonuçları kontrol grubundaki öğrencilerin matematik kaygı ölçeğinden uygulama öncesinde ve sonrasında aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark olmadığını göstermektedir ( $z=-.794$ ,  $p>.05$ ). Bu sonuç GeoGebra ile işlenen derslerin öğrencilerin matematik kaygısında önemli bir etkisinin olmadığı şeklinde yorumlanabilir.

#### 4.1.6. Deney ve Kontrol Gruplarına ait Matematik Kaygısı Son Test Sonuçları

Araştırmanın alt problemlerinden olan “Araştırmaya katılan deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin matematik kaygısı son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” sorusu, deney ve kontrol gruplarına ait kaygı ölçeği son test puanları normal dağılım göstermediği için (S-W:  $p(\text{deney})=.000$  ve  $p(\text{kontrol})=.010<.05$ ) nonparametrik istatistiklerden Mann Whitney U testi kullanılarak bulunmuştur. Test sonuçları Tablo 4.6.’da sunulmuştur.

**Tablo 4.6.** *Deney ve Kontrol Gruplarının Matematik Kaygısı Son Test Puanlarına ait Mann Whitney U Testi Sonuçları*

	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
<b>Deney</b>	32	35.88	1148.00	372.00	.088
<b>Kontrol</b>	31	28.00	868.00		

Matematik kaygı ölçeğinden elde edilen son test puanları Mann Whitney U testiyle karşılaştırılmış ve anlamlı bir fark ortaya çıkmamıştır ( $U=372.00$ ,  $p>.05$ ). Dolayısıyla deney ve kontrol gruplarının deneysel işlemler sonrasında matematik kaygılarında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir.

#### 4.2. Araştırmadan Elde Edilen Nitel Verilerin Analiz Sonuçları

Araştırmanın 7. alt problemi olan “Araştırmaya katılan deney grubu öğrencilerinin GeoGebra’ya yönelik düşünceleri nelerdir?” sorusu deneysel araştırmanın sonrasında

öğrencilerle yapılan görüşmelerin analiziyle cevaplanmaya çalışılmıştır. Analiz sonrası öğrencilerin görüşleri; bilgisayar destekli öğretime yönelik ve ders çalışırken eğitici yazılımlardan faydalanmaya yönelik görüşler olmak üzere iki başlık altında toplanmıştır.

#### 4.2.1. Deney Grubundaki Öğrencilerin GeoGebra'ya Yönelik Görüşlerinin İncelenmesi

Öğrencilerin GeoGebra yazılımının kullanıldığı bilgisayar destekli öğretim yöntemiyle işlenen derslere ilişkin görüşleri şu şekilde ortaya çıkmıştır.

**Tablo 4.7.** İlkokul Öğrencilerinin GeoGebra'ya Yönelik Görüşlerine Ait Bulgular

Kategori	Alt Kategoriler	Frekans(f)	Yüzde (%)
<b>Faydalı</b>	BDÖ	23	77
	Diğer Yöntemler	7	23
<b>Kolay Anlaşılır</b>	BDÖ	19	63
	Diğer Yöntemler	6	20
	İkisi de Eşit	5	17
<b>Zevkli</b>	BDÖ	19	68
	Diğer Yöntemler	5	18
	İkisi de Eşit	4	14
<b>Bilgisayarı Eğitimde Kullanmak</b>	Gerekli	23	79
	Şart Değil	6	21

Öğrencilerin çoğunluğu bilgisayar destekli öğretimi diğer yöntemlere (diğer derslerde uygulanan yöntemler) göre daha faydalı (% 74), kolay anlaşılır (% 61) ve zevkli (% 61) bulmuşlardır.

*“Bilgisayar ders araştırmak için gerekli bence. [Normal yöntemlere göre] Daha öğretici. Bilgisayarda işlenen dersler daha zevkli. Verimli de oluyor. Tabii orada görüyorum, kendim deniyorum. Şekilleri kendim yapıyorum, daha iyi anlıyorum. Tabii ki, bilgisayarda ders yapmak faydalı ve zevkli. Daha ayrıntılı anladım. Kendim uygulama yaptım.” İrem*

*“Başlangıçta öğretmenimin anlattığını anlayamamıştım. Ama bilgisayardakini hemen anladım. En çok bilgisayardakini anladım. Kendim çizdim, daha kolay anladım. Öğrenmemi bilgisayar kolaylaştırıyor. Kitaplardan okuyunca da öğreniyorum, ancak bilgisayarda daha çok bilgi var. Bilgisayardan konuyu öğrenmek daha faydalı” İrem*

*“Bilgisayarla olan ders öğretmenin anlattığından daha faydalıydı. Çünkü orada deneyerek öğreniyorum. Daha iyi ve kolay öğreniyorum. Bilgisayarda ders araştırmak daha eğlenceli. Derslerin öğretiminde kullanılmalı.” Ceylin*

*“Öğretmenin anlattığı dersten bilgisayar daha faydalı. Öğretmen anlatırken canım sıkılıyor ama bilgisayarda hiç sıkılmıyorum. Uygulama imkânı var. [Bilgisayarı derste kullanmak] Gerekli bence.” Sude Naz*

Öğrencilerin bir kısmı ise kendi öğretmenlerinin diğer yöntemlerle anlattığı dersleri daha iyi anladıklarını (% 19) ve zevkli (% 16) bulduklarını dile getirmişlerdir.

*“Öğretmenin anlattığı bilgisayara göre daha faydalı. Bilgisayarda işlenen ders daha eğlenceli, öğretmenin anlattığı ders daha öğretici.” Aleyna*

*“Bilgisayarı derste kullanmak gereksiz bence hiçbir şey anlaşılıyor. Öğretmenin anlatması daha iyi. Konuları bilgisayarda anladım ama bilgisayarda uygulama yapmak zor geldi bana. Öğretmenin anlattığında simetri doğrusu çizmek daha kolay.” Bartu*

*“Bilgisayar derste gerekli ama çok öğretici değil. Öğretmenin anlattığı ders bilgisayardan daha faydalı. Bilgisayar faydalı değil, gözleri bozabilir.” Kardelen*

*“Bilgisayar ortamında işlenen dersleri diğer derslere göre daha faydalı bulmuyorum, çünkü bilgisayar radyasyon yayıyor ama ders kitabı yaymaz. Öğretmenin anlattığı daha iyi” Zeynep*

Bazı öğrenciler ise her iki yöntemin de (bilgisayar destekli öğretim ve diğer yöntemler) anlaşılır (% 16) ve zevkli (% 13) olduğunu dile getirmişlerdir.

*“Bu derste de öğrendim, faydalı oldu. Ama öğretmenin anlattığından da iyi anlıyorum.” Yaren*

*“Kendim çalışarak da iyi öğreniyorum bilgisayarda da iyi öğreniyorum. Bu dersten konuyu öğrendim, faydalı oldu.” Yasin*

Öğrencilerin % 74'ü bilgisayarı eğitimde kullanmayı gerekli bulurken, % 19'u bilgisayarın eğitim için şart olmadığını dile getirmişlerdir.

*“Bilgisayarı eğitimde kullanmak gerekli bence, faydalı oldu. Öğretmenin anlattığı dersten bilgisayarda uygulama yaparak işlediğimiz dersi daha iyi öğrendim.” Erdem*

*“Ders için bilgisayar kullanmak gerekli. Öğrenmemi kolaylaştırıyor. Bilgisayarda ders yapmak öğretmenin anlattığına göre daha faydalı. Çünkü bilgisayarda uygulama yapabiliriz. Konuyu daha iyi kavrayabiliyorum. Öğrenmemi kolaylaştırıyor. Karşılaştırsak bilgisayarı tercih ederim. En azından elimiz yorulmuyor. Bakarak, uygulama yaparak öğreniyoruz.” Ezgi*

*“Bilgisayarı derste kullanmak o kadar gerekli değil. Öğretmenin anlattığı daha iyi. [Dersi] Bilgisayarda işlemektense öğretmenin anlattığını tercih ederim, daha iyi anlıyorum.” Cansu*

*“Bilgisayar da faydalı ama öğretmenin anlattığından daha iyi anlıyorum. Öğretmenimin anlattığı dersi bilgisayarla işlediğimiz derse tercih ederim. Bilgisayar ders için kullanılabilir ama şart değil diye düşünüyorum.” Zeynep*

#### **4.2.2. Deney Grubundaki Öğrencilerinin Ders Çalışırken Eğitici Yazılımlardan Faydalanmaya İlişkin Görüşlerinin İncelenmesi**

Öğrencilere GeoGebra yazılımını sevip sevmedikleri, bundan sonra bu yazılım ile ders çalışma görüşleri sorulmuştur. Görüşme formundaki bu soruya 26 öğrenciden cevap alındığı için onlara ait cevaplar tabloda sunulmuştur.

**Tablo 4.8.** *İlkokul Öğrencilerinin Ders Çalışırken Eğitici Yazılımlardan Faydalanmaya Yönelik Görüşlerinin Bulguları*

<b>Temalar</b>	<b>Alt Temalar</b>	<b>Frekans (f)</b>	<b>Yüzde (%)</b>
<b>GeoGebra yazılımıyla ders çalışmak</b>	Evet	22	85
	Hayır	1	4
	Olabilir	3	11

Tablo 4.8.'de görüldüğü üzere ilkokul öğrencilerinin ders çalışırken GeoGebra yazılımından faydalanma görüşünde oldukları ifade edilebilir. Öğrencilerin % 71'i bu dersten sonra bilgisayarla ilgili görüşlerinin değiştiğini, yeni öğrendikleri bu eğitim yazılımını (GeoGebra) ders çalışırken daha çok kullanacaklarını dile getirmiştir;



*“Bu programda uygulama yapmak beni eğlendirdi. Böyle uygulamalar yapmak oyun gibi, hem eğlendim hem öğrendim. [Diğer derslere göre] Daha iyiydi. Sonra da kullanmayı düşünüyorum.” Ceylin*

*“Bilgisayarla ilgili düşüncem bu dersten sonra değişti. Dersle ilgili [bilgisayarda] daha çok şey olduğunu anladım.” Burak*

*“Bu derste bilgisayarın daha fazla ders için kullanılabileceğini, faydalı programlar olduğunu gördüm.” Resul*

*“Bizim uygulama yaptığımız GeoGebra ile işlediğimiz dersi öğretmenin anlattığından daha iyi anladım. Bigisayarda daha fazla ders yapmayı düşünüyorum.” Furkan Mehmet*

*“Evde de bu programı kullanmaya çalıştım.” Aleyna*

Bilal bilgisayarı eğitimde kullanmanın gereksiz olduğunu, GeoGebra ile ders araştırmayı düşünmediğini dile getirmiştir;

*“GeoGebra ile ders araştırmayı düşünmüyorum. Bilgisayarı derste kullanmak gerekli değil. Mesela, araştırma yapıyorum ama bir sürü saçma sapan şeyler çıkıyor. Bir şey anlamıyorum. Hangi sitelere bakacağımı bilmiyorum.” Bilal*

Üç öğrenci (% 10) ise bilgisayarı derslerinde belki kullanabileceğini dile getirmiştir. Bu konudaki Bartu'nun ifadeleri şöyle;

*“Bu dersten sonra GeoGebra ile araştırmayı düşünür müsün? Derste kullanılır mı? Böyle bir fikir oluştu mu sende?*

*-Birazcık oluştu. Olabilir, araştırmayı düşünebilirim.” Bartu*

## BÖLÜM V: TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu bölümde, simetri konusunun öğretiminde GeoGebra yazılımının ilkökul öğrencilerinin matematik başarılarına ve kaygılarına olan etkisini belirlemek amacıyla, bu çalışmanın ana problemi ve denencelerine ait bulgular tartışılarak, elde edilen sonuçlar ortaya konmaya çalışılmaktadır.

Araştırmanın nicel verilerinin analizi sonucunda şu sonuçlar ortaya çıkmıştır:

### *Araştırmaya katılan kontrol ve deney grubundaki öğrencilerin matematik başarı ön test-son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?*

Simetri konusunun resmi müfredat programına uygun olarak yapılandırmacı yaklaşımla işlendiği kontrol grubundaki öğrencilerin ön test son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark ortaya çıkmıştır. Bu yapılandırmacı yaklaşımla işlenen derslerin öğrenci başarısını artırdığı şeklinde yorumlanabilir. GeoGebra yazılımıyla işlenen deney grubundaki öğrencilerin ön test son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark çıkmıştır. Bu sonuç GeoGebra yazılımının öğrencilerin matematik başarısını artırdığını göstermektedir. Zengin (2011) çalışmasında yapılandırmacı yaklaşımın ve GeoGebra'nın deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin matematik başarısını artırdığı sonucuna ulaşmıştır. Aynı şekilde Kepceoğlu (2010) geleneksel öğretim yaklaşımının kullanıldığı kontrol grubunda ve GeoGebra destekli etkinliklerin kullanıldığı öğretim yaklaşımı ile limit ve süreklilik konularının anlatıldığı deney grubunda, öğretmen adaylarının limit ve süreklilik testinden aldıkları puanların ortalamalarının istatistiksel olarak anlamlı düzeyde arttığı sonucuna ulaşmıştır. Bu sonuçlar matematik dersinde kullanılan her iki yöntemin de öğrencilerin matematik başarılarını artırdığı sonucunu göstermektedir.

### *Araştırmaya katılan deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin matematik başarı son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?*

Deney grubu ve kontrol grubundaki öğrencilerin son test puanları karşılaştırıldığında ise deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı fark çıkmıştır. GeoGebra yazılımının yapılandırmacı yaklaşıma göre öğrenci başarısını artırmada daha etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır. Bu sonuç bu konuda daha önce yapılan araştırmalarla uyumludur. İçel (2011), 8. sınıf matematik dersi müfredatında yer alan “Üçgen ve Pisagor Bağntısı” konusunda,

GeoGebra'nın öğrenci başarısına etkisini incelemiştir. GeoGebra'nın öğrencilerin öğrenme ve başarıları üzerinde pozitif etkisinin olduğuna ulaşmıştır. Selçik ve Bilgici (2011), GeoGebra yazılımı kullanılarak çeşitli araştırma yapıları hazırlayarak bir ilköğretim okulundaki deney ve kontrol grubundaki yedinci sınıf öğrencilerine uygulamışlardır. Sonuç olarak, bilgisayar destekli öğretime katılan deney grubundaki öğrenciler kontrol grubundaki öğrencilere göre daha fazla başarı göstermişlerdir. Zengin (2011), 2010-2011 eğitim öğretim yılında Diyarbakır ilindeki bir lisede deneysel bir araştırma yürütmüştür. Trigonometrik fonksiyonlar ve trigonometrik fonksiyonların grafikleri alt öğrenme alanlarında, deney ve kontrol gruplarının başarıları arasında GeoGebra yazılımı yardımıyla ders işleyen deney grubu lehine anlamlı bir fark ortaya çıkmıştır. Kepceoğlu (2010), limit ve süreklilik kavramlarının öğretiminde, dinamik matematik yazılımı olan GeoGebra'nın öğretmen adaylarının başarısına ve limit ve süreklilik kavramlarının öğrenmelerine olan etkisini incelemiştir. Araştırmada elde edilen bulgulara göre, deney grubunda yer alan öğretmen adayları GeoGebra destekli öğretim yapılan uygulama sonrası, kontrol grubunda yer alan öğretmen adaylarına göre uygulanan testte daha başarılı sonuç almışlardır. Filiz (2009), GeoGebra ve Cabri Geometri II dinamik geometri yazılımlarının web destekli ortamlarda kullanılmasının öğrenci başarısına etkisini ve bu süreçte gerçekleşen öğrenmelerin nasıl geliştiğini incelediği araştırmada, 8. sınıf geometri öğrenme alanının dört kazanımı seçerek dinamik geometri yazılımlarını içeren bir web site ve konuyla ilişkili araştırma yapıları hazırlamış ve öğrencilere uygulamıştır. Araştırma sonucunda başarı puanları arasındaki farklılığı belirlemek amacıyla başarı testi uygulanmıştır. Gerçekleşen öğrenmeleri belirlemek amacıyla araştırma yapıları analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda, hazırlanan web destekli materyalleri kullanan grup lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. Hazırlanan web destekli materyal ile öğrenim gören öğrencilerde geleneksel öğretim gören öğrencilere göre daha etkili bir öğrenme gerçekleştiği sonucuna ulaşılmıştır. Diğer yandan araştırmanın sonuçlarına dayanarak dinamik geometri yazılımlarının öğrencilerin çıkarım yapma ve varsayımda bulunma becerilerini artırdığını ortaya koymuştur.

***Araştırmaya katılan deney grubu, kontrol grubundaki öğrencilerin matematik kaygı ön test-son test puanları, deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin matematik kaygı son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?***

Deney grubu ve kontrol grubundaki öğrencilerin kaygı testinden aldıkları ön test ve son test puanları arasında ve gruplar birbiriyle karşılaştırıldığında matematik kaygısı son test puanları arasında anlamlı fark görülmemiştir. Bu sonuç yapılandırmacı yaklaşımın ve GeoGebra ile

işlenen bilgisayar destekli öğretim yönteminin öğrencilerin matematik kaygısı üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığını göstermektedir. Tutum, kaygı gibi duyuşsal özellikler kazanılması kolay ancak değiştirilmesi uzun zaman alan özelliklerdir. Duyuşsal bir özellik olan matematik kaygısının değiştirilememesi araştırmanın kısa süreli olmasına bağlanabilir. Literatürde öğrencilerin matematik kaygıları ile matematik başarıları arasında negatif yönde ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu ispatlanmıştır (İlhan, Sünkür, 2012; Dursun, Bindak, 2011). Öğrencilerin matematik başarılarının artırılabilmesi için matematik kaygılarının azaltılması gerektiği açıktır. Bu Geogebra yazılımıyla daha uzun süreli bir uygulamayla sağlanabilir.

Araştırmanın nitel verilerinin analizi sonucunda aşığıdaki sonuçlara ulaşılmıştır;

***Araştırmaya katılan deney grubu öğrencilerinin GeoGebraya yönelik görüşleri nelerdir?***

Öğrenciler GeoGebra ile işlenen derslerin diğer derslere göre daha kolay anlaşılır, faydalı, zevkli, ilgi çekici buldukları şeklindedir. Derslerde bilgisayar kullanımını gerekli bulduklarını ve bu yazılımı matematik dersine çalışırken kullanacaklarını dile getirmişlerdir. Benzer şekilde Kutluca ve Zengin (2011), matematik öğretiminde GeoGebra kullanımı hakkında öğrenci görüşlerini değerlendirmek amacıyla yaptıkları araştırmada 10. sınıf öğrencilerine ikinci dereceden fonksiyonların grafiklerini GeoGebra ile anlatmışlardır. Özel durum araştırması olan araştırmanın sonucunda GeoGebra yoluyla işlenen matematik dersinin daha iyi öğrenme sağladığı, eğlenceli ve ilgi çekici olduğu, araştırma ortamındaki görsel ve dinamik öğelerin kalıcılığı arttırdığı ortaya çıkmıştır. GeoGebra'nın matematiği eğlenceli ve zevkli hale getirmesi matematik dersini sevmeyen öğrenciler için çok önemli bir özelliktir ve bu öğrencilere matematiğin sevdirmesinde GeoGebradan yararlanılabilir. Bunun yanı sıra bu alanda yapılan birçok araştırmada GeoGebra'nın birçok olumlu özelliğine yer verilmiştir. Aktümen ve diğerlerinin (2011) araştırmasında; ilköğretim matematik öğretmenlerinin, GeoGebra'nın derslerde uygulanabilirliği hakkındaki görüşlerinin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Araştırma sonucunda araştırmaya katılan ilköğretim matematik öğretmenleri, GeoGebra yazılımının; öğrencilerin öğrenme sürecine katkıda bulunabileceğine, derse hazırlık ve öğretim sürecinde yardımcı olabileceğine ve matematik dersine yönelik inançlarda değişiklikler oluşturabileceğine dair görüşler belirtmişlerdir. Aydın ve Monaghan (2011), GeoGebra ile öğrencilerin çevrelerindeki şekillerin matematiksel özelliklerini keşfetmelerini araştırmışlardır. GeoGebra çabuk öğrenilen ve kolay kullanılan ayrıca öğrencilerin zevk aldıkları bir etkinlik olmuştur. GeoGebra etkinlikler ve matematiksel ilişkiler arasında bağ

kurmakta ve öğrenciler GeoGebra eğitimi ve matematiksel kavram eğitiminin her ikisinin de önemli olduğunu düşünmektedir. Bulut ve Bulut (2011), matematik öğretmen adaylarının matematik kavramlarını öğrenmek ve öğretmek için bilgisayar cebir sistemleri ve dinamik geometri yazılımlarından nasıl faydalandıklarını araştırmışlardır. Araştırma sonucunda öğretmen adaylarının matematik kavramlarının öğretiminde dinamik matematik yazılımını kullanmayı ve öğrencilere internet üzerinde interaktif GeoGebra araştırma sayfaları paylaşmayı istedikleri ortaya çıkmıştır. Tatar ve diğerleri (2011), ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının, GeoGebra yazılımı ile oluşturdukları materyallerin niteliğini belirlemek ve dinamik matematik yazılımı kullanılarak yapılan matematik öğretimine bakış açılarını ortaya çıkarmaya çalışmışlardır. Araştırmada sonuç olarak; öğretmen adaylarının dinamik öğrenme ortamlarının öğrencilerin matematiği öğrenmelerine olumlu katkı sağlayacağını düşündükleri ve öğretmenlik yaşamlarında dinamik yazılımı kullanmak istedikleri belirlenmiştir. Tutkun ve diğerleri (2011), matematik öğretiminde bir eğitim teknolojisi aracı olarak bilgisayar yazılımları ve öğrenme-öğretme süreçlerinde bilgisayar yazılımlarının etkililiğinin ortaya koymak amacıyla belgesel taramaya (derleme) dayalı tanımlayıcı yöntemle matematik öğretiminde öğretim yazılımlarının etkiliği, öğrenme-öğretme süreçlerine katkıları ve öğrenciye dönük üstünlüklerine ilişkin sonuçları araştırmışlardır. Araştırma sonucu elde edilen bulgular şunlardır: Öğretim yazılımları öğrenme ortamlarında, performansı, derinlemesine matematiksel düşünme düzeyini, akıl yürütme ve ilişkilendirme becerilerini artırmaktadır, soyut matematik kavramlarını somutlaştırmada etkin bir role sahiptir, öğrencilerin matematiğe karşı güvenlerini ve motivasyonunu arttırmakta, olumlu tutum geliştirmelerine katkı sağlamaktadır, öğrencilerin yüksek düzey bilişsel beceriler geliştirmelerini sağlamaktadır, öğrencilerin matematik bilgisinin nasıl kullanılacağını anlamalarında ve uzamsal algı oluşturmalarında etkilidir, öğretmenin aktif ve keşfedici öğrenmenin gerçekleştiği öğrenme ortamlarını oluşturmaya destek sağlamaktadır. Kabaca ve diğerleri (2010), öğretmenlerin GeoGebra'yı ücretsiz olması, Türkçe olarak da kullanılabilmesi, kullanıcı dostu ara yüzü, kullanımındaki kolaylık ve geometri ile cebir arasındaki ilişkileri dinamik olarak ortaya koyabilme potansiyeli gibi öne çıkan özellikleri ile tercih edilebilir ve gerçek sınıf ortamlarında kullanılabilir buldukları tespit etmiştir. Takaçi ve diğerleri (2010) özellikle fonksiyon integralleri belirlenmesinde ve hesaplamada bilgisayarın rolünü belirlemeye çalışmışlardır. Matematiksel yazılım paketlerinin matematik eğitiminde ve özellikle matematiksel kavramları görselleştirmede mükemmelliği sayesinde güçlü bir araç olduğunu ispatlamışlardır. GeoGebra ve Cabri Geometri II dinamik geometri yazılımlarının web destekli ortamlarda kullanılmasının öğrenci

başarısına etkisini ve bu süreçte gerçekleşen öğrenmelerin nasıl geliştiğini inceleyen Filiz (2009), araştırma sonucunda dinamik geometri yazılımlarının öğrencilerin çıkarım yapma ve varsayımda bulunma becerilerini artırdığını ortaya koymuştur.

Görüldüğü üzere literatürde GeoGebra'nın öğrenci başarısını artırdığı ve matematikteki faydaları birçok araştırmayla ispatlanmıştır. Öğrencilerin matematik dersini sevmeleri ve başarılarının artırılmasında GeoGebra yazılımı oldukça etkili sonuçlar doğurabilir.

## BÖLÜM VI: ÖNERİLER

Bulgular neticesinde ulaşılan sonuçlara bağlı olarak aşağıdaki öneriler ifade edilebilir:

1. Matematik derslerinde özellikle geometri konularının öğretiminde GeoGebra yazılımı kullanımının uygun olacağı görüşünderiz. Bu nedenle GeoGebra yazılımının hizmet içi seminerleri ile tüm öğretmenlerin bilgilenebilmesi ve öğrenmesini sağlamak amacıyla bilgilendirme toplantıları, çalıştaylar ve hizmet içi seminerler düzenlenmeli, öğretmenlerin GeoGebra'yı kullanmaları konusunda teşvik edilmeli.
2. Öğrencilere GeoGebra yazılımının kullanılması öğretilmeli, okulda ve evde, matematik dersi haricinde farklı derslerde de, bu yazılımı kullanmaları sağlanmalıdır. Bilgisayar ile ilgili aktivitelerinde GeoGebra sitesindeki uygulamaları inceleyerek, kendilerinin de farklı çalışmalar yapmaları teşvik edilmelidir.
3. Üniversitelerde matematik öğretmen adayları GeoGebra eğitimi almalı, programı kullanmayı öğrenerek mezun olmaları sağlanmalıdır. Böylece öğretmen olduklarında onlar da öğrencilerine bu yazılımı öğretebilmeli ve derslerinde kullanabilmelidir.

İleride araştırma yapacaklar için öneriler ise;

1. Araştırmada ilkököl 4. sınıf düzeyinde simetri konusunda kullanılan GeoGebra, farklı sınıf seviyelerinde ve farklı geometri konularının öğretiminde de GeoGebra'nın etkisi araştırılabilir.
2. Farklı yazılım programları (Mathcad, Maple, Mathematica, Cabri Geometry, Sketchpad, v.s....) ile matematik konularının öğretiminde öğrencilerin akademik başarıları, matematiğe karşı olumlu tutum geliştirme, kaygı düzeyleri araştırılabilir.

## KAYNAKÇA

Abar, C. A. A. P., Barbosa, L. M., 2011. Computer Algebra, Virtual Learning Environment and Meaningful Learning: Is It Possible? *Acta Didactica Napocensia*, Vol.4, No.1, 31-38.

Aksoy, Y., Bayazit, İ., 2010. *İlköğretimde Karşılaşılan Matematiksel Zorluklar ve Çözüm Önerileri (2. Baskı)*. (Editörler: Erhan Bingölbali ve Mehmet Fatih Özmantar). Ankara: Pegem Akademi.

Aktümen, M., Yıldız, A.; Horzum, T. ve Ceylan T., 2011. İlköğretim Matematik Öğretmenlerinin GeoGebra Yazılımının Derslerde Uygulanabilirliği Hakkındaki Görüşleri. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*. Vol.2 No.2, 103-120.

Aktümen, M., Horzum, T., Yıldız, A. ve Ceylan, T., 2010. Bir Dinamik Matematik Yazılımı: GeoGebra ve İlköğretim 6-8. Sınıflar İçin Örnek Etkinlikler. <http://ankaraGeoGebra.org/cms/aktumen/ekitap/download.php?file...pdf>, 26,07,2012.

Aktümen, M. ve Kaçar, A., 2003. İlköğretim 8.Sınıflarda Harfli İfadelerle İşlemlerin Öğretiminde Bilgisayar Destekli Öğretimin Rolü ve Bilgisayar Destekli Öğretim Üzerine Öğrenci Görüşlerinin Değerlendirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, Cilt:11, No:2, 339-358.

Akyüz, G., 2011. *Eğitimde Teknoloji Entegrasyonu Materyal Geliştirme ve Çoklu Ortam Tasarımı* (Editörler: Serkan Perkmen ve Erdoğan Tezci). Ankara: PegemA.

Alkan, C. ve Kurt, M., 2007. *Özel Öğretim Yöntemleri Disiplinlerin Öğretim Teknolojisi (3. Baskı)*. Ankara: Anı Yayıncılık.

Alkan, C., 1995. *Eğitim Teknolojisi*. Atilla Kitabevi: Ankara.

Alkan, C., 2011. *Eğitim Teknolojisi (8. Baskı)*. Anı Yayıncılık: Ankara.

Altınsoy, B. 2007. *Takım-Oyun Turnuvaları Tekniğinin İlköğretim Dördüncü Sınıf Öğrencilerinin Matematik Dersindeki Akademik Başarısı, Kalıcılık ve Matematiğe İlişkin Tutumları Üzerindeki Etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Altun, M., 2005. *Eğitim Fakülteleri ve İlköğretim Öğretmenleri İçin Matematik Öğretimi*. Bursa: Aktüel Yayıncılık.



Aydın, H., Monaghan, J., 2011. Bridging The Divide-Seeing Mathematics in The World Through Dynamic Geometry. *Teaching Mathematics and Its Applications*. 30, 1-9.

Bacanlı, H., 2003. *Gelişim ve Öğrenme (7. Baskı)*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Baydaş, Ö. 2010. *Öğretim Elemanlarının ve Öğretmen Adaylarının Görüşleri Işığında Matematik Öğretiminde GeoGebra Kullanımı*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

Baykul, Y., 2011. *İlköğretimde Matematik Öğretimi (10. Baskı)*. Ankara: PegemA.

Bayrakçeken, S., 2012. *Ölçme ve Değerlendirme (5. Baskı)*. (Editör: Emin Karip) Ankara: Pegem Akademi.

Binbaşıoğlu, C., 1988. *Eğitime Giriş*. Ankara: Binbaşıoğlu Yayınevi.

Bindak, R., 2005. İlköğretim Öğrencileri İçin Matematik Kaygı Ölçeği. *Fırat Üniversitesi, Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 17 (2), 442-448.

Bulut, M., Bulut, N., 2011. PreService Teachers' Usage of Dynamic Mathematics Software. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, vol.10 i.4.

Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F., 2011. *Bilimsel Araştırma Yöntemleri (10. Baskı)*. Ankara: PegemA Yayıncılık.

Büyüköztürk, Ş., 2012. *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı (16. Baskı)*. Ankara: Pegem Akademi.

Cantürk Günhan, B., Başer, N., 2008. Probleme Dayalı Öğrenme Yönteminin Öğrencilerin Matematiğe Yönelik Tutumlarına ve Başarılarına Etkisi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* Cilt: 8, Sayı: 1, Yıl: 8, 119-134.

Ceylan, T., 2012. *GeoGebra Yazılımı Ortamında İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Geometrik İspat Biçimlerinin İncelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Demirel, Ö., 2012. *Eğitim Sözlüğü (5. Baskı)*. Ankara: PegemAkademi.

Dijanac,Z. B., 2011. Discovery Learning in Mathematics By Using Dynamic Geometry Software GeoGebra – Action Research. *The 3rd International Scientific Colloquium, Mathematics and Children (The Math Teacher)* (Osijek, March 18, 2011), 198-211.

Dikovic, L., 2009. Implementing Dynamic Mathematics Resources with GeoGebra at the College Level. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, Volume 4, Issue 3, 51-59.

Eisele, J. E. ve Eisele, M. E., 1994. *Eğitim Teknolojisi (Çeviren: Cevat Alkan)*. Etam A. Ş.

Ergin, A., 1998. *Öğretim Teknolojisi İletişim*. Ankara: Anı Yayıncılık.

Ergün, M., 1991. Profesyonel Paket Programların Eğitim Amaçlı Kullanılması. *1. Eğitim Teknolojisi ve Bilgisayar Destekli Eğitim Sempozyumu*. 21-25 Eylül 1991, Eskişehir, s.1-7

Erişen, Y., Çeliköz, N., 2011. *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı* (Editör: Özcan Demirel, Eralp Altun). Ankara: PegemA.

Ersoy, Y., 2005. Matematik Eğitimi Yenileme Yönünde İleri Hareketler-I: Teknoloji Destekli Matematik Öğretimi. *The Turkish Online Journal of Educational Technology – TOJET*, Volume 4 Issue 2 Article 7, 51-63.

Ertürk, S., 1974. *Eğitimde Program Geliştirme*. Ankara: Yelken Tepe Yayınları.

Fahlberg-Stojanovska, L., Stojanovski, V., 2009. GeoGebra– Freedom to Explore and Learn. *Teaching Mathematics and Its Applications*, 28, 69-76.

Filiz, M., 2009. *GeoGebra ve Cabri Geometri II Dinamik Geometri Yazılımlarının Web Destekli Ortamlarda Kullanılmasının Öğrenci Başarısına Etkisi*. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

Gülseçen, S., Ayvaz Reis, Z. ve Kabaca, T., 2010. First Eurasia Meeting of Geogebra, Third International Conference on Innovations in Learning For The Future 2010: e- Learning. <http://ankarageogebra.org/agtcalistay.pdf>, 26,07,2012.

Hacısalıhoğlu, H. H., Mirasyedioğlu, Ş., Akpınar, A., 2004. *İlköğretim 6-8 Matematik Öğretimi Matematikte İşbirliğine Dayalı Yapılandırıcı Öğrenme ve Öğretme*. Ankara: Asil Yayın Dağıtım.

Hähkiöniemi, M., Leppäaho, H., 2011. Prospective Mathematics Teachers' Ways of Guiding High School Students in GeoGebra-Supported Inquiry Tasks. *International Journal for Technology in Mathematics Education*, Vol 19 No 2, 45-57.

Halis, İ., 2002. *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme*. Ankara: Nobel Yayıncılık.

Herceg, Đ., Herceg, D., 2010. Numerical Integration with GeoGebra in High School. *International Journal of Technology in Mathematics Education*, Vol 17 No 4. Page 205-210.

Hohenwarter, M.; Lavicza, Z., 2009. The Strength of The Community: How GeoGebra Can Inspire Technology Integration in Mathematics Teaching. *Mathematics, Statistics, Operation Research Connections*. 9(2), 3-5. <http://www.GeoGebra.org/awards/tech-awards/Hohenwarter-Lavicza-MSOR-GeoGebra.pdf> ,22.07.2012

Hohenwarter, M.; Jones, K., 2007. Ways of Linking Geometry and Algebra: The Case of GeoGebra, Proceedings of British Society for Research into Learning Mathematics, 27,3, November 2007. <http://www.geogebra.org/publications/2007-BSRLM-Hohenwarter-Jones-Northampton.pdf> , 26.07.2012.

Hohenwarter, M., 2004. Bidirectional Dynamic Geometry and Algebra with GeoGebra. [http://class.pedf.cuni.cz/katedra/yeme/clanky\\_ucast/Hohenwarter.pdf](http://class.pedf.cuni.cz/katedra/yeme/clanky_ucast/Hohenwarter.pdf), 26.07.2012.

Hohenwarter, M.; Fuchs, K., 2004. Combination of Dynamic Geometry, Algebra and Calculus in The Software System GeoGebra. [http://www.GeoGebra.org/publications/pecs\\_2004.pdf](http://www.GeoGebra.org/publications/pecs_2004.pdf) , 21.02.2013

Huang, Ş. L., 2003. Education Student's Perceptions of Computers: A Cross-Cultural Study. *J. Educational Computing Research*, Vol. 29(4) 451-469.

İçel, R., 2011. *Bilgisayar Destekli Öğretimin Matematik Başarısına Etkisi: GeoGebra Örneği*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

İşman, A., 2011. *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı*. Ankara: PegemAkademi.

Januszewski, A.; Molenda, M., 2008. *Educational Technology, A Definition With Commentary*. New York: Lawrence Erlbaum Associates.

- Kabaca, T.; Aktümen, M.; Aksoy, Y.; Bulut, M.; Çetinkaya, U. ve Yıldız, A., 2011. *GeoGebra ve GeoGebra ile Matematik Öğretimi. 1. Matematik Öğretimine Çağdaş Yaklaşımlar Sempozyumu*, Denizli, 10-15.
- Kabaca, T.; Çontay, E. G.; İymen, E., 2011. Dinamik Matematik Yazılımı ile Geometrik Temsilden Cebirsel Temsile: Parabol Kavramı. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Sayı 30, 101-110.
- Kabaca, T., Aktümen, M., Aksoy, Y., Bulut, M., 2010. Matematik Öğretmenlerinin Avrasya GeoGebra Toplantısı Kapsamında Dinamik Matematik Yazılımı GeoGebra ile Tanıştırılması ve GeoGebra Hakkındaki Görüşleri. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, Vol.1 No.2, 148-165.
- Kepceoğlu, İ., 2010. *GeoGebra Yazılımıyla Limit ve Süreklilik Öğretiminin Öğretmen Adaylarının Başarısına ve Kavramsal Öğrenmelerine Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Knuchel, C., 2004. Teaching Symmetry in The Elementary Curriculum. *The Montana Mathematics Enthusiast*, 1 (1), 3-8.
- Kutluca, T. ve Zengin, Y., 2011. *Matematik Öğretiminde GeoGebra Kullanımı Hakkında Öğrenci Görüşlerinin Değerlendirilmesi*. Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi, 17, 160-172.
- Lavicza, Z.; Papp-Varga, Z., 2010. *Integrating GeoGebra into IWB-equipped Teaching Environments: Preliminary Results*. *Technology, Pedagogy and Education*, Vol. 19, No. 2, July 2010, 245–252.
- Lopez, N. R., 2011. GeoGebra Workshop for the Initial Teacher Training in Primary Education. *International Journal for Technology in Mathematics Education*, Volume 18, No 4, 183-188.
- Miles, M. B.; Huberman, A. M., 1994. *An Expanded Source Book, Qualitative Data Analysis (Second Edition)*. USA: Sage Publications.

Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, 2005. *Matematik Dersi Öğretim Programı ve Kılavuzu (9 - 12. sınıflar)*, <http://ttkb.meb.gov.tr/program2.aspx/program2.aspx?islem=1vekno=86> , 23.02.2013

Milli Eğitim Bakanlığı, 2009. *İlköğretim Programı*. <http://ttkb.meb.gov.tr/www/ogretim-programlari/icerik/72> , 20.03.2013

NCTM (National Council of Teachers of Mathematics), 2008. <http://www.nctm.org/about/content.aspx?id=14233> , 26.07.2012

NCTM, 2000. Principles and Standarts for School Mathematics (Okul Matematiğinin Prensipleri ve Standartları). [www.imo.hacettepe.edu.tr/.../Okul-Matematigi-Prensip-ve-Standartlari.pdf](http://www.imo.hacettepe.edu.tr/.../Okul-Matematigi-Prensip-ve-Standartlari.pdf) , 20.03.2013

OECD, 2007. TTA (*Teacher Training Agency by The Mathematical Association*), *ICT and Mathematics: a Guide to Learning and Teaching Mathematics 11-19*. [http://www.crme.soton.ac.uk/publications/kjpubs/ICT and Mathematics.pdf](http://www.crme.soton.ac.uk/publications/kjpubs/ICT%20and%20Mathematics.pdf) , 20.03.2013

Palabıyık, U.; İspir, O. A., 2011. *Örüntü Temelli Cebir Öğretiminin Öğrencilerin Cebirsel Düşünme Becerileri ve Matematiğe Karşı Tutumlarına Etkisi*. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Sayı 30, 111-123.

Savaş, E., 1999. *Eğitim Fakültesi Öğrencileri ve İlköğretim Öğretmenleri İçin Matematik Öğretimi (İkinci Baskı)*. Ankara: Kozan Ofset.

Seferoğlu, S. S., 2006. *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı*. Ankara: PegemA.

Selçik, N., Bilgici, G., 2011. GeoGebra Yazılımının Öğrenci Başarısına Etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, Cilt:19 No:3, 913-924.

Şeniş, B. F., 1991. Bilgisayar Destekli Eğitim Yazılımlarında Standart Sorunu. *1. Eğitim Teknolojisi ve Bilgisayar Destekli Eğitim Sempozyumu*. 21-25 Eylül 1991, Eskişehir, 183-191.

Şentürk, A., 2007. *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı (Editör: M. Sarıtaş) 1. Baskı*. Ankara: PegemA.

Takaçi, D.; Takaçi, A.; Budinski, N., 2010. On Visualisation Problems by Using The GeoGebra and Scientific Work Place Packages. *International Journal for Technology in Mathematics Education*, Volume 17, No 4. Page 191-196.

Tanyeri, T., 2011. *Çoklu Ortam Tasarımı*. (Editörler: Ö. Özgür Dursun, H. Ferhan Odabaşı). Ankara: PegemA.

Taş, M., 2010. *Dinamik Matematik Yazılımı GeoGebra ile Eğrisel İntegrallerin Görselleştirilmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

Tatar, E., Akkaya, A. ve Kağızmanlı, T. B., 2011. İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının GeoGebra ile Oluşturdukları Materyallerin ve Dinamik Matematik Yazılımı Hakkındaki Görüşlerinin Analizi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, Vol.2 No.3, 181-197.

Ter, J., Hohenwarter, M., Lavicza, S., 2010. Hohenwar Evaluating Difficulty Levels of Dynamic Geometry Software Tools to Enhance Teachers' Professional Development. *International Journal for Technology in Mathematics Education*, Volume 17, No 3, 127-134.

Turgut, M. F., Baykul, Y., 2012. *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme (Dördüncü Baskı)*. Ankara: PegemAkademi.

Tutkun, Ö. F., Öztürk, B., Demirtaş, Z., 2011. Matematik Öğretiminde Bilgisayar Yazılımları ve Etkililiği. 27-29 April, 2011 Antalya-Turkey, 691-698.

Uşun, S., 2000. *Özel Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme*. Ankara: PegemA.

Uşun, S., 2004. *Bilgisayar Destekli Öğretimin Temelleri (2. Baskı)*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Van de Walle, J. A., Karp, K. S., Bay-Williams, J. M., 2012. *İlkokul ve Ortaokul Matematiği Gelişimsel Yaklaşımla Öğretim (Yedinci Baskıdan Çeviri)*. Çeviri Editörü: Soner Durmuş. Ankara: Nobel Yayın.

Varış, F., 1978. *Eğitim Bilimine Giriş*. Ankara: Ankara Üniversitesi Yayınları.

Yalın, H. İ., 2003. *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı (8. Baskı)*. Ankara: Nobel.

Yanpar, H. İ., Yıldırım, S., 2002. *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı*. Ankara: Nobel Yayınları.

Yasakcı, A., 2012. *Bilişim Teknolojileri (2. Baskı)*. (Editör: Hüseyin Uzunboylu). Ankara: PegemAkademi.

Yıldırım; A.; Şimşek, H., 2011. *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri (Sekizinci Baskı)*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Yıldız, A., Baltacı, S. ve Aktümen, M., 2012. İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Dinamik Matematik Yazılımı ile Üç Boyutlu Cisim Problemlerini Çözme Süreçleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, Cilt:20 No:2, 591-604.

Yiğit, N. (Editör), Alev, N., Özmen, H., Altun, T. ve Akyıldız, S., 2007. *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı*. Trabzon: Akademi Kitabevi.

Zengin, Y., 2011. *Dinamik Matematik Yazılımı GeoGebra'nın Öğrencilerin Başarılarına ve Tutumlarına Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

<http://tr.wikipedia.org/wiki/Matematik>, 23.02.2013

<http://www.wikiturk.net/Madde/57782/matematik-nedir>, 23.02.2013

<http://fatihprojesi.meb.gov.tr/tr/icerikincele.php?id=4>, 30.06.2013

[http://tdk.gov.tr/index.php?option=com\\_bilimsanat&arama=kelime&guid=TDK.GTS.51f3fc7d16d838.21738338](http://tdk.gov.tr/index.php?option=com_bilimsanat&arama=kelime&guid=TDK.GTS.51f3fc7d16d838.21738338), 27.7.2013

## **EK 1. DERS PLANI 1**

### **BÖLÜM 1**

**Dersin Adı:** MATEMATİK

**Sınıfı:** 4

**Öğrenme Alanı:** Geometri

**Alt Öğrenme Alanı:** Simetri

**Süre:** 3 Ders Saati

**Öğretim Yöntem Ve Teknikleri:** Bilgisayar Destekli Öğretime Dayalı Yöntem ve Teknikler

**Kullanılan Araç-Gereçler:** Bilgisayar, GeoGebra yazılımı

**Kazanım:**

1. Düzlemsel şekillerdeki simetri doğrularını belirler ve çizer.

### **BÖLÜM 2**

**Derse giriş:** Öğrencilere “sudaki gölgenize ya da aynadaki görüntünüze hiç dikkat ettiniz mi? Sizin aynınız mı? Herhangi bir farklılık var mı?” diye sorularak öğrencilerin dikkati derse çekilir.

**Güdüleme:** Bu derste simetri konusunu bir bilgisayar yazılımı olan GeoGebra ile öğrenecekleri ve dikkatle dinlerlerse bundan sonra bu yazılımı diğer geometri konularında da kullanabilecekleri söylenir.

### **BÖLÜM 3**

#### **Etkinlik 1. Simetri Nedir?**

Bir doğru üzerindeki, bir noktaya eşit uzaklıktaki iki nokta, bu noktaya göre simetriklerdir. Simetri, esas olarak şekil ve pozisyon benzerliğine dayanan bir benzerliktir. Simetri hayatımızın birçok alanında mevcuttur. İnsan vücudunun sağ ve sol organları vücudu ikiye ayıran düzleme göre simetriklerdir.

#### **Etkinlik 2. Aynadaki Yansıma**

Bir öğrenci çağrılarak aynaya bakması ne gördüğünü anlatması istenir. Aynadaki görüntünün kendisinin tıpkısı olup olmadığı sorulur. Kendisi ile aynadaki görüntüsü arasındaki sağlı sollu tersliğe dikkat çekilir. Kendisi ile ayna arasındaki mesafenin görüntü ile ayna arasındaki mesafeye eşit olup olmadığını fark etmeleri için ayna uzaklaştırılır ve yaklaştırılır. Aynı durumun sudaki yansımalarda da olduğu anlatılır.



### Etkinlik 3. Düzgün Geometrik Şekillerin Simetri Doğruları

Kare şeklinde bir kâğıt alınır ve enine, boyuna ve çapraz şekilde ikiye katlanır ve her seferinde eşit iki şekil olup olmadığı sorulur. Oluşan şekillerin birbirinin tamamen aynı olduğu dikkat çekilir. Bu doğruların hepsinin karenin simetri doğruları olduğu söylenir. Dikdörtgen şeklinde bir kâğıt alınır. Enine, boyuna ve çapraz şekilde ikiye katlanır. Yatay ve dikey doğruların eşit iki parçaya ayırdığı için dikdörtgenin simetri doğruları olduğu ancak çapraz çizginin simetri doğrusu olmadığı anlatılır. Aynı şekilde eşkenar, ikizkenar üçgenin simetri doğruları gösterilir.

### Etkinlik 4. GeoGebra'daki Yansıtma Tuşları

Simetri konusuyla ilgili olarak GeoGebrada üç tuşun fazla kullanıldığı söylenilir. Bunlar



Nesneyi doğrudan yansıt;



Nesneyi noktada yansıt tuşu;



noktayı çemberde yansıt.


### Etkinlik 5. Noktanın Doğrudan Yansıtması



tuşunu kullanarak bir nokta oluşturmaları istenir.



tuşuyla herhangi iki yere

tıklayarak bu iki noktadan geçen bir doğru çizmeleri istenir. Sonra  nesneyi doğrudan yansıt tuşuna basıldıktan sonra sırayla noktaya ve doğruya tıkladığında noktanın doğruya göre simetriğinin oluştuğuna dikkat çekilir.


### Etkinlik 6. Geometrik Şekillerin Doğrudan Yansıtması



tuşunu kullanarak bir üçgen yapmaları istenir.



tuşuyla herhangi iki yere


tıklayarak bu iki noktadan geçen bir doğru çizmeleri istenir. Sonra  nesneyi doğrudan yansıt tuşuna basıldıktan sonra sırayla üçgene ve doğruya tıkladığında üçgenin doğruya göre simetriğinin oluştuğuna dikkat çekilir.



tuşunu kullanarak bir kare yapmaları istenir.



tuşuyla herhangi iki yere

tıklayarak bu iki noktadan geçen bir doğru çizmeleri istenir. Sonra  nesneyi doğrudan yansıt tuşuna basıldıktan sonra sırayla kareye ve doğruya tıkladığında karenin doğruya göre


simetriğinin oluştuğuna dikkat çekilir. Sonra sırayla bir dikdörtgen ve altıgen yaptırılarak aynı şekilde doğrudaki yansımaları istenir.



tuşunu kullanarak bir çember yapmaları istenir.



tuşuyla herhangi iki yere

tıklayarak bu iki noktadan geçen bir doğru çizmeleri istenir. Sonra  nesneyi doğrudaki yansıt tuşuna basıldıktan sonra sırayla çembere ve doğruya tıkladığında çemberin doğruya göre simetriğinin oluştuğuna dikkat çekilir.

## Etkinlik 7. Simetri Doğrularını Bulma

### 1. Doğadaki şekillerin simetri doğrularını bulma



tuşunu kullanarak daha önceden bilgisayarlarına yüklenmiş olan dosyadan kelebek



resmini seçmeleri istenir. Sonra kelebeğin simetri ekseninin nasıl olacağı, kelebeği

eş iki parçaya ayıran doğrunun ne olduğu sorulur.




tuşu kullanılarak kelebeğin tam

ortasından dikey bir doğru çizmeleri sağlanır.



tuşunu kullanarak daha önceden bilgisayarlarına yüklenmiş olan dosyadan helikopter



böceği resmini seçmeleri istenir. Sonra simetri doğrusu olarak  tuşu

kullanılarak helikopter böceğinin tam ortasından dikey bir doğru çizmeleri sağlanır.



tuşunu kullanarak daha önceden bilgisayarlarına yüklenmiş olan dosyadan manzara




resmini  tuşu kullanılarak manzara resminde

dağların denizdeki yansımalarının simetri oluşturduğu söylenir ve dağ ve yansıması arasına yatay bir doğru çizerek simetri eksenini oluşturmaları sağlanır.




tuşunu kullanarak daha önceden bilgisayarlarına yüklenmiş olan dosyadan kar tanesi




resmini seçmeleri istenir. Sonra simetri doğrusu olarak  tuşu kullanılarak kar tanesini eşit iki parçaya ayıran üç simetri eksenini çizmeleri sağlanır.

## 2. Düzgün Geometrik Şekillerin simetri doğrularını bulma



tuşuyla bir kare çizmeleri ve kareyi eş iki parçaya ayıran dört simetri eksenini  tuşunu kullanarak çizmeleri sağlanır.



tuşuyla bir dikdörtgen çizmeleri ve dikdörtgeni eş iki parçaya ayıran iki simetri eksenini  tuşunu kullanarak çizmeleri sağlanır.



tuşuyla bir altıgen çizmeleri ve altıgeni eş iki parçaya ayıran altı simetri eksenini



tuşunu kullanarak çizmeleri sağlanır.



tuşuyla bir eşkenar üçgen çizmeleri ve eşkenar üçgeni eş iki parçaya ayıran üç simetri



eksenini tuşunu kullanarak çizmeleri sağlanır.



tuşuyla bir ikizkenar üçgen çizmeleri ve ikizkenar üçgeni eş iki parçaya ayıran tek



simetri eksenini tuşunu kullanarak çizmeleri sağlanır.


## 3. Harflerin simetri doğrularını bulma




tuşunu kullanarak sayfaya bir **E** harfi yapmaları istenir. **E** harfinin simetri eksenini olarak

yatay bir doğruyu  tuşuyla çizmeleri sağlanır.




tuşunu kullanarak sayfaya büyük bir **H** harfi yapmaları istenir. **H** harfinin simetri eksenlerini  tuşuyla çizmeleri sağlanır.




tuşunu kullanarak sayfaya bir **K** harfi yapmaları istenir. **K** harfinin simetri eksenini olarak yatay bir doğruyu  tuşuyla çizmeleri sağlanır.




tuşunu kullanarak sayfaya bir **T** harfi yapmaları istenir. **T** harfinin simetri eksenini olarak dikey bir doğruyu  tuşuyla çizmeleri sağlanır.

#### 4. Rakamların simetri doğrularını bulma




tuşunu kullanarak sayfaya bir **3** rakamı yapmaları istenir **3** rakamının simetri eksenini olarak yatay bir doğruyu  tuşuyla çizmeleri sağlanır.



tuşunu kullanarak sayfaya bir **8** rakamı yapmaları istenir **8** rakamının simetri eksenini olarak yatay ve dikey doğruları  tuşuyla çizmeleri sağlanır.



tuşunu kullanarak sayfaya bir **0** rakamı yapmaları istenir. **0** rakamının simetri eksenlerini  tuşuyla çizmeleri sağlanır.

### BÖLÜM 4. Ölçme ve Değerlendirme

#### Sorular

1. Simetri eksenini nedir?
2. Karenin kaç simetri eksenini vardır?
3. Eşkenar üçgenin simetri eksenlerini çiziniz.

4. 5 rakamının simetri eksenini var mıdır?



5. Şeklinin simetri eksenini çiziniz.

6. 8 rakamının simetri eksenlerini gösteriniz.

7. H harfinin simetri eksenlerini gösteriniz.

## **EK 2. DERS PLANI 2**

### **BÖLÜM 1**

**Dersin Adı:** MATEMATİK

**Sınıfı:** 4

**Öğrenme Alanı:** Geometri

**Alt Öğrenme Alanı:** GeoGebra yazılımı

**Süre:** 4 Ders Saati

**Öğretim Yöntem Ve Teknikleri:** Bilgisayar Destekli Öğretime Dayalı Yöntem ve Teknikler

**Kullanılan Araç-Gereçler:** Bilgisayar, GeoGebra yazılımı

**Kazanım:**

1. GeoGebra ile ilgili genel kavramları bilir.
2. GeoGebra yazılımına ait araç çubuklarını kullanabilir.
3. GeoGebra yazılımını kullanabilir.

### **BÖLÜM 2**

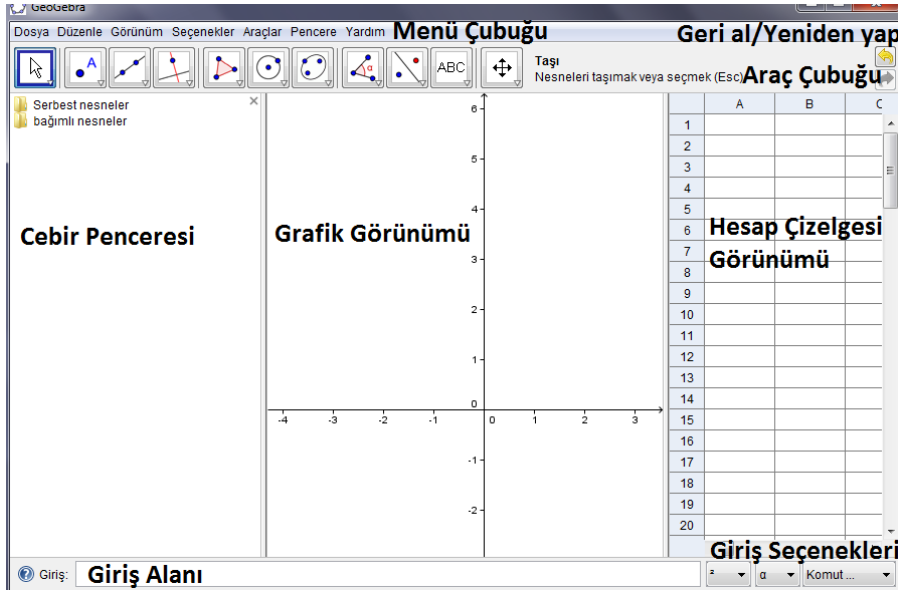
**Derse giriş:** Derse girince öğrencilere bilgisayar kullanmayı bilip bilmedikleri sorulur. Bilgisayarda en çok ne yaparak vakit geçirdikleri ve ders çalışıp araştırmadıkları sorulur.

**Güdüleme:** bu derste matematikle ilgili bir bilgisayar yazılımı kullanmayı öğrenecekleri ve dikkatle dinlerlerse bundan sonra bu yazılımı kullanarak ders çalışabilecekleri söylenir.






### **BÖLÜM 3**




#### **Etkinlik 1. GeoGebra Yazılımının Ana Sayfasının Tanıtılması**


GeoGebra'nın en önemli özelliği nesnelerin aynı anda birden fazla görünümünü tek bir dinamik araştırma sayfasında birleştirmesidir: Grafik, Cebir ve Hesap Çizelge görünümü. Matematiksel bir ifadenin gösterimi eş zamanlı olarak her üç pencerede de aynı anda yazılıp değiştirilebilir ve öğrenciye ifadenin hem grafiğini hem de denklemini aynı anda görme olanağı verir.





## Etkinlik2. GeoGebra'nın Araç Çubukları


-  Taşı ikonu nesnelere seçmemizi sağlar. Nesneyi fareyle sürüklememize imkan tanır. Öncelikle GeoGebra penceresindeki grafik bölümüne gelin. Fareyi sağ tıklayın ve açılan menüden eksenler ve gridin yanındaki  $\sqrt{\phantom{x}}$  işaretini silerek sayfayı boş konuma getirin. Sonra sayfaya bir  işaretini tıklayarak nokta koyun. Yeni Nokta ikonu, çizim alanı içinde herhangi bir yere tıkladığımızda yeni bir nokta oluşturulmasını sağlar. Sonra onun üzerinde sağ tıklayarak  tuşuyla sayfada istediğiniz yere taşıyabilirsiniz.
-  İki noktadan geçen doğru tuşuyla iki nokta seçtiğinizde bu noktalardan geçen sonsuz bir doğru çizersiniz. Araç çubuğuna gelerek bu tuşa tıklayın ve sayfa üzerinde herhangi iki nokta koyun. Bir doğru oluşturduğunu göreceksiniz.
-  İki noktadan geçen doğru parçası tuşu, iki nokta seçildiğinde bu noktalar arasında doğru parçası oluşturur. Araç çubuğuna gelerek bu tuşa tıklayın ve sayfa üzerinde herhangi iki nokta koyun. Bir doğru parçası çizeceksiniz.


4. Bir noktadan belli bir uzunlukta doğru parçası çizmek için  tuşunu kullanılır. Araç çubuğundan  tuşunu seçin. Grafik penceresinde herhangi bir yere tıklayın, açılan pencereye çizmek istediğiniz uzunluğu yazın ve pencerede belirttiğiniz uzunlukta bir doğru parçası oluştuğunu göreceksiniz. Bu doğru parçası ve az önce çizdiğimiz doğru parçasının kesişim noktasını  tuşuyla belirleyebilirsiniz.


5. Belirlenen noktadan seçilen doğruya dik bir doğru oluşturmak amacıyla doğruyu seçin ve  tuşuyla ona dik bir doğru oluşturun.

6.  tuşuyla önceden çizdiğiniz bir doğrunun dışındaki bir nokta seçildiğinde bu noktadan geçen önceki doğruya paralel bir doğru oluşturabilirsiniz.


7.  çokgen tuşu, en az üç nokta seçildikten sonra tekrar ilk noktaya tıkladığında istenilen kenar sayısı kadar çokgen çizmektedir.


8.  tuşunu seçin. İki nokta belirleyin sonra açılan pencere kaç kenarlı olmasını istiyorsanız yazın. Böylece istenilen kenar sayısı kadar düzgün çokgen oluşturabilirsiniz.


9.  tuşunu seçin, boş sayfada herhangi bir noktaya tıkladığınızda bu çemberin merkezi olacaktır. Daha sonra aşka bir noktaya daha tıklayın. Bu nokta çemberin üzerinde herhangi bir nokta olan bir çember çizersiniz.



10.  boş sayfa üzerinde herhangi bir nokta çizin, seçilen noktayı merkez kabul edip açılan pencereye belirlediğiniz bir yarıçap uzunluğu girin. Merkezi ve yarıçapı belli çember çizmiş olacaksınız.





11.  tuşuna basıp boş sayfa üzerinde herhangi üç noktaya bastığımızda bu üç noktadan geçen bir çember çizilecektir.


12.  tuşu ile üç nokta, iki doğru, iki vektör veya çokgen seçildiğinde açı veya açılar çizebilirsiniz.


13.  tuşuna basın, ekranda iki nokta seçin, açılan pencereye çizmek istediğiniz açının ölçüsünü yazın. İsteddiğiniz ölçüde bir açı çizmiş olacaksınız.


14. Boş sayfa üzerinde herhangi iki nokta arası uzaklığı  tuşuyla ölçebiliriz.  tuşuna basın ve iki nokta seçin.



15.  Alan tuşuyla, daire, çokgen veya elips gibi nesnelerin üzerine gelip seçildiğinde alanını sayı olarak vermektedir.


16. Nesneleri göstermek ve saklamak için  tuşu kullanılır.


17.  tuşuyla çizim alanında istenilen yere tıkladığında metin eklemektedir.


18.  tuşuna tıklayın, çizim alanına istenilen yere tıklayın, açılan pencereden resim bulup işaretlediğinizde grafik penceresine eklenecektir.


19.  Çizim tahtasını tuşu, çizim alanını fareyle sürükleyip yönetilmesini sağlar.

20.   Yakınlaştır, Uzaklaştır tuşları, herhangi bir yere tıklayarak çizim alanının yakınlaşıp uzaklaşmasını sağlar.



21.  Nesneyi Göster/Gizle tuşu, görünmesi veya saklanması istenilen nesnelere seçildikten sonra başka bir araç çubuğu tıkladığında nesnelere görünümündeki değişikliği sağlar.


22. Etiketleri Göster/Gizle, seçilen nesnenin etiketinin görünüp görünmemesini  tuşu sağlar.


23. Nesnelere biçimsel değişikliklerin seçilen nesnelere uygulanmasını  tuşu sağlar.

24.  seçilen nesnenin silinmesini sağlar.

### Etkinlik 3. Geometrik Dönüşüm Araçları


1. Simetri konusu uygulamalarında daha çok kullandığımız tuşlardır.  Nesneyi doğruya yansıtma tuşu, nesne seçilip yansıtma doğruyu belirlediğinde nesneyi doğruya yansıtır. Herhangi bir nokta koyalım.  tuşunu seçelim. Noktanın doğruya simetriğinin oluştuğunu göreceğiz.

2.  Nesneyi noktada yansıtma tuşu, nesne seçilip yansıtma noktası belirlendiğinde nesneyi noktada yansıtır.


3.  tuşuyla nokta seçilip yansıtma aynası olarak çember belirlendiğinde noktanın çembere göre simetriği oluşmaktadır.


### Bölüm 4. Ölçme ve Değerlendirme

1. GeoGebra penceresi temelde kaç bölümden oluşmaktadır?
2. Simetri konusunda kullanılan geometrik dönüşüm araçlarında bulunan yansıtma tuşları nelerdir?

3.  tuşu nedir? Ne işe yarar?

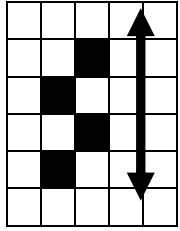
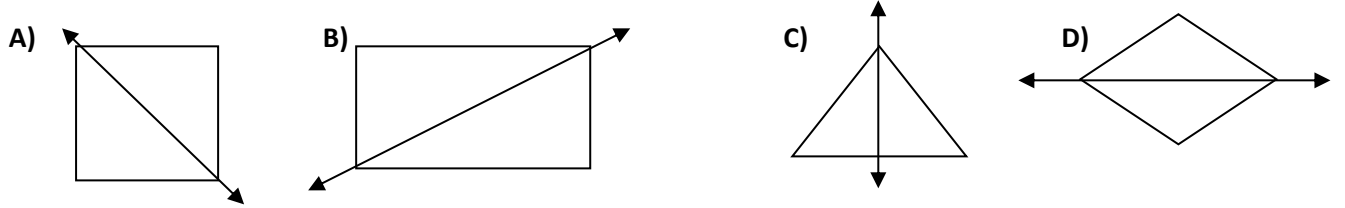
4. Belirli bir ölçümdeki açığı çizmek için hangi tuşu kullanırız?

5.  tuşu ne işe yaratmaktadır?

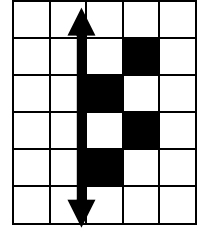
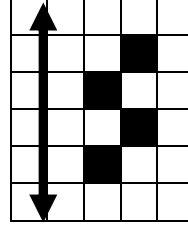
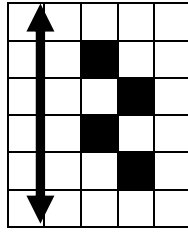
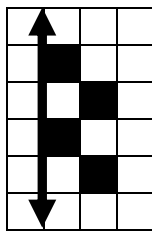
6.  tuşunun işlevi nedir?

**EK 3. 4. Sınıf Matematik Dersi "Simetri" Konusu Başarı Testi**

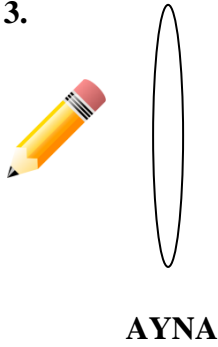
1. Aşağıdaki şekillerden hangisindeki doğru, şeklin simetri doğrusu değildir?



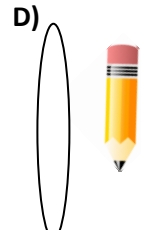
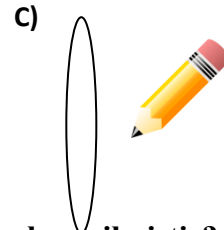
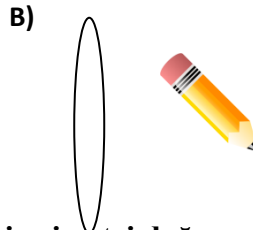
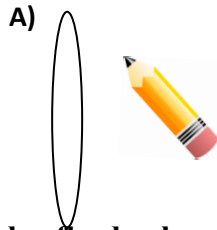
2. Yandaki şeklin doğruya göre simetriği aşağıdakilerden hangisidir?



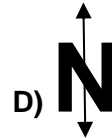
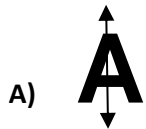
3.



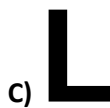
Yandaki kalemin aynadaki görüntüsü hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?



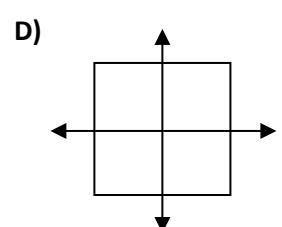
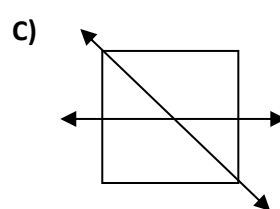
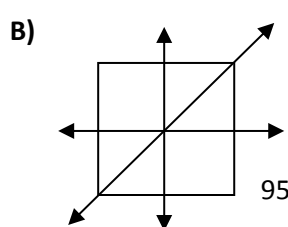
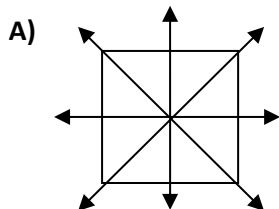
4. Aşağıda verilen harflerden hangisinin simetri doğrusu yanlış çizilmiştir?



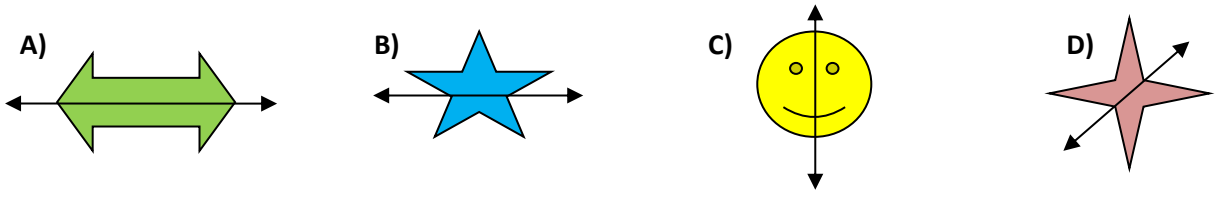
5. Aşağıdaki harflerden hangisinin simetri doğrusu yoktur?



6. Karenin simetri doğruları hangisinde doğru olarak verilmiştir?



7. Aşağıdaki şekiller üzerinde verilen hangi doğru şeklin simetri doğrusu değildir?



8. Dikdörtgenin kaç simetri doğrusu vardır?

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

9. Aşağıdaki şekillerden kaç tanesinin simetri doğrusu yanlış çizilmiştir?



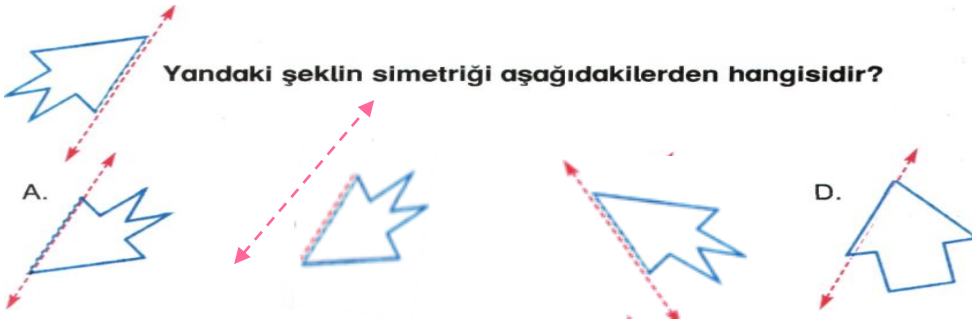
- A) 3 B) 4 C) 2 D) 1

10. M L Y T R H

Yukarıdaki harflerin kaç tanesinin simetri doğrusu vardır?

- A. 3 B. 4 C. 5 D. 6

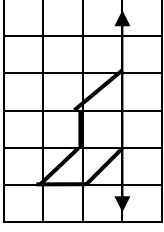
11. Yandaki şeklin simetriği aşağıdakilerden hangisidir?



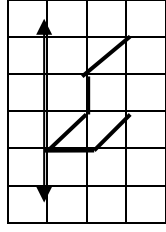
12. Aşağıdaki resimlerden hangisinin simetri ekseni yoktur?



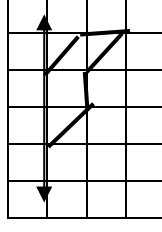
13. Yandaki şeklin doğruya göre simetriği aşağıdakilerden hangisidir?



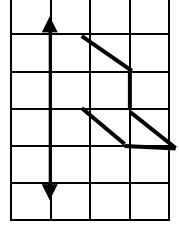
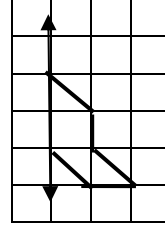
A)



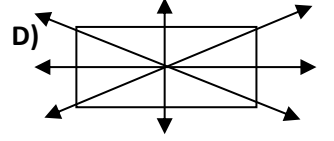
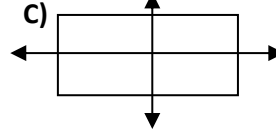
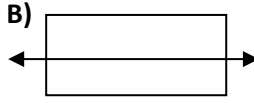
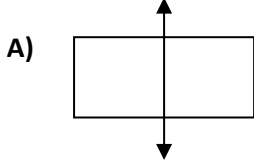
B)



D)



14. Aşağıdakilerden hangisinde dikdörtgenin simetri doğrularının tamamı gösterilmiştir?



15. Aşağıdaki rakamlardan hangisinin simetri eksenini yoktur?

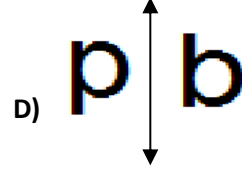
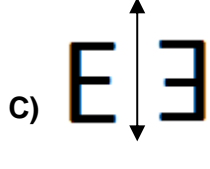
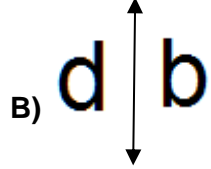
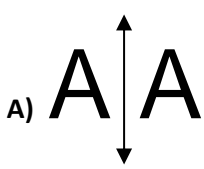
A) **2**

B) **3**

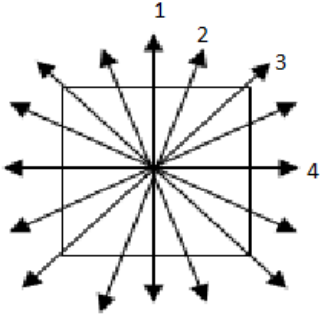
C) **8**

D) **0**

16. Aşağıdakilerden hangisinde harflerin simetriği yanlış verilmiştir?



17.



Numaralandırılmış doğrulardan hangisi karenin simetri doğrusu değildir?

A)1

B)2

C)3

D)4

18. Aşağıdaki rakamlardan hangisinin simetri doğrusu vardır?

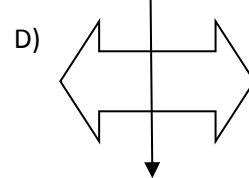
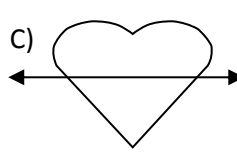
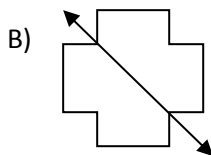
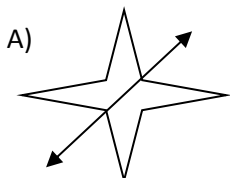
A) **9**

B) **3**

C) **6**

D) **7**

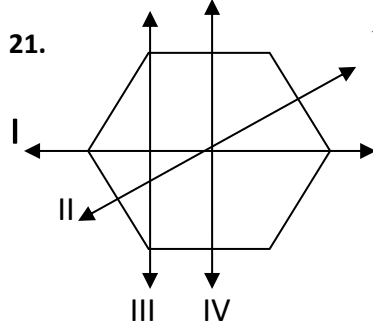
19. Aşağıdaki şekillerden hangisinin simetri doğrusu yanlış çizilmiştir?



20. Karenin kaç simetri doğrusu vardır?

- A) 4 B) 2 C) 1 D) 8

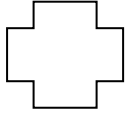
21.



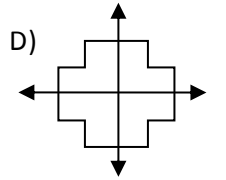
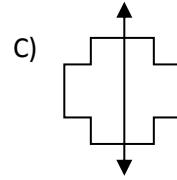
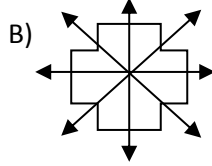
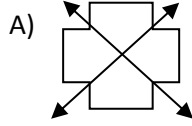
Yandaki doğrulardan hangisi şeklin simetri doğrusu değildir?

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

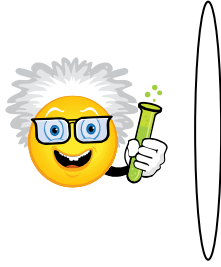
22.



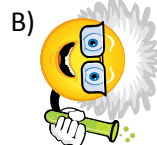
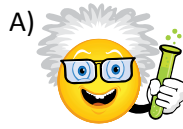
Yandaki şeklin bütün simetri doğruları hangi seçenekte verilmiştir?



23.



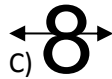
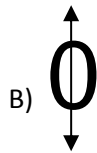
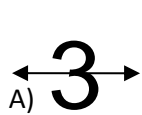
Yandaki şeklin aynadaki görüntüsü hangisidir?



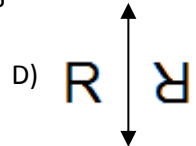
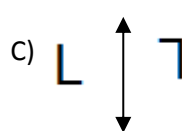
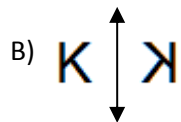
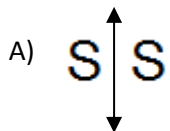
24. 9 rakamının aynadaki görüntüsü nasıldır?

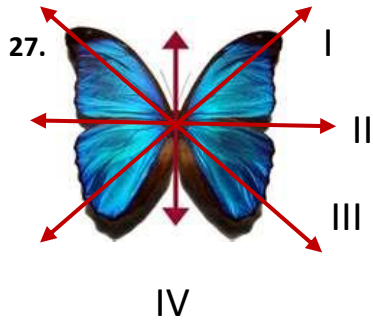
- A) 6 B) 9 C) 9 D) e

25. Aşağıdaki rakamlardan hangisinin simetri doğrusu yanlış çizilmiştir?



26. Aşağıdaki harflerden hangisinin simetriği doğru olarak verilmiştir?

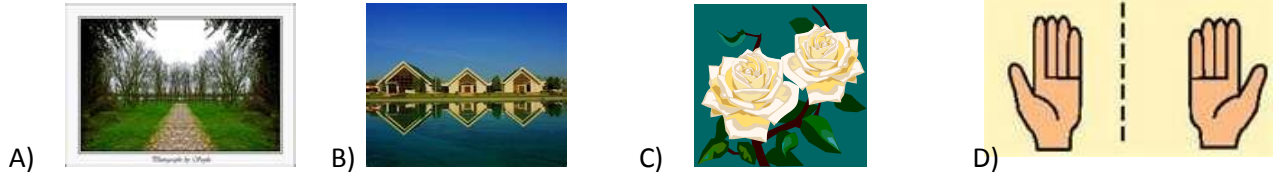




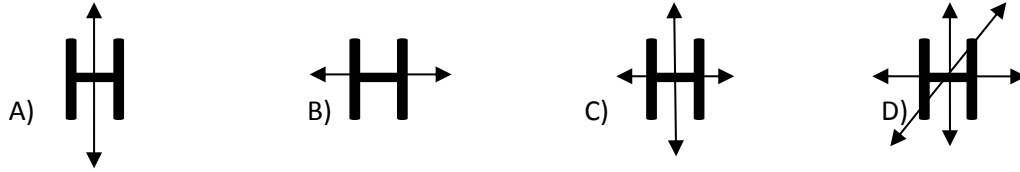
Hangisi kelebeğin simetri doğrusudur?

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

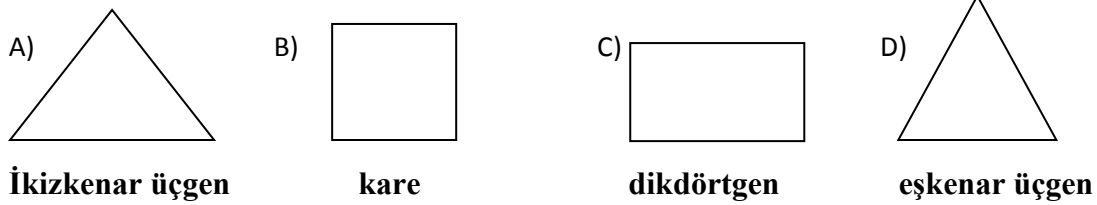
28. Hangi resim simetrik değildir?



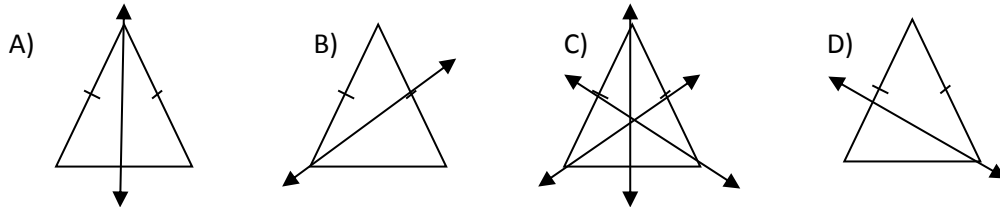
29. “H” harfinin simetri eksenleri hangisidir?



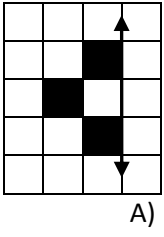
30. Aşağıdaki şekillerden hangisinin simetri doğrusu en fazladır?



31. İkizkenar üçgenin simetri eksenini hangi seçenekte doğru olarak gösterilmiştir?

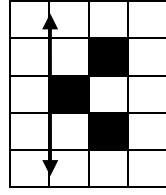




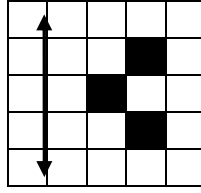


32. Yandaki şeklin doğruya göre simetriği hangisidir?

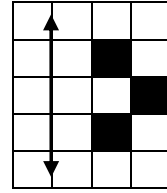
A)



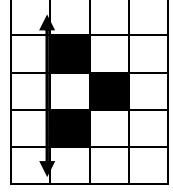
B)



C)



D)



#### EK 4. İlköğretim Öğrencileri İçin Matematik Kaygı Ölçeği

		Her zaman	Çoğu zaman	Ara sıra	Hemen hemen hiç	Hiçbir zaman
1	Matematik denince aklıma karmaşık, anlaşılmaz şeyler gelir					
2	Matematik derslerinde tahtaya kalkmak bana zor geliyor					
3	Matematik sınavlarında kendimi oldukça rahat hissederim					
4	Matematik derslerinde bana daima soru sorulacağından endişelenirim					
5	Şimdi matematik anlıyorum fakat giderek zor olacağından endişe duyuyorum					
6	Bir matematik problemi çözdükten sonra kendimi rahatlamış hissederim					
7	Matematik sınavlarından korktuğum kadar diğer hiçbir şeyden korkmam					
8	Matematikten korkmam					
9	Matematik dersinde iken kafam çalışır fakat eve gittiğimde sanki hiç derse girmemişim gibi					
10	Matematik yüzünden sınıfımı geçemeyeceğimden korkuyorum					
11	Matematik dersine girdiğimde kendimi korkudan büzülmüş hissederim					
12	Matematik ders saatinin daha fazla olmasını isterim					
13	Matematik sınavlarına nasıl çalışacağımı bilemiyorum					
14	Matematik derslerinde dışarıda olmayı düşlerim					
15	Benim için matematik çok eğlencelidir					
16	Matematik dersinde soru sormaktan korkuyorum					

## EK 5. Deney Grubuyla Yapılan Uygulamalar Sirasında Çekilmiş Fotoğraflar



## EK 6. Uygulama İzni

T.C  
SAMSUN VALİLİĞİ  
İl Millî Eğitim Müdürlüğü



Sayı : B.08.4.MEM.0.55.05.00/605.01/

Konu : Anket Çalışması

08.11.2012 33802

VALİLİK MAKAMINA

- İlgi : a) Millî Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü'nün 07/2012 tarih ve 3616 sayılı 2012/13 nolu Genelgesi.  
b) Ondokuz Mayıs Üniversitesi Rektörlüğü'nün 19/10/2012 tarihli ve 107/6010 sayılı yazısı.

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Bilim Dalı yüksek lisans öğrencisi Özlem ÖZÇAKIR SÜMEN'in "Geogebra Yazılımı İle Simetri Konusunun Öğretiminin Matematik Başarısı ve Kaygısına Etkisi" konulu araştırmasını, İlimiz Atakum İlçesi Şehit Onbaşı Yücel Ünsal İlkokulu/Ortaokulu öğrencilerine uygulayabilmesi ile ilgili ilgi (b) yazı ekinde gönderilen anket soruları müdürlüğümüzde kurulan, "Araştırma ve Değerlendirme Komisyonu" tarafından 02/11/2012 tarihinde incelenmiş olup, uygun bulunmuştur.

Bahis konusu anketin; ilgi (a) genelge hükümleri doğrultusunda okul müdürlerinin gözetim, denetim ve sorumluluğunda, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Bilim Dalı yüksek lisans öğrencisi Özlem ÖZÇAKIR SÜMEN tarafından İlimiz Atakum İlçesi Şehit Onbaşı Yücel Ünsal İlkokulu/Ortaokulu öğrencilerine uygulayabilmesi hususunu;

Olurlarınıza arz ederim.

Ömer OKUYUÇU  
İl Millî Eğitim Müdürü V.

OLUR  
07/11/2012  
Osman Nuri COBANOĞLU  
Vali Yardımcısı