

**T.C.  
BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI  
İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI**

**EŞİTSİZLİKLER KONUSUNUN ÖĞRETİMİNDE DİNAMİK  
MATEMATİK YAZILIMI GEOGEBRA KULLANIMININ  
MATEMATİK TUTUMUNA ETKİSİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**BURCU DANKAL**

**ANKARA 2017**

**T.C.  
BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI  
İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI**

**EŞİTSİZLİKLER KONUSUNUN ÖĞRETİMİNDE DİNAMİK  
MATEMATİK YAZILIMI GEOGEBRA KULLANIMININ  
MATEMATİK TUTUMUNA ETKİSİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**HAZIRLAYAN**

**BURCU DANKAL**

**TEZ DANIŞMANI**

**Doç. Dr. Sevilay KIRCI SERENBAY**

**ANKARA 2017**

## KABUL VE ONAY SAYFASI

Burcu DANKAL tarafından hazırlanan “Eşitsizlikler Konusunun Öğretiminde Dinamik Matematik Yazılımı Geogebra Kullanımının Matematik Tutumuna Etkisi” adlı bu çalışma jürimizce Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Kabul (Sınav) Tarihi: 12/10./2017

(Jüri Üyesinin Unvanı, Adı-Soyadı ve Kurumu):

İmzası

Jüri Üyesi: Yrd. Doç. Dr. Mesture Kayhan Altay-Hacettepe Üniversitesi

Jüri Üyesi: Yrd. Doç. Dr. Özge Yiğitcan Nayir-Başkent Üniversitesi

Jüri Üyesi Doç. Dr. Sevilay Kırcı Serenbay-Başkent Üniversitesi

(Tez Danışmanı)

Onay

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

..../..../2017

Prof. Dr. Füsun EYİDOĞAN

Enstitü Müdürü

## ÖZET

Matematikte ve matematik öğreniminde, matematiksel kavramlar çok önemlidir. Yeni matematiksel yapıların kurulabilmesi doğrudan doğruya ön öğrenme ve oluşumlara bağlanmaktadır. Matematiksel kavramların çoğu üst düzeyde bilişsel etkinliği gerektiren soyut kavramlar olduğu için öğrenmeyi zorlaştırmaktadır. Bilgisayar teknolojilerinin gelişmesi ile birlikte bu kavramların bilgisayar yazılımları ile canlandırılabilmesi olanaklı duruma gelmiştir. Matematik dersine özgü yazılımlar ile soyut kavramlar somutlaştırılabilen ve öğrenci için kavranması daha kolay hale gelmektedir. Bu çalışmanın amacı, dinamik matematik yazılımlarının öğretimde kullanılmasının, öğrencilerin matematik dersine karşı tutumlara etkisinin belirlenmesidir. Araştırmanın evrenini Ankara ilinin Çankaya ilçesindeki ortaokulların 8. Sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Örneklem, Ankara ilinin Çankaya ilçesindeki bir ortaokulun 8-D ve 8-E sınıfı öğrencilerinden seçkisiz örneklem seçme yöntemiyle belirlenmiştir. Çalışmada öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumları ölçmek için Matematik Tutum Ölçeği kullanılmıştır. Matematik dersinin eşitsizlik konusunun anlatımına başlamadan önce matematik tutum ölçeği ile veriler alınmıştır. Eğitim sonrasında öğrencilere matematik tutumlarındaki değişimi görebilmek üzere Matematik Tutum Ölçeği tekrar uygulanmıştır. Toplanan veriler SPSS ile analiz edilmiş, yapılan analizler sonrasında bilgisayar destekli eğitimin öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumlarına olumlu yönde etkisi olduğu tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Dinamik Matematik Yazılımları, Dinamik Geometri Yazılımları, Matematiksel Tutum

## ABSTRACT

The creation of concept maps in mathematics education and in mathematics is very important. New mathematical structures can be formed so that the front is directly connected to the learning and formation. Mathematical concepts most of the top-level cognitive activity makes it difficult to learn because they are abstract concepts that require. The development of computer technology has become able of these concepts in conjunction with computer software to be played with. Mathematics course-specific software, it is becoming easier to understand and abstract concepts can be illustrated for the student. The purpose of this study the educational use of dynamic mathematics software on students ' academic achievement and attitudes towards mathematics to determine the impact on the students. The participants of this research in secondary schools in çankaya district of Ankara 8. Formed by students of the class. The sample was decided to select a random sample from a middle school 8-D and 8-E students in a district of Ankara. In the study to measure the level of student achievement achievement test, mathematics attitude scale was used to measure attitudes towards mathematics. Before starting the description of the issue of inequality in math class, mathematics attitude scale data has been received, pre-education math course grades for the previous year's achievement levels of groups were used. After the training, the students achievement test, mathematics attitudes after a mathematics class at the same time to scale back in order to see the change in attitude was applied. The collected data analyzed with SPSS, after the analysis, computer assisted Instruction on students ' achievement has a positive effect on inferred that it was. A slight increase was observed in relation to attitudes towards mathematics in the experimental group.

**Keywords:** Dynamic Mathematics Software, Dynamic Geometry Software And Mathematical Attitude

## ÖNSÖZ VEYA TEŞEKKÜR

Lisans ve Yüksek lisans eğitimim boyunca bana destek olan, yol gösteren Başkent Üniversitesi Eğitim Fakültesi'ndeki saygıdeğer hocalarıma en derin teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmam sınırsız desteğini esirgemeyen ve bu günlere gelmemde, maddi ve manevi destekleriyle her zaman yanımda olan ANNEM Sibel DANKAL ve BABAM Vedat DANKAL'a sonsuz teşekkürler.

Her durumda yanımda olan ve çalışmamda emeği olan değerli arkadaşlarıma desteklerinden dolayı ayrıca teşekkür ederim.

Burcu DANKAL

## İÇİNDEKİLER

ÖZET .....	iii
ABSTRACT .....	iv
ÖNSÖZ VEYA TEŞEKKÜR.....	v
İÇİNDEKİLER.....	vi
TABLolar LİSTESİ .....	ix
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	x
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	xi
BÖLÜM I .....	1
GİRİŞ.....	1
1.1. Problem Durumu .....	2
1.2. Problem Cümlesi .....	5
1.3. Araştırmanın Amacı ve Önemi.....	6
1.4. Araştırmanın Varsayımları (Sayılıları).....	9
1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları.....	9
1.6. Tanımlar.....	10
BÖLÜM II.....	11
2 LİTERATÜR .....	11
2.1. Matematik ve Matematik Öğretiminin Önemi .....	11
2.2. Matematik Öğretiminde Yeni Yaklaşımlar .....	13
2.3. Bilgisayar Destekli Öğretim .....	15
2.3.1. Bilgisayar Destekli Öğretimin Amaçları, Yararları ve Sınırlılıkları.....	17
2.4. Matematik Eğitiminde Teknoloji Kullanımı .....	19
2.4.1. Matematik Eğitiminde Teknoloji Kullanımının Önemi.....	20
2.4.2. Matematik Eğitiminde Kullanılan Teknolojik Araçlar .....	21
2.5. Matematik Öğretiminde Bilgisayar Cebri Sistemleri .....	22
2.6. GeoGebra.....	22
2.6.1. GeoGebra Kullanımının Yararları ve Sınırlılıkları.....	25
2.7. Cebir Öğretiminin Matematik Dersi Öğretim Programındaki Yeri.....	27
2.8. Eşitsizliklerin İlköğretim Matematik Öğretim Programındaki Yeri.....	27
2.9. Tutum, Matematiksel Tutum ve Teknoloji Tutumu .....	29
2.10. İlgili Araştırmalar .....	31

2.10.1. Matematik Öğretiminde Bilgisayar Cebri Sistemini Uygulamaya Yönelik Araştırmalar .....	31
2.10.2. Öğretimde BCS Kullanımının Öğrencilerin Matematik Tutumları Üzerindeki Etkisini Belirlemeye Yönelik Çalışmalar .....	32
2.10.3. GeoGebra ile İlgili Çalışmalar .....	35
2.10.4. Eşitsizlikler Kavramının Matematik Öğretimindeki Yeri ile İlgili Araştırmalar .....	38
BÖLÜM III.....	41
3 YÖNTEM .....	41
3.1. Araştırmanın Modeli.....	41
3.2. Evren ve Örneklem .....	43
3.2.1. Araştırma Grubunun Oluşturulması Denkleştirme İşlemi .....	43
3.2.2. Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeğinden Elde Edilen Bulgular (Normallik Durumu) .....	43
3.3. Veri Toplama Teknikleri .....	44
3.4. Veri Toplama Araçları.....	45
3.4.1. Matematik Tutum Ölçeği.....	45
3.5. Veri Toplama Süreci.....	46
3.5.1. Veri Toplama Sürecinde Deney ve Kontrol Gruplarında Ders İşlenişi	47
3.5.1.1. Deney grubunda genel ders işlenişi.....	47
3.5.1.2. Deney Grubu İçin GeoGebra Yoluyla Geliştirilmiş Çalışma Yaprakları.....	48
3.5.1.3. Kontrol grubunda genel ders işlenişi.....	55
3.6. Verilerin Analizi .....	55
BÖLÜM IV .....	56
4 BULGULAR VE YORUMLAR .....	56
4.1. Güvenirlilik Analizi .....	56
4.2. Kişisel Bilgiler .....	57
4.3. Puanların Betimsel İstatistikleri.....	58
4.4. Alt Problemlere Yönelik Analizler ve Bulgular .....	59
BÖLÜM V .....	64
5 SONUÇ VE ÖNERİLER.....	64
KAYNAKLAR.....	68
EKLER .....	81
Ek-1. Matematik Tutum Ölçeği Soruları .....	81



Ek-2. Araştırma Tamamlandıktan Sonra Araştırmannın Teslimine İlişkin Taahhütname Tutanağı .....	84
Ek-3. Eğitime Bakanlığı'na Bağlı Her Tür Okul Kurumlarında Yapılmasına İzin Verilen Araştırma Uygulamasında Olabilecek Fiziki Zararları Karşılama Taahhüdü .....	85



## TABLÖLAR LİSTESİ

<b>Tablo 1:</b>	One-Sample Kolmogorov-Smirnov Testi (Normallik Durumu) .....	44
<b>Tablo 2:</b>	Güvenirlilik Analizi Sonuçları .....	58
<b>Tablo 3:</b>	Deney ve Kontrol Gruplarının Kişisel Bilgileri.....	59
<b>Tablo 4:</b>	Tutum Ölçeği Puanlarının Betimsel İstatistikleri .....	61
<b>Tablo 5:</b>	Deney ve Kontrol Grupları Uygulama Öncesi ve Sonrası Matematik Tutum Farklılığı Analizi .....	62
<b>Tablo 6:</b>	Deney Grubu Kız ve Erkek Öğrencilerin Uygulama Öncesi ve Sonrası Matematik Tutum Puanları Grup İstatistikleri.....	62
<b>Tablo 7:</b>	Deney Grubu Kız ve Erkek Öğrencilerin Uygulama Öncesi ve Sonrası Matematik Tutum Puanları Bağımsız Örneklem t-Test Sonuçları .....	63
<b>Tablo 8:</b>	Kontrol Grubu Kız ve Erkek Öğrencilerin Uygulama Öncesi ve Sonrası Matematik Tutum Puanları Grup İstatistikleri.....	64
<b>Tablo 9:</b>	Kontrol Grubu Kız ve Erkek Öğrencilerin Uygulama Öncesi ve Sonrası Matematik Tutum Puanları Bağımsız Örneklem t-Test Sonuçları .....	65

## ŞEKİLLER LİSTESİ

<b>Şekil 1:</b>	Matematiğe Yönelik Tutumları Etkileyen Faktörler (Duru vd., 2013).....	32
<b>Şekil 2:</b>	Araştırmanın Modeli .....	42
<b>Şekil 3:</b>	Öğrencilerin Kişisel Özellikleri .....	60
<b>Şekil 4:</b>	Basit Eşitsizlikler Çalışma Yaprağı .....	51
<b>Şekil 5:</b>	Birinci Dereceden Bir Bilinmeyenli Denklem Çalışma Yaprağı.....	52
<b>Şekil 6:</b>	Eşit ve Eşitsizlik Arasındaki İlişki Çalışma Yaprağı .....	53
<b>Şekil 7:</b>	Eşitsizlik Sistemi Çalışma Yaprağı.....	53
<b>Şekil 8:</b>	Eşitsizlik Sistemi Örnek Uygulama - 1 .....	54
<b>Şekil 9:</b>	Eşitsizlik Sistemi Örnek Uygulama - 2.....	55
<b>Şekil 10:</b>	Eşitsizlik Sistemi Örnek Uygulama - 3.....	56
<b>Şekil 11:</b>	Örnek Uygulama Sorusu - 1.....	56
<b>Şekil 12:</b>	Örnek Uygulama Sorusu – 2.....	57

## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

ABD	Amerika Birleşik Devletleri
BCS	Bilgisayar Cebiri Sistemi
BDE	Bilgisayar Destekli Eğitim
DGY	Dinamik Geometri Yazılımı
GME	Gerçekçi Matematik Eğitimi
GSP	Geometer's Sketchpad
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
NCTM	Matematik Öğretmenleri Ulusal Konseyi

## BÖLÜM I

### GİRİŞ

Yaşadığımız çağda hemen her alanda yaşanan değişim bilgi ve teknoloji alanında da yaşanmaktadır. 21. yüzyıl bilgi ve teknoloji alanındaki değişiklikler eğitim alanına da yansımaktadır. Akademisyenler teknolojinin hızla ilerlediği bilgi dünyasında öğrenmenin nasıl olması gerektiğini araştırarak çeşitli yeni öğrenme kuramları ve yaklaşımlar geliştirmişlerdir. Günümüzde teknolojik gelişmelerle beraber ortaya çıkan yeni araç-gereç ve materyallerin çeşitliliği ve niteliği her geçen gün daha da artmaktadır(Arslan,2002). Bu gelişmeler ışığında matematik eğitimin de önemli bir etkiye sahip ve heyecan verici imkanlar sağlanmıştır. Böylelikle öğrencilerin matematik dersinde ne, nasıl öğretilmeli sorusuna cevap olarak öğrencilerin bilgiyi deneyerek, gözlemleyerek ve keşfederek öğrenebilecekleri öğrenme ortamlarının teknolojinin aktif bir şekilde kullanılması tavsiye edilmektedir(Güven,2002).

21. yüzyılın gerekliliği ile hızla değişen ve gelişen eğitim öğretim teknolojisi olarak bilgisayarlar öne çıkmaktadır. Matematik öğretiminde farklı öğrenme ve öğretme ortamlarına bilgisayar yaygın olarak kullanılmaktadır. Bununla beraber bilgisayar destekli matematik öğretimi ve öğrenme ortamlarında kullanılan matematik yazılımlarının etkin bir şekilde kullanılması önem kazanmaktadır(Baki,2002).

İlköğretim matematik eğitimine baktığımızda öğrencilerin çoğunluğunda var olan olumsuz tutumun değişmesinde materyal tasarlama, geliştirme ve değerlendirme önemli bir yer tutmaktadır. Matematik gibi çok önemli bir bilim alanında olumlu tutum oluşturulduğunda matematiğin içerik amaçlarında istenilen verimliliğe ulaşılmış olunacaktır. Matematik çok soyut ve günlük yaşamda örneklerini bire bir bulmakta zorluk çektiğimiz bir dal olduğundan dolayı gelişen teknolojiyle birlikte eğitim ortamlarındaki teknoloji sayısız yararlı ve vazgeçilmez olanak sunmaktadır. Soyut olan matematiksel kavramların somutlaştırılmasında ve kazanılması gereken hedeflere ulaşması açısından önemli görülmektedir. Zorlandığımız bir alanda materyalin içeriği basit ve olumsuz

tutumu giderici etkiye sahip olması gerekmektedir. Dünyanın hemen hemen her yerinde öğrencilerin matematik dersine karşı var olan olumsuz tutumunu giderilmesi ve bu derste kullanılacak matematik uygulamaları sayesinde bu ders daha cazip bir hal alacağı düşünülmektedir (Arslan,2008).

Bu bilgiler ışığında, bu çalışma ortaokul matematik dersi 8. sınıf eşitsizlikler konusunun dinamik matematik yazılımı GeoGebra yardımıyla geliştirilen çalışma yapıları yardımıyla işlenmesi sonucunda öğrencilerin matematik tutumlarında kayda değer bir gelişme olup olmadığını araştırmaktadır.

### **1.1. Problem Durumu**

Matematik, bilimsel düşüncenin temeli olmakla beraber soyut düşüncelerin de sistematik bilgi olarak ifade edilmesini sağlayan bir dildir. İçinde yaşadığımız dünyanın algılanıp yorumlanmasına yardımcı olan bu dil aynı zamanda hızlı ve kesin sonuçlar veren bir teknolojidir. Hayatın her safhasında en önemli rolleri üstlenen matematiği öğrenebilmek, uygulayabilmek ve geleceğin şekillenmesinde söz sahibi olabilmek için eğitim sisteminde omurga görevi gören ortaokul matematik konularını, yeni yaklaşımlar çerçevesinde değerlendirme zorunluluğu ortaya çıkmıştır. Ancak matematik fazlasıyla soyut kavramları barındırdığı için öğrenenler, öğretmenler ve araştırmacılar bu durumda zorlanmaktadır(MEB, 2005).

Amerika Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi (*National Council of Teachers of Mathematics - NCTM*) matematik öğrenme ve öğretme açısından teknolojinin önemli olduğunu, öğrencilerin öğrenmesini artırdığını ve öğretilen matematiği etkilediğini belirtmektedir. Öğrenciler, teknolojinin uygun kullanımı ile matematiği derinlemesine anlayabilme düzeylerini geliştirebilirler. Teknoloji, öğrencilerin matematiğin her alanında soruşturmaya desteklemesine yardımcı olabilir. Karar verme, düşünme, mantık ve problem çözme üzerine odaklanmalarına destek olabilir. Teknolojinin varlığı, çok yönlülüğü ve gücü, öğrencilere matematiğin öğrenmeleri gerekenleri dışında en iyi nasıl öğreneceklerini, yeniden inceleyebilmeyi mümkün kılmaktadır (NCTM, 2017).

Teknolojinin okullarda kullanımına yönelik “teknolojiden öğrenme” ve “teknoloji ile öğrenme” olmak üzere iki yaklaşım bulunmaktadır. Eğitim içeriğinin teknoloji

yardımı ile sunulması teknolojiden öğrenme yaklaşımıdır ve çoğunlukla geleneksel öğretim yapılırken içeriğin teknoloji ile verildiği durumlarda kullanılmaktadır. Teknolojiyi üst düzey öğrenmeye yardımcı olmak üzere bir araç olarak kullanmaya dayanan yöntem ise teknoloji ile öğrenme yaklaşımını oluşturmaktadır (Musan, 2012: 5).

Öğrencilerin matematiksel beceri düzeylerinin yükseltilmesine ve matematiksel tutumlarının geliştirilmesine yardımcı olmak amacıyla bilgisayar teknolojilerinin matematik eğitiminde kullanılması önemlidir. Güven ve Karataş (2003)'a göre dinamik geometri yazılımları ile yapılan öğretim, öğrencilerin genelde matematiğe, özelden ise geometriye yönelik görüşlerini olumlu yönde etkilemekte, öğrencilere matematiksel bir güven kazandırmaktadır.

Ülkemizde matematik öğretiminde kullanılan yöntemler, uygulanmakta olan sınav sistemine paralel olarak az zamanda çok soru çözmeyi sağlayacak etkinliklerden oluşmakta ve soyut matematik kavramlarının somutlaştırılmasına önem verilmemektedir. Bu durum öğretmenlerin konuları derinlemesine ve kavram odaklı öğretimine engel olmakta, dolayısıyla da öğrencilerin matematiksel kavramları anlamlandırmalarına ve keşfederek bilgiyi yapılandırmalarına ortam hazırlanamamaktadır. Yenilenen matematik öğretim programı ile bu durum iyileştirilmeye çalışılmaktadır. Ancak çoklu temsillerin, özellikle grafik-cebirselleştirilmiş birbiri arasındaki ilişkiler yeterince ele alındığı görülmektedir (MEB, 2009).

Öğretim programı bilgi ve iletişim teknolojilerinin matematik öğrenimi ve öğretiminde etkin olarak kullanılmasını teşvik etmektedir. Kavramların farklı temsil biçimlerinin ve bunlar arasındaki ilişkilerin görülmesini mümkün kılan ve öğrencilerin matematiksel ilişkileri keşfetmelerine olanak sağlayan bilgi ve iletişim teknolojilerinden faydalanılması özellikle vurgulanmaktadır. Bu teknolojiler yardımıyla, öğrencilerin modelleme yaparak problem çözme, iletişim kurma, akıl yürütme gibi becerilerinin geliştirilmesine yönelik ortamlar hazırlanmalıdır (MEB, 2013).

Değişim sürecinin hızlanmasında bilgisayar donanımı, yazılımı ve iletişiminden oluşan bilişim teknolojileri rol oynamaktadır. Bu süreçte eğitim ve öğretimdeki yeni yaklaşımlar, uygulamaya dönük yeni teknikler ortaya çıkmıştır. Bilgisayar destekli

matematik öğretimi de bu sistem içerisinde değer kazanmaktadır. Bilgisayar destekli yeni öğrenme ortamlarında bilgisayar, yazılım, öğretim ortamı, deneyimli personel her biri bu ortamda önemli bir bileşen olmaktadır (MEB, 2013).

Günümüzde teknoloji büyük bir hızla gelişmekte ve anlamlı matematik öğretimi için yeni fırsatlar oluşturmaktadır. Bilgisayar teknolojisinin sürekli gelişmesi sonucunda; öğretim yazılımlarının hem niteliği hem de niceliği artmakta, alternatifler sürekli çoğalmaktadır (MEB, 2009). Örneğin; her geçen gün yeni programlar kullanıcılara sunulmaktadır ve bu programlardan ücretsiz açık kaynak kodlu olan 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. Bu sayede öğrenciler dinamik çizimler oluşturabilmekte ya da öğretmenin hazırladığı dinamik materyaller üzerinde etkileşimli incelemeler yapabilmektedir.

Matematik sisteminin doğuşu insanların zihinlerinde başlamasından dolayı soyuttur. Öğrencilerin matematiği zor olarak algılamasının nedeni olarak matematiğin soyut olması gösterilebilir. Fakat matematiksel kavramların somut araç kullanılarak öğretimi ile öğrencilerin yaşadığı zorluk giderilebilir veya en azına indirilebilir(Baykul,2001). Matematik öğretiminde öğrencilere keşfetme ve analiz sürecini destekler biçimde, ders içi etkinliklerin yapılması yapılması matematik dersinin amaçları arasında olmalıdır. Budan dolayı bilgisayar cebri sistemlerinin kullanılması matematiksel kavramların keşfedilmesi ve yapılandırılmasında kullanılan etkinliklerin kullanımının öğrenciler üzerinde olumlu etkileri olduğu birçok araştırmada görülmektedir (Aksoy, 2007; Kabaca, 2006; Kutzler, 2000; Majewski, 1999).

Matematik öğretiminde öğrenme ortamı ve öğretim yöntemi son derece önemlidir. Bununla beraber öğretmenlerin öğretim yöntemleri öğrencilerin tutumları üzerinde doğrudan bir etkisi vardır(Yenilmez ve Özabacı,2003). Yerli ve yabancı literatürde olduğu gibi, öğrencilerin eğitim sürecinden veya çevreden kaynaklanan sorunlar sebebiyle olumsuz tutum oluşturmaktadır.



Aktümen ve Kaçar (2003)'ın yaptığı çalışmada 8. Sınıf öğrencilerinin bilgisayar destekli öğretim yöntemiyle öğretimin geleneksel yöntemlere göre daha etkili olduğu ve bilgisayar destekli matematik öğretimi gören öğrencilerin matematik tutumunda olumlu bir gelişme gösterdikleri gözlemlenmiştir.

Öğretim ortamında bilgisayar destekli matematik yazılımlarıyla birlikte çalışma yapraklarının kullanımının öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarında olumlu yönde gelişme sağlayacağı belirlenmiştir (Işıksal ve Aşkar,2003).

Bu bilgiler ışığında, bu araştırma ortaokul matematik dersi 8. sınıf eşitsizlikler konusunun dinamik matematik yazılımı olan GeoGebra yardımıyla geliştirilen çalışma yaprakları yardımıyla işlenmesi sonucunda öğrencilerin matematik tutumlarında kayda değer bir gelişme olup olmadığını araştırmaktadır.

## **1.2. Problem Cümlesi**

1. “8. sınıf matematik dersinde cebir öğrenme alanı altında yer alan eşitsizlikler alt öğrenme alanının öğretiminde, dinamik bir yazılım olan GeoGebra'nın kullanıldığı bilgisayar destekli öğretim ortamında tasarlanan öğretim ortamı ile mevcut programa göre belirlenen öğretim ortamı ile işlenmesinden önce ve sonra deney ve kontrol gruplarının matematik tutumları arasında anlamlı bir fark var mıdır?”
2. 8. sınıf matematik dersinde cebir öğrenme alanı altında yer alan eşitsizlikler alt öğrenme alanının öğretiminde, dinamik bir yazılım olan GeoGebra'nın kullanıldığı bilgisayar destekli öğretim ortamında tasarlanan öğretim ortamı ile mevcut programa göre belirlenen öğretim ortamı ile işlenmesinden önce ve sonra deney ve kontrol grubundaki kız ve erkek öğrencilerin matematik tutumları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Soruları bu araştırmanın problem cümlelerini oluşturmaktadır.

### 1.3. Araştırmanın Amacı ve Önemi

Araştırmanın amacı, 8. sınıf matematik dersinde cebir öğrenme alanı altında yer alan eşitsizlik alt öğrenme alanının öğretiminde, dinamik bir yazılım olan GeoGebra'nın kullanıldığı bilgisayar destekli öğretim ortamı ile öğretim programında ele alındığı gibi yapılan öğretim ortamı arasında matematiksel tutum açısından anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemektir.

Öğrencilerin matematik etkinliklerinden uzak durmasının sebebi yanlış yapma korkusudur. Öğrencilerin matematik yaşantıları arttıkça matematiğe karşı olan olumsuz tutumlarında azalma olduğu gözlemlenmiştir(Altun,2011). Öğrenmenin tam anlamıyla etkin olabilmesi için, öğrencilerin öğretim aktivitelerine etkin olarak katılma istekleri önemli bir rol oynar. Bundan dolayı matematik dersinde bilgisayarın aktif bir şekilde kullanılması, çocukların öğretim aktivitelerine katılım isteklerini artırdığı görülmektedir. Bundan dolayı Bilgisayar destekli matematik öğretiminin kavramların çoğunda olumlu katkı sağladığı düşünülmektedir (Gürbüz,2007).

Matematik dersi birçok öğrenciye göre anlaşılması çok zor, sıkıcı ve sevimsiz olduğu düşünülmektedir. Matematik dersi korkulan, sevilmeyen bir ders olmasının sebebi edinilmiş yanlış intiba ve oluşan olumsuz tutumlardan kaynaklanmaktadır (Çağlar ve Ersoy,1997). Klasik öğrenme anlayışı, matematiksel düşünme becerileri kazanma yerine, anlamını bilmeden sadece kurala ve ezbere dayalı bir öğrenme gerçekleştirir. Bu şekilde öğrenme matematiğin hem anlamsız hem de sıkıcı bir hale gelmesine sebep olur. Öğretim sürecinde öğrenme ortamından kaynaklanan olumsuz etmenler öğrencilerin öğrenme işine aktif katılmasını gerektiren öğrenci merkezli öğretim yöntemlerinin kullanılmasıyla giderilir. Dinamik matematik yazılımı GeoGebra öğrenme sürecinde bireye keşfederek öğrendiği bilgiyi zihninde daha kolay bir şekilde oluşturmayı ve kavramları görselleştirip hesaplama işlemlerini azaltarak daha iyi anlamalarına katkı sağlayabilir. (Tanışlı ve Sağlam, 2006).

Yapılan birçok araştırma matematik öğretiminde teknolojinin gerekli olduğunu göstermektedir. (Fulton 2003; Cnop, 2005). Teknolojinin gelişmesiyle birlikte bilgisayar

cebri sistemleri matematik öğretiminde kullanılmaya başlamıştır. Teknolojinin hızla değişimi matematik öğretiminde alternatif yazılım seçeneklerini geliştirmiştir

Majewski (1999) bu yazılımların öğrencilere faydalarını şu şekilde sıralamaktadır;

1. Hesaplama gücümüzü geliştirir
2. Matematiksel kavramları keşfeder
3. Matematiksel kavramlarla deneme yapabilir
4. Matematiksel objeleri görselleştirir
5. Öğretim materyallerini hazırlar
6. Öğretmen ve öğrenci arasında iletişimi geliştirir
7. Uzaktan eğitimi destekler ve online içerik sağlar
8. Öğrenciler alıştırmayı yapabilir.

Matematiksel kavramların çoğu üst düzeyde bilişsel etkinliği gerektiren soyut kavramlardır. Matematiksel kavramların bu yapısı öğrenilmelerini de zorlaştırmaktadır. Bu kavramların çoğunu bilgisayar teknolojisi ile ifade etmek, canlandırmak mümkündür. Bu yolla çoğu soyut kavramlar somutlaştırılabilir ve öğrenci için kavranması daha kolay hale gelmektedir. Bilgisayarın bu potansiyeli uygun yöntem ve pedagojik ilkelerle kullanıldığında matematik eğitiminde arzu edilen değişim yakalanmış olacaktır (Güven ve Karataş, 2002).

Eşitsizlik konusu cebir öğretim alanının önemli konularından biridir ve bu alanın birçok konusu için temel teşkil etmektedir. Eşitsizlik konusu ile ilgili literatürde yapılan çalışmalar, öğrencilerin bu konunun uygulamalarında sıklıkla yanılgıya düştüğünü göstermektedir (Şandır, Ubuz ve Argün, 2007). Bazı araştırmacılar bu yanılgıların, öğrencilerin problemlere bakış açılarına göre farklılaştığını ve bu bakış açılarının ise eşitsizlik konusu için ön şart konumunda olan eşitlik konusunun tam olarak yapılandırılmamasından ileri geldiğini düşünmektedirler (Lee, 2002; Tsamir ve Bazzini, 2004). Diğer yandan Bayazıt (2011), öğretmen adaylarının, değişkenin farklılaşması ile grafiğin nasıl değişeceği, verilen grafiğin cebirsel/aritmetiksel işlemler yapmadan yorumlanması gibi hususlarda başarısız olduklarını gözlemlemiştir.

Yapılan literatür taraması sonucunda öğrencilerin eşitsizlik konusunu (eşitsizliklerin ve eşitsizlik grafiklerinin oluşturulması) oluştururken nasıl süreçlerden geçtiğini araştıran bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Denklem ve eşitsizlikler öğrencilerin en çok zorlandıkları konulardan biri olmasına rağmen yapılan çalışmalarda özellikle eşitsizliklerin grafik temsillerine yeteri kadar yer verilmemektedir. Dinamik matematik yazılımların çoklu temsil imkânı vermesi de bu konuların öğretiminde dinamik matematik yazılımı desteği ile hazırlanan ortamın kavramsal anlamayı önemli ölçüde destekleyeceği umulmaktadır.

Literatürde denklem ve eşitsizliklerin öğrencilerin zorlandıkları bir konu olarak karşımıza çıkmasına rağmen bu konuda yapılan çalışmaları incelediğimizde araştırmacıların üzerinde yeterince durmadığı bir konu olduğu görülmektedir.

Mevcut öğretim programında denklem ve eşitsizliklerin öğretimi cebirsel yöntemden grafiksel yöneme doğru bir yol izlemektedir. Öğrencilere önce denklem ve eşitsizlik sistemlerinin çözümleri cebirsel olarak öğretilmekte daha sonra grafik çizerek çözümleri buldurulmaktadır.

Bu çalışmada mevcut öğretim yöntemlerinden farklı olarak dinamik matematik yazılımı desteği ile denklem ve eşitsizliklerin çözümü grafik yaklaşımından cebirsel yaklaşıma doğru verilmiştir.

Genel olarak ele aldığımızda bu çalışma;

1. Eşitsizliklerin öğrencilerin zorlandıkları bir konu olmasına rağmen araştırmacıların nadiren üzerinde durduğu bir konu olması
2. Eşitsizliklerin grafik yaklaşımı ile öğretimine yönelik özgün öneriler sunacak olması,
3. Yenilenen matematik programıyla önemi artan dinamik matematik yazılımlarının, matematik öğretimine nasıl entegre edilebileceğine dair bir öneri sunması,
4. Matematik ve geometri öğretiminde kullanılacak programlardan olan GeoGebra programının kullanımına yönelik sonuçlar elde eden sınırlı sayıda

araştırma olmasından ve özgün bir çalışma olması özelliklerinden dolayı önemli görülmüştür.

Bu çalışmada hem Bilgisayar Cebiri Sistemi (BCS) hem de Dinamik Geometri Yazılımı (DGY) özelliklerini taşıyan dinamik matematik yazılımı GeoGebra programı kullanılarak, eşitsizlikler konusu öğrencilere görsel ve dinamik bir öğretim sunup, cebirsel becerilerinin gelişmesine katkı sağlayabileceği düşünülmektedir. Ayrıca hazırlanan materyaller ve programın kullanma kılavuzu ortaokullardaki öğrenci ve öğretmenlere, müfredat doğrultusunda yardımcı olacağına inanılmaktadır. Özetle ortaokul matematik müfredatı doğrultusunda teknoloji destekli öğrenme ortamlarına aktarılması günümüz şartlarında önem arz etmektedir (Hohenwarter ve Jones, 2007).

#### **1.4. Araştırmanın Varsayımları (Sayıltıları)**

- Araştırmaya katılan öğrencilerin veri toplama aracına verdikleri yanıtların öğrencilerin konu ile ilgili bilgilerini gerçeklikle yansıttığı beklenmektedir.
- Kullanılan dinamik matematik yazılımının amaca uygun olduğu kabul edilmektedir.
- Öğrenciler ölçme araçlarının uygulanması sürecinde aynı düzeyde güdülenmiştir.

#### **1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları**

Araştırmanın sınırlılıkları şunlardır:

- Araştırma verileri 2014-2015 öğretim yılı bahar döneminde Ankara ilinin Çankaya ilçesindeki bir ortaokulda okuyan 8.sınıf öğrencileriyle sınırlı tutulacaktır.
- Araştırma, uygulama süresince İlköğretim Matematik Programının 8.sınıf düzeyindeki “Eşitsizlikler” konusu kazanımları ile sınırlı tutulacaktır.
- Bu araştırma, dinamik matematik yazılımlarından seçilen GeoGebra yazılımıyla, hazırlanan çalışma yapraklarıyla ve ekte belirlenen ölçeklerle sınırlı tutulacaktır.

## 1.6. Tanımlar

**Cebir:** Aritmetiğin genelleştirilmiş şekli olarak ifade edilebilir. Matematiğin genelleştirilmiş sayılarla, değişkenlerle ve fonksiyonlarla ilgilenen dalıdır (Baki ve Bütüner, 2011).

**Bilgisayar Destekli Eğitim:** Eğitim ve öğretimde bilgisayar teknolojilerinin araç olarak kullanılmasıdır. “Çoklu ortam yazılımlarının tek veya çok öğrencili ortamlarda eğitim amacıyla kullanılmasını öngören öğretim yöntemi”, Bilgisayar Destekli Eğitim (BDE) olarak adlandırılır (Engin, Tösten ve Kaya, 2010).

**Bilgisayar Cebri Sistemleri:** “Bilgisayar Cebir Sistemleri (BCS) sayılar, semboller, ifadeler ve formüller üzerinde matematiksel hesaplamaları sıfır hata ile tam sayı veya rasyonel sayı biçiminde ifade eden ve yaklaşık hesaplamaları kayan noktalı sayılar içeren kesin bir doğrulukla uğraşan algoritmaların birleşimidir” (Tutkun, Öztürk ve Demirtaş, 2011).

**Dinamik Geometri Yazılımı:** Geometrik şekillerin kolaylıkla oluşturulabildiği, oluşturulan şekiller üzerinde ölçümlerin yapılabildiği, ekran üzerinde kolaylıkla boyutlarının değiştirilebildiği ve sürüklenildiği, hareket ettirilebilen nesnelerin ölçülerinin dinamik olarak değiştiği, dönüşüm geometrisinin bütün konularının çalışılabilirdiği bilgisayar yazılımlarının genel adıdır (Tutkun, Öztürk ve Demirtaş, 2011). Dinamik geometri yazılımları, yapılan değişikliklerin sonuçlarının da anında görüntülenebilmesini sağlayan yazılımlardır (Çalışkan, 2016).

**Tutum:** Bireyin diğer birey, olay veya objelere karşı geliştirdikleri duygu, düşünce, tavır ve davranış biçimidir (Kayaoğlu, Gökdağ ve Kirel, 2011).

**Matematik tutumu:** Matematik dersine karşı olumlu veya olumsuz yönde eğilimi şekillendiren duygular, düşünceler, inançlar, hareketler ve gözlenebilen davranışlardır (Sezgin, 2013).

## BÖLÜM II

### LİTERATÜR

#### 2.1. Matematik ve Matematik Öğretiminin Önemi

“Matematik nedir?” sorusunun cevabı, insanların matematiğe başvurmadaki amaçlarına, belli bir amaç için kullandıkları matematik konularına, matematik tecrübelerine ve matematiğe olan ilgilerine göre değişmektedir. Bu çeşitlilik içinde insanların matematiği nasıl gördüğü ve onun ne olduğu konusundaki düşünceleri şöyle gruplandırılabilir (Baykul, 2004).

1. Matematik, günlük hayattaki problemleri çözmeye başvurulmuş sayma, hesaplama, ölçme ve çizme işlemidir.
2. Matematik, bazı sembolleri kullanan bir dildir.
3. Matematik, insanda mantıklı düşünmeyi geliştiren mantıksal bir sistemdir.
4. Matematik, dünyayı anlamamızda ve yaşadığımız çevreyi geliştirmede başvurduğumuz bir yardımcıdır.
5. Matematik yalnız bunlardan biri değil bunların tümüdür.

Bilişim teknolojisinin hızlı değişimi, sistematik bilgiyi güçlendiren bir dönemi beraberinde getirmiştir. Matematik eğitimi de bu değişimden etkilenmiş, problem çözme, kavramsal anlama ve anlamlandırmada ortaya çıkan yapısalcı anlayışlar, matematik eğitiminin ciddi şekilde değişmesine yol açmıştır. Gelişmiş ülkelerde ve Türkiye’de matematik eğitimi büyük değişimler geçirmektedir. Teknolojinin eğitim alanında daha yoğun kullanılmaya başlaması ile birlikte insanların eğitim-öğretim bakışlarında da değişimler meydana gelmiştir. Bu değişimlerin yaşanmasında bilişim teknolojileri önemli bir yer tutmaktadır (Kutluca ve Zengin, 2011).

Matematik, evrensel bir dildir ve bütün bilim dallarının ortak dili konumundadır. Matematik akıl, mantık, düşünme ve düşündürme bilimidir. Tamamen insan ürünü olması

yönüyle diğer bilimlerden ayrılır. Günlük yaşamda karşılaşılan problemlerin çözümünde matematiğin doğrudan kullanıldığını görmek mümkündür (Işık,Çiltaş ve Bekdemir 2008).

Matematik bir gereksinimdir. Yaşamın bir parçasıdır. Yaşamın her evresi matematiktir. Doğru düşünme kurallarını öğretir. Düşünce ile somut kavramlar arasında bağıntı kurar. Sosyal ve bilimsel gelişme sürecini çabuklaştırır. İnsan zekâsını geliştirir (Uysal, 2013). Matematik insanların hür ve özgür bir şekilde iradelerini kullanmalarına yardımcı olur (Kara ve Özkan, 2016).

Uygun bir matematik öğretimi üç temel amaca yönelik olmalıdır. Öğrencilerin matematik kavramlarını, matematik ile ilgili işlemleri ve işlemlerin arasında bağlantı kurmalarına yardımcı olmaktır şeklinde ilişkisel olarak ifade edilir (Van de Wella,1989).

Ayrıca , Milli Eğitim Bakanlığı Ortaöğretim 5-8. Sınıflar Matematik Öğretim Programı'nda matematik eğitiminin genel amaçları aşağıdaki şekilde sıralanmıştır (MEB, 2013):

“Öğrenci,

1. Matematiksel kavramları anlayabilecek, bunlar arasında ilişkiler kurabilecek, bu kavram ve ilişkileri günlük hayatta ve diğer disiplinlerde kullanabilecektir.
2. Matematikle ilgili alanlarda ileri bir eğitim alabilmek için gerekli matematiksel bilgi ve becerileri kazanabilecektir.
3. Problem çözme sürecinde kendi düşünce ve akıl yürütmelerini ifade edebilecektir.
4. Matematiksel düşüncelerini mantıklı bir şekilde açıklamak ve paylaşmak için matematiksel terminoloji ve dili doğru kullanabilecektir.
5. Tahmin etme ve zihinden işlem yapma becerilerini etkin kullanabilecektir.
6. Problem çözme stratejileri geliştirebilecek ve bunları günlük hayattaki problemlerin çözümünde kullanabilecektir.
7. Kavramları farklı temsil biçimleri ile ifade edebilecektir.
8. Matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirebilecek, özgüven duyabilecektir.
9. Sistemli, dikkatli, sabırlı ve sorumlu olma özelliklerini geliştirebilecektir.
10. Araştırma yapma, bilgi üretme ve kullanma becerilerini geliştirebilecektir.”

Her ülkede her düzeydeki eğitim kurumunda matematik öğretiminin gerekliliği hemen hemen tartışılmaz bir kanı olarak yerleşmiştir. Hatta denilebilir ki, bir ulusun eğitim programında matematiğe ayrılan yer, o ulusun kendi dilini öğretmek için ayrılan yere



eşdeğerdir. Çünkü matematik insanlığın ortak düşünme aracıdır, evrensel dildir. İnsanlar, çevrelerini tanıdıkları andan itibaren matematiğe gereksinim duymuşlardır. Kişiyi etkileyen basit olaylardan başlayıp, evrenin yapısına kadar giden düşüncelerin hepsinde matematik vardır (Çoban, 2002).

Matematik eğitimi, bireylere, fiziksel dünyayı ve sosyal etkileşimleri anlamaya yardımcı olacak geniş bir bilgi ve beceri donanımı sağlar. Matematik eğitimi bireylere, çeşitli deneyimlerini analiz edebilecekleri, açıklayabilecekleri, tahminde bulunacakları ve problem çözebilecekleri bir dil ve sistematik kazandırır. Ayrıca yaratıcı düşünmeyi kolaylaştırır ve estetik gelişimi sağlar. Bunun yanı sıra, çeşitli matematiksel durumların incelendiği ortamlar oluşturarak bireylerin akıl yürütme becerilerinin gelişmesini hızlandırır (MEB, 2009:6; Uysal, 2013).

Matematik, birçok öğrencinin gözünde korkulu bir rüya gibi olan, öğrenilmesi zor bir derstir. Konu anlatımında yeterince somutlaştırma yapılmaması, öğrencinin derste zihinsel olarak aktif olmaması, ezberci eğitim verilmesi, grup çalışmalarına önem verilmemesi, bunun sebepleri arasındadır. Kaliteli bir matematik eğitimi, bireye, fiziksel ve sosyal dünyayı anlamaya yardımcı olacak, geniş bir bilgi ve beceri donanımı, deneyimlerini analiz edebilecekleri, açıklayabilecekleri, tahminde bulunacakları ve problem çözebilecekleri, bir dil ve sistematik, estetik bakış açısı, ayrıca yaratıcı düşünme ve akıl yürütme becerilerinin gelişimini sağlar (MEB, 2009).

## **2.2. Matematik Öğretiminde Yeni Yaklaşımlar**

Matematik öğretimin amaçlarına uygun ve hedeflere varılabilir olmasında öğrenme ortamının uygun şekilde tasarlanması önemlidir. Öğrenme ortamı tasarımındaki etkin rol öğretmendedir. Bundan dolayı matematik öğretiminin ve öğrenim ortamının nasıl olması gerektiği ile ilgili öğretmen görüşleri, durumun doğru tespiti ve yapılması gerekenleri belirleyebilmek adına önem taşımaktadır. Öztürk ve Güven (2012) tarafından yapılan araştırmada etkili bir matematik öğrenme ortamının nasıl olması gerektiğine yönelik öğretmen görüşleri alınmış ve sonuç olarak öğretmenlerin görüşlerine göre etkili bir öğrenme ortamı için önemli etkenlerin başında sınıf mevcudu , bu sınıfların araç-gereç ve teknolojik yönden donanımlı olması çıkarımına varılmıştır. Öğrencilerin ön bilgi

düzeylerinin dersi iyi algılamak adına yeterli olması, öğrencinin derse etkin katılımının sağlanabileceği yöntemlerin ve tekniklerin kullanılması da öğrenmeyi etkileyen faktörler arasındadır. Dorman (2001) tarafından yapılan araştırmada öğrenme ortamı ile akademik arasında güçlü bir ilişki olduğu saptanmıştır. Benzer şekilde Papanastasiou (2002) de öğrenme ortamı ile matematik başarı arasındaki ilişkiyi ortaya koymakta, ortamın matematik başarısına etki ettiğini ifade etmektedir. Bu çalışmalardan hareketle öğrenme ortamının matematik öğreniminde önemli unsurların başında geldiği söylenebilir.

Cansız (2015) matematik öğretiminde kullanılan yaklaşımları dört grup altında incelemektedir:

- *Geleneksel veya Mekanik Yaklaşım:* Matematiğin bir kurallar sistemi olarak kabul edildiği ve öğrencilere bu kurallar çerçevesinde anlatıldığı yaklaşımdır (Özdemir, 2008,s. 31). Bu yaklaşım kuralların öğrencilere verilmesi, öğrencilerin kuralları doğrulaması ve önceden gördüğü örneklere benzer problemlerde kuralları uygulaması aşamalarından oluşmaktadır. Geleneksel yaklaşımın algoritmik olduğu, söyleyerek öğretmeye dayandığı, kuralları ve düzenleri uygulamak eğiliminde olduğu söylenebilir (Altaylı, 2012,s. 29).
- *Deneysel Yaklaşım:* Öğrenciler günlük yaşamdaki problemler ve materyaller ile karşılaşmakta, ancak formül veya modelin üstesinden gelebilmek için durumu daha ileri düzeye geliştirmek adına teşvik edilmezler (Cansız, 2015,s.17; Özdemir, 2008,s.32).
- *Yapısalcı Yaklaşım:* Teori oluşturmaya dayalıdır. Öğrenciler gerçek yaşamdan soyutlanmıştır ve suni bir dünya üzerinde öğrenmeleri sağlanmaya çalışılmaktadır. Matematik derslerinde daha kolay anlamayı sağlamak üzere işlemler, yapılar ve kavramlar suni materyaller yardımıyla somutlaştırılmaktadır (Akyüz, 2010,s. 21).
- *Gerçekçi Yaklaşım:* Bu yaklaşımda öğrenciler, gerçek yaşam problemlerinin çözümünde bireysel stratejilerini ve kendilerine öz yaklaşımlarını daha fazla geliştirebilmektedir. Geliştirilen yaklaşımlar sınıf ortamında öğretmen ve arkadaşlarla tartışılabilen, böylece farklı fikirler ile geliştirme olanağı sağlanabilmektedir (Cansız, 2015,s. 18).

Hollanda’da 1968 yılında başlatılan İlköğretimde Matematik (Wiskobas) projesi, öğretmenlerin eğitimlerinde bir reform yapılmasını, ulusal matematik eğitiminde yenilikler oluşturulmasını hedeflemek üzere Wijdeveld ve Goffree tarafından başlatılmıştır. Uluslararası ve ulusal matematik eğitimindeki farklı eğilimlerin analiz edildiği proje sonucunda, ileriki yıllarda Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME) olarak adlandırılacak olan, matematik eğitimine özel bir yaklaşımın kurucu ilkeleri ortaya çıkartılmıştır. Bu yaklaşım Hans Feudenthal’in “matematiğin bir insan aktivitesi olduğu ve gerçeklik ile mutlaka ilişkilendirilmesi gerektiği” felsefesi üzerine dayanmaktadır (Cansız, 2015,s.10).

GME yaklaşımındaki gerçekçi kelimesi, matematiğin gerçek dünya ile ilişkisi dışında öğrencilerin zihinlerinde canlandırdıkları gerçek problem durumlarını da ifade etmektedir. Başka bir ifade ile gerçek dünyada karşılaşılmayan bir problem durumu öğrencinin zihninde canlandırılabiliriyorsa, bu problem de GME yaklaşımına uygun kabul edilmektedir. Bu yaklaşıma göre öğrencilere matematik eğitimi verilirken, matematiksel kavram ve araçlar günlük yaşamdaki problemlere uyarlanıp geliştirilerek öğretim sağlanmalıdır (Heuvel-Panhuizen, 2003).

Matematik eğitiminde her zaman değişim devam etmektedir ve bu değişim devam ettikçe yeni gelişmelerde sürecektir. Birçok eğitimcinin kabul ettiği gibi bilgi durağan değildir. Ortaya çıkan yeni anlayışla matematiksel stratejiler değişir fakat temel matematik prensipleri değişmez. Ancak yeni teknolojiler geliştikçe ve değiştikçe eski ve yeni prensiplerin öğretim yolu değişeceği düşünülür ( Hatfield, Edwards ve Bitter, 1997).

### **2.3. Bilgisayar Destekli Öğretim**

Günümüzde öğrenci sayısının artması, öğrencilerin öğrenmesi gereken bilgi miktarının süratle artması ve ortaya çıkan öğretmen yetersizliği, program içeriğinin daha karışık hale gelmesi gibi sorunlar ortaya çıkmıştır. Bununla beraber eğitime karşı olan talep artmış ve bununla doğru orantılı olarak öğrencilerin eğitim olanaklarına daha fazla istekleri önemli bir hal almıştır. Bu gibi nedenlerden ötürü bilgisayarın eğitimde kullanımını artık zorunlu bir hal almıştır (Uşun,2004).

Hızla gelişen teknolojiler ile birlikte bilgisayarlar, eğitim ile de bütünleştirilmiş, yaşamın birçok alanında olduğu gibi eğitim alanında da yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Bilgisayarların eğitim alanında kullanılmaya başlanması ile birlikte bilgisayar destekli öğretim kavramı ortaya çıkmıştır (Tatar ve Kağızmanlı, 2012). Bilgisayar destekli öğretim, bilgisayar yazılımları aracılığı ile ders içeriklerinin doğrudan sunulabilmesi, öğrenilenlerin tekrar edilebilmesi, problem çözümleri, alıştırmalar ve etkinlikler ile bilgisayarların öğrenme-öğretme aracı olarak kullanılabilmesine yönelik uygulamalardır (Yenilmez ve Karakuş, 2007).

Devamlı gelişen teknoloji eğitim kuramlarını, eğitimi ve dolayısıyla da eğitim teknolojisi araçlarını etkilemektedir. 21. yüzyılda yaşadığımız şu günlerde yetişkinlerin en büyük görevi devamlı gelişen teknolojilerden en çok etkilenen araç olan bilgisayarı tanıtmaktır. İçinde bulunduğumuz yüzyılda artık tüm işler bilgisayar ortamında yapılacak ve bugünün çocukları gerek iş hayatında gerekse günlük hayatlarında bilgisayar kullanmak zorunda kalacaklardır. Onların bilgisayar okuryazarı olabilmeleri için bilgisayarı kullanma becerilerini geliştirmeleri gerekmektedir. İlgi ve yeteneklerini geliştirebilmeleri için bilgisayar destekli ortamlarda eğitim görmeleri sağlanmalıdır. Bunlar ise Bilgisayar destekli öğretim ile mümkündür. Bilgisayarların eğitimde kullanımı konusunda son yıllarda en çok sözü edilen kavram “Bilgisayar Destekli Öğretim”dir. Daha önce, bilgisayar destekli öğretim, “öğrencinin bir bilgisayar ucu başında, öğrencilerin gösterebilecekleri türlü tepkiler göz önünde tutularak hazırlanmış bir ders yazılım ile etkileşim içinde, kendi öğrenme hızına göre kullanabildiği öğretim türü, bu soruna ilişkin uygulama ve araştırma alanı” olarak tanımlanmıştır (Sulak, 2002,s.9-10).

Bilgisayar destekli öğretim, öğrencilerin programlı bir şekilde öğrenme materyallerini yani bilgisayarı kullanarak öğrenmeyi etkileşimli bir şekilde gerçekleştirip, kendi kendine değerlendirip dönüt veren bir öğretim biçimidir ( Senemoğlu, 2001).

Bilgisayar destekli öğretim, uygun özellikte ve sayıda donanımın belirlenmesi, bu eğitime cevap verebilecek kapasitede öğretmen ve öğrencilerin yetiştirilmesi, ders programlarının paralelinde programların hazırlanması, çağın gerektirdiği bilgilerle güncelleştirilmesi gibi çeşitli konularda uzmanlık ve çaba gerektiren oldukça pahalı bir

öğretim metodudur. Buna rağmen birçok ülkede olduğu gibi ülkemizde de her geçen gün daha da fazla önem kazanmaktadır (Sulak, 2002).

Bilgisayar destekli matematik öğretimine yönelik iki farklı yaklaşım ele alınmaktadır. İlk yaklaşım, bilgisayar kullanımı ile matematik derslerini geliştirmek, problem çözümlerinde hesap yapmak, grafiklerden yararlanmak konuları görselleştirip anlaşılabilirliğini ve kalıcılığını artırmaktadır. İkinci yaklaşım ise bilgisayarı benzetim aracı olarak karmaşık yazılımlar ile kullanmaktır ve matematik yazılımları öğretimde köklü değişiklikler yapabileceği düşünülmektedir. Bu yaklaşımla öğrenciler bilgiyi doğrudan almayacak yani deney ve gözlem sonucu bilgiye ulaşmış olacaklardır (Baki, 1996).

Bilgisayar destekli eğitimde öğrencinin derste etkin rol alması gerekmektedir. Öğretmenler klasik eğitim yöntemlerinde olduğu gibi doğrudan bilgiyi aktarıcı rolde değil, öğrencilere öğrenme sürecini kolaylaştıracak öğrenmenin oluşabilmesi için bilgisayar destekli ortamın rehberi durumundadır. Bu yüzden eğitim sisteminde bilgisayar destekli eğitimin önemli bir değişikliğe yol açacağı söylenebilir (Güven ve Karataş, 2005).

Bilgisayar animasyon ve benzetim programları ile daha görsel ve işitsel öğrenim imkanı sunmaktadır. Bilgisayar destekli eğitimde öğretmenin rolü öğrenciyi motive etmesi ve yeni oluşacak bilgiyi oluşturma sürecine destek olmasıdır. Bilgisayar destekli eğitimde öğrenci öğretmen rolünde ve öğrenme sürecinde derse aktif olarak katılması beklenmektedir(Ünal ve Bay, 2009).

### **2.3.1. Bilgisayar Destekli Öğretimin Amaçları, Yararları ve Sınırlılıkları**

Eğitimin genel olarak bütün aşamalarında teknoloji kullanımı, MEB öğretim programları tarafından desteklenmektedir. Matematik dersi özelinde, öğretim programları içerisinde yer alan beklentiler arasında, öğrencilerin dinamik matematik ve geometri yazılımlarını, matematik öğretimine yönelik kaynakları, elektronik tablo yazılımlarını etkin bir şekilde kullanabilmeleri de yer almaktadır. Öğretim sürecinde öğrencinin öğrenimini gerçekleştirmek amacıyla kullanılacak teknolojik araçların ve yazılımların avantajları şunlardır (Kepceoğlu ve Yavuz, 2016,s.363):

- Öğrencilere, öğrenme süreci boyunca öğrenme durumlarına yönelik geri bildirimler sağlamak,
- Öğrencinin olası kavram yanılgılarını belirlemek,
- Öğrencilerin durumları doğrultusunda öğretime nasıl devam edileceğini kararlaştırmak,
- Öğrenme sürecinin sonunda öğrencinin öğrenme durumu ile başarısını belirlemek için ölçme değerlendirme aracı görevi yapmak.

Yenilmez ve Karakuş (2007), bilgisayar destekli öğretim uygulamalarının kullanılması durumunda öğrenmenin daha kalıcı bir durum aldığını belirtmektedir. Ancak bu noktada gereken faydanın sağlanabilmesi için öğreticinin ve öğrencinin hem bilgisayar kullanımını hem de eğitimde kullanılan yazılımı iyi düzeyde bilmesi gerekmektedir. Bilgisayar destekli eğitimin öğrenciye öğretmene sağladığı birçok yarar vardır. Bunlara örnek olarak öğrencinin yaratıcılığının ortaya çıkartılabilmesi, öğrencilerinin bireysel çalışmasına olanak sağladığı için her öğrencinin kendi hızı ve düzeyinde ilerleyebilme fırsatının olması, öğrencinin kendini yetersiz gördüğü konulara geri dönebilme olanağının sağlanması, öğrencinin kaçırdığı konulara kendisinin dönebilmesi ve böylece öğretmeni engellemeden öğrenme şansı bulması, öğrencilerin problem çözme ve dikkatini bir problem üzerine yoğunlaştırma yeteneklerini geliştirmesi, öğrencinin önceki çözümlere bakarak yeni çözüm için bunları kullanabilme yeteneğini geliştirmesi, öğrenciye daha çok bilgiye ulaşabilme olanağı sağlaması, etkileşimli ortam sayesinde öğrencinin dikkatini daha çok çekebilmesi sayılabilir. Bu yararların yanında bilgisayar destekli eğitimin sınırlılıklarını şu şekilde belirtmektedir (Yenilmez ve Karakuş, 2007,s.89):

- Öğretmenlerin bilgisayar kullanım bilgilerinin yetersiz olması,
- Bilgisayar destekli eğitimin öğrencinin sosyalleşmesini olumsuz yönde etkileyebilmesi,
- Eğitimde kullanılan yazılımların müfredata uygun olup olmaması,
- Yazılım lisan fiyatlarının pahalı olabilmesi.

Sulak (2002) göre, bilgisayar destekli matematik öğretiminin faydalarını ortaya koyan birçok çalışmanın yanında bu yöntemlerin kullanılabilmesinde bir takım sorunlarla

da karşılaşılabilmektedir. Bu bağlamda bilgisayar destekli matematik öğretimin sınırlılıkları aşağıdaki şekilde sıralanabilir:

- Bilgisayar destekli eğitim için gerekli donanımlar, her öğretim ortamında gerekli sayıda veya yeterli donanımda olmayabilmektedir.
- Bilgisayar destekli eğitim için öğretmenlerin yeterli bilgi ve beceriye sahip olmaları gerekmektedir.
- Bilgisayar ortamında yapılacak çalışmaların öğretim hedeflerini içerecek şekilde önceden hazırlanması, öğretmenlerin hazırlık aşamasında bir takım bilgi ve becerilerinin olmasını gerektirmektedir.
- Öğrencilerin bilgisayarı uzun bir süre kullanmaları, fiziksel ve sosyal açıdan olumsuz sonuçlara yol açabilmektedir.
- Bilgisayar ortamlarındaki etkileşimli eğitim, öğrencinin öğretmene yönelik dikkatini dağıtabilmektedir.
- Eğitim amaçlı kullanılan yazılımların yüksek lisans bedelleri, önemli bir sorun oluşturmaktadır.
- Eğitim programları ile uyumlu olmayan yazılımların kullanımı, eğitimden beklenen hedeflere ulaşma konusunda sorun oluşturabilmektedir.

#### **2.4. Matematik Eğitiminde Teknoloji Kullanımı**

Eğitim süreçlerinde en kritik faktörün “öğretmen” olduğu genel olarak kabul görmektedir. Sistemle ilgili içerik, yöntem veya teknolojik anlamda yapılacak yenilikler, öğretmenlere yardımcı olabildiği düzeyde etkili olacaktır. Ancak bilgi teknolojilerinde yaşanan gelişmelerden hareketle televizyon, film, dia, bilgisayar ve internet gibi görsel ve işitsel araçların öğrenme-öğretme süreçlerine girmesi ile birlikte öğretmen temel bilgi kaynağı olmaktan çıkmıştır. Bu noktada öğretmen, öğrenmeyi izleyen, yönlendiren ve geliştirme yönünde rehberlik eden bir yol göstericiye dönüşmüştür (Arslan, 2008).

Can (2010), teknoloji yazılımlarının öğretimi destekleyen ve öğretmene yardımcı olan araçlar olduğunu belirtmektedir. Teknoloji destekli yazılımlar ile hızlı ve hatasız şekilde hesaplama yapılabilen, tekrarlar daha pratik şekilde gerçekleştirilebilmektedir.

Teknolojik yazılımlar ile öğrencilere daha zengin öğrenme ortamları hazırlanabilmektedir. Benzer şekilde Başaran (2005) de bilgisayar teknolojilerinin eğitimde bir amaç değil bir araç olduğunu, bu aracın kullanılması ile zorlukların daha kolay hale getirilebileceğini ileri sürmektedir. Başaran'a göre öğretmenler eğitimdeki en önemli faktörlerdir ve bilgisayar teknolojilerinin öğretmenin yerini alabileceği asla düşünülmemelidir.

#### **2.4.1. Matematik Eğitiminde Teknoloji Kullanımının Önemi**

Türkiye'de öğrencilerin matematik öğrenmeye ilişkin genel bir korku içinde olduklarını vurgulamakta, öğrenciler için matematik konularının bir anlam oluşturamadığını ve hayattan kopuk kaldığını belirtmektedirler. Matematik yazılımlarının kullanılması durumunda öğrencilerin derse karşı ilgilerinin artabileceği, genel matematik korkusunun bu tarz araçların öğrenme-öğretme süreçlerinde kullanılması durumunda bir çözüm oluşturabileceği ileri sürülmektedir (Tutkun, Öztürk ve Demirtaş ,2011).

Matematiksel işlemlerin yapılabilmesine yönelik yazılımlar, öğrencilerin model oluşturabilmeleri, ilişkilendirme ve genelleme yapabilmeleri için gerekli olanakları sağlamaları açısından önemlidir. Matematiksel kavramların görselleştirilebilmesini sağlayan bu yazılımlar, bu alanla ilgilenen eğitimci sayısını da artırmıştır (Işık ve Konyalıoğlu, 2005). Bilgisayarların öğrenme süreçlerinde kullanımı, etkinliklerin öğrenciler tarafından gerçekleştirilme aşamasında ortak bir dil ve gösterim sistemi sağlayarak öğrenmeye aracılık etmektedir (Köse, 2008).

Teknoloji, öğrencilerin öğrenme isteklerinin artmasına yol açmaktadır. Eğitimde teknolojik araçların kullanımı, gelecekte iyi bir problem çözücü olmayı ve teknolojiyi iyi kullanmayı da sağlamaktadır. Öğrencilerin matematiksel düşüncüyü derinlemesine anlamalarında öğrenim süreçlerinde teknolojinin kullanımı en iyi yollardan birisidir. Teknolojik araçlar ve yazılımlar sayesinde soyut matematiksel kavramlar da somutlaştırılabilmektedir. Özellikle küçük yaşlarda çocuk eğitiminde somutlaştırmak, kavramların daha iyi öğrenilmesine yol açmaktadır. Gelişim dönemindeki çocuklarla yapılacak eğitimlerde uygun teknolojik araçların kullanılması durumunda, onların matematiksel gelişimleri hızlandırılabilmekte, çocuklar daha ileri matematiksel kavramları öğrenmeye istek duyabilmektedirler. Teknolojik araçlar öğrencilerin matematiksel



problemlerin çözümüne aktif olarak katılabilmelerine de olanak sağlamaktadır (Tutkun, Öztürk ve Demirtaş, 2011).

#### **2.4.2. Matematik Eğitiminde Kullanılan Teknolojik Araçlar**

Eğitim öğretim konusunda yapılan birçok araştırma, teknolojik araçların eğitimde kullanılması durumunun öğrencilerin kavramsal bilgileri yapılandırmacı yaklaşıma uygun olarak kazanabilecekleri bir eğitim ortamı oluşturduğunu göstermektedir. Yapılandırmacı yaklaşım, bireyin bilgi oluşturma sürecini ele almakta, bu yaklaşıma göre bilginin bireyler arasındaki aktarımı doğrudan olmamakta, bireyin kendi aktif çabaları sonucu zihinde oluşmaktadır.

Matematik eğitiminde teknoloji kullanımı 1980'li yıllarda hesap makinelerinin kullanılmasıyla başlamış, teknolojinin gelişmesi ile birlikte sanal ders ortamlarına kadar ulaşmıştır. Matematik derslerinde kullanılan yazılım teknolojilerine bakıldığında genel olarak öğrenme nesnelere dinamik geometri yazılımları, bilgisayar cebiri sistemleri ve sanal matematik öğrenme yazılımları olmak üzere üç grupta incelenebilir. Dinamik geometri yazılımları çok boyutlu geometrik yapıların dinamik olarak oluşturma ve hareket ettirebilme yönünden önemli faydalar sağlamaktadır. Bilgisayar cebiri yazılımları cebirsel işlemlerin pratik çözümü, mühendislik düzeyinde fonksiyonel analizlerin kolaylıkla yapılabilmesi açısından önem taşımaktadır. Sanal ortamlarda öğretme ve öğrenme amaçlı yapılan çalışmalar da öğretim amaçlı olarak kullanılabilir (Karaarslan, Boz ve Yıldırım, 2013). Matematik eğitiminde kullanılan teknolojileri genel teknolojik araçlar, matematik yapmak için teknolojik araçlar ve matematik öğretimi için teknolojik araçlar olmak üzere üç başlıkta toplamaktadır (Tutkun, Öztürk ve Demirtaş, 2011).

Teknolojinin matematik derslerinde kullanılmasına yönelik Tutty ve White (2006) tarafından yapılan araştırmada, tablet kullanımının öğrencilerin derse katılımını artırdığı, daha verimli bir ders ortamının oluşturulmasına destek olduğu tespit edilmiştir. Benzer şekilde Galligan ve diğerleri (2010) tarafından üniversite öğrencileri ile yapılan çalışmada da tablet kullanımının öğrenme ortamına olumlu etki sağladığı belirtilmektedir.

Sosyal ağlar, eğitimci ve akademisyenlerin sosyal paylaşım ortamlarında öğrencileri ve meslektaşları ile etkin bir iletişim kurmalarını sağlamak adına, eğitimde teknoloji

kullanımı açısından önemli bir yer tutmaktadır. Matematik eğitimi ile ilgili internet ortamındaki forumlar, bloglar, tartışma platformları, gerek öğrencilerin gerekse öğretmenlerin aranılan bir bilgiye hızlı ulaşımını sağlamakta, bu da eğitim ve öğretimi olumlu yönde etkilemektedir (McLoughlin ve Lee, 2007).

## 2.5. Matematik Öğretiminde Bilgisayar Cebri Sistemleri

MuPad, Derive, Mathcad, MatLab, Mathematica, Maple gibi birçok örnek yazılımın yer aldığı bilgisayar cebri sistemleri, özellikle limit, integral gibi soruların analizlerinin yapılmasında, ileri düzeyli fonksiyonel çözümlerde, benzetimlerin yapılmasında, el ile çözümü uzun zaman alacak sorunların çözümünde büyük yararlar sağlayan sistemlerdir. Bilgisayar cebri sistemleri genellikle sembolik gösterimlerin kullanıldığı yazılımlar olup, kullanıcının yeni algoritmalar oluşturmasına ve bu algoritmaları programlamasına olanak sağlamaktadır. Betik (*script*) yazılım kodlarının kullanılabilmesi, bu sistemlerin sunduğu önemli avantajlar arasında yer almaktadır (Kararaslan, Boz ve Yıldırım, 2013).

Bilgisayar cebri sistemlerindeki yazılımlar, sınıf ortamında buluş yoluyla öğrenme ve deneysel uygulamalar için kullanılabilmekte, görsel özellikleri öğretimde beklenen öğrenme hedeflerine ulaşabilme açısından etkili olmaktadır (Hohenwarter, Hohenwarter, Kreis ve Lavicza, 2008). Ayrıca öğrenme ortamlarının zenginleşmesi, gerçek durumların benzetim yöntemleri ile oluşturulabilmesi, kişiyi işlem becerisi yerine problem çözmeye yönlendirmesi, matematiğin kolay anlaşılabilmesi gibi birçok yararı vardır (Tuluk ve Kaçar, 2007). Bilgisayar cebri sistemleri bu avantajlarından dolayı ilköğretim düzeyinden başlanarak bütün eğitim düzeylerinde kullanılmaktadır (Tutkun, Öztürk ve Demirtaş, 2011).

Bilgisayar cebir sistemleri, matematiksel işlemlerin tamsayılarda hatasız şekilde, rasyonel sayılarda kayan noktalı sayılar üzerinden kesin doğrulukla hesaplanmasını sağlayan algoritmalar olarak ifade edilebilir. Gelişmiş yazılımlar etkileşimli şekilde grafikler çizebilme özelliğini de içermektedir (Aksoy, 2007).

## 2.6. GeoGebra

GeoGebra, 2001 yılında Markus Hohenwarter tarafından master tezi olarak çalışılan ve hazırlanan interaktif bir matematik yazılımı programıdır. Bu yazılım, ilköğretim

matematik eğitimi için tamamen yeni bir sistem olarak geliştirilmiştir. Öğrencilerin matematiğe olan meraklarını artıracak ve matematiği keşfetmelerine yardımcı olabilecek bir yazılımın adıdır (İçel, 2011).

Bilgisayar teknolojilerinin her geçen gün gelişimi, sadece matematik öğretiminde kullanılan eğitim yazılımlarının değil, eğitimin farklı alanlarında kullanılan eğitim yazılımlarının da sürekli gelişmesine, yeni yazılımların kullanıma sunulmasına yol açmıştır. Dinamik geometri yazılımları, geometrinin uygulamalı, pratik ve çıkarımsal aşamalarının öğretim sürecine girmesini sağlamaktadır (Yanık, 2013). Dinamik geometri yazılımlarının genel karakteristik özellikleri aşağıdaki şekilde sıralanabilir (Güven ve Karataş, 2005,s.64):

- Analitik geometri de dahil olmak üzere bütün geometrik şekillerin kolay bir şekilde oluşturulabilmesi,
- Çizilen şekillerin açı, çevre, uzunluk, alan ölçüleri gibi ölçümlerinin kolaylıkla yapılabilmesi,
- Şekillerin büyütülebilmesi, küçültülebilmesi, döndürülebilmesi ve taşınabilmesi,
- Boyut ve/veya yer değişimleri yapıldığında, ölçüm sonuçlarının anında değişmesi,
- Dönüşüm geometrisinde tüm konuların çalışılabilmesi
- Dinamik geometri yazılımlarının hazır bilgi ve konu gerektirmemesi.

GeoGebra denklem ve koordinatların doğrudan girebilme, fonksiyonları cebirsel tanımlama gibi sembolik ve görselleştirme özelliğinden dolayı bir Bilgisayar Cebiri Sistemi olarak tanımlanabilir. Aynı zamanda nokta, doğru parçaları, doğrular ve konik kesitleri gibi kavramları barındırıp bu kavramlar arasında dinamik ilişkiler sağladığından dolayı Dinamik Geometri Yazılımı (DGY) olarak da tanımlanır. Bir yönüyle BCS, diğer yönüyle DGY olarak ele alınabilmesi GeoGebra'nın en temel özelliğidir (Hohenwarter ve Jones, 2007; Dikovic, 2009; Antohe, 2009). Matematik eğitiminde geometri ve cebir arasındaki ilişkiyi kurmadaki kabiliyeti okul müfredatında önemli bir değer haline getirmektedir (Hohenwarter ve Jones, 2007).

GeoGebra; analiz, cebir, geometri ve aritmetik işlemlerinin bütün seviyelerde çalışılabilirdiği DGY özelliklerini taşıyan bir program olarak hazırlanmıştır (Antohe, 2009). Aynı zamanda, BCS yüzüyle DGY'nin kullanımını birleştiren çok yönlü bir araçtır (Hohenwartern ve Fuchs, 2004).

GeoGebra bir yönüyle etkileşimli bir yazılımdır. Noktalar, vektörler, doğru parçaları ve konikler oluşturulabilir, fonksiyonlar üzerinde dinamik olarak değişiklik yapılabilir. Aynı zamanda GeoGebra yazılımında denklemler ve koordinatlar doğrudan girilerek sayılar, vektörler ve noktalar ile ilgili değişiklik yapılabilir, matematiksel çıkarımlar oluşturulabilir. Böylece GeoGebra kullanan öğrenciler özet kavramları görebilir, matematiği keşfedebilir ve ilişkileri oluşturabilirler. Öğrencilerin elektronik olarak bu alanlar ulaşabilmeleri matematiğe karşı ilgilerini, bilişsel kabiliyetlerini geliştirebilmelerine olanak tanıyacaktır. Bununla birlikte GeoGebra e-öğrenme platformu için de etkili olabilmektedir. Eğitim içerikli çevrimiçi siteler daha fazla öğrenciye ulaşmaya ve matematik içeriklerinden yararlanmaya izin vermektedir (Antohe, 2009).

GeoGebra programının en belirgin özelliği bütün parametrelerin fare ile sürüklenebilmesi hem de izlenebilmesidir. Böylece öğrenci etkinliklerdeki bütün değişimleri ve eşitlikleri ekranda görebilmektedir. Diğer bir özellik ise, programda yer alan “inşa protokülü” sekmesi ile yapılan çalışmaların istenildiğinde yeniden yapılandırılabilmesidir. Ayrıca öğrenciler her ne zaman etkinliği silmek ya da değiştirmek isterse yaptığı bütün değişiklikleri cebir penceresinde görebilmektedir (İçel, 2011).

GeoGebra, matematik nesnelere Grafik, sayısal Cebir ve Çizelge (Spreadsheet) olmak üzere 3 farklı görünümü sağlar. Bunlar matematikle ilgili nesnelere Grafikselleştirilmiş (örneğin noktalar, fonksiyon grafikleri gibi), Cebirsel (noktaların koordinatları, denklemler) ve Çizelge hücreleri olarak 3 farklı şekilde görmemizi sağlar. Böylece aynı nesnenin farklı gösterimleri dinamik olarak birleştirilir ve gösterimlerin herhangi biri için yapılan değişiklikler, ilk olarak hangi şekilde oluşturulursa oluşturulsunlar, otomatik olarak 3 gösterimin hepsi için de uyarlanırlar (Doğan ve Karakırık, 2009).

### 2.6.1. GeoGebra Kullanımının Yararları ve Sınırlılıkları

GeoGebra, kullanıcı arayüzü üzerinden cebirsel ve grafiksel işlemlerin yapılmasını sağlayan bir dinamik geometri yazılımıdır. Matematik öğretiminde güçlü teknolojik araçlar içeren GeoGebra'nın kullanım avantajları aşağıdaki şekilde özetlenebilir (Dikovic, 2009,s.192-193):

- GeoGebra, benzeri yazılımlara kıyasla kullanıcı dostu bir arayüze sahip olup, çok dilli menüler aracılığı ile kullanımı kolaydır.
- Matematik projelerinde öğrencilere çoklu sunum ortamı sağlamakta, deneysel bir ortam yaratmakta ve rehberli bir şekilde keşif yapmalarını sağlamaktadır.
- Öğrenciler, kendi arayüzlerini yazı tipi, dil, grafik kalitesi, renk, koordinatlar, çizgi kalınlığı, çizgi stili ve diğer özellikleri kullanarak değiştirebilmekte, başka bir ifade ile kişiselleştirebilmektedir.
- GeoGebra, öğrencilerin matematikte daha iyi bir anlayış kazanmasına yardımcı olmak üzere tasarlanmıştır. Nesnelerin kolayca sürükle-bırak yöntemleriyle taşınabilmesi idare edebilme hakimiyetini artırdığı gibi, yeni konuma göre otomatik hesaplamalar öğrencinin öğrenmesine destek olmaktadır. Benzer şekilde büyütüp küçültebilme özellikleri ile öğrenciler nesnelere üzerinde değişiklikler yapabilmekte, yapılan değişikliklerin etkilerini anında görebilmektedirler.
- GeoGebra ile öğrenciler araştırarak dinamik bir şekilde problem çözebilme olanağına sahip olmaktadır.
- Birlikte öğrenme, etkileşimli sınıf ortamı, öğretmenin temel rolünü bilgiyi aktarmaktan çıkartmakta, öğrencilerin zihinsel yapılarını besleyecek ortamlar oluşturmaya yönlendirmektedir. Bu bağlamda GeoGebra işbirlikçi öğrenme adına önemli olanaklar sağlamaktadır.
- GeoGebra ile oluşturulan çalışma sayfaları, web ortamından kolaylıkla yayımlanabilmekte, böylece öğrencinin her an istediği çalışmaya ulaşabilmesi sağlanabilmektedir.
- GeoGebra, öğretmenleri de yeni teknolojileri kullanmaya teşvik etmektedir. Bu teknolojilere örnek olarak matematiğin görselleştirilmesi, etkileşimli ders

işleme tekniklerinin kullanılması, ders tekrarlarının daha pratik şekilde yapılabilmesi sayılabilir.

- GeoGebra açık kaynak kodlu bir yazılım olup, ücretsiz olarak indirilip kullanılabilir.

Genel olarak bakıldığında GeoGebra dinamik ve etkileşimli bir öğrenme-öğretme ortamı sağlamakta, bilgilerin somutlaştırılabilmesine ve böylece kalıcı öğrenmenin oluşabilmesine olanak vermektedir. Kullanıcılara kolay kullanımlı bir arayüz sağlaması ve ücretsiz bir şekilde kullanıma sunulması, diğer önemli avantajları arasında sayılabilir.

Dikovic (2009,s. 193) GeoGebra kullanımının sınırlılıklarını da aşağıdaki şekilde özetlemektedir:

- Temel bilgisayar kullanım bilgisine sahip veya hakim olmayan öğrenciler, GeoGebra derslerinde uygulama aşamasında geri kalabilmektedir.
- Bağımsız keşfetme, deneme gibi uygulamalar bir kısım öğrenci için doğru bir metodolojik yaklaşım olmayabilmektedir.
- GeoGebra yazılımının gelişmesine bağlı olarak kullanılan donanımların yenilenme gereksinimi doğabilmektedir.
- Üç boyutlu çizimler için daha üst donanımlara gereksinim duyulabilmektedir.
- GeoGebra'nın matematik öğrenimi ve öğretimi ile ilgili sınırlı sayıda araştırma olması, bir yetersizlik olarak sayılabilir.
- Öğretmenlerin gerek bilgisayar kullanımı gerekse GeoGebra'yı matematik derslerinde program hedefleri doğrultusunda kullanabilmek adına bilgi ve beceri eksikleri olabilmektedir.

GeoGebra yazılımının matematik öğretiminde kullanılmasına yönelik önemli etkenlerden birisi, yazılımın temel cebirsel ve grafiksel işlemleri yapabiliyor olması, bir diğer önemli etken ise lisans ücreti ödmeden doğrudan kullanılabilmesidir.

Cebirsel işlemleri, hesap özelliklerini tam olarak yapabilen ve kolay bir kullanım ortamı sunan GeoGebra, matematik öğretim ve öğrenimi için ideal bir ortam sunmaktadır. Dünyada binlerce öğrenci ve öğretmen dersliklerde GeoGebra kullandığı gibi derslikler

dışında da GeoGebra'yı ücretsiz olmasından dolayı rahatlıkla kullanabilmektedir. GeoGebra geometri, cebir ve hesaplamayı en iyi şekilde bir paket haline getirmiştir. Dinamik geometri yazılımlarının kullanım kolaylığı ile bilgisayar cebri sistemlerinin çok yönlü olasılıkları, GeoGebra altında birleştirilmiştir. 36 ayrı dile tercüme edilmesi, GeoGebra'nın bir başka üstün yanı olarak sayılabilir. Dünya çapında 100 bin'in üzerinde eğiticinin yazılımı öğretmek için kullandığı tahmin edilmektedir ( Hohenwarter, Kreis ve Lavicza, 2008). GeoGebra'nın resmi web sitesi olan [www.geogebra.org](http://www.geogebra.org), aylık 5 milyona yakın ziyaretçi ağırlamakta olup, öğretmenler ve öğrenciler için birçok örnek çalışma sayfası içermektedir.

## 2.7. Cebir Öğretiminin Matematik Dersi Öğretim Programındaki Yeri

Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı tarafından 2013 yılında yayınlanan Ortaokul Matematik Dersi (5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı incelendiğinde ortaokul matematik dersi öğretim programında 5 öğrenme alanı olduğu, bunların Sayılar ve İşlemler, Cebir, Geometri ve Ölçme, Veri İşleme, Olasılık öğrenme alanları olarak tanımlandığı görülmektedir. Cebir öğrenme alanı 6, 7 ve 8. Sınıflarda bulunmakta, 5. Sınıf öğrenme alanları içerisinde yer almamaktadır.

Programda Cebir öğrenme alanı ile ilgili kazanımlar 6. Sınıftan başlamaktadır. Sınıflara göre kazanımlar aşağıdaki şekilde belirlenmiştir:

- 6. Sınıf Kazanımları: Aritmetik dizilerde istenilen terimi bulmak, cebirsel ifadeleri anlamlandırmak, cebirsel ifadelerde toplama ve çıkarma işlemlerini yapmak .
- 7. Sınıf Kazanımları: Bu sınıfta eşitlik ve denklemler (denklem ve doğrusal denklemler) olmak üzere iki alt öğrenme alanı tanımlanmıştır. Eşitlik kavramını anlamak, birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemleri çözmek, bu konuyla ilgili problem çözümleri yapmak dışında koordinat sistemi özelliklerini tanımak, doğrusal ilişkili değişkenleri farklı ortamlarda incelemek, doğrusal denklem grafiklerini çizmek.
- 8. Sınıf Kazanımları: Cebir öğrenme alanına bu sınıfta geniş yer verilmiştir. Bu seviyede cebirsel ifadeler ve özdeşlikler, doğrusal denklemler, denklem

sistemleri ve eşitsizlikler konuları işlenmektedir. Öğrencilerin cebirsel ifadeleri ve özdeşlikleri anlamaları, cebirsel ifadeleri çarpanlara ayırmaları beklenmektedir. Ayrıca iki değişken arasındaki doğrusal ilişkinin incelenmesi, denklem çözümleri de bu düzeyde ele alınmaktadır. İki bilinmeyenli denklem sistemlerinin çözümü ile bir bilinmeyenli eşitsizliklerin incelenmesi ile ortaokul cebir konuları sona ermektedir.

## 2.8. Eşitsizliklerin İlköğretim Matematik Öğretim Programındaki Yeri

Eşitsizlikler konusu, 8. Sınıfların matematik kazanımları arasında yer almaktadır. Eşitsizlik konusunda öğrencilerden, eşitlik ve eşitsizlik arasındaki ilişkiyi açıklamaları ve eşitsizlik içeren problemlere uygun matematik cümleleri yazmaları, birinci dereceden bir bilinmeyenli eşitsizliklerin çözüm kümesini belirlemeleri ve sayı doğrusunda göstermeleri, eşitsizliklerin grafiğini çizmeleri beklenmektedir (MEB, 2005).

8. Sınıf Öğretim Programı'na Eşitsizlikler konusu açısından bakıldığında, öncelikle eşitsizlik terimi açıklanmakta,  $<$ ,  $>$ ,  $\leq$  ve  $\geq$  sembolleri öğrencilere verilmektedir. Konu anlatımında işlem sırası aşağıdaki şekilde programda yer almaktadır:

1. Birinci dereceden bir bilinmeyenli eşitsizlik içeren günlük yaşam durumlarına uygun matematik cümleleri yazmak.

*Örnek: "İlkokula başlamak için en az 6 yaşında olmak gereklidir" ifadesinde yaş için  $x$  değişkeni kullanılarak ilkokula başlama durumu  $x \geq 6$  olarak gösterilir.*

2. Birinci dereceden bir bilinmeyenli eşitsizlikleri sayı doğrusunda göstermek.

*Örnek:  $x \geq 6$ ,  $-2 \leq x$ ,  $a < 5$  gibi eşitsizlikler sayı doğrusunda gösterilir.*

3. Birinci dereceden bir bilinmeyenli eşitsizlikleri çözmek

*Örnek: En çok iki işlem gerektiren eşitsizlikler seçilir. Eşitsizliğin her iki tarafı negatif sayı ile çarpılır veya bölünürse eşitsizliğin yön değiştiğinin fark edilmesine yönelik çalışmalar yapılır.*



Eşitsizliklerin öğretilmesinde denklemlerin ve çözümlerinin iyi öğrenilmesi önem taşımaktadır. Çünkü eşitsizliklerin çözümünü yaparken ilk eşitsizlik eşitlik haline getirilmiş halinin çözümü yapılmaktadır (Altun, 2004). Yapılan bir çok araştırmada eşitliğin çözümünde cebirsel gösterimlerin, grafik çizmenin ve sayı doğrusunun kullanılmıştır. Bununla beraber eşitsizliğin çözümü için öğrencilerin yapabileceği birçok çözüm yöntemi akla gelmektedir(Kieran,2004).

## **2.9. Tutum, Matematiksel Tutum ve Teknoloji Tutumu**

İnsanlar yaşamları boyunca birçok kişi, kurum, nesne ve olayla karşı karşıya gelmektedir. Sürekli karşılaştığı bu uyarıcılardan etkilenmekte, uyarıcılardan gelen bilgiler doğrultusunda bunlara karşı bir inanç ve düşünce sistemi oluşturmaktadır. Bunun sonucunda da bu uyarıcılara karşı özel bir davranış ortaya koymaktadır. İnsanlar uyarıcılarla ilk karşılaştıklarında bunlara karşı bir düşünce ve inanç oluşturmaktadırlar. Tutum ise aynı uyarıcı ile birden fazla karşılaşıldığında aynı davranışın sergilenmesi ile ortaya çıkmaktadır (Çöllü ve Öztürk, 2006,s. 374).

Bu noktada tutum kavramı, bireyin diğer birey, olay veya objelere karşı geliştirdikleri duygu, düşünce, tavır ve davranış biçimi olarak tanımlanabilir. Bireyin tutumu; düşünce, duygu ve davranış eğilimlerini birbiri ile uyumlu duruma getirmektedir. Bilişsel, duyuşsal ve davranışsal bileşenleri olarak tanımlanan bu faktörler, tutumun bileşenleri olarak tanımlanmaktadır. Tutum nesnesine yönelik bilgi, düşünce ve inançlar bilişsel bileşeni; duygu ve düşünceler duyuşsal bileşeni oluşturmaktadır. Bireyi tutum nesnesine yönelik davranışlarda bulunma eğilimine yönlendiren ise tutumun davranışsal bileşendir (Kayaoğlu, Gökdağ ve Kırel, 2011,s. 73-76). Tutumun duyuşsal boyutunu, genel tutum yargılarını da barındıran “önyargılar” yansıtmaktadır. Tutumun bilişsel yönünü ise “kalıp yargı” işaret etmektedir (Gürel, 2011,s. 107).

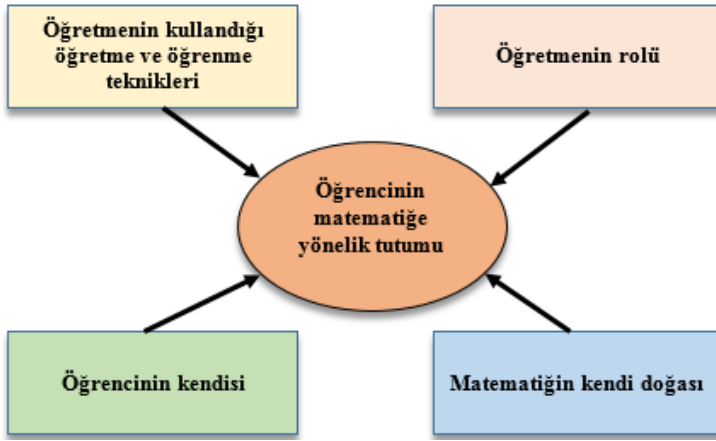
Tutumların neden ve nasıl değiştiğine yönelik yapılan bilimsel araştırmalar, ortaya farklı tutum değişim kuramlarının çıkmasını sağlamıştır. Bu kuramlar “öğrenme kuramı”, “işlevsel kuramlar”, “bilişsel tutarlılık kuramları”, “algısal yaklaşımlar” ve “ikna edici iletişim” olmak üzere beş grupta toplanabilir. Öğrenme kuramı, tutumların koşullandırma yolu ile değiştirilebileceğini savunmaktadır. İşlevsel kuramlara göre tutumlar, bireyin bir

takım amaçlarına hizmet etmektedir. İnsanların bilişsel tutarlılık eğilimlerinden hareket eden bilişsel kuramlara göre tutumların oluşmasına bu eğilim temel oluşturmaktadır. Algısal yaklaşımlara göre tutumların değişimi, tutum algısının değişimidir. İkna edici iletişim kuramları ise tutumların etkili bir iletişim ile değişebileceğini ileri sürmektedir (Kayaoğlu, Gökdağ ve Kırrel, 2011,s.73-76).

Tutumların ölçüm yöntemleri de tutum kavramı kadar önemlidir. Bu konuda öncülüğü tutumların ölçülebileceğine yönelik makalesi ile Thurstone (1928) yapmıştır. Doğru ölçekler kullanılarak insanların tutumlarının önceden tespit edilebilmesi durumunda, davranışları da önceden kestirilebilecek ve gerekiyorsa düzeltilebilecektir (Çöllü ve Öztürk, 2006).

Öğretmenlerin tutum ve davranışlarının öğrencilerin üzerinde çok önemli bir yeri olduğunu ortaya koyan birçok araştırma bulunmaktadır (Çapa ve Çil, 2000; Güven, 2001; Temizkan, 2008). Matematiği ve öğretmeyi seven, kavramlara hakim olan bir öğretmenin derslerde sergileyeceği davranışlar, öğrencilerinin de matematiğe karşı olumlu tutum geliştirmesine destek olacaktır (Boran, Arslaner ve Çakan, 2013). Duru, Akgün ve Özdemir (2005), öğrencilerin matematik tutumu geliştirmelerinde öğretmenin etkisinin %50'nin üzerinde olduğunu belirtmektedirler. Beswick (2006)'e göre öğrencilerin matematik tutumu oluşturmalarında çevrelerindeki insanların önemli düzeyde etkisi bulunmaktadır.

Reyes (1984) matematik dersinin önceliğinin ve en önemli amaçlarından birinin, öğrencilerde olumlu bir matematik tutumu oluşturmak olduğunu belirtmektedir. Öğrencilerin matematik tutumlarının matematik başarılarına etkisinin olduğunu ortaya koyan birçok uluslararası ve ulusal çalışma bulunmaktadır.



**Şekil 1: Matematiğe Yönelik Tutumları Etkileyen Faktörler (Duru,Akgün ve Özdemir , 2013)**

Teknoloji tutumu da matematik tutumunu etkileyen faktörler içerisinde sayılabilir. Bilgisayar destekli eğitimde öğrencilerin anlatılan konuya yönelik dikkatlerini artırabilecek grafikler, hareketler, renkler ve sesler gibi birçok özellik bulunmaktadır. Bu özellikler öğrencilerin derslerden daha fazla zevk almalarını sağladıkları gibi tek bir yöntem ile dersi algılamakta zorluk çeken öğrenciler için de farklı bir alternatif sunmaktadır (Altun, 2011). Öğretmen ve öğrencilerin teknoloji tutumları, eğitimde bilgisayarların verimli ve etkin kullanımını etkileyen önemli faktörlerin başında yer almaktadır (Köse ve Gezer, 2006). Bilgisayar kullanımında tutumun önemini ortaya koyan uluslararası ve ulusal birçok araştırma bulunmaktadır. Bu çalışmaların birçoğu, bilgisayar kullanımında tutumların en önemli faktörler arasında olduğunu ortaya koymaktadır. Bu bağlamda, eğitim sisteminde bilgisayar kullanımından istenilen verimin elde edilebilmesi, öğretmen ve öğrencilerin bilgisayara yönelik tutumlarının bilinmesi ile mümkün olabilecektir.

## **2.10. İlgili Araştırmalar**

### **2.10.1. Matematik Öğretiminde Bilgisayar Cebri Sistemini Uygulamaya Yönelik Araştırmalar**

Kepceoğlu ve Yavuz (2016) tarafından yapılan “Dinamik Geometri Yazılımlarıyla Gerçekleştirilen Matematik Derslerinin Ölçme ve Değerlendirme Örneği” adlı çalışmada matematik öğretiminde dinamik matematik ve geometri yazılımları kullanılan ortamların ölçme-değerlendirme yönünden incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla 6 öğretmen adayı ile yapılan araştırma sonucunda dinamik geometri yazılımları kullanılarak yapılan matematik

derslerinin ölçme ve değerlendirme aşamalarında yazılı ve sözlü yapılabileceği, ödev verilebileceği, bilgisayar yazılımlarının dinamik olmalarının öğrenciye birçok deneme fırsatı tanınmasının öğrenmeye faydası olabileceği bulgulanmıştır.

Yenilmez ve Karakuş (2007) tarafından yapılan “İlköğretim Sınıf ve Matematik Öğretmenlerinin Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimine İlişkin Görüşleri” adlı çalışmada öğretmenlerin bilgisayar destekli matematik öğretimine yönelik görüşleri ile demografik değişkenler arası ilişkilerin tespit edilmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda yapılan çalışmada 73 öğretmenden alınan veriler analiz edilerek bilgisayar sık kullanan öğretmenlerin bilgisayar destekli matematik öğretiminde zorlanmayacaklarını düşündükleri, buna karşılık daha az sıklıkla bilgisayar kullananların bilgisayar destekli matematik öğretimini beceremeyecekleri yönünde bir korkularının olduğu bulgulanmıştır.

Yıldız (2009) tarafından yapılan “Geometrik Cisimlerin Yüzey Alanları ve Hacimleri Konularında Bilgisayar Destekli Öğretimin İlköğretim 8. Sınıf Öğrenci Tutumu ve Başarısına Etkisi” adlı Yüksek Lisans Tezi çalışmasında 23’ü deney, 23’ü kontrol olmak üzere 46 öğrenci ile 5 haftalık bir çalışma yapılmıştır. Deney grubunda bilgisayar destekli öğretim yapılırken kontrol grubunda geleneksel öğretim yöntemi kullanılmıştır. Deney grubunda Microsoft Office Power Point programında araştırmacı tarafından hazırlanan sunumlar kullanılmıştır. Konu olarak “Geometrik Cisimlerin Yüzey Alanları ve Hacimleri” konusu seçilmiş, hazırlanan konu anlatımları, çözümlü sorular, etkinlikler, resimler, animasyonlar ve konu sonu testleri ile ilgili uzman görüşleri alınmıştır. Araştırma sonucunda deney grubu öğrencilerinin matematik dersine karşı tutum puanları ortalamalarının anlamlı derecede yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

### **2.10.2. Öğretimde BCS Kullanımının Öğrencilerin Matematik Tutumları Üzerindeki Etkisini Belirlemeye Yönelik Çalışmalar**

Sulak (2002) tarafından yapılan “Matematik Dersinde Bilgisayar Destekli Öğretimin Öğrenci Başarı ve Tutumlarına Etkisi” adlı Yüksek Lisans Tezi çalışmasında bilgisayar destekli öğretimin öğrenci başarısına etkisi ve bilgisayar destekli öğretimin öğrencilerin matematik dersine olan tutumlarına etkisini araştırılmıştır. Araştırma ortaokul 6. sınıf düzeyinde 76 öğrenci üzerinde uygulanmıştır. Araştırmada kontrol grubuna 6.sınıf

konularından ‐Aıllar ve üçgenler‐ konusu geleneksel ğretim yöntemiyle, deney grubuna bilgisayar destekli ğretim yapılmıştır. Bu araştırma grubuna ntest sontest olmak üzere matematik başarı testi ve matematiğe ilişkin tutum leği uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda Bilgisayar destekli ğretim yapılan öğrencilerin matematik başarı ve tutumlarında anlamlı derecede fark ortaya çıktığı görülmüştür.

Aksoy (2007) tarafından yapılan bilgisayar cebri sistemlerinin türev kavramının ğretiminde öğrencilerin akademik başarı, kavramsal anlama, işlemsel beceri ve problem zme becerileri üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Genel matematik konularına hazır bulunuşlukları, matematiğe yönelik n tutumları ve cinsiyet bakımından denk olmak şartıyla deney ve kontrol gruplarına ayrılmıştır. BCS (Maple) destekli ğretim deney grubunda, kontrol grubuna ise sadece yapılandırmacı yaklaşım ile 5 hafta boyunca uygulama yapılmıştır. Uygulama sonunda son test ve son tutum ölçekleri uygulanmıştır. Sonuç olarak deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubundaki öğrencilerden istatistiksel olarak daha başarılı olduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca BCS desteğinin matematiğe yönelik tutuma anlamlı düzeyde olumlu bir etkisinin olmadığı belirtilmiştir.

Arslan (2008) tarafından yapılan çalışmada web destekli öğretimin ve materyal kullanımının öğrencilerin matematik başarıları, kaygıları ve tutumlarına etkisi incelenmiştir. Araştırma 7.sınıflardan 90 ğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Bu araştırmanın çalışma grubu 2 deney grubu ve 1 kontrol grubundan oluşmaktadır. Birinci deney grubuna web destekli ğretim, ikinci deney grubuna öğretimsel materyallerle ğretim ve çalışma kğitleri ve kontrol grubuna ise hiç bir müdahalede bulunulmamıştır. Sonuç olarak iki deney ortamında kaygı ve başarıya anlamlı bir etkisi olduğu ancak çalışmada bulunan farklı grup ortamlarının öğrencilerin matematik başarı ve tutumları arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Egelioğlu (2008) tarafından yapılan ‐Dönüşüm Geometrisi ve Dörtgensel Bölgelerin Alanlarının Bilgisayar Destekli ğretimin ğrencilerin Başarılarına ve Epistemolojik İnançlarına Etkisi‐ adlı yüksek lisans tezi çalışmasında 4 hafta boyunca bu amaç doğrultusunda 7.sınıf 31 öğrenciyle çalışılmıştır. Deney grubundaki öğrencilere bilgisayar destekli ğretim yapılırken kontrol grubundaki öğrencilerle geleneksel yöntemle ğretim yapılmıştır. Araştırma sonucunda elde veriler doğrultusunda yapılan istatistiksel analizler

sonucunda bilgisayar destekli öğretimin öğrencilerin başarı ve epistemolojik inançlarına olumlu etkisinin olduğu ortaya çıkmıştır.

Eryiğit (2010) tarafından yapılan “Üç Boyutlu Dinamik Geometri Yazılımı Kullanımının 12. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarıları ve Geometri Dersine Yönelik Tutumlarına Etkileri” adlı Yüksek Lisans Tezi çalışmasında son test kontrol gruplu bir model kullanılmıştır. 71 öğrenciden 36’sı deney grubunu, 35’i kontrol grubunu oluşturmuş ve bu gruplarda “Prizmalar” konusu ile ilgili 5 haftalık uygulama yapılmıştır. Toplanan nicel verilerin analizi sonucunda Cabri 3D yazılımı ile yapılan eğitim sonrası deney grubundaki gelişmenin kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark gösterdiği bulgulanmıştır.

Yazlık (2011) tarafından yapılan “İlköğretim 7. Sınıflarda Cabri Geometri Plus II İle Dönüşüm Geometrisi Öğretimi” adlı Yüksek Lisans Tezi çalışmasında Cabri Geometri Plus II yazılımı ile geometri öğretiminin 7. Sınıf öğrencilerinin dönüşüm geometrisi konusunu öğrenmelerine etkisini araştırmak amaçlanmıştır. Çalışmada kontrol gruplu ön test ve son test araştırma deseni kullanılmıştır. 135 öğrencilik bir örneklem grubu rasgele seçilerek belirlenmiş, 66 öğrenci deney grubuna 69 öğrenci ise kontrol grubuna ayrılmıştır. Gruplarda dönüşüm geometrisi konusu 6 ders saati süresinde anlatılmış, toplanan veriler üzerinden analizler yapılmıştır. Araştırma sonucunda deney grubundaki öğrencilerin akademik başarı düzeylerindeki artışın kontrol grubundaki öğrencilere göre daha yüksek olduğu bulgulanmıştır.

Birgin, Kutluca ve Gürbüz (2008) tarafından yapılan “Yedinci Sınıf Matematik Dersinde Bilgisayar Destekli Öğretimin Öğrenci Başarısına Etkisi” adlı çalışmada ilköğretim 7. Sınıf matematik programındaki “Düzlemde Bir Noktanın Koordinatları ve Doğru Grafikleri” konusunun bilgisayar destekli öğretim ile öğretiminin öğrenci başarısına etkisinin araştırılması amaçlanmıştır. 22 öğrencilik deney ve 21 öğrencilik kontrol gruplarından oluşturulan örneklemde deney grubuna “Microsoft Excel” ve “Coypu” programları kullanılarak ders anlatılmış, kontrol grubunda ise herhangi bir müdahalede bulunulmadan geleneksel yöntemle ders verilmiştir. “Başarı Testi” ile toplanan verilerin analizleri sonucunda bilgisayar destekli öğretimin öğrenci başarısını artırmada geleneksel yöntemle göre daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

### 2.10.3. GeoGebra ile İlgili Çalışmalar

Hacıömeroğlu, Bu, Schoen ve Hohenwarter (2009) tarafından yapılan “Learning to Develop Mathematics Lessons with GeoGebra” adlı çalışmada Amerika Birleşik Devletleri (ABD)’nde 44 ikinci kademe matematik öğretmenin bireysel ve grupsal olarak GeoGebra yazılımı ile çalışarak teknik, pedagojik alan bilgisi, matematiği öğrenme-öğretme gibi özelliklerinin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda adaylara tanıtım seminerleri verilmiş, adayların uluslararası paylaşımına açık GeoGebra öğretim materyallerini içeren web sitesini ve GeoGebra Wiki’yi kullanmaları sağlanmıştır. Adaylara verilen eğitimlerle temel matematik nesnelerinin GeoGebra ile nasıl oluşturulabileceği bilgileri aktarılmıştır. Sonuç olarak GeoGebra yazılımı kullanılarak oluşturulan öğretim ortamının aday öğretmenleri olumlu yönde etkilediği bulgulanmıştır.

Kutluca ve Zengin (2011) tarafından yapılan “Matematik Öğretiminde Geogebra Kullanımı Hakkında Öğrenci Görüşlerinin Değerlendirilmesi” adlı çalışmada matematik öğretiminde öğrencilerin GeoGebra yazılımının kullanımına yönelik öğrenci görüşlerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Yapılan çalışmada açık uçlu sorular kullanılarak öğrencilerin görüşleri alınmış, betimsel analiz yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda GeoGebra kullanılarak işlenen matematik dersinin daha iyi bir öğrenme sağladığı, bunda ilgi çekici ve eğlenceli olmasının da önemli olduğu, görsel ve dinamik öğelerin bilgi kalıcılığını artırdığı bulgulanmıştır.

Reis (2010) tarafından yapılan “Computer supported mathematics with Geogebra” adlı çalışmada 6. Sınıf öğrencilerinde “tam sayılar” konusunun daha kolay öğrenilebilmesi ve kalıcılığın sağlanması için nelerin yapılabileceği araştırılmıştır. Yapılan araştırma sonucunda GeoGebra yazılımı kullanılarak yapılan öğretimin daha çok duyu organına hitap ettiği, bu nedenle öğrencilerin anımsama düzeylerini olumlu yönde etkilediği bulgulanmıştır.

Baydaş (2010) tarafından yapılan “Öğretim Elemanlarının ve Öğretmen Adaylarının Görüşleri Işığında Matematik Öğretiminde Geogebra Kullanımı” adlı Yüksek Lisans Tezi çalışmasında öğretim elemanlarının matematik öğretiminde GeoGebra kullanımına yönelik algıları, uygulanabilirliği ve matematik öğretiminde sağladığı muhtemel kazanımlar ile

sınırlılıkları tespit etmek; öğretmen adaylarının matematik öğretiminde Geogebra kullanımına yönelik algılarını ve GeoGebra projesi hazırlayarak elde ettikleri kazanımları tespit etmek; matematik dersinde GeoGebra kullanan kimya öğretmen adaylarının görüşlerine göre bu yöntem ile geleneksel matematik öğretim yöntemi arasındaki farkı tespit etmek amaçlanmıştır. Çalışma sonucunda bilgisayar destekli matematik öğretiminde GeoGebra kullanımının, genel bilgisayar destekli öğretim avantaj ve sınırlılıklarını yansıttığı, kullanımının kolaylığı yönünde bir görüş olduğu bulgulanmıştır.

Carter ve Ferucci (2009) tarafından yapılan “Using GeoGebra to Enhance Prospective Elementary School Teachers’ Understanding Of Geometry” adlı araştırmada GeoGebra programının 1. ve 2. Kademe öğretmenlere tanıtımları yapmıştır. Farklı uygulamalar sonrasında katılımcılara yazılımla ilgili değerlendirmeleri sorulmuş ve araştırma sonucunda programın dinamik özelliğinin aktif öğrenmeyi artırdığı, bundan dolayı öğrenenlere yardımcı bir program olduğu, öğretmen gözlemleri sonucunda geometrik figürlerin araştırılmasında daha istekli davranıldığı, programın müfredata faydalı olma dışında geometriyi daha iyi anlama ve keşfetmeye yönelik motivasyonu artırdığı bulgulanmıştır. Ayrıca öğretmenler büyük bir çoğunlukla programı kolay bulmuştur.

Filiz (2009) tarafından yapılan “Geogebra ve Cabri Geometri II Dinamik Geometri Yazılımlarının Web Destekli Ortamlarda Kullanılmasının Öğrenci Başarısına Etkisi” adlı Yüksek Lisans Tezi çalışmasında ilköğretim 8. Sınıf öğrencileri ile bir uygulama yapılmıştır. Üçgen ve Pisagor Bağıntısı konusunun kazanımlarına yönelik geometri yazılımlarını içeren bir web sitesi ve konuya yönelik çalışma yaprakları hazırlanmıştır. Deney ve kontrol grubu olmak üzere iki ayrı gruba yarı deneysel bir çalışma yapılmış, çalışma sonucunda web destekli materyallerin kullanıldığı öğrenci grubunda, geleneksel yöntemlerle eğitim gören öğrencilere göre daha etkili bir öğrenmenin gerçekleştiği, dinamik geometri yazılımlarının öğrencileri çıkarım yapmaya yönlendirdiği ve öğrenme becerilerini artırdığı sonuçlarına ulaşılmıştır.

Taş (2010) tarafından yapılan “Dinamik Matematik Yazılımı Geogebra ile Eğrisel İntegrallerin Görselleştirilmesi” adlı Yüksek Lisans Tezi çalışmasında GeoGebra ile eğrisel integral konusunun teorik anlatıma katkısı incelenmiş ve yorumlanmıştır. Çalışma



sonucunda GeoGebra yazılımı ile görselleştirilen kavramların anlama ve anlatmada etkin oldukları, bundan dolayı öğrenene yarar sağladığı tespit edilmiştir.

Taş (2016) tarafından yapılan “Geometrik Cisimler Konusunun Öğretiminde Geogebra Kullanımının Akademik Başarıya Etkisi” adlı Yüksek Lisans Tezi çalışmasında 8. Sınıf öğrencilerine “Geometrik Cisimler” konusunun öğretiminde GeoGebra yazılımının kullanılması, buluş yolu öğretim stratejisine göre yapılan öğretimin, öğrencinin akademik başarısına etkisinin araştırılması amaçlanmıştır. 95 8. Sınıf öğrencisi ile öntest sontest kontrol gruplu yarı deneysel bir çalışma gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda gruplar arası öğrenme farklılıklarının olduğu, GeoGebra kullanılan grupta daha kalıcı öğrenmenin gerçekleştiği, öğrencilerin GeoGebra ile anlatılan dersle ilgili olumlu görüş belirttiği sonuçlarına ulaşılmıştır. Öğrenciler, yazılım ile konuları daha iyi kavradıklarını, başarılarının arttığını, yazılımın görsel hafızalarına hitap ettiği için daha kolay şekilde öğrenme sağlandığını ve zaman tasarrufu sağladıklarını belirtmişlerdir.

Chrysanthour (2008) tarafından yapılan “The Use of IctI in Primary Mathematics in Cyprus: The Case of Geogebra” adlı yapılan çalışmada geometriyi ve cebri tek bir pakette kullanım kolaylığı saylayan ve ücretsiz açık kaynaklı bir dinamik matematik yazılımı olan GeoGebra destekli hazırlanan matematik derslerinde öğrencilerin tutumları incelenmiştir. Araştırmada 6.sınıf 16 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonunda öğrencilerin Geogebra ile hazırlanan matematik derslerine karşı istekli oldukları izlenmiştir. Ayrıca Geogebra öğretiminin öğrencilerin matematik ortamlarını zenginleştirdiği, etkili uygulama imkânı verdiği ve öğrencilerin geometrik kavramları daha iyi anlamalarını sağladığı ve öğrenmeye yönelik tutumlarında olumlu olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Kepceoğlu (2010) tarafından yapılan “Geogebra Yazılımıyla Limit ve Süreklilik Öğretiminin Öğretmen Adaylarının Başarısına ve Kavramsal Öğrenmelerine Etkisi” adlı Yüksek Lisans Tezi çalışmasında Kastamonu Üniversitesi'nin İlköğretim Matematik Öğretmenliği bölümünde okuyan 40 öğrenci ile deneysel bir çalışma yapılmıştır. Deney ve kontrol grubu olarak ikiye ayrılan öğrencilerden deney grubunda GeoGebra programı ile ders anlatılmış, kontrol grubunda ise geleneksel eğitim yöntemi kullanılmıştır. Elde edilen verilerin istatistiksel analizleri sonucunda GeoGebra kullanılarak ders anlatılan deney grubundaki öğrencilerin başarı düzeylerinin kontrol grubuna göre istatistiksel açıdan anlamlı

düzeyde artış gösterdiği bulgulanmıştır. Ayrıca deney grubundaki öğrencilerin limit kavramına ilişkin bakış açılarının kontrol grubu öğrencilerine göre daha olumlu yönde etkilendiği tespit edilmiştir.

İçel (2011) tarafından yapılan “Bilgisayar Destekli Öğretimin Matematik Başarısına Etkisi: GeoGebra Örneği” adlı Yüksek Lisans Tezi çalışmasında 8. Sınıf matematik dersi müfredatındaki Üçgen ve Pisagor Bağntısı konusuna yönelik GeoGebra ile konu anlatımının etkisi araştırılmıştır. Bu çalışmada deney ve kontrol gruplarına iki haftalık kurs verilmiş, deney grubunda GeoGebra’nın etkin kullanımı sağlanmıştır. Deney ve kontrol gruplarında eşzamanlı olarak yapılan eğitimlerde sınıf içi aktivitelerden önce ve sonra olmak üzere ön test, son test ve hatırlama testi uygulaması yapılmıştır. Elde edilen verilerin analizleri sonucunda GeoGebra’nın öğrencilerin öğrenme ve başarıları üzerinde pozitif bir etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca hatırlama testi sonuçlarından GeoGebra ile öğrenilen bilgilerin kalıcılığı artırmada etkili olduğu bulgulanmıştır.

#### **2.10.4. Eşitsizlikler Kavramının Matematik Öğretimindeki Yeri ile İlgili Araştırmalar**

Şandır, Ubuz ve Argün (2007) tarafından yapılan “9. Sınıf Öğrencilerinin Aritmetik İşlemler, Sıralama, Denklem ve Eşitsizlik Çözümlerindeki Hataları” adlı çalışmada, mutlak değer kavramının öğretilmesine temel teşkil eden bu konulara yönelik soruların çözümünde 9. Sınıf öğrencilerinin yaptıkları hataların ve yaşadıkları zorlukların belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışma sonucunda öğrencilerin dört işlemde zorlandıkları, denklem ve eşitsizliklerin çözümünde çok sık hata yaptıkları tespit edilmiş, iki ayrı eşitsizliğin birleştirilerek tek bir eşitsizlik olarak verilmesi durumunda öğrencilerin bu eşitsizliklerin çözümü aşamasında zorlandıkları ortaya çıkartılmıştır.

Erbaş, Çetinkaya ve Ersoy (2009) tarafından yapılan “Öğrencilerin Basit Doğrusal Denklemlerin Çözümünde Karşılaştıkları Güçlükler ve Kavram Yanılgıları” adlı çalışmada öğrencilerin temel cebirsel kavram ve işlemleri anlama ve kullanma konularında karşılaştıkları güçlük ve yanılgılar araştırılmıştır. Çalışmada, eşitsizlik kavramı, denklem kurma ve çözme konuları, değişken kavramı ve cebirsel ifadelerin kullanımını gibi konularda öğrencilerin genel olarak ortak hatalarının olduğunun konuyla ilgili yapılan araştırmalarda belirlendiği belirtilmektedir. Çalışma sonucunda başarı düzeyi düşük öğrencilerin

çoğunlukla yanlış anlaşılardan kaynaklı hata yaptıkları, orta ve yüksek düzeylerde başarıya sahip öğrencilerin ise aritmetiksel işlemlerdeki hatalarının yüksek olduğu sonucuna varılmıştır.

Çiltaş (2011) tarafından yapılan “Mutlak Değer İçeren Denklem ve Eşitsizliklerin Öğretiminde Grafik Kullanımının Etkinliği” adlı çalışmada, mutlak değer içeren denklem ve eşitsizliklerin öğretiminde grafiksel kullanımın etkinliğinin belirlenmesi amaçlanmıştır. 2009-2010 yıllarında öğrenim gören 9. Sınıf öğrencileri ile yapılan çalışma sonucunda, belirlenen konunun öğretiminde grafiksel yöntemin geleneksel yöntemle göre daha etkili olduğu tespit edilmiştir.

Namlı (2016) tarafından yapılan “Sudoku, Futoshiki ve Kakuro Bulmacalarının 8. Sınıf Öğrencilerinin Denklemler Ve Eşitsizlikler Konusundaki Başarılarına Etkisi” adlı Yüksek Lisans Tezi çalışmasında okul dışı etkinlik olarak verilen Sudoku, Futoshiki ve Kakuro sayı yerleştirme bulmacalarının öğrencilerin denklem ve eşitsizlik konularındaki matematik tutumuna etkisinin araştırılması amaçlanmıştır. 8. Sınıfta eğitim gören öğrenci ile yapılan yarı deneysel çalışma sonucunda bu uygulamaların öğrencilerin matematik tutumlarında da anlamlı bir değişiklik oluşturmadığı sonuçlarına ulaşılmıştır.

Karslı (2016) tarafından yapılan “Buluş Yoluyla Öğrenme Yaklaşımını Esas Alan Matematik Öğretiminin 8. Sınıf Öğrencilerinin Akıl Yürütme Ve İlişkilendirme Becerilerine Etkisi” adlı Yüksek Lisans Tezi çalışmasında 8.sınıf öğrencilerine uygulanan buluş yoluyla öğrenme yaklaşımını esas alan matematik öğretiminin, öğrencilerin akıl yürütme ve ilişkilendirme becerilerine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. 2014-2015 yılında yapılan çalışmada eşitsizlikler konusu deney grubuna bilişsel, kontrol grubuna ise geleneksel öğrenim yöntemi ile aktarılmıştır. Araştırma sonucunda buluş yoluyla öğrenmeyi esas alan matematik öğretiminin matematiksel akıl yürütme becerisine ve ilişkilendirme becerisine olumlu katkı yaptığı sonucuna ulaşılmıştır.

Musan (2012) tarafından yapılan “Dinamik Matematik Yazılımı Destekli Ortamda 8. Sınıf Öğrencilerinin Denklem ve Eşitsizlikleri Anlama Seviyelerinin Solo Taksonomisine Göre İncelenmesi” adlı Yüksek Lisans Tezi çalışmasında dinamik matematik yazılımı kullanılarak 8. Sınıf öğrencilerine anlatılan denklem ve eşitsizlik konusunun, öğrencilerin

anlama düzeylerine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır, Belirlenen konu ile ilgili derslerde GeoGebra yazılımı kullanılmıştır. Elde edilen verilerin analizi sonucunda dinamik matematik yazılımı kullanılarak yapılan öğretimin öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerinde bir artış oluşturduğu, ancak bu artışın istatistiksel açıdan anlamlı olmadığı belirlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin bilgisayar destekli öğrenme konusunda olumlu görüşe sahip olduğu, cebirsel olarak çözümede zorlandıkları bazı problemleri çözebilmeye başladıkları tespit edilmiştir.

Yavuz (2010) tarafından yapılan “İlköğretim Öğrencilerinin Eşit ve Eşitsizlik İşaretleri Hakkındaki Düşünceleri ve Arasındaki İlişki” adlı Yüksek Lisans Tezi çalışmasında ilköğretim öğrencilerinin eşit ve eşitsizlik işaretlerine yönelik düşüncelerinin, yıllar arası düşünme düzeylerinde bir gelişme olup olmadığının tespit edilmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda verilerin analizi sonucunda öğrencilerin çok az bir kısmının eşit ve eşitsizlik işaretlerinin ilişkisel anlamını oluşturabildiği tespit edilmiştir.

## BÖLÜM III

### YÖNTEM

#### 3.1. Araştırmanın Modeli

Bu araştırmada, ortaokul 8. sınıf matematik dersi “cebir” alt öğrenme alanındaki “eşitsizlikler” konusunu öğretiminde dinamik matematik yazılımı GeoGebra kullanımının öğrenci matematik tutumuna etkisi incelenmiştir. Bu çalışmada, yarı deneme modellerinden biri olan eşitlenmemiş kontrol gruplu model kullanılmıştır. Karasar (2014,s.87) “deneme modelleri, neden-sonuç ilişkilerini belirlemeye çalışma amacı ile doğrudan araştırmacıların kontrolü altında, gözlenmek istenen verilerin üretildiği araştırma modelleridir” diye tanımlamaktadır. Gerçek deneme modellerinin gerektirdiği şartlar oluşturulamadığında yarı-deneme modellerinden yararlanılır (Karasar, 2014,s. 99). Eşitlenmemiş kontrol gruplu model ile ön test – son test kontrol gruplu model benzer modellerdir. Bu iki model arasındaki tek ve önemli fark grupların rastgele oluşturulmasıdır (Karasar, 2014).

Araştırmada eşitlenmemiş kontrol gruplu yarı deneysel modelin tercih edilmesinde araştırmanın yapıldığı Türkiye’de merkezi eğitimin uygulanmasından dolayı okul idarelerince oluşturulan sınıfların kullanılması etkili olmuştur (Katılmış, Ekşi ve Öztürk, 2011). Türkiye’deki mevcut eğitim sistemine göre araştırmacının sınıfları kendisinin oluşturması ve bu işlemi yaparken belirli sayıdaki öğrencileri sınıflara seçkisiz atama imkanı yoktur. Bu yüzden okul idarecileri tarafından oluşturulan iki sınıftan biri deney grubu diğeri kontrol grubu olarak seçilmiştir. Bu durum modelin sınırlılığı olarak gösterilebilir. Deney ve kontrol grupları olarak seçilen iki sınıfın matematik bilgi düzeylerini birbirine yakın olup olmadığını belirlemek için deney öncesinde her iki gruba ait 2014 yılı TEOG başarı puanları okul yönetiminden alınmış olup grupların denkleştirme işleminde analizi yapılmıştır.

Bu desen modelinde seçkisiz atamanın olmaması temel sorununa rağmen, grupların ölçülen nitelikle ilgili başlangıç noktalarının bilinmesine, bu sayede değişimin ölçülmesine ve test edilmesine olanak sağlaması desenin kullanılabilirliğini artırmaktadır. Deneysel işlemin etkisini görmek için deney ve kontrol gruplarının bağımlı değişkene ait ölçme

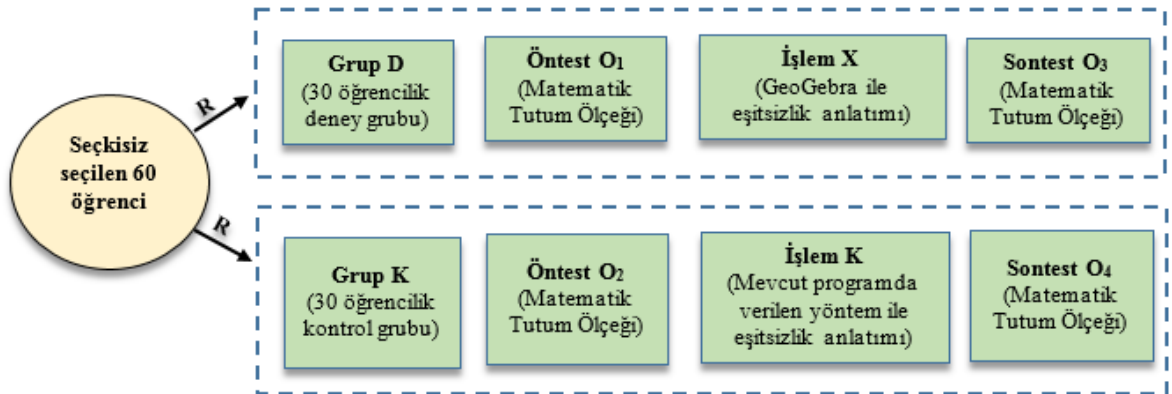
sonuçları uygun teknikler kullanılarak araştırılmalıdır (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2008).

Değişkenlerin ne ölçüde etkili olduğunu belirlemek için ön test ve son test ölçme sonuçları birlikte kullanılmıştır. Karasar (2006); bu amaçla:

1. Her grup için ön test, son test puanlarındaki yüzde artışlar bulunarak ortalama artışların karşılaştırılacağını veya
2. Ön test puanlarını birlikte değişken olarak kullanıp, son test puanlarıyla, birlikte değişkenlik çözümlenmesi yapılacağını
3. Ön test puanları karşılaştırılıp, arada önemli bir ayrım yoksa yalnızca son test puanları kullanılarak ortalamalar arası farkın sınanabileceğini söylemiştir.

Araştırmanın deneysel kısmında, deney grubu üzerinde etkisi incelenen değişken “Dinamik Matematik Yazılımı Kullanılan Matematik Öğretimi” dir. Bu yöntemin etkililiğini incelemek amacıyla kontrol grubunda ise “Öğretim Programında Yer Aldığı Gibi Mevcut Programdaki Kadarıyla Veren Bir Öğretim ” kullanılmıştır. Bu çalışmada dinamik matematik yazılımı GeoGebra kullanılarak yapılan öğretim, bağımsız değişken; öğrenci matematik tutumu ise bağımlı değişkendir. Dersler, hem deney hem de kontrol grubuna araştırmacı tarafından verilmiştir. İki gruba da öntest sontest olmak üzere Matematik Tutum Ölçeği uygulanmıştır.

Bu kapsamda araştırmanın modeli Şekil 2’de verilmiştir. Modelin hazırlanmasında Büyüköztürk (2012,s.44) ve Kabaca (2006,s. 51)’dan yararlanılmıştır.



Şekil 2: Araştırmanın Modeli

### **3.2. Evren ve Örneklem**

Araştırmanın evreni, Ankara ili Çankaya ilçesindeki ortaokulların 8. sınıfında okumakta olan 54582 öğrenci (MEB, 2016 İstatistikleri) oluşturmaktadır.

Araştırmanın örnekleme, 2014-2015 Eğitim Öğretim yılında Ankara ilinin Çankaya ilçesindeki bir ortaokulun 8-D ve 8-E şubelerindeki öğrencilerdir. Her bir şubedeki öğrenci sayısı birbirine eşit olup 30 kişiden oluşmaktadır.

#### **3.2.1. Araştırma Grubunun Oluşturulması Denkleştirme İşlemi**

Örneklem için seçilen iki sınıfa farklı öğretim yöntemi uygulayıp test sonuçlarını değerlendirmek ve anlamlı farklılıkları incelemek, bu olası farklılıkları kullanılan öğretim yönteminin yol açtığını söyleyebilmek için; araştırmayı mümkün olan tüm rastgele hatalardan arındırmak ana amaçlardan olmuştur. Bu yüzden sınıfların genel hazır bulunuşluk seviyelerini karşılaştırmak amacıyla sonuçlarının olası rastgele hatalardan arınık olması için güvenilirliği ve geçerliliği test edilmiş olan Milli Eğitim Bakanlığı'nın 8.sınıf 1.TEOG sonuçları SPSS programında Levene Homojenlik Testi uygulanarak her bir sınıfın kendi içerisinde homojenliği incelenmiştir. TEOG sonuçları, seçilen gruplar arasında istatistiksel olarak önemli bir farkın olmadığını göstermiştir. Bu nedenle gruplardan biri deney ve diğeri kontrol grubu olarak belirlenmiştir Deney ve kontrol grubu araştırmacı tarafından rastgele karar verilmiştir. 8-D sınıfı deney grubu, 8-E sınıfı kontrol grubu olarak seçilmiştir. Bu araştırma hem deney hem de kontrol grubunda bulunan 30 öğrenciden oluşan toplamda 60 kişi ile yürütülmüştür.

#### **3.2.2. Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeğinden Elde Edilen Bulgular (Normallik Durumu)**

Deney ve Kontrol gruplarına uygulanan Matematik Tutum Ölçeği ön ve son tutum puanlarının normallik durumunu test etmek için One-Sample Kolmogorov-Smirnov testi uygulanmış, elde edilen sonuçlar Tablo 1'de verilmiştir.

**Tablo 1: One-Sample Kolmogorov-Smirnov Testi (Normallik Durumu)**

		Ön Başarı Puanı	Ön Tutum Puanı	Son Başarı Puanı	Son Tutum Puanı
N		60	60	60	60
Normal Parametreler <sup>a,b</sup>	Ortalama	63,50	83,03	68,48	87,67
	Standart Sapma	15,953	13,923	15,510	19,783
En Aşırı Farklılıklar	Mutlak	0,129	0,054	0,091	0,114
	Pozitif	0,129	0,044	0,091	0,114
	Negatif	-0,113	-0,054	-0,052	-0,060
Test İstatistiği		0,129	0,054	0,091	0,114
Asymp. Sig. (2-tailed)		0,114	0,244	0,200	0,051

a. Test dağılımı normal.

b. Verilerden hesaplanmıştır.

Verilerin normal dağılıma uygunluğu için tek örneklem Kolmogorov Smirnov testi uygulanmıştır. Anlamlılık (Asymp. Sig.) değerleri incelendiğinde tüm değerlerin, anlamlılık hesaplamalarında sınır değeri olarak kabul edilen 0,05'den (Eymen, 2007) daha büyük olduğu görülmüştür. Bu sonuçlar doğrultusunda verilerin normal dağıldığı tespit edilmiştir.

### 3.3. Veri Toplama Teknikleri

Veri toplama araçlarının hazırlanmasından sonra; matematik tutum ölçeği ve tez önerisi ile birlikte Başkent Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü'ne bir dilekçe ile başvurulmuştur. Ankara İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nün Çankaya İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü'ne gönderdiği izin dilekçesi ile birlikte de uygulama yapabilmek için gerekli izin işlemleri tamamlanmıştır. İzin dilekçeleri ekler bölümünde verilmiştir. Uygulama 2014-2015 eğitim-öğretim yılı 2. döneminde gerçekleştirilmiştir. Bilgisayar laboratuvarı olmayan okulda, 8. sınıf şubelerinden iki sınıf deney ve kontrol grubu olarak rastgele seçilmiştir. Deney ve kontrol gruplarının belirlenmesinden sonra, deney ve kontrol grubuna 1. TEOG başarıları analizinden sonra grupların akademik başarı bakımından denk olduğu görülmüştür. Uygulama her iki grupta da araştırmacı tarafından yürütülmüştür. Uygulama, her ders 40 dakika olmak üzere haftada 5 ders saati olmak üzere toplamda 10 ders saati (2 hafta) süresince devam etmiştir. Kontrol grubunda dersler düz anlatım ve soru-cevap teknikleri ile yürütülmüş gerekli çizimler öğretmen tarafından daha çok tahtayı kullanarak öğrencilere mevcut programdaki kadarıyla bir öğretim veren yöntemiyle öğretilmeye çalışılmıştır. Ders kitabındaki alıştırma ve etkinlikler yapılarak öğrencilerin dikkatleri



çekilmeye çalışılmıştır. Deney grubunda ise dersler dinamik matematik yazılımı GeoGebra ile işlenmiştir. Uygulamaya başlamadan önce deney grubu öğrencilerine GeoGebra ile ilgili bilgi verilmiştir. Deney grubunda kullanılmak üzere çalışma yaprakları hazırlanmıştır. Deney ve kontrol grubunda konular aynı zamanda bitirilmiştir. Uygulama sonrasında Matematik Tutum Ölçeği deney ve kontrol grubu öğrencilerine son-test olarak uygulanmıştır. Deney ve kontrol grubundaki veriler toplandıktan sonra verilerin analizine geçilmiştir.

### **3.4. Veri Toplama Araçları**

#### **3.4.1. Matematik Tutum Ölçeği**

Bu çalışmada kullanılan tutum ölçeği Kabaca (2006) tarafından geliştirilmiş, geçerlilik ve güvenilirlik çalışması yapılmıştır. Bu tutum ölçeği üzerinde iki farklı kurumdan dört matematik eğitimcisi 128 öğretene adayları üzerinde güvenilirlik ve geçerlilik çalışması tekrarlanmıştır.

Tutum Ölçeği 26 maddeden oluşmakta, her madde için 5'li Likert tipi yanıt kullanılmaktadır. 5'li Likert tipi yanıtların yer aldığı ölçekte her bir maddeye yönelik katılımcıların 1 (Hiç Katılmıyorum), 2 (Katılmıyorum), 3 (Biraz katılıyorum), 4 (Katılıyorum) ve 5 (Tamamen katılıyorum) şeklinde puanlandırma yapılmaları beklenilmektedir. 26 maddeden 14'ü düz (1, 2, 4, 7, 8, 10, 12, 16, 17, 18, 20, 21, 22 ve 23 nolu maddeler) 12'si ters (3, 5, 6, 9, 11, 13, 14, 15, 19, 24, 25 ve 26 nolu maddeler) puanlandırma içermektedir.

Tutum ölçeğindeki 26 maddenin toplam korelasyonları 0,433 ile 0,729 değişmektedir. Ölçeğin güvenilirliği Cronbach Alpha yöntemiyle hesaplanmış ve güvenilirlik katsayısı 0,934 bulunmuştur.

Olumsuz tutumlarda alınan puanlar ters çevrilerek her öğrencinin tutum puanı hesaplanmıştır. 26 maddeden oluşan ölçekte tam puan 130'dur. Yüksek puan olumlu tutumları gösterirken düşük puan olumsuz tutumları göstermektedir (Kabaca, 2006).

Likert ölçeği, ölçölmek istenen tutumun boyutlarının, yönünün ve derecesinin hesaplanabilmesi açısından kolaylık sağlamaktadır (Aksu, 2005).

### 3.5. Veri Toplama Süreci

Bu araştırmada geometri öğretiminde bilgisayarın sağladığı avantajları kullanmak amacıyla dinamik matematik yazılımları ile etkinlikler hazırlanmıştır. Bu çalışmada ücretsiz olması, sunduğu cebir penceresinin matematiksel ilişkilendirmede önemli bir role sahip olması ve yaygınlaşma potansiyelinden dolayı GeoGebra programı dinamik matematik yazılımı olarak kullanılmıştır. Öğretim süreci araştırmacı tarafından yürütölmüştür. Öğrenme-öğretme sürecinde öğrencilere DMY'yi kullanarak etkinlikleri yapılandırmışlardır.

Araştırma her öğrenci DMY programı yüklö bir bilgisayar kullanımına imkanı olmadığından dolayı sadece öğretmenin kullandığı bilgisayar yardımıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın ilk saatinde öğrencilere GeoGebra programı anlatılmıştır. Diğer saatlerde ise önce ders kitabındaki etkinlikler yaptırılıp sonra GeoGebra yazılımı ile hazırlanan etkinlikler gösterilmiş ve konunun daha görsel olması sağlanmışır. Yani uygulanacak eğitim programı, GeoGebra yazılımı ile hem daha dinamik hale getirilmiş hem de daha görsel bir şekilde sunulmuştur. Uygulanan etkinliklerin her biri GeoGebra yazılımı ile önceden hazırlanmış, ders esnasında ise tekrarı gösterilmiştir. Aynı zamanda ders kitabında yer alan örneklerden uygulama sorularından ve etkinliklerden bazıları ders esnasında GeoGebra yazılımı ile öğrencilere sunulmuştur.

İlköğretim 8. sınıf müfredatında yer alan “Eşitsizlik” konusunda Milli Eğitim Bakanlığı'nca hazırlanan programda 3 tane kazanım başlığı yer almaktadır. Bu kazanımlar şöyledir:

1. Eşitlik ve eşitsizlik arasındaki ilişkiyi açıklar ve birinci dereceden bir bilinmeyenli eşitsizlik içeren günlük yaşam durumlarına uygun problemleri matematiksel dil ile ifade eder.
2. Birinci dereceden bir bilinmeyenli eşitsizlikleri oluşturur, çözüm kümesini belirler ve çözümü sayı doğrusunda gösterir.

3. İki bilinmeyenli doğrusal eşitsizliklerin grafiğini çizer, uygulamalar yapar şeklindedir.

Bağımsız değişkenin etkisi konusunda gerçekçi bir fikir sahibi olmak için alınması gereken önlemler iç geçerlik konusuyla bağlantılıdır. Bağımsız değişkenin etkisini gözlemek için alınan önlemler, uygulanan kontrol teknikleri, iç geçerliği arttıran etkenlerdir (Hovardaoğlu, 2000). Araştırmada iç geçerliliği etkileyen faktörler Zaman ,Deney öncesi ölçme: Ayrı ölçme araç ve süreçleri, Yanlı gruplama, ele alınmaktadır. Bu araştırmada zaman 2 haftayla sınırlandırılmış deney öncesinde ve sonrasında her iki gruba da matematik tutum ölçeği uygulanmış, süreç boyunca her iki sınıfa araştırmacı tarafından ders anlatılmış böylelikle geçerlilik kontrol altına alınmaya çalışılmıştır. Bu çalışmada deney ve kontrol grubu seçilirken yanlı bir atama yapılmamıştır .

### **3.5.1. Veri Toplama Sürecinde Deney ve Kontrol Gruplarında Ders İşlenişi**

Bu bölümde deney ve kontrol gruplarında işlenen derslere yönelik açıklamalara yer verilmiştir.

#### **3.5.1.1. Deney grubunda genel ders işlenişi**

Deneysel uygulama öncesinde, uygulama sırasında ve uygulama sonrasında araştırmacı tarafından yapılanlar şunlardır:

Sınıftaki bilgisayarlara uygulamada kullanılacak olan dinamik matematik yazılımı Geogebra yüklenmiştir. İnternet altyapısını kullanan yazılım için, ders öncesi bilgisayarların internet bağlantıları çalışır duruma getirilmiştir. Sınıfta araştırmacının kullandığı bir tane ana bilgisayar, bir projeksiyon bulunmaktadır. Projeksiyon cihazı kullanılarak öğrencilere 1 ders saati GeoGebra yazılımı tanıtılmıştır. Araştırmacı GeoGebra taslaklarını projeksiyon aletiyle perdeye yansıtmıştır. Deney grubunda derse başlarken işlenecek konu öğrencilere söylenmiştir. Öğrencilerin dikkati konu üzerine çekilir. İlk önce öğrencilerin ön bilgileri ile ilişki kurarak konuya karşı motive edilmeleri sağlanır. Yaklaşık beş dakika ayrılarak kazanımlarla ilgili ön bilgilerini hatırlatacak sorular sorulmuştur. Öğrencilere derste görülecek konu ile ilgili günlük çalışma yaprakları dağıtılmıştır. Çalışma yaprakları öğrencilere dağıtılarak öğrencilerden etkinliğe bağlı olarak çalışma yapraklarını

doldurmaları istenmiştir. Öğrenciler GeoGebra yazılımı kullanarak ve çalışma yaprağındaki yönergeleri izleyerek soruları yanıtlamışlar, bulgularını ve genellemelerini çalışma yapraklarının üstüne yazmışlardır. Öğrencilerin verdikleri cevaplar öğretmen tarafından kontrol edilip, anında gerekli dönütler verilmiştir. Öğrenciler ulaştıkları sonuçları paylaştıktan sonra, kazanımların pekiştirilmesi için kalan ders süresi ölçme ve değerlendirme sorularına ayrılarak ders bitirilmiştir.

Ayrıca öğrencilere elektronik ortamda GeoGebra programı verilerek evde incelemeye devam etmeleri, her ders bitiminde de aynı şekilde evde tekrar yapmaları istenmiştir. Teknoloji sınıfında her ders öncesinde ilgili taslaklar ana bilgisayara yüklenmiş ve işlenecek konunun ne olduğunun belirtilmesinin ardından o konuya ait çalışma yapraklarının dağıtılması ile derse başlanmıştır. Dersin konusu ile ilgili taslaklar projeksiyon yardımıyla perdede gösterilerek açıklanmış ve öğrencilerden o konuya ait taslakları incelemeleri istenmiştir. Öğrenciler çalışma yapraklarında verilen adımları takip ederek konuya ait taslaklar yardımıyla yöneltilen sorulara cevaplar vermiş, bırakılan boşlukları doldurmuşlardır. Çalışma yapraklarında yer alan konuya ait yönergeler ile öğrenciler oluşturdukları şekle ait kavramları ve özellikleri bırakılan boşluklara yazarak ve çalışma yapraklarında verilen konuya ait şekli üzerinde çizerek göstermişlerdir. Bu sayede verilen konuyu pekiştirmeleri, kavramlar arasında ilişki kurarak genelleme yapmaları istenmiştir.

### **3.5.1.2. Deney Grubu İçin GeoGebra Yoluyla Geliştirilmiş Çalışma Yaprakları**

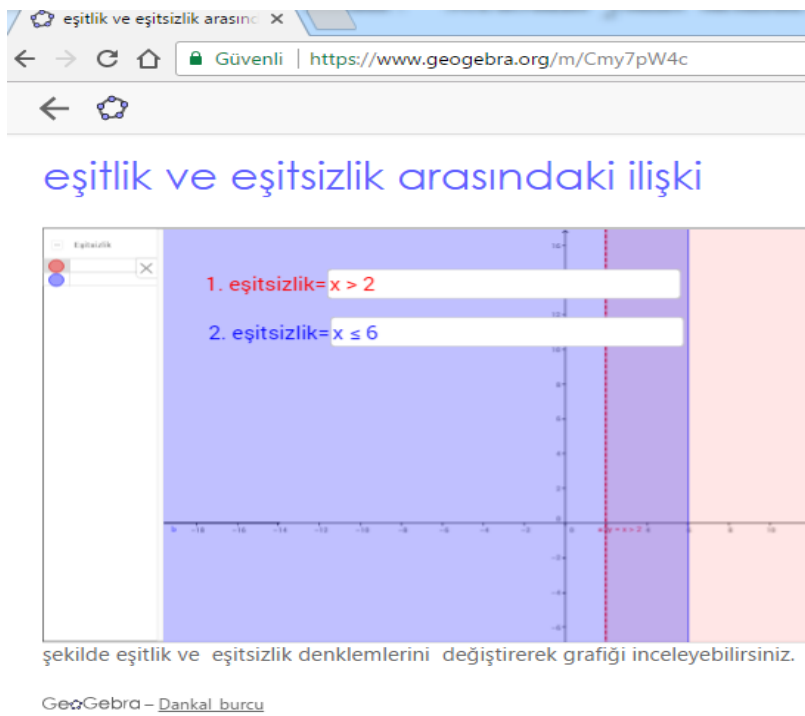
Eşitsizlikler konusuyla ilgili deney grubu derslerinde aşağıdaki örnekler uygulanmıştır.

#### **Uygulama-1: Tanımlama ve uygulama planı**

**Tanım:**  $<, \leq, >, \geq$  sembolleri kullanılarak oluşturulan sayısal ifadelere eşitsizlik denir.

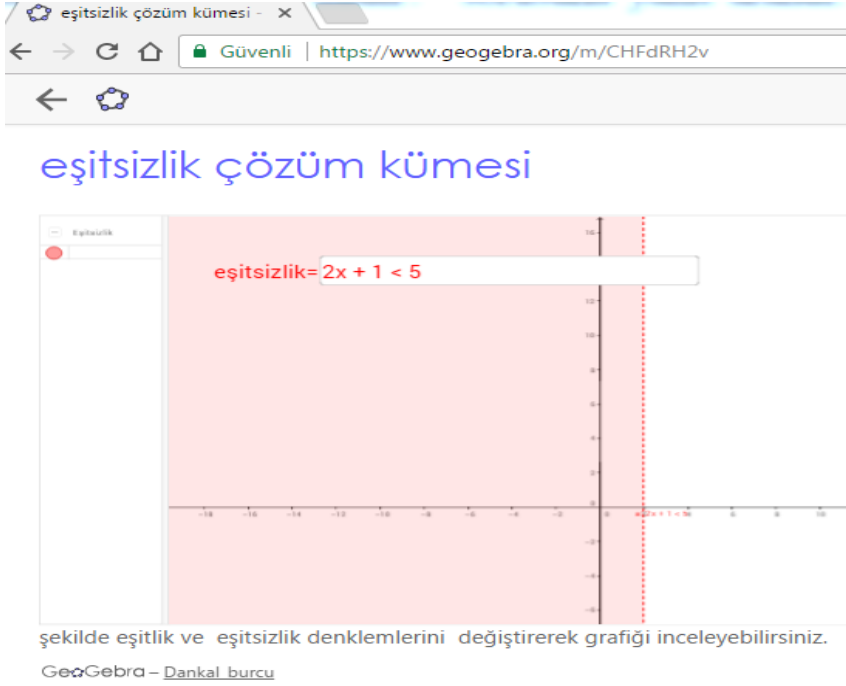
#### **Uygulama Planı:**

1. Eşitlik ve eşitsizlik karşılaştırması yapılırken, öğrencinin daha önceden bildiği eşitlik kavramına atıf yapılır. Buradan yola çıkarak eşitsizlik kavramına geçiş yapılır.
2. Şekil-4’de görülen çalışma yaprağı üzerinden örnekler çoğaltılarak kazanım pekiştirilir. Daha sonra günlük hayat ile ilişkilendirilerek eşitsizlik içeren problemlere uygun matematik cümleleri oluşturulur (Çalışma yaprağı <http://tube.geogebra.org/student/m1202209> adresinde bulunmaktadır).



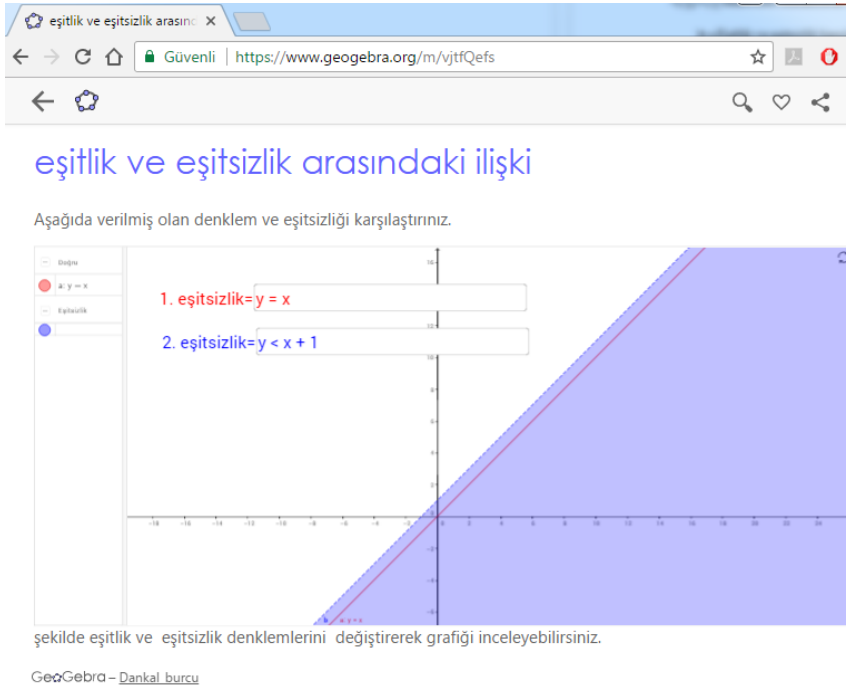
**Şekil 3: Basit Eşitsizlikler Çalışma Yaprağı**

3. Bu çalışma yaprağı üzerinden örnekler çoğaltılarak kazanım pekiştirilir. Daha sonra günlük hayat ile ilişkilendirilerek eşitsizlik içeren problemlere uygun matematik cümleleri oluşturulur.
4. Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem sistemlerinin çözüm kümesini bulmayı öğrencilere anımsatarak eşitsizliklerin çözüm kümesini belirlemeyi ve sayı doğrusunda göstermeyi çalışma yaprağı (Şekil 5) yardımıyla kavratılır (Çalışma yaprağı <http://tube.geogebra.org/student/m1202283> adresinde bulunmaktadır).

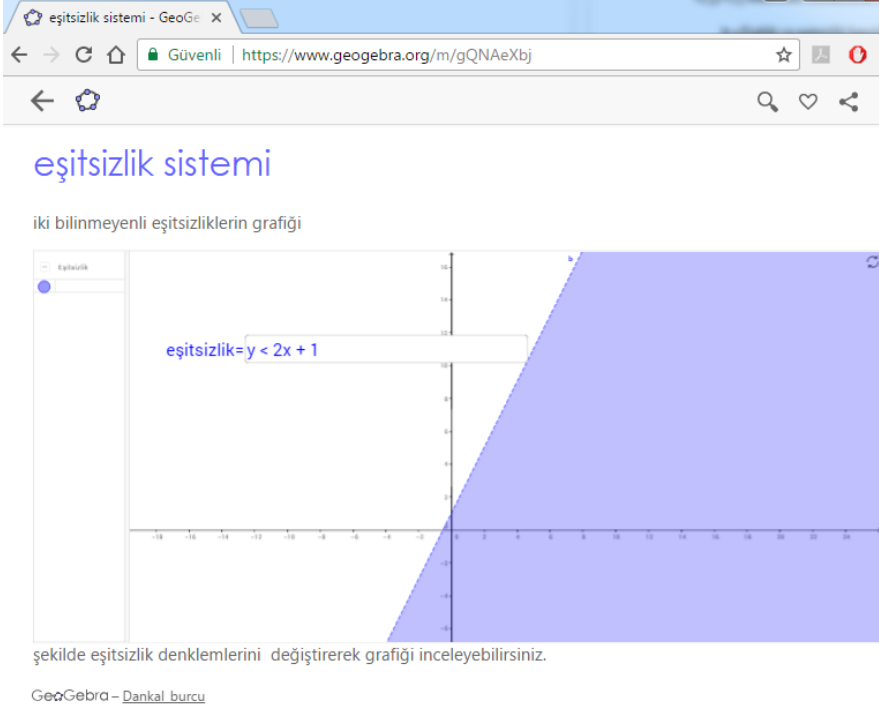


**Şekil 4: Birinci Dereceden Bir Bilinmeyenli Denklem Çalışma Yaprağı**

5. İki bilinmeyenli doğrusal eşitsizliklerin grafiğini çizmeyi birinci dereceden bir bilinmeyenli eşitsizlikler yardımıyla oluşturulur (Şekil 6: <http://tube.geogebra.org/student/m1202061> ve Şekil 7: <http://tube.geogebra.org/student/m1202319>).



**Şekil 5: Eşit ve Eşitsizlik Arasındaki İlişki Çalışma Yaprağı**



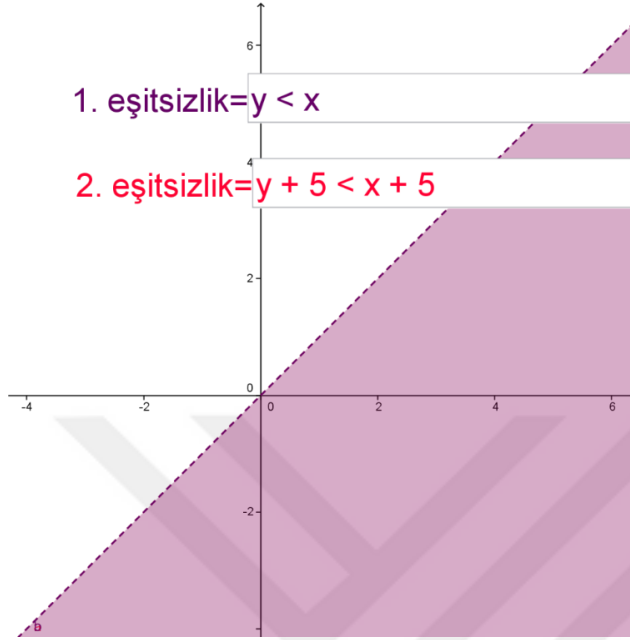
**Şekil 6: Eşitsizlik Sistemi Çalışma Yaprağı**

6. Daha sonra bir eşitsizliğin her iki tarafına aynı sayı eklenir ya da her iki tarafından aynı sayı çıkarılırsa eşitsizlik yön değiştirmeyeceği, bir eşitsizliğin her iki tarafı pozitif bir sayı ile çarpılır ya da pozitif bir sayıya bölünürse eşitsizlik yön değiştirmeyeceği, bir eşitsizliğin her iki tarafı negatif bir sayı ile çarpılır ya da negatif sayıya bölünürse eşitsizlik yön değiştireceği çalışma yaprağı yardımıyla vurgulanır.
7. Eşitsizliğin yön değiştirmesinin;  $> \rightarrow <$  olması  $\geq \rightarrow \leq$  olması olduğu açıklanır.
8. Bir eşitsizliğin her iki yanına aynı sayı eklenir ya da her iki tarafından aynı sayı çıkarılırsa eşitsizlik aynı kalır.

**Örnek Çalışma-1:** Aşağıdaki linke tıklayarak 1.eşitsizliği yazıp bu eşitsizliğin her iki yanına aynı sayıları ekleyip çıkararak 2.eşitsizliğe ulaşınız. Eşitsizlik grafiğindeki (Şekil 8) değişimi gözlemleyiniz.

*Örnek Çalışma 1 Linki:* <http://tube.geogebra.org/student/m1202355>

Uygulama:  $x < y$  eşitsizliğinde her iki tarafa 5 eklenirse  $x + 5 < y + 5$  olur. Eşitsizlik değişmez.



Şekil 7: Eşitsizlik Sistemi Örnek Uygulama - 1

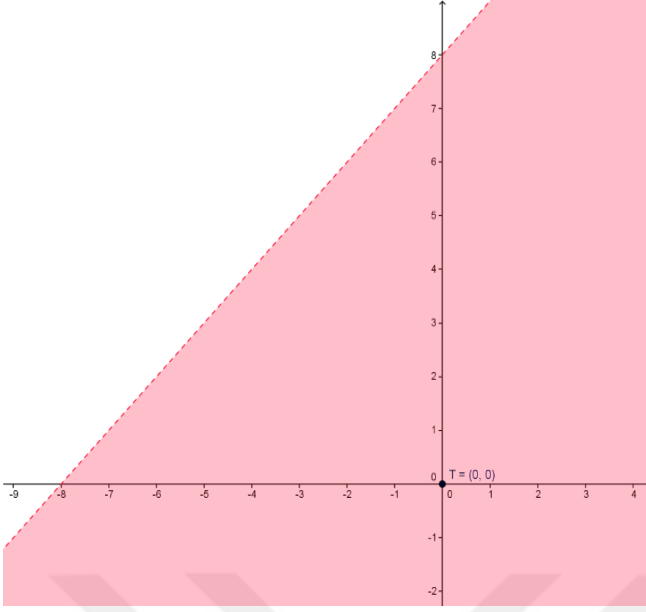
**Örnek Çalışma – 2:**  $y < x + 8$  eşitsizliğinin çözüm kümesini bulunuz ve grafiğini çiziniz.

*Çözüm:*  $y = x + 8$  eşitliğinde  $x = 0$  için  $y = 8$ ,  $y = 0$  için  $x = -8$  olur.

- $(-8,0)$  ve  $(0,8)$  noktalarından geçen doğruyu çizelim (Şekil 9).
- Daha sonra  $T(0,0)$  temsilci nokta alalım.
- Bu noktanın eşitsizliği sağlayıp sağlamadığını kontrol edelim.
- Eğer T noktası eşitsizliği sağlıyorsa doğrunun T noktasında kalan kısmını tarayalım.

Eşitsizliğimizde yalnızca küçüklük olduğu için doğruyu kesikli çizmemiz gerekmektedir.



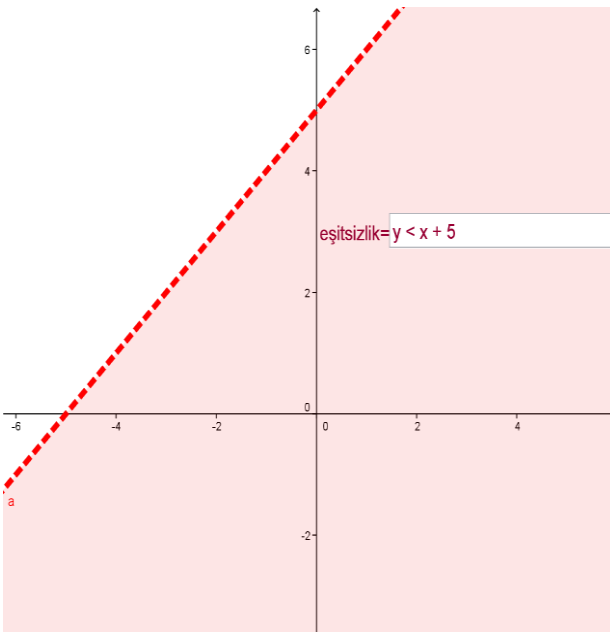


**Şekil 8: Eşitsizlik Sistemi Örnek Uygulama - 2**

**Örnek Çalışma – 3:**  $y < x + 6$  şeklindeki eşitsizliklerin grafiklerini Geogebra'da inceleyelim.

*Örnek Çalışma 3 Linki:* (Şekil 10) <http://tube.geogebra.org/student/m1202373>

*Uygulama:* Kutunun içine farklı eşitsizlikler yazarak grafiğindeki değişimi inceleyiniz.

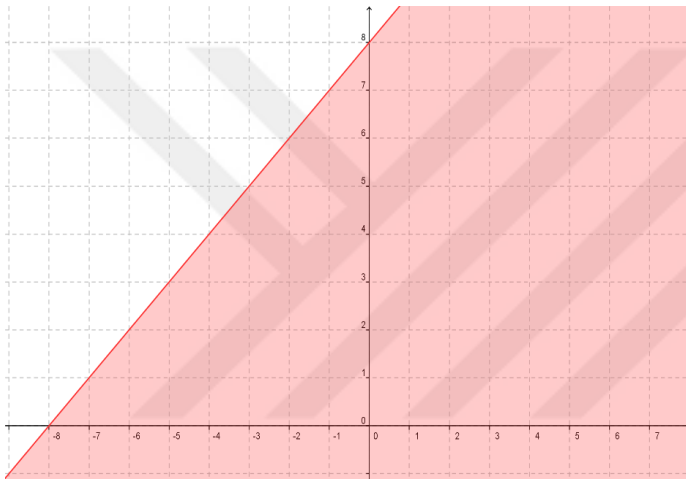


**Şekil 9: Eşitsizlik Sistemi Örnek Uygulama - 3**

*Beklenen Sonuçlar:* Burada öğrenciler farklı eşitsizlik fonksiyonlarının grafiklerindeki değişimi görecektir.  $y < x$ ,  $y = x$ ,  $y > x$  arasındaki ilişkiyi fark edebilecektir.

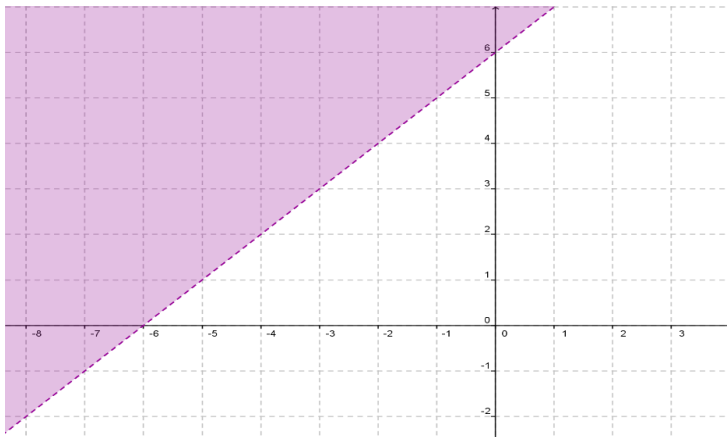
Dersin sonunda ölçme sorularıyla kazanımlar pekiştirilmeye çalışılır. Soru çeşitliliği öğrenciler ile birlikte çalışma yaprakları üzerinden çeşitlendirilir.

**Örnek Uygulama Sorusu-1:** Şekil 11’de grafiği verilen eşitsizlik denklemini yazınız.



**Şekil 10: Örnek Uygulama Sorusu - 1**

**Örnek Uygulama Sorusu-2:** Şekil 12’de grafiği verilen eşitsizlik denklemini yazınız.



**Şekil 11: Örnek Uygulama Sorusu – 2**

### 3.5.1.3. Kontrol grubunda genel ders işlenişi

İlk ders saati içinde öğrencilerle tanışılmış onların matematik ve matematik dersi hakkındaki düşünceleri paylaşılmıştır. Ayrıca öğrenciler dersin nasıl işleneceği hakkında bilgilendirilmişlerdir. Kontrol grubu öğrencileri dersleri, kendi sınıflarında öğretmenin kullandığı mevcut öğretim yöntemlerine göre işlemişlerdir. Derslerin yürütülmesinde ders öğretmeni; konuyu anlatan, açıklayan, örneklendiren ve konu ile ilgili çok sayıda problem çözen bir rolü yerine getirmiştir. Öğrenciler ise öğretmenin anlattıklarını dinleyen, anlamadıkları noktaları soran ve problem çözen bir rol üstlenmişlerdir. Konuyu öğrenciler için anlaşılır kılmak için ders kitabının ilgili bölümündeki alıştırmaları çözmüştür. Bu sırada öğrencilerin anlamakta güçlük çektikleri durumlar için uygun örnekler sunmuştur. Öğrencilere not tutturulmuş, ders sırasında sorular yöneltilmiş ve istekli olanlara sorular tahtada çözdürülmüştür. Soruyu çözen öğrenci sınıftaki diğer öğrencilere de çözümünü açıklamıştır. Ders bitiminde, çalışma kitabındaki soruları ve kendisinin hazırladığı testleri öğrencilere ödev vermiş, bir sonraki ders öğrencilerin çözemedikleri soruları sınıfta tartışmıştır. Derslerin sonunda konu özetlenmiş ve öğrencilere ödev sorular verilmiştir. Uygulama sonunda Matematığe Yönelik Tutum Ölçeği” sontest olarak uygulanmıştır.

### 3.6. Verilerin Analizi

Öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumlarının, bilgisayar destekli eğitim ile ders alan deney grubu ve geleneksel eğitimle ders alan kontrol grubu yönünde nasıl etkilendiğini ölçmek üzere Matematik Tutum Ölçeği kullanılmıştır. Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin “Eşitsizlikler” konusunun anlatımı öncesi tutum puanları ile uygulama sonrası tutum puanları arasında anlamlı bir farklılaşmanın olup olmadığını tespit etmek üzere eşleştirilmiş örneklem t-test analizi (paired samples t-test), cinsiyetler ile matematik tutumları arasındaki farklılıkların analizi için bağımsız değişken t-testi (independent samples t-test) analizi yapılmıştır.

## BÖLÜM IV

### BULGULAR VE YORUMLAR

Araştırmanın ana problemi: “İlköğretim 8. sınıf matematik dersi *eşitsizlikler* konusunda uygulanan dinamik matematik yazılımları öğrencilerin matematik tutum ve başarılarını ne düzeyde etkilemektedir?” şeklinde belirlenmiştir. Bu bölümde, ana problemin alt problemleri ayrı ayrı ele alınarak analiz edilmiş ve yorumlanmıştır.

#### 4.1. Güvenirlilik Analizi

Cronbach’s Alpha, 0 ile 1 arasında değer alan, ölçekteki soruların homojen yapıda bir bütünü ifade edip etmediğinin araştırılmasını sağlayan değerdir. Sorular arasındaki benzerliğin ve yakınlığın ortaya konulmasını sağlayan katsayı olarak da açıklanabilir. Başka bir ifade ile ölçme aracının tekrarlanan ölçümlerde benzer sonucu verebilme derecesine yönelik göstergedir (Eymen, 2007).

Alfa katsayısı 0,40’dan küçük ise ölçeğin güvenilir olmadığı; 0,40 ile 0,60 arasında ise güvenirliliğin düşük olduğu, 0,60 ile 0,80 arasında ölçeğin oldukça güvenilir olduğu, 0,80’den büyük ise yüksek güvenirlilik değerine sahip olduğu şeklinde yorumlanır.

Bu çalışmada toplanan veriler öğrencilerin matematik tutumu güvenirlilik analizi sonucunda Cronbach’s Alpha değeri 0,912 olarak hesaplanmıştır (Tablo 2). Bu sonuca göre veriler, yüksek güvenilir olarak yorumlanmıştır.

**Tablo 2: Güvenirlilik Analizi Sonuçları**

Cronbach's Alpha	N of Items
,912	26

## 4.2. Kişisel Bilgiler

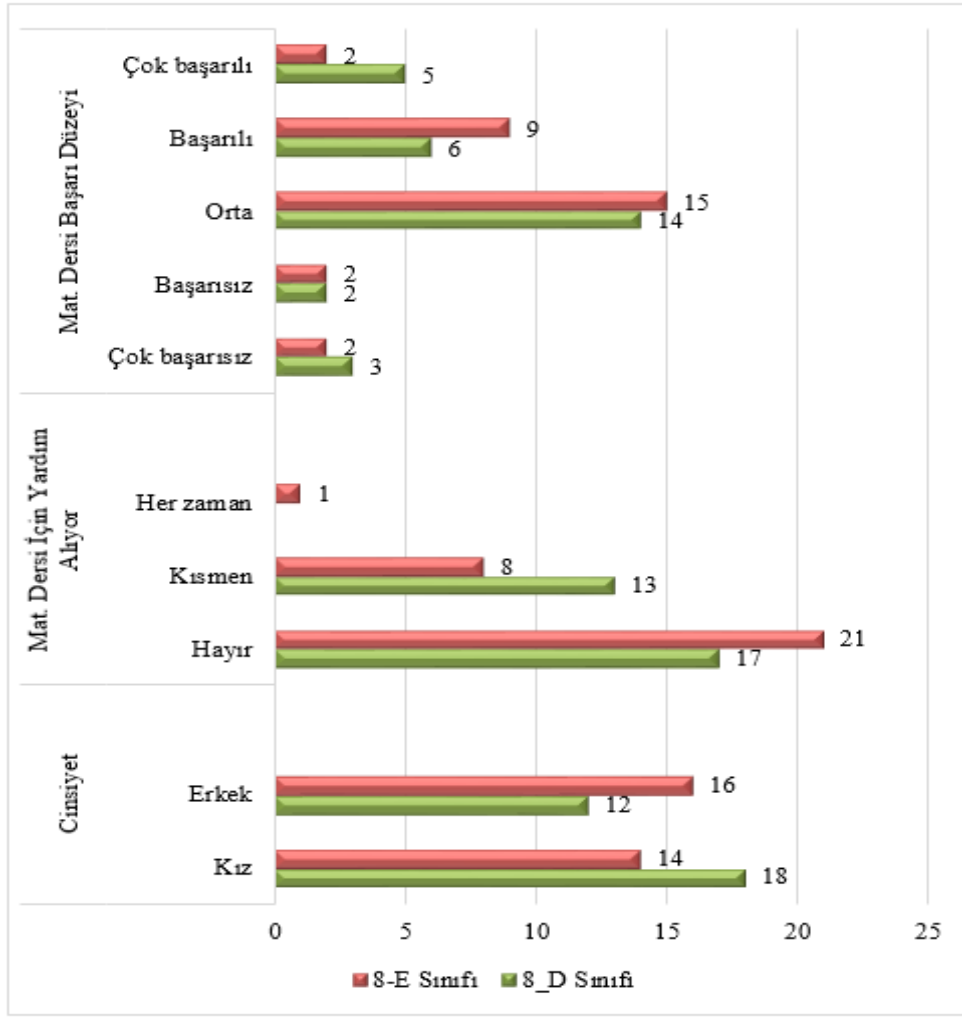
8-D deney grubu ve 8-E kontrol grubu sınıflarının cinsiyet, matematik dersi için yardım alıp almadığı ve matematik dersinde kendisini ne kadar başarılı gördüğü bilgilerine ait frekans ve yüzde değerleri Tablo 3’de verilmiştir.

**Tablo 3: Deney ve Kontrol Gruplarının Kişisel Bilgileri**

Grup	Alt Grup	8_D Sınıfı		8-E Sınıfı	
		n	%	n	%
Cinsiyet	Kız	18	%60,0	14	%46,7
	Erkek	12	%40,0	16	%53,3
Mat. Dersi İçin Yardım Alıyor	Hayır	17	%56,7	21	%70,0
	Kısmen	13	%43,3	8	%26,7
	Her zaman	0	%0,0	1	%3,3
Mat. Dersi Başarı Düzeyi	Çok başarısız	3	%10,0	2	%6,7
	Başarısız	2	%6,7	2	%6,7
	Orta	14	%46,7	15	%50,0
	Başarılı	6	%20,0	9	%30,0
	Çok başarılı	5	%16,7	2	%6,7

Bu verilere göre deney grubunun %60’ı kız, %40’ı erkek, kontrol grubunun %46,7’si kız, %53,3’ü erkek öğrencilerden oluşmaktadır. Deney grubunda matematik dersi için dışarıdan yardım alan hiç öğrenci bulunmamakta, öğrencilerin %43,3’ü ise kısmen yardım almaktadır. Kontrol grubunda dışarıdan kısmen yardım alanların oranı %26,7 iken 1 öğrenci (%3,3) ise her zaman yardım aldığını belirtmiştir. Deney grubunda kendini matematik dersinde çok başarısız gören 3 (%10,0), başarısız gören 2 (%6,7) öğrenci olmuştur. Grupta 14 öğrenci (%46,7) matematik dersi başarı düzeylerini orta seviyede bulmaktadır. Kendini başarılı gören 6 (%20,0), çok başarılı gören ise 5 (%16,7) öğrenci bulunmaktadır. Kontrol grubunun yarısı, kendilerini matematik dersinde orta düzeyde görmektedir. Çok başarısız ve başarısız olarak gören 2’şer (%6,7) öğrenci bulunurken 9 (%30,0) kendini başarılı bulmakta, 2 (%6,7) öğrenci ise kendini çok başarılı olarak nitelirmektedir.

Öğrencilerin kişisel bilgilere göre genel dağılımları Şekil 3’de verilmiştir.



Şekil 12: Öğrencilerin Kişisel Özellikleri

#### 4.3. Puanların Betimsel İstatistikleri

Deney ve Kontrol grupları ile bütün öğrencilerin dahil olduğu, en yüksek puanın 130, en düşük puanın 26 olduğu tutum ölçeğinden elde edilen tutum puanlarının betimsel istatistikleri Tablo 4’de verilmiştir.

**Tablo 4: Tutum Ölçeği Puanlarının Betimsel İstatistikleri**

		N	En az puan	En çok puan	Ortalama	Standart Sapma
Ön Tutum Puanı	Bütün Öğrenciler	60	45	117	83,03	13,92
	Deney Grubu	30	52	117	83,37	13,24
	Kontrol Grubu	30	45	103	82,70	14,80
Son Tutum Puanı	Bütün Öğrenciler	60	43	128	87,67	19,78
	Deney Grubu	30	55	128	91,13	20,48
	Kontrol Grubu	30	43	128	84,20	18,76

Tüm öğrencilerin sonuçlarına bakıldığında ortalama tutum puanının 83,03 ( $\pm 13,92$ ) olduğu görülmektedir. Deney grubunun uygulama öncesi tutum puan ortalaması 83,37 ( $\pm 13,24$ ) iken uygulama sonrası tutum puan ortalaması 91,13 ( $\pm 20,48$ )'e yükselmiştir. Deney grubunun puan ortalamasında uygulama öncesi ve sonrası arasında 8 puanın üzerinde bir artış gerçekleşmiştir. Kontrol grubunun uygulama öncesi tutum puan ortalaması 82,70 ( $\pm 14,80$ ) iken uygulama sonrası tutum puan ortalaması 84,20 ( $\pm 18,76$ ) olarak hesaplanmıştır. Kontrol grubunun puan ortalamasında uygulama öncesi ve sonrası arasında 2 puana yakın bir artış yaşanmıştır. Bu sonuçlar, bilgisayar destekli yapılan derslerin öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilediği şeklinde değerlendirilebilir.

#### 4.4. Problemlere Yönelik Analizler ve Bulgular

Bu bölümde araştırmanın problemlerine yönelik analizler ve bulgular yer almaktadır.

**Problem – 1:** 8.Sınıf matematik dersi eşitsizlikler konusunun dinamik matematik yazılımı GeoGebra ile işlenmesinden önce ve sonra deney ve kontrol gruplarının matematik tutumları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Deney grubu (8-D Sınıfı) ve Kontrol grubu (8-E Sınıfı) için seçilen 30'ar öğrenciden uygulama öncesi ve sonrası Matematik Tutum Ölçeği verileri toplanmış, gruplar arasında matematik tutumları arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığını test etmek üzere Eşleştirilmiş Örneklem t-Testi (*Paired Samples t-Test*) analizi yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 5'de verilmiştir.

**Tablo 5: Deney ve Kontrol Grupları Uygulama Öncesi ve Sonrası Matematik Tutum Farklılığı Analizi**

	Ortalama	Standart Sapma	Standart Hata	t	df	p
Deney Grubu (Ön tutum - son tutum puanı)	-7,767	15,014	2,741	-2,833	29	0,008
Kontrol Grubu (Ön tutum - son tutum puanı)	-1,500	9,860	1,800	-,833	29	0,412

Tablo 5’deki sonuçlar incelendiğinde Deney Grubunun uygulama öncesi matematik tutum puanları ile uygulama sonrası matematik tutum puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark olduğu ( $p < 0,05$ ) görülmektedir. Buna karşılık Kontrol Grubu öğrencilerinin uygulama öncesi matematik tutum puanları ile uygulama sonrası matematik tutum puanları arasında ise istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılığın olmadığı ( $p > 0,05$ ) sonuçlarına ulaşılmıştır. Bu sonuçlardan hareketle “Eşitsizlikler” konusunun öğrencilere bilgisayar destekli olarak aktarımının, öğrencilerin matematik dersine karşı tutumlarını olumlu yönde etkilediği söylenebilir.

**Problem – 2:** 8.Sınıf matematik dersi eşitsizlikler konusunun dinamik matematik yazılımı GeoGebra ile işlenmesinden önce ve sonra deney ve kontrol grubundaki kız ve erkek öğrencilerin matematik tutumları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

GeoGebra ile ders anlatılan deney grubunda, dersin işlenmesinden önce ve sonra kız ve erkek öğrencilerin matematik tutumları arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığını tespit etmek için Bağımsız Örneklem t-Testi (Independent Samples t-Test) analizi yapılmıştır. Deney grubunun kız ve erkek öğrencilerinin uygulama dersi öncesi ve sonrası matematik tutum puanlarına yönelik grup istatistikleri Tablo 6’de verilmiştir.

**Tablo 6: Deney Grubu Kız ve Erkek Öğrencilerin Uygulama Öncesi ve Sonrası Matematik Tutum Puanları Grup İstatistikleri**

	N	Ortalama	Standart Sapma	Standart Hata	
Ön Tutum Puanı	Kız	18	85,83	13,120	3,093
	Erkek	12	79,67	13,082	3,777
Son Tutum Puanı	Kız	18	97,72	18,448	4,348
	Erkek	12	81,25	20,055	5,789



Tablo 6'deki sonuçlar incelendiğinde deney grubundaki kız öğrencilerin GeoGebra ile eşitsizlikler konusu anlatılmadan önceki matematik tutum puan ortalamasının 85,83 ( $\pm 13,120$ ), erkek öğrencilerin puan ortalamasının ise 79,67 ( $\pm 13,082$ ) olduğu görülmektedir. Uygulama sonrası ortalama puanlara bakıldığında kızların 97,72 ( $\pm 18,448$ ), erkeklerin ise 81,25 ( $\pm 20,055$ ) ortalamaya sahip olduğu tespit edilmiştir. Kız öğrencilerin ortalama puanları, ders anlatımı öncesinde ve sonrasında erkek öğrencilerin ortalama puanlarından daha yüksek çıkmıştır. Deney grubunun kız ve erkek öğrencilerinin uygulama dersi öncesi ve sonrası matematik tutum puanları arasındaki farklılığın istatistiksel açıdan anlamlı olup olmadığına yönelik Bağımsız Örneklem t-Testi analizi sonuçları Tablo 7'de verilmiştir.

**Tablo 7: Deney Grubu Kız ve Erkek Öğrencilerin Uygulama Öncesi ve Sonrası Matematik Tutum Puanları Bağımsız Örneklem t-Test Sonuçları**

	F	Sig.	t	df	p
Ön Tutum Puanı	,179	,676	1,263	28	,217
Son Tutum Puanı	,083	,775	2,315	28	,028

Deney grubunda GeoGebra ile matematik dersinin eşitsizlikler konusunun anlatımında kız ve erkek öğrenciler açısından matematik tutum puanlarında anlamlı bir farklılığın olup olmadığına yönelik yapılan analizler sonucunda, ders anlatım öncesinde kız ve erkek öğrencilerin matematik tutum puan ortalamaları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık olmadığı ( $p > 0,05$ ), buna karşılık ders işlendikten sonra kız ve erkek öğrencilerin matematik tutum puan ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel açıdan anlamlı olduğu ( $p < 0,05$ ) tespit edilmiştir. Kız öğrencilerin matematik tutumlarındaki ortalama puanları, dersin GeoGebra ile anlatımı sonrası erkeklere göre anlamlı derecede yükselmiştir.

Bu sonuçlardan hareketle, dinamik matematik yazılımı GeoGebra ile ders anlatımının kız öğrencilerin matematik tutumlarını erkek öğrencilere göre daha yüksek oranda olumlu yönde etkilediği söylenebilir.

Mevcut programda verilen yöntemler ile ders anlatılan kontrol grubunda, dersin işlenmesinden önce ve sonra kız ve erkek öğrencilerin matematik tutumları arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığını tespit etmek için Bağımsız Örneklem t-Testi (Independent Samples t-Test) analizi yapılmıştır. Kontrol grubunun kız ve erkek öğrencilerinin uygulama

dersi öncesi ve sonrası matematik tutum puanlarına yönelik grup istatistikleri Tablo 8’de verilmiştir.

**Tablo 8: Kontrol Grubu Kız ve Erkek Öğrencilerin Uygulama Öncesi ve Sonrası Matematik Tutum Puanları Grup İstatistikleri**

		N	Ortalama	Standart Sapma	Standart Hata
Ön Tutum Puanı	Kız	14	84,00	14,071	3,761
	Erkek	16	81,56	15,769	3,942
Son Tutum Puanı	Kız	14	87,93	19,998	5,345
	Erkek	16	80,94	17,563	4,398

Tablo 8’deki sonuçlar incelendiğinde kontrol grubundaki kız öğrencilerin geleneksel yöntemler ile eşitsizlikler konusu anlatılmadan önceki matematik tutum puan ortalamasının 84,00 ( $\pm 14,071$ ), erkek öğrencilerin puan ortalamasının ise 81,56 ( $\pm 15,769$ ) olduğu görülmektedir. Uygulama sonrası ortalama puanlara bakıldığında kızların 87,93 ( $\pm 19,998$ ), erkeklerin ise 80,94 ( $\pm 17,563$ ) ortalamaya sahip olduğu tespit edilmiştir. Kız öğrencilerin ortalama puanları, ders anlatımı öncesinde ve sonrasında erkek öğrencilerin ortalama puanlarından daha yüksek çıkmıştır. Ayrıca ders anlatımı sonrasında erkek öğrencilerin matematik tutum puan ortalamalarının ders anlatımı öncesindeki matematik tutum puan ortalamalarından daha düşük olduğu da elde edilen sonuçlardan görülmektedir. Kontrol grubunun kız ve erkek öğrencilerinin ders öncesi ve sonrası matematik tutum puanları arasındaki farklılığın istatistiksel açıdan anlamlı olup olmadığına yönelik Bağımsız Örneklem t-Testi analizi sonuçları Tablo 9’de verilmiştir.

**Tablo 9: Kontrol Grubu Kız ve Erkek Öğrencilerin Uygulama Öncesi ve Sonrası Matematik Tutum Puanları Bağımsız Örneklem t-Test Sonuçları**

	F	Sig.	t	df	p
Ön Tutum Puanı	,036	,851	,444	28	,661
Son Tutum Puanı	,465	,501	1,019	28	,317

Kontrol grubunda geleneksel yöntemler ile matematik dersinin eşitsizlikler konusunun anlatımında kız ve erkek öğrenciler açısından matematik tutum puanlarında

anlamli bir farklılığın oluşup oluşmadığına y6nelik yapılan analizler sonucunda, ders anlatım 6ncesinde kız ve erkek 6đrencilerin matematik tutum puan ortalamaları arasında istatistiksel a6ıdan anlamli bir farklılık olmadığı ( $p > 0,05$ ) tespit edilmiştir. Benzer şekilde ders işlendikten sonra da kız ve erkek 6đrencilerin matematik tutum puan ortalamaları arasında istatistiksel a6ıdan anlamli bir farklılık olmadığı ( $p > 0,05$ ) g6r6lmektedir.

Bu sonu6lardan hareketle, geleneksel y6ntemle anlatılan matematik derslerinin kız ve erkek 6đrencilerin matematik tutumlarını anlamli bir şekilde değiştirmediği s6ylenbilir.



## BÖLÜM V

### SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırmada kontrol ve deney grupları için 30'ar öğrenciden toplam 60 öğrenci çalışmaya alınmıştır. Deney grubunda %60 kız, %40 erkek, kontrol grubunda ise %46,7 kız, %53,3 erkek öğrenci bulunmaktadır. Araştırmaya katılan öğrencilerin büyük bir çoğunluğu matematik dersi için herhangi bir yardım almamaktadır. Kısmen de olsa matematik dersi için yardım alan öğrenci oranı deney grubunda %43,3, kontrol grubunda ise %26,7 oranında çıkmıştır. Elde edilen sonuçlar öğrencilerin bir bölümünün matematik derslerinden başarıya ulaşmak için kısmen de olsa dış destek aldıkları göstermektedir. Kişisel bilgiler içerisinde öğrencinin matematik dersinde kendisini nasıl bulduğuna yönelik bir soruya yer verilmiş, bu soru aracılığı ile öğrencinin kendi durumunu açıklaması beklenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, öğrencilerin yarıya yakını kendilerini matematik dersinde ortalama bir başarı düzeyinde görmektedir.

8. sınıf matematik dersi eşitsizlikler konusunun kontrol grubuna mevcut programda verilen yöntemle ve deney grubuna dinamik matematik yazılımlarının kullanılarak anlatılmasının öğrencilerin matematik tutumlarına etkisine yönelik yapılan analizler sonucunda, deney grubundaki öğrencilerin matematik tutumlarının ders öncesi ve ders sonrası istatistiksel açıdan anlamlı bir şekilde farklılaştığı tespit edilmiştir. Kontrol grubundaki öğrencilerin ders öncesi ve sonrası matematik tutumları arasında ise istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık oluşmadığı bulgulanmıştır. Bu sonuçlar, matematik derslerinde bilgisayar destekli eğitim yapılmasının öğrencilerin matematik tutumlarını olumlu yönde etkilediğini göstermektedir. Kabaca (2006) tarafından üniversite öğrencileriyle yapılan çalışmada bilgisayar destekli eğitim ile öğrenim gören grubun matematik tutumlarının yükseldiği tespit edilmiştir. Sulak (2002)'nin 6. sınıflar üzerinde yaptığı çalışmada da benzer şekilde bilgisayar destekli öğretim metodu ile öğretim yapılan öğrencilerde, geleneksel metot ile öğretim yapılan öğrencilere göre, öğrencilerin matematik dersine ilişkin tutumları arasında anlamlı bir farklılık olduğu bulgulanmıştır. Eryiğit (2010) ve Çalışkan (2016), geometri dersine yönelik öğrencilerin tutumlarını inceledikleri çalışmalarda, bilgisayar

destekli eğitimin öğrencilerin geometri dersine karşı tutumlarını anlamlı oranda değiştirmedeği sonuçlarına ulaşmışlardır. Bu çalışmada ulaşılan sonuçlar ile literatürde yer alan benzer çalışmalarda ulaşılan sonuçların uyumlu olduğu tespit edilmiştir.

Öğrencilerin matematik tutum puanlarına deney ve kontrol grubu olarak birlikte bakıldığında, deney grubunda ortalama puanın yükselmesi, kontrol grubunda puanın düşmesi, bilgisayar destekli öğretim ile öğrencilerin matematik dersine karşı tutumlarının olumlu yönde etkileneceği bulgulanmıştır. Uysal (2013) ve Eryiğit (2010) tarafından yapılan çalışmalarda da benzer sonuçlara ulaşılmış, dinamik geometri yazılımlarının kullanılması durumunda öğrencilerin matematik tutum durumlarının olumlu etkilendiği sonuçlarına ulaşılmıştır. Elde edilen bulguların literatür ile uyumlu olduğu görülmüştür.

Öğrencilerin cinsiyetleri ile matematik tutumları arasında deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir farklılaşmanın olup olmadığına yönelik analizler sonucunda, deney grubu öğrencilerinin ön tutum puanları arasında cinsiyet yönünden anlamlı bir farklılaşma bulunamamıştır. Son tutum puanları arasında cinsiyet yönünden istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılaşma olduğu tespit edilmiştir. Kız öğrencilerin matematik tutum puanlarının bilgisayar destekli eğitim sonrası daha fazla yükseldiği, başka bir ifade ile bilgisayar destekli eğitim sonrası kız öğrencilerin erkeklere göre matematik tutumlarının anlamlı oranda artış gösterdiği görülmüştür. Kabaca (2006) tarafından yapılan çalışmada bilgisayar destekli eğitim gören erkeklerin kız öğrencilere göre kavramsal anlama açısından daha yüksek bir düzeye ulaştığı tespit edilmiştir. Kalın (2010)'un 7. sınıf öğrencileri ile yaptığı çalışmada öğrencilerin matematik tutumları arasında cinsiyete göre anlamlı bir fark bulunamamıştır. Benzer şekilde Arslantürk (2013) tarafından yapılan ve öğrencilerin matematik tutumları ile öğrenim stratejileri arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmada da cinsiyet ile matematik tutumu arasında anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Karadeniz (2014) de öğrencilerin cinsiyetleri ile matematik tutumları arasında anlamlı bir farklılığa ulaşamamış, Hızlı (2013) tarafından yapılan çalışmada ise cinsiyet ve matematik tutumları arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Bulunan ilişkiye göre erkek öğrencilerin matematik tutumları kız öğrencilere göre yüksek çıkmıştır.

Öğrencilerin matematik dersine karşı tutumlarının analizlerinde, bilgisayar destekli eğitim yapılan deney grubunda ders öncesi tutumların ders sonrasında yükseldiği sonucuna

ulaşmıştır. Kontrol grubu açısından ise ders öncesi tutum puanlarının ders sonrasında deney grubuna göre daha düşük bir oranda yükseldiği tespit edilmiştir.

Deney grubunun matematik tutum ölçeğinde ortalama puanlarının sontest aşamasında yükseldiği görülmüştür. Ortalamadaki değişim, öğrencilerin bilgisayar destekli eğitim öncesi ve sonrası matematik dersine karşı tutumlarının olumlu yönde etkilendiğini göstermektedir. Uysal (2013) tarafından yapılan çalışmada da GeoGebra kullanılarak anlatılan matematik dersi sonrasında öğrencilerin matematik tutumlarının pozitif yönde etkilendiği sonucu elde edilmiştir. Deney grubu öğrencileri matematik bilmenin iş bulma olanaklarını artıracaklarını, matematik başarılarının kendileri açısından önemli olduğunu, matematik çalışmanın zevkli olduğunu düşünmektedir. Ayrıca bu gruptaki öğrencilere göre matematik öğrenmek bir zaman kaybı değildir.

Kontrol grubunun matematik tutum ölçeği sonuçlarına göre ortalama tutum puanlarının öntest ile sontest arasında çok düşük oranda yükseldiği tespit edilmiştir. Mevcut programda verilen yöntemler anlatılan derslerin, öğrencilerin matematik tutumlarında olumlu bir değişikliğe yol açmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

GeoGebra yazılımı kullanılarak anlatılan ders, geleneksel yönetime göre öğrencilerde daha etkili olmuştur. Bilgisayar destekli eğitim ile anlatılan dersler, öğrencilerin matematik dersine karşı tutumlarını olumlu yönde etkilemiş, öğrencilerin derse karşı ilgilerinin arttığı görülmüştür. Bunun en önemli nedenleri arasında bilgisayarda yapılan uygulamaların öğrencilerin dikkatini daha fazla çekmesi, hareketli görüntülerin ve anında alınan sonuçların öğrencilerin ilgisini daha fazla artırması sayılabilir.

Bilgisayar destekli eğitim ile öğrencilere daha anlaşılabilir, daha zevkli bir öğrenme ortamı sunmak adına yapılabilecek öneriler şunlardır:

- Özellikle konusunda uzman kişiler tarafından bir komisyon toplanarak, müfredata en uygun ve mümkünse ücretsiz eğitim yazılımlarının incelenmesi, uygun bulunanların liste halinde yayınlanması, bu konuda Milli Eğitim Bakanlığı önderliğinde ulusal bir yazılım çalışmasının başlatılması önemlidir.

- Matematik ders müfredatına uygun eğitim yazılımlarında kullanılabilecek örnek çalışmaların MEB sitesinde yayınlanması, öğretmenler açısından yol gösterici olacağı gibi, öğrenciler açısından da eğitici olabilecektir.
- Okulların bilgisayar destekli ders anlatılabilecek teknoloji donanımlı sınıflara sahip olması, mümkün olduğu kadar güncel teknolojilerin kullanılması ve bunların etkin ders anlatımında kullanılabilmesi için öğretmenlere yeterli düzeyde eğitim verilmesi önerilebilir.
- Eğitim amaçlı yazılımlar kullanan gelişmiş ülke okullarında yapılan çalışmalar incelenerek ulusal boyutta bir çalışmaya dönüştürülebilir. Benzer şekilde, Türkiye'nin farklı bölgelerinde bilgisayar destekli eğitimi başarıyla uygulayan okullardan bilgi desteği alınabilir.
- Milli Eğitim Bakanlığı tarafından düzenlenen Eğitim Şura çalışmalarında bilgisayar destekli eğitimin ayrı bir komisyon olarak ele alınabilir, konunun uzmanlarca tartışılarak uygulanabilir ve sürdürülebilir duruma getirilebilmesi için yapılması gerekenler, öncelik sırasına bağlı olarak saptanabilir. Benzer şekilde bilgisayar destekli eğitim konusunda kongre, seminer, hizmet içi eğitim vb. etkinlikler daha fazla düzenlenebilir.
- Milli Eğitim Bakanlığı bünyesinde ve önderliğinde teknik çalışma grupları oluşturularak her ünite için örnek çalışma yaprakları ve yönergeleri, örnek testler, düzey düzey artan zorlukta örnekler oluşturularak ülke genelinde öğretmenlerin kullanımına açılabilir.

Bu çalışmada deney ve kontrol grupları üzerinden dinamik geometri / matematik yazılımlarının öğrencilerin matematik tutumuna etkisi araştırılmıştır. Öğrencilerin büyük bir çoğunluğunda matematik dersine karşı tutumlarının genel olarak olumsuz olduğu bilindiğine göre bu çalışmadan hareketle öncelikle öğrencilerin matematik tutumlarının olumsuz olma nedenlerinin, dinamik yazılımlar ile matematik tutumu arasındaki ilişkilerin araştırıldığı çalışmalar yapılmasının faydalı olduğu, bu çalışmanın bu tarz araştırmalara yol gösterici olduğu düşünülmektedir.

## KAYNAKLAR

- Aksoy, Y. (2007). Türev Kavramının Öğretiminde Bilgisayar Cebiri Sistemlerinin Etkisi. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı, Ankara.
- Aksu, H. H. (2005). İlköğretimde Aktif Öğrenme Modeli ile Geometri Öğretiminin Başarıya, Kalıcılığa, Tutuma ve Geometrik Düşünme Düzeyine Etkisi. Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı, İzmir.
- Akyüz, M. F. (2010). Gerçekçi Matematik Eğitimi (RME) Yönteminin Ortaöğretim 12. Sınıf Matematik (Integral Ünitesi) Öğretiminde Öğrenci Başarısına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Aktümen, M. (2003). İlköğretim 8. Sınıflarda Harfli İfadelerle İşlemlerin Öğretiminde Bilgisayar Destekli Öğretimin Rolü. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. İlköğretim Matematik Öğretmenliği Anabilim Dalı, Ankara
- Alkan, H., Güzel, E. B. ve Elçi, A. N. (2004). Öğrencilerin Matematiğe Yönelik Tutumlarında Matematik Öğretmenlerinin Üstlendiği Rollerin Belirlenmesi. XIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı, 6-9.
- Altaylı, D. (2012). Gerçekçi Matematik Eğitiminin Oran Orantı Konusunun Öğretimi ve Orantısal Akıl Yürütme Becerilerinin Geliştirilmesine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Altun, T. (2011). İlköğretim Öğrencilerinin Bilgisayara Yönelik Tutumlarının İncelenmesi: Trabzon İli Örneği. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 2(1), 69-86.
- Antohe, V. (2009). Limits of Educational Soft “GeoGebra” in a Critical Constructive Review. *Annals. Computer Science Series*, 7th Tome 1st Fasc, Romania, 47-54.
- Arslan, A. (2002). Web Destekli Bilgisayar Öğretiminde Tasarım Kriterlerinin Değerlendirilmesi, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bilim Dalı, İstanbul.
- Arslan, A. (2008). Web Destekli Öğretimin ve Öğretimsel Materyal Kullanımının Öğrencilerin Matematik Kaygısına, Tutumuna ve Başarısına Etkisi, Doktora Tezi,



Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bilim Dalı, İstanbul.

Arslantürk, E. (2013). Lise Öğrencilerinin Öğrenim Stratejileri İle Matematik Tutumları Arasındaki İlişki (Balıkesir İli Manyas İlçesi Örneği). Yüksek Lisans Tezi. Yeditepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Eğitim Yönetimi ve Denetimi Anabilim Dalı, İstanbul.

Aşkar, P., Yavuz, H., ve Köksal, M. (1992). Students Perceptions Of Computer Assisted Instruction Environment And Their Attitudes Towards Computer Assisted Learning, *Educational Research*, 34(2), 133-139.

Baki, A. (1996). Matematik Öğretiminde Bilgisayar Her Şey Midir?. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (12), 135-143.

Baki, A. (2002). *Öğrenen ve öğretenler için bilgisayar destekli matematik*, İstanbul: BİTAV-Ceren Yayın Dağıtım.

Baki, A. ve Bütüner, S. Ö. (2011). Cebirin Tarihsel Gelişimi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 2(3), 198-231.

Başaran, B. (2005). Bilgisayar Destekli Öğretimin Fizik Eğitiminde Öğrenci Başarısı Ve Tutumuna Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fizik Anabilim Dalı, Diyarbakır.

Bayazıt, İ. (2011). Öğretmen Adaylarının Grafikler Konusundaki Bilgi Düzeyleri. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(4), 1325-1346.

Baydar, S. C. ve Bulut, S. (2002). Öğretmenlerin Matematiğin Doğası Ve Öğretimi İle İlgili İnançlarının Matematik Eğitimindeki Önemi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(23).62-66.

Baydaş, Öz. (2010). Öğretim Elemanlarının ve Öğretmen Adaylarının Görüşleri Işığında Matematik Öğretiminde GeoGebra Kullanımı. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı, Erzurum.

Baykul, Y. (2001). İlköğretim matematik öğretimi 1-5. sınıflar. Ankara: PegemA Yayıncılık

- Baykul, Y. (2004). 6.-8. Sınıflar İçin İlköğretimde Matematik Öğretimi. Ankara: Pegem Akademi.
- Beswick, K. (2006). Changes in Pre-Service Teachers' Attitudes And Beliefs: The Net Impact Of Two Mathematics Education Units and Intervening Experiences. *School Science and Mathematics*, 106(1), 36-47.
- Birgin, O., Kutluca, T. ve Gürbüz, R. (2008). Yedinci Sınıf Matematik Dersinde Bilgisayar Destekli Öğretimin Öğrenci Başarısına Etkisi. In Proceedings of 8th International Educational Technology Conference.
- Boran, A. İ., Aslaner, R. ve Çakan, C. (2013). Birinci Sınıf Öğretmen Adaylarının Matematiğe Yönelik Tutumlarının Bazı Değişkenlere Göre İncelenmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 4(1), 1-19.
- Büyüköztürk, Ş. (2012). Örneklemeye Yöntemleri. <http://w3.balikesir.edu.tr/~msackes/wp/wp-content/uploads/2012/03/BAY-Final-Konulari.pdf>, Erişim Tarihi: 10.05.2017.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E., Akgün, Ö., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2008). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. 2. Baskı. Pegem Akademi Yayıncılık.
- Can, R. (2010). Cabri Geometri ile Hazırlanan Bir Ders Tasarımının Öğretmen Adaylarının Gelişmelerine Etkisinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı, İstanbul.
- Cansız, Ş. (2015). Gerçekçi Matematik Eğitimi Yaklaşımının Öğrencilerin Matematik Başarısına ve Yaratıcı Düşünme Becerilerine Etkisi. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı, Erzurum.
- Carter, J and Ferrucci, B (2009). Using GeoGebra to Enhance Prospective Elementary School Teachers' Understanding of Geometry. *The Electronic Journal of Mathematics & Technology*, 3(2), 149-164, <http://www.freepatentsonline.com/article/Electronic-Journal-Mathematics-Technology/204614100.html>, Erişim Tarihi: 10.05.2017.
- Chrysanthour, I. (2008). The use of ICT in Primary Mathematics in Cyprus: The Case of GeoGebra. *Unpublished Doctoral Thesis*. London: Universitat of Cambridge.

- Çağlar, M. Ve Ersoy Y. (1997). İlköğretim öğrencilerinin matematik çalışma alışkanlıkları ve öğrenme sorunları nasıl bir eğitim sistemi. Güncel uygulamalar ve geleceğe ilişkin öneriler, 193-203, İzmir.
- Çalışkan, M. (2016). Katı Cisimlerin Öğretiminde Dinamik Geometri Yazılımı Destekli Öğretimin 7.Sınıf Öğrencilerinin Geometriye Yönelik Tutumuna ve Uzamsal Düşüncelerine Etkisinin Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Matematik Eğitimi Anabilim Dalı, İzmir.
- Çapa Y. ve Çil, N. (2000). Öğretmen Adaylarının Öğretmenlik Mesleğine Yönelik Tutumlarının Farklı Değişkenler Açısından İncelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (18), 69-73.
- Çelik, H. C. ve Ceylan, H. (2009). Lise Öğrencilerinin Matematik ve Bilgisayar Tutumlarının Çeşitli Değişkenler Açısından Karşılaştırılması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (26), 92-101.
- Çiltaş, A. (2011). Mutlak Değer İçeren Denklem ve Eşitsizliklerin Öğretiminde Grafik Kullanımının Etkinliği. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(3), 39-53.
- Çoban, A. (2002). Matematik Dersinin İlköğretim Programları ve Liselere Giriş Sınavları Açısından Değerlendirilmesi. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Ankara: Orta Doğu Teknik Üniversitesi.
- Çöllü, E. F. ve Öztürk, Y. E. (2006). Örgütlerde İnançlar-Tutumlar Tutumların Ölçüm Yöntemleri ve Uygulama Örnekleri Bu Yöntemlerin Değerlendirilmesi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler MYO Dergisi*, 9(1-2), 373-404.
- Demir, İ. ve Kılıç, S. (2010). Öğrencilerin Matematiğe Karşı Tutumlarının Matematik Başarısı Üzerine Etkisi. *İstanbul Aydın Üniversitesi Dergisi*, 2(5), 50-70.
- Diković, L. (2009). Applications GeoGebra into Teaching Some Topics of Mathematics at the College Level. *Computer Science and Information Systems*, 6(2), 191-203.
- Doğan, M. ve Karakırık, E. (2009). GeoGebra Yardım Resmi Kullanım Kılavuzu 3.2. <https://app.geogebra.org/help/docutr.pdf>, Erişim Tarihi: 15.03.2017.

- Dorman, J. P. (2001). Associations Between Classroom Environment and Academic Efficacy. *Learning Environments Research*, (4), 243-257.
- Durmuş, S. (2003). En Gelişmiş Teknolojiler ve Matematik Eğitimine Katkıları. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(5), 142-152.
- Duru, A., Akgün, L. ve Özdemir M.E. (2005). İlköğretim Öğretmen Adaylarının Matematiğe Yönelik Tutumlarının İncelenmesi. *Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, (11), 520- 536
- Egelioglu, H. C. (2008). Dönüşüm Geometrisi ve Dörtgenel Bölgelerin Alanlarının Alt Öğrenme Alanının Öğretilmesinde Bilgisayar Destekli Öğretimin Başarıya ve Epistemolojik İnanca Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Engin, A. O., Tösten, R. ve Kaya, M. D. (2010). Bilgisayar Destekli Eğitim. *Kafkas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 1(5), 69-80.
- Erbaş, A. K., Çetinkaya, B. ve Ersoy, Y. (2010). Öğrencilerin Basit Doğrusal Denklemlerin Çözümünde Karşılaştıkları Güçlükler ve Kavram Yanılgıları. *Eğitim ve Bilim*, 34(152), 44-59.
- Eryiğit, P. (2010). Üç Boyutlu Dinamik Geometri Yazılımı Kullanımının 12. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarıları ve Geometri Dersine Yönelik Tutumlarına Etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Eymen, E. U. (2007). SPSS 15.0 Veri Analiz Yöntemleri. İstatistik Merkezi Yayınları, No: 1.
- Filiz, M. (2009). Geogebra ve Cabri Geometri II Dinamik Geometri Yazılımlarının Web Destekli Ortamlarda Kullanılmasının Öğrenci Başarısına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Galligan, L., Loch, B., McDonald, C. and Taylor, J. A. (2010). The Use Of Tablet And Related Technologies in Mathematics Teaching. *Australian Senior Mathematics Journal*, 24(1), 38-51.

- Geçer A. ve Deryakulu, D. (2004). *Öğretmen Yakınlığının Öğrencilerin Başarıları, Tutumları ve Güdülenme Düzeyleri Üzerindeki Etkisi*. Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi. Sayı: 40, 518-543.
- Gürel, N. (2011). Kişilik Psikolojisi, Önyargının Psikolojisi ve Kamuoyu. *Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 2(2), 101-134
- Güven, B. (2002). *Dinamik geometri yazılımı cabri ile keşfederek geometri öğrenme*, Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon
- Güven, B. ve Karataş, İ. (2003). Dinamik Geometri Yazılımı Cabri ile Geometrik Öğrenme: Öğrenci Görüşleri. *The Turkish Online Journal Of Educational Technology-Tojet*, 2(2), 67-78.
- Güven, B. ve Karataş, İ. (2005). Dinamik Geometri Yazılımı Cabri ile Oluşturmacı Öğrenme Ortamı Tasarımı: Bir Model. *İlköğretim-Online*, 4(1), 62-72.
- Güven, İ. (2001). Öğretmen Yetiştiriminin Uluslararası Boyutu. *Milli Eğitim Dergisi*, 150(10), 20-27.
- Haciomeroglu, E. S., Bu, L., Schoen, R. C. and Hohenwarter, M. (2009). Learning to Develop Mathematics Lessons With Geogebra. *MSOR Connections*, 9(2), 24-26.
- Heuvel-Panhuizen, V. M. (2003). The Didactical Use of Models in Realistic Mathematics Education: An Example From a Longitudinal Trajectory on Percentage. *Educational Studies in Mathematics*, 54 (1), 9-35.
- Hatfield, M. M., Edwards, N. T. ve Bitter, G. G. (1997). *Mathematics methods for elementary and middle school teachers*. Boston: Allyn-Bacon.
- Hızlı, E. (2013). *Üstün Zekâlı Ve Yetenekli Çocukların Matematik Tutumlarının Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Özel Eğitim Anabilim Dalı, İstanbul.
- Hohenwarter, M. and Fuchs, K. (2004). Combination Of Dynamic Geometry, Algebra and Calculus in the Software System Geogebra. In *Computer Algebra Systems and Dynamic Geometry Systems in Mathematics Teaching Conference*, 1-6.
- Hohenwarter, M. and Jones, K., (2007,3 November). *Ways of Linking Geometry and Algebra: The Case of GeoGebra*, Proceedings of British Society for Research into Learning Mathematics.

- Hohenwarter, M., Hohenwarter, J., Kreis, Y. and Lavicza, Z. (2008). Teaching and Learning Calculus with Free Dynamic Mathematics Software GeoGebra, TSG 16: Research and Development in The Teaching and Learning Of Calculus ICME 11, Monterrey, Mexico, 1-9.
- Hovardaoğlu. Selim. (2000). Davranış Bilimleri İçin Araştırma Teknikleri. VE-GA Yayınları. Ankara.
- Işık, A. ve Konyalıoğlu, A. C. (2005). Matematik Eğitiminde Görselleştirme Yaklaşımı. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, (11), 462-471.
- Işık, A., Çiltaş, A. ve Bekdemir, M. (2008). Matematik Eğitiminin Gerekliliği ve Önemi. *KKEFD Dergisi*, (17), 174-184.
- Işıksal, M. ve Aşkar, P. (2003). elektronik tablolar ve dinamik geometri yazılımını kullanarak çalışma yapraklarının geliştirilmesi, *İlköğretim-Online*, 2(2), 10-19
- İçel, R. (2011). Bilgisayar Destekli Öğretimin Matematik Başarısına Etkisi: Geogebra Örneği. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Matematik Öğretmenliği Anabilim Dalı, Konya.
- Kabaca, T. (2006). Limit Kavramının Öğretiminde Bilgisayar Cebiri Sistemlerinin Etkisi. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı, Ankara.
- Kağızmanlı, T. B. ve Tatar, E. (2012). Matematik Öğretmeni Adaylarının Bilgisayar Destekli Öğretim Hakkındaki Görüşleri: Türevin Uygulamaları Örneği. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 20(3), 897-912.
- Kalın, G. (2010). İlköğretim Öğrencilerinin Matematik Tutumları, Özyeterlilikleri, Kaygıları ve Dersteki Başarılarının İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Başkent Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Ana Bilim Dalı, Ankara.
- Kara, A. ve Özkan, S. (2016). Ortaokul 5. Sınıf Matematik Öğretiminde Karşılaşılan Sorunlar. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 15(57), 319-331.
- Karaarslan, E., Boz, B. ve Yıldırım, K. (2013). Matematik ve Geometri Eğitiminde Teknoloji Tabanlı Yaklaşımlar. XVIII. Türkiye'de İnternet Konferansı, 1-7.
- Karaaslan, G. (2013). Geometri Dersine Yönelik Dinamik Geometri Yazılımlarıyla Hazırlanan Etkinliklerin Öğrencilerin Akademik Başarısı ve Uzamsal Yetenekleri

Bağlamında İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı Matematik Öğretmenliği Bilim Dalı, İstanbul.

Karadeniz, İ. (2014). Kırsal Kesimdeki Ortaokul Öğrencilerinin Matematiğe İlişkin Kaygıları İle Matematik Tutumları Arasındaki İlişki. Yüksek Lisans Tezi. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bilim Dalı, Eskişehir.

Karasar, N. (2006). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. (16. Baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Karasar, N. (2014). *Bilimsel Araştırma Yöntemi: Kavramlar, İlkeler, Teknikler*. 26. Baskı, Nobel Yayıncılık, Ankara.

Karlı, N. (2016). Buluş Yoluyla Öğrenme Yaklaşımını Esas Alan Matematik Öğretiminin 8. Sınıf Öğrencilerinin Akıl Yürütme Ve İlişkilendirme Becerilerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Başkent Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bilim Dalı, Ankara.

Katılmış, A., Ekşi, H. ve Öztürk, C. (2011). Sosyal Bilgiler Ders Kazanımlarıyla Bütünleştirilmiş Karakter Eğitimi Programının Etkililiği. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 11(2), 839-589.

Kayaoğlu A., Gökdağ, R. ve Kriş, Ç. (2011). *Sosyal Psikoloji-I*. (Ed: Sezen Ünlü), ANADOLU Üniversitesi Yayını, No: 2291.

Kepceoğlu, İ. (2010). Geogebra Yazılımıyla Limit ve Süreklilik Öğretiminin Öğretmen Adaylarının Başarısına ve Kavramsal Öğrenmelerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Eğitim Bilimleri Bölümü Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı, İstanbul.

Kepceoğlu, İ. ve Yavuz, İ. (2016). Dinamik Geometri Yazılımlarıyla Gerçekleştirilen Matematik Derslerinin Ölçme ve Değerlendirme Örneği. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 25(1), 373-384.

Kieran, C. (2004). The Equation / Inequality Connection in Constructing Meaning for Inequality Situations, *Psychology of Mathematics Education Vol.1*, pp:143-147

- Kutzler, B. (2000). The algebraic calculator as a pedagogical tool for teaching mathematics, *The International Journal of Computer Algebra in Mathematics Education*, 7(1), 5 – 24.
- Köse, N. Y. (2008). İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Dinamik Geometri Yazılımı Cabri Geometriyle Simetriyi Anlamlandırmalarının Belirlenmesi: Bir Eylem Araştırması. Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Bölümü İlköğretim Anabilim Dalı Sınıf Öğretmenliği Bilim Dalı, Eskişehir.
- Köse, S. ve Gezer, K. (2006). ‘Buldan (Denizli) İlçesi Lise Öğrencilerinin Bilgisayara Yönelik Tutumları’, Buldan Sempozyumu, 24-26 Kasım. <http://buldansempozyumu.pau.edu.tr/kitap/2.oturum/4.pdf>.
- Kutaka, T. S., Ren, L., Smith, W. M., Beattie, H. L., Edwards, C. P., Green, J. L., ... and Lewis, W. J. (2016). Examining Change In K-3 Teachers’ Mathematical Knowledge, Attitudes, and Beliefs: The Case of Primarily Math. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 1-31.
- Kutluca, T. ve Zengin, Y. (2011). Matematik Öğretiminde Geogebra Kullanımı Hakkında Öğrenci Görüşlerinin Değerlendirilmesi, *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, (17), 160-172.
- Majewski, M. (1999). Pitfalls and benefits of the use of technology in teaching mathematics. *Proceedings of the Asian Technology Conference in Mathematics*, 52-59.
- McLoughlin, C. and Lee, M. J. (2007). *Social Software and Participatory Learning: Pedagogical Choices With Technology Affordances in The Web 2.0 Era*. ICT: Providing Choices For Learners and Learning. *Proceedings Ascilite 2007*, 664-675.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, (2009). İlköğretim Matematik Dersi 6-8. Sınıflar Öğretim Programı ve Kılavuzu, Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı, (MEB), (2013). Ortaokul Matematik Dersi (5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı ve Kılavuzu, Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.
- Musan, M. S. (2012). Dinamik Matematik Yazılımı Destekli Ortamda 8. Sınıf Öğrencilerinin Denklem ve Eşitsizlikleri Anlama Seviyelerinin Solo Taksonomisine



- Göre İncelenmesi”. Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Namlı, Ş. (2016). Sudoku, Futoshiki ve Kakuro Bulmacalarının 8. Sınıf Öğrencilerinin Denklemler Ve Eşitsizlikler Konusundaki Başarılarına Etkisi”. Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Antalya.
- NCTM, (2017). Executive Summary, National Council of Teachers of Mathematics, Reston
- Özdemir, E. (2008). Gerçekçi Matematik Eğitime (RME) Dayalı Olarak Yapılan “Yüzey Ölçüleri ve Hacimler” Ünitesinin Öğretiminin Öğrenci Başarısına Etkisi ve Öğretime Yönelik Öğrenci Görüşleri. Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Öztürk, T. ve Güven, B. (2012). Etkili Bir Matematik Öğrenme Ortamının Sahip Olması Gereken Özelliklerine İlişkin Öğretmen Görüşleri. X. Ulusal Fen ve Matematik Eğitimi Kongresi (27-30 Haziran), Niğde Üniversitesi, Niğde.
- Papanastasiou, C. (2002). Effects of Background and School Factors on the Mathematics Achievement. *Educational Research and Evaluation*, 8(1), 55-70.
- Reis, Z. A. (2010). Computer Supported with GeoGebra. *Procedia Social and Behavioral Sciences* (9), 1449-1455.
- Reyes, L.H. (1984). Affective Variables and Mathematics Education. *Elementary School Journal*, (84), 558-581.
- Savelsbergh, E. R., Prins, G. T., Rietbergen, C., Fechner, S., Vaessen, B. E., Draijer, J. M., and Bakker, A. (2016). Effects of Innovative Science and Mathematics Teaching on Student Attitudes and Achievement: A Meta-Analytic Study. *Educational Research Review*, (19), 158-172.
- Senemoğlu, N.(2001). Gelişim Öğrenme ve Öğretim, Gazi Kitabevi.
- Sezgin, M. (2013). Öğrencilerin Matematiğe Yönelik Tutumlarının Akademik Özyeterlilik Algıları ve Algıladıkları Öğretmen davranışları Açısından İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler enstitüsü Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı Eğitimde Psikolojik Hizmetler Bilim Dalı , İstanbul

- Sulak, S. A. (2002). Matematik Dersinde Bilgisayar Destekli Öğretimin Öğrenci Başarı ve Tutumlarına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bilgisayar Sistemleri Eğitimi Anabilim Dalı, Konya.
- Şandır, H., Ubuz, B. ve Argün, Z. (2007). 9. Sınıf Öğrencilerinin Aritmetik İşlemler, Sıralama, Denklem ve Eşitsizlik Çözümlerindeki Hataları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32(32), 274-281.
- Tanışlı, D. ve Sağlam, M. (2006) Matematik öğretiminde işbirlikli öğrenmede bilgi değişme tekniğinin etkinliği. *Eğitimde Kuram ve Uygulama 2006*, 2 (2): 47-67.
- Taş, M (2010). Dinamik Matematik Yazılımı Geogebra ile Eğrisel İntegrallerin Görselleştirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Matematik Anabilim Dalı, İstanbul.
- Taş, S. (2016). Geometrik Cisimler Konusunun Öğretiminde Geogebra Kullanımının Akademik Başarıya Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Matematik Eğitimi Anabilim Dalı, Ankara.
- Tatar, E. ve Kağızmanlı, T. B. (2012). Matematik Öğretmeni Adaylarının Bilgisayar Destekli Öğretim Hakkındaki Görüşleri: Türevin Uygulamaları Örneği. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 20(3), 897-912.
- Temizkan, M. (2008). An Evaluation On The Attitudes Of Turkish Teacher Candidates Their Professions. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(3), 461-486.
- Tezci, E. (2010). Attitudes and Knowledge Level of Teachers in ICT Use: The Case of Turkish Teachers. *Journal of Human Sciences*, 7(2), 19-44.
- Thurstone, L. L. (1928). Attitudes Can Be Measured. *American Journal of Sociology*, 33(4), 529-554.
- Tsamir, P. and Bazzini, L. (2004). Consistencies and Inconsistencies in Students' Solutions to Algebraic 'Single-Value' Inequalities. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 35(6), 793– 812.
- Tuluk, G. ve Kaçar, A. (2007). Bilgisayar Cebiri Sistemlerinin (BCS) Fonksiyon Kavramının Öğretiminde Etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(2), 661-674.

- Tutkun, Ö. F., Öztürk, B. ve Demirtaş, Z. (2011). Matematik Öğretiminde Bilgisayar Yazılımları ve Etkililiği. *Dünya'daki Eğitim ve Öğretim Çalışmaları Dergisi*, 1(1), 133-139.
- Tutty, J. and White, B. (2006). Tablet Classroom Interactions. In Proceedings of the 8th Australasian Conference on Computing Education-Volume 52 (pp. 229-233). Australian Computer Society, Inc.
- Uysal, Y. (2013). İlköğretim 6. Sınıf Matematik Derslerinde Geometrik Cisimler Konusunun Dinamik Matematik Yazılımı ile Öğretiminin Öğrenci Başarısına ve Matematik Dersine Yönelik Tutumlarına Olan Etkisinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Matematik Öğretmenliği Bilim Dalı, Ankara.
- Uşun, S. (2004). Bilgisayar Destekli Öğretimin Temelleri, Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Ünal, C. ve Bay, Ö. F. (2009). Java Programlama Dili'nin Bilgisayar Destekli Öğretimi. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 2(1), 1-14.
- Van De Wella, J.E. (1989). *Elementary school mathematics*. Virginia: Commonwealth Universty.
- Yanık, A. (2013). Cabri Yazılımı ile 7. Sınıf Öğrencilerinin Çokgenleri Tanımlama, Oluşturma Ve Sınıflama Becerilerinin Gelişiminin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik Eğitimi Anabilim Dalı Matematik Eğitimi Bilim Dalı, Eskişehir.
- Yavuz, B. (2010). İlköğretim Öğrencilerinin Eşit ve Eşitsizlik İşaretleri Hakkındaki Düşünceleri ve Arasındaki İlişki". Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İlköğretim Matematik Öğretmenliği Anabilim Dalı, Bolu.
- Yazlık, D. Ö. (2011). İlköğretim 7. sınıflarda Cabri Geometri Plus II ile dönüşüm geometrisi öğretimi. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı, Konya.
- Yenilmez, K. ve Özabacı, N.Ş. (2003). Yatılı öğretmen okulu öğrencilerinin matematik ile ilgili tutumları ve matematik kaygı düzeyleri arasındaki ilişki üzerine bir araştırma. *Pamukkale Üniversitesi Fakültesi Dergisi*, 14(2), 132-146.

- Yenilmez, K. ve Karakuş, Ö. (2007). İlköğretim Sınıf ve Matematik Öğretmenlerinin Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimine İlişkin Görüşleri. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (14), 87-98.
- Yıldız, Z. (2009). Geometrik Cisimlerin Yüzey Alanları ve Hacimleri Konularında Bilgisayar Destekli Öğretimin İlköğretim 8. Sınıf Öğrenci Tutumu ve Başarısına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Bölümü Matematik Eğitimi Anabilim Dalı, Ankara.



## EKLER

### Ek-1. Matematik Tutum Ölçeği Soruları

Değerli öğrenci,

Bu ölçek matematik ile ilgili tutumlarınızı belirlemek amacıyla yapılan bilimsel bir araştırmanın yürütülmesi amacıyla hazırlanmıştır. Ölçekte yer alan sorulara verdiğiniz yanıtlar, kesinlikle **size not vermek** ya da sizi **eleştirmek** amacıyla **kullanılmayacaktır**. Bu soruların herkes için geçerli **doğru yanıtları bulunmamaktadır**. Bu nedenle lütfen aşağıda verilen tüm soruları dikkatle okuyarak cevabınızı, ifadenin karşısındaki seçeneklerden sizin için en uygun olanı işaretleyerek belirtiniz.

Burcu DANKAL

Proje Sorumlusu

**Öncelikle aşağıdaki soruları cevaplayınız.**

**1- Cinsiyet:**

Kız  Erkek

**2- Sınıfınız/Numaranız: .....**

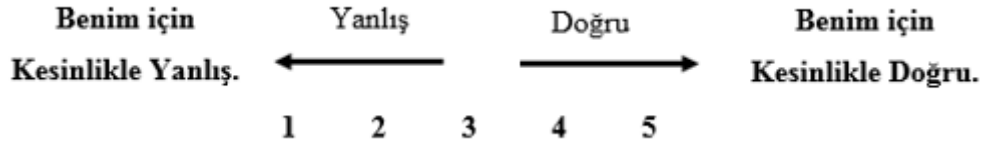
**3- Matematik dersi için evde yardım alıyor musunuz?**

1 - Hayır  2 - Kısmen  3 - Her zaman

**4- Matematik dersinde başarı düzeyin nedir?**

1- Çok Başarısız  2- Başarısız  3- Orta  4- Başarılı  5- Çok Başarılı

Soruları yanıtlamak için aşağıdaki ölçütleri kullanınız. Soruda geçen ifade sizin için **kesinlikle doğru ise (5)**'i; sizinle ilgili **kesinlikle yanlışsa (1)**'i işaretleyin. Eğer ifadenin Size göre doğruluğu bunlardan farklı ise sizin için en uygun düzeyi gösteren (1)'le (5) arasındaki rakamı işaretleyin.



Soru No		Hiç Katılmıyorum	Katılmıyorum	Biraz Katılıyorum	Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum
1.	Matematik alanında çalışmayı isterim.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
2.	Matematiği günlük hayatta birçok biçimde kullanacağım.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
3.	Matematik çalışmak sinirimi bozar.	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)
4.	Matematikte yeni bir problemi çözmeye çalışırken kendimi iyi hissederim.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
5.	Matematik problemleri çözmek bana çekici gelmiyor.	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)
6.	Matematik öğrenmek zaman kaybıdır.	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)
7.	Matematik çalışmanın zevkli olduğunu düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
8.	Matematik bilgi edinmeye değer.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
9.	Matematiğe karşı saldırgan ve düşmanca duygular besliyorum.	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)
10.	Gelecekteki çalışmalarım için Matematikte ustalaşmam gerekir.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
11.	Matematik alanında iyi olabilecek biri değilim.	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)
12.	Bir matematik dersinde hemen çözemediğim bir soru olduğunda cevabı bulana kadar vazgeçmem.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
13.	Günlük hayatımda matematiği çok az kullanacağımı tahmin ediyorum.	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)

Soru No		Hiç Katılmıyorum	Katılmıyorum	Biraz Katılıyorum	Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum
14.	Matematik kendimi rahatsız hissetmeme neden oluyor.	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)
15.	Bazı insanların matematikle bu kadar zaman geçirdiklerini ve bundan hoşlandıklarını anlamıyorum.	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)
16.	Matematik dersinde huzurlu olurum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
17.	Matematik çalışmaya bir kez başlayınca bırakmak benim için zor oluyor.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
18.	Matematik bilmek, iş bulma olanaklarımı artıracak.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
19.	Matematik çalışmayı düşündüğümde canım sıkılıyor.	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)
20.	Matematik dersinden iyi notlar alabilirim.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
21.	Problemleri matematik kullanarak çözmek hoşuma gidiyor.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
22.	Matematik dersinde problem çözülmeden bırakılırsa, sonradan üzerinde düşünmeye devam ederim.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
23.	Matematik derslerinde başarılı olmak benim için önemlidir.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
24.	Matematik beni huzursuz ediyor ve aklımı karıştırıyor.	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)
25.	Başkalarıyla matematik konusunda konuşmaktan hoşlanmam.	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)
26.	Matematik meslek hayatımda benim için önemli olamayacak.	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)

Çalışmama Katıldığınız İçin Teşekkür Ederim.

**Ek-2. Araştırma Tamamlandıktan Sonra Araştırmanın Teslimine İlişkin  
Taahhütname Tutanağı**

**ARAŞTIRMA SAHİBİNİN**

<b>Adı Soyadı</b>	: Burcu DANKAL
<b>Bağlı Bulunduğu Üniversite / Kurum</b>	: Başkent Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü
<b>Araştırma Konusu</b>	: Matematik Eğitiminde Dinamik Matematik Yazılımlarının Etkin Kullanımı
<b>Teslim Edilen Araştırma Örneği Türü ve Sayısı</b>	: 2 adet örneği Cd'ye kayıtlı olarak verilecektir.
<b>Araştırmayı Teslim Alan Kurum</b>	: Başkent Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Yukarıda yazılı araştırmayı 11.05.2015-29.05.2015 tarihleri arasında yapacağımı ve araştırma bitiminde; Milli Eğitim Bakanlığı'na Bağlı Okul ve Kurumlarda yapılacak araştırma ve araştırma desteğine yönelik izin ve uygulama yönergesinin 5. maddesinin "O" bendinde belirtildiği üzere yapılan araştırmanın tamamlanmasından itibaren en geç iki hafta içerisinde Milli Eğitim Müdürlüğünüzün ilgili birimine 2 adet örneğini CD'ye kayıtlı olarak vermeyi taahhüt ederim. 01.04.2015

TAAHHÜT EDEN

Burcu DANKAL



**Ek-3. Eğitime Bakanlığı'na Bağlı Her Tür Okul Kurumlarında Yapılmasına İzin Verilen Araştırma Uygulamasında Olabilecek Fiziki Zararları Karşılama Taahhüdü**

**ARAŞTIRMA SAHİBİNİN**

<b>Adı Soyadı</b>	: Burcu DANKAL
<b>Bağlı Bulunduğu Üniversite / Kurum</b>	: Başkent Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü
<b>Araştırma Konusu</b>	: Matematik Eğitiminde Dinamik Matematik Yazılımlarının Etkin Kullanımı
<b>Uygulanacak Veri Toplama Araçları ve Sayısı</b>	: Matematik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği - 1
<b>Veri Araçlarının Uygulanacağı Sınıf vb. Yer</b>	: 8.sınıf derslikleri ve bilgisayar odası
<b>Uygulama Yapılan Yerin Mevcut Durumu</b>	:
<b>Uygulama Sonu Mevcut Durum</b>	:

Yukarıda yazılı araştırma uygulamasında meydana gelen fiziki zararı ilgili kuruma ödemeyi taahhüt ederim. 01.04.2015

Burcu DANKAL

26.09.2017

Turnitin

[preferences](#)

İşleme kondu: 26-Eyl-2017 15:44 +03  
NUMARA: 852717248  
Orjinallik Raporu Kelime Sayısı: 24496  
Gönderildi: 1

TEZ İKİNCİ OTURUM  
Burcu Dankal tarafından

Benzerlik Endeksi	Kaynağa göre Benzerlik
%13	İnternet Sources: %13 Yayınlar: %3 Öğrenci Ödevleri: N/A

Doküman Görüntüleyici

[alıntıları çıkar](#) [bibliyografayı dahil et](#) [1% > eşleşmeleri çıkar](#)

mod: [en yüksek eşleşme oranlarını bir arada göster](#)

T.C. BAŞKENT  
ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM  
BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
İLKÖĞRETİM MATEMATİK  
ÖĞRETMENLİĞİ ANABİLİM  
DALI

YÜKSEK LİSANS PROGRAMI  
EŞİTSİZLİKLER KONUSUNUN  
ÖĞRETİMİNDE DİNAMİK MATEMATİK  
YAZILIMI GEOGEBRA KULLANIMININ  
MATEMATİK TUTUMUNA ETKİSİ YÜKSEK  
LİSANS TEZİ HAZIRLAYAN BURCU  
DANKAL TEZ DANIŞMANI  
Doç.Dr.Sevilay KIRCI SERENBAY  
ANKARA 2017

T.C. BAŞKENT  
ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM  
BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
İLKÖĞRETİM MATEMATİK  
ÖĞRETMENLİĞİ ANABİLİM  
DALI

YÜKSEK LİSANS PROGRAMI  
EŞİTSİZLİKLER KONUSUNUN  
ÖĞRETİMİNDE DİNAMİK MATEMATİK  
YAZILIMI GEOGEBRA KULLANIMININ  
MATEMATİK TUTUMUNA ETKİSİ YÜKSEK  
LİSANS TEZİ HAZIRLAYAN BURCU

- 1 %3 eşleşme (28-Mar-2016 tarihli internet) <http://kutuphane.pamukkale.edu.tr>
- 2 %3 eşleşme (09-Tem-2015 tarihli internet) <http://acikerisim.selcuk.edu.tr:8080>
- 3 %1 eşleşme (27-May-2016 tarihli internet) <http://acikerisim.deu.edu.tr>
- 4 %1 eşleşme (27-May-2016 tarihli internet) <http://acikerisim.deu.edu.tr>
- 5 %1 eşleşme (08-Tem-2016 tarihli internet) <http://docplayer.biz.tr>
- 6 %1 eşleşme (17-May-2014 tarihli internet) <http://tuzveksav.org.tr>
- 7 %1 eşleşme (03-Mar-2015 tarihli internet) <http://193.255.206.126>
- 8 %1 eşleşme (yayınlar) [ŞENGÜL, Sare and EKİNÖZÜ, İbrahim. "Çanlandırma Yönteminin Öğrencilerin Matematik Tutumuna Etkisi", Kastamonu Üniversitesi, 2006.](#)
- 9 %1 eşleşme (29-Oca-2016 tarihli internet) <http://www.iet-c.net>
- 10 %1 eşleşme (10-Haz-2016 tarihli internet) <http://docplayer.biz.tr>