

**MATEMATİK DERSİNDE GEOGEBRA PROGRAMI
KULLANIMININ 10. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN AKADEMİK
BAŞARILARINA, MATEMATİK KAYGISINA VE ÖĞRETİM
TEKNOLOJİLERİNE YÖNELİK TUTUMLARINA ETKİLERİNİN
İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

GAMZE TUZER ÜNSAL

**MERSİN ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**EĞİTİM PROGRAMLARI VE ÖĞRETİM
ANABİLİM DALI**

**MERSİN
MART - 2018**

**MATEMATİK DERSİNDE GEOGEBRA PROGRAMI
KULLANIMININ 10. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN AKADEMİK
BAŞARILARINA, MATEMATİK KAYGISINA VE ÖĞRETİM
TEKNOLOJİLERİNE YÖNELİK TUTUMLARINA ETKİLERİNİN
İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

GAMZE TUZER ÜNSAL

**MERSİN ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

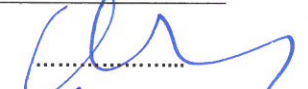
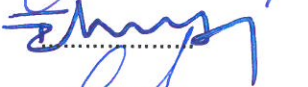

EĞİTİM PROGRAMLARI VE ÖĞRETİM ANA BİLİM DALI

**Danışman
Yrd. Doç. Dr. Cenk AKAY**

**MERSİN
NİSAN- 2018**

ONAY

Gamze TUZER ÜNSAL tarafından Yr. Doç. Dr. Cenk AKAY danışmanlığında ve 'Matematik Dersinde Geogebra Programı Kullanımının, 10.sınıf Öğrencilerinin Akademik başarılarına, Matematik Kaygılarına ve Öğretim Teknolojilerine Yönelik Tutumlarına Etkilerinin İncelenmesi' başlıklı bu çalışma aşağıda imzaları bulunan jüri üyeleri tarafından oy birliği/çokluğu ile Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Görevi	Ünvanı, Adı ve Soyadı	İmza
Başkan	Prof. Dr. Tuğba YANPAR YELKEN	
Üye	Doç.Dr.Akın EFENDİOĞLU	
Üye	Yrd.Doç.Dr.Cenk AKAY (Danışman)	

Yukarıdaki Jüri kararı Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 28/06/2018 tarih ve 2.1./2.1 sayılı kararıyla onaylanmıştır.

28/06/2018


Prof. Dr. Gülşen AVCI
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Bu tezde kullanılan özgün bilgiler, şekil, tablo ve fotoğraflardan kaynak göstermeden alıntı yapmak 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu hükümlerine tabidir.

ETİK BEYAN

Mersin Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim Yönetmeliğinde belirtilen kurallara uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada,

- Tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlâk kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Başkalarının eserlerinden yararlanması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- Atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak kullandığımı,
- Kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- Bu tezin herhangi bir bölümünü Mersin Üniversitesi veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı,
- Tezin tüm telif haklarını Mersin Üniversitesi'ne devrettiğimi beyan ederim.

ETHIC DECLARATION

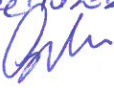
This thesis is prepared in accordance with the rules specified in Mersin University Graduate Education Regulation and I declare to comply with the following conditions:

- I have obtained all the information and the documents of the thesis in accordance with the academic rules.
- I presented all the visual, auditory and written informations and results in accordance with scientific ethics.
- I refer in accordance with the norms of scientific works about the case of exploitation of others' works.
- I used all of the referred works as the references.
- I did not do any tampering in the used data.
- I did not present any part of this thesis as another thesis at Mersin University or another university.
- I transfer all copyrights of this thesis to the Mersin University.

...../.....

İmza / Signature

Öğrenci Adı ve Soyadı / Student Name and Surname

Gözgeçmez NUSAL


ÖZET

MATEMATİK DERSİNDE GEOGEBRA PROGRAMI KULLANIMININ 10. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN, AKADEMİK BAŞARILARINA, MATEMATİK KAYGILARINA VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİNE YÖNELİK TUTUMLARINA ETKİLERİNİN İNCELENMESİ

Bu araştırmanın amacı, matematik derslerinde Geogebra dinamik yazılımının kullanımının,10.sınıf öğrencilerinin akademik başarılarını, matematik kaygılarını ve öğretim teknolojilerinin kullanımına yönelik tutumlarını nasıl etkilediğini ortaya koymaktır.

Araştırmada, deneysel yöntem çeşitlerinden olan yarı-deneysel desen kullanılmıştır. Araştırma grubunu 2016-2017 Eğitim-öğretim yılında, Hatay ilinin Arsuz ilçesinde bulunan Uluçınar Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesinde öğrenim gören 10. sınıf öğrencilerinden birbirine en yakın denklige sahip iki sınıfın öğrencileri oluşturmuştur. Kontrol ve deney grubunun denkligini sağlamak için öğrencilerin 9.sınıf matematik dersi karne başarı puanları karşılaştırılmıştır. Kontrol grubunda 30, deney grubunda ise 34 olmak üzere araştırmaya toplam 64 öğrenci katılmıştır.

Araştırmada nicel ve nitel veri olmak üzere iki tür veri toplanmıştır. Nicel veriler için veri toplama araçlarından, standart ölçekler ve başarı testi kullanılmıştır. Nitel veriler ise açık uçlu sorular formu ile toplanmıştır. Nicel veri toplama araçlarından elde edilen veriler Spss programı kullanılarak, nitel veri toplama araçlarından elde edilen veriler ise içerik analizi yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir.

Araştırma sonucunda, deney grubunda matematik kaygı ölçeği ve matematik başarı testinden alınan ön-test ve son-test puanları arasında son test lehine anlamlı fark bulunmuştur. Deney grubu ve kontrol grubu karşılaştırıldığında ise, matematik başarı testinden alınan erişim puanları açısından, deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. Ayrıca, deney grubunda bulunan öğrenciler genelde, derste Geogebra dinamik yazılımının kullanılmasının olumlu yönleri olduğunu ve eğlenceli, görsel, pratik, aktif, teknolojik bir araç olma, etkili öğrenme ve öğrenmede hız sağlama özelliklerini sevdiklerini, Geogebra programını başka derslerde de kullanmak istediklerini belirtmişlerdir.

Anahtar Kelimeler:Geogebra, matematik kaygısı, öğretim teknolojilerine yönelik tutum, akademik başarı

Danışman:Yrd.Doç.Dr.Cenk AKAY,Mersin Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı,Mersin

ABSTRACT
THE USE OF GEOGEBRA DYNAMIC SOFTWARE IN MATHEMATICS CLASSES INFLUENCES THE ACADEMIC ACHIEVEMENTS OF 10TH GRADE STUDENTS, THEIR IN MATHEMATICAL CONCERNS AND THEIR ATTITUDES TOWARDS THE USE OF INSTRUCTIONAL TECHNOLOGIES

The purpose of this research is to reveal how the use of Geogebra dynamic software in mathematics classes influences the academic achievements of 10th grade students, their mathematical concerns and their attitudes towards the use of instructional technologies.

Quasi-experimental design, which is a kind of experimental method, was employed in the study. The research group is comprised of the 10th grade students who are studying in two classes with the closest similarity at Uluçınar Vocational and Technical Anatolian High School in Arsuz of Hatay province in 2016-2017 academic year. The achievement scores of the 9th grade mathematics course report card were compared to provide the control and test group equality. A total of 64 students participated in the study, 30 in the control group and 34 in the experimental group.

Two kinds of data were collected in the survey as quantitative and qualitative data. Standard scales and achievement tests were used for quantitative data collection. Qualitative data were collected by an open-ended question form. The data obtained from the quantitative data collection tools were analyzed using the Spss program while the content analysis method was employed to analyze the data obtained from the qualitative data collection tools.

As a result of the research, in the experimental group, a significant difference in favor of the post test was found between pre-test and post-test scores obtained from mathematics anxiety scale, attitude scale towards instructional technologies and mathematics achievement test. When the experiment group and the control group were compared, a significant difference was found in favor of the experimental group in terms of the access scores from the mathematics achievement test. In addition, students in the experimental group generally stated that the use of Geogebra dynamic software has a positive aspect and that they like Geogebra as it offers fun, visual, practical, active and technological tools, effective learning and quick learning, and that they want to use the Geogebra program in other lessons.

Key Words : Geogebra, mathematical concern, attitude toward the use of instructional technologies, academic achievement.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma, matematik derslerinde geogebra dinamik yazılımının kullanımının,10.sınıf öğrencilerinin akademik başarılarını, matematik kaygılarını ve öğretim teknolojilerinin kullanımına yönelik tutumlarını nasıl etkilediğın ortaya koymak amacıyla yapılmıştır. Yapılan çalışma, problem durumu, araştırmanın amacı, problem cümlesi ve alt problemler, sayıtlılar, sınırlılıklar ve tanımları kapsayan birinci bölüm; kaynak araştırmalarını kapsayan ikinci bölüm; araştırma modeli, araştırma grubu, veri toplama araçları ve veri analizini kapsayan üçüncü bölüm; bulguları kapsayan dördüncü bölüm; sonuç, tartışma ve önerileri kapsayan beşinci bölümden oluşmuştur. Öncelikle yüksek lisans eğitimim süresince her aşamada, gerek araştırma sürecinde gerekse de öğrenimim sırasında çok değerli görüş ve önerileriyle destek olan, yapıcı eleştirileriyle yol gösteren, ihtiyacım olduğu her anda çalışmalarımın en iyi şekilde gerçekleşmesi için en yoğun günlerinde bile yardımını esirgemeyen, çok kıymetli hocam ve danışmanım sayın Yrd. Doç. Dr. Cenk AKAY'a çok teşekkür ederim. Tez dönemine gelebilmemizi sağlayan ve bizlerde gerekli alt yapıyı oluşturan eğitim programları ve öğretim alanında görev yapan başta sayın hocam Prof. Dr. Tuğba YANPAR YELKEN' e ve çok değerli hocalarıma desteklerinden dolayı çok teşekkür ederim. Bütün eğitim hayatımda olduğu gibi yüksek lisans eğitimimde de büyük emeği geçen ve hakkını asla ödeyemeyeceğim canım annem, kardeşlerim ve sevgili eşime sonsuz teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	ii
ABSTRACT.....	iii
TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER	iv
TABLolar DİZİNİ	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	viii
KISALTMALAR ve SİMGELER.....	vii
EKLER DİZİNİ	ix
1.GİRİŞ.....	1
1.1.Problem Durumu	1
1.2.Araştırmanın Amacı.....	3
1.3.Problem Cümlesi ve Alt Problemler	4
1.4.Araştırmanın Önemi	5
1.5.Araştırmanın Sayıltıları.....	6
1.6.Araştırmanın Sınırlılıkları.....	6
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI	7
2.1. Matematik Nedir?	7
2.2. Matematik Eğitimi	8
2.2.1.İlkokulda Matematik Eğitimi.....	9
2.2.2. Orta Okulda Matematik Eğitimi	9
2.2.3. Liselerde Matematik Eğitimi.....	10
2.3.Matematik Eğitiminde Öğretim Teknolojilerinin Kullanımı	10
2.3.1. Matematik Eğitiminde Kullanılan Öğretim Teknolojileri.....	13
2.3.2.Dinamik Geometri Yazılımları	15
2.3.3. Bir Dinamik Geometri Yazılımı: GeoGebra	16
2.4.Dinamik Geometri Yazılımı Geogebra İle Yapılan Araştırmalar.....	18
3.YÖNTEM	23
3.1.Araştırma Modeli.....	23
3.2.Araştırma Grubu	23
3.3.Veriler Toplama Araçları.....	24
3.3.1. İkinci Dereceden Fonksiyonlar Başarı Testi.....	24
3.3.2.Matematik Kaygısı Ölçeği.....	25
3.3.3.Öğretim Teknolojilerine Yönelik Tutum Ölçeği.....	25
3.3.4.Açık Uçlu Sorular Formu.....	26
3.4.Veriler Analizi.....	26
3.5.Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması.....	30
3.6.Deneysel Süreç.....	31
4. BULGULAR.....	34
4.1. Birinci Alt Probleme Ait Bulgular	34
4.2.İkinci Alt Probleme Ait Bulgular.....	35
4.3.Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular	36
4.4.Dördüncü Alt Probleme Ait Bulgular.....	39
5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER.....	42
5.1.1. Birinci Alt Probleme Ait Sonuç ve Tartışma	42
5.1.2. İkinci Alt Probleme Ait Sonuç ve Tartışma.....	43
5.1.3. Üçüncü Alt Probleme Ait Sonuç ve Tartışma.....	44
5.1.4. Dördüncü Alt Probleme Ait Tartışma ve Sonuç.....	46
5.2. Öneriler.....	47
5.2.1. Uygulamaya Yönelik Öneriler	47
5.2.2. Araştırmacılara Yönelik Öneriler	48



TABLolar DİZİNİ

	Sayfa
Tablo 3.1. Araştırmanın Deney Deseni.....	23
Tablo 3 2. Araştırma Grubu.....	24
Tablo 3.3. İkinci Dereceden Fonksiyonlar Başarı Testi Güvenirlik Katsayıları	25
Tablo 3.4. Matematik Kaygı Ölçeği Güvenirlik Katsayıları.....	25
Tablo 3.5. Öğretim Teknolojilerine Yönelik Tutum Ölçeği Güvenirlik Katsayıları.....	25
Tablo 3 .6. Deney Grubu Ön-Test Puanlarına Ait“Kolmogorov-Smirnov” Normal Dağılım Testi Sonuçları.....	26
Tablo 3 .7. Kontrol Grubu Ön-Test Puanlarına Ait“Kolmogorov-Smirnow” Normal Dağılım Testi Sonuçları.....	26
Tablo 3 .8. Deney Grubu Son-Test Puanlarına Ait“Kolmogorov-Smirnov” Normal Dağılım Testi Sonuçları.....	27
Tablo 3.9. Kontrol Grubu Son-Test Puanlarına Ait“Kolmogorov-Smirnov” Normal Dağılım Testi Sonuçları.....	27
Tablo 3.10. Grupların Varyans Homojenliği Çıktısı.....	28
Tablo 3.11. Kovaryans Matrislerinin Eşitliği Test Sonuçları.....	29
Tablo 3 .12. Açık Uçlu Sorular Formu Güvenirlik Katsayı Değerleri.....	30
Tablo 4.1. Kontrol Grubunda Matematik Kaygı Ölçeğinden Alınan Ön Test ve Son Test Puanları	34
Tablo 4.2. Kontrol Grubunda Öğretim Teknolojilerine Yönelik Tutum Ölçeğinden Alınan Ön Test ve Son Test Puanları	34
Tablo 4.3. Kontrol Grubunda İkinci Dereceden Fonksiyonlar Başarı Testinden Alınan Ön Test ve Son Test Puanları	34
Tablo 4.4. Deney Grubunda Matematik Kaygı Ölçeğinden Alınan Ön Test ve Son Test Puanları..	35
Tablo 4.5. Deney Grubunda Öğretim Teknolojilerine Yönelik Tutum Ölçeğinden Alınan Ön Test ve Son Test Puanları	35
Tablo 4.6. Deney Grubunda İkinci Dereceden Fonksiyonlar Başarı Testinden Alınan Ön Test ve Son Test Puanları	36
Tablo 4. 7. Matematik Kaygı Ölçeği İçin Betimleyici İstatistikler	36
Tablo 4.8. Grup-İçer Etkiler Testi	36
Tablo 4.9. Öğretim Teknolojilerine Yönelik Tutum Ölçeği İçin Betimleyici İstatistikler.....	37
Tablo 4.10. Grup-İçer Etkiler Testi	37
Tablo 4.11. Matematik Başarı Testi İçin Betimleyici İstatistikler	38
Tablo 4.12. Grup-İçer etkiler testi	38
Tablo 4.13. Açık Uçlu Sorular Formunda 1.Soruya Verilen Cevaplardan Elde Edilen Bulgular ...	39
Tablo 4.14. Açık Uçlu Sorular Formunda 3.Soruya Verilen Cevaplardan Elde Edilen Bulgular ...	40
Tablo 4.15. Açık Uçlu Sorular Formunda 4.Soruya Verilen Cevaplardan Elde Edilen Bulgular	41
Tablo 4.16. Açık Uçlu Sorular Formunda 5.Soruya Verilen Cevaplardan Elde Edilen Bulgular	41

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 2.1. TPAB	12
Şekil 2.2. Geogebra Ekran Görüntüleri.....	18
Şekil 3.1. Deney Grubu Ders İşlenişi.....	32
Şekil 3. 2. Deney Grubu Ders İşlenişi.....	32
Şekil 3.3. Deneysel Süreç.....	33
Şekil 4.1. Öntest sontest deney ve kontrol gruplarının kestirilen ortalamaları	37
Şekil 4.2. Öntest sontest deney ve kontrol gruplarının kestirilen ortalamaları	37
Şekil 4.3. Öntest sontest deney ve kontrol gruplarının kestirilen ortalamaları	38



KISALTMALAR ve SİMGELER

Kısaltma/Simge	Tanım
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
TPACK	Technological Pedagogical Knowledge
PISA	Programme for Science Study
TIMSS	Trends In International Mathematic and Science Study
TMAM	Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurulu Marmara Araştırma Merkezi
NCTM	National Council of Teachers of Mathematics
TPAB	Teknolojik Pedagojik alan Bilgisi
PAB	Pedagojik Alan Bilgisi
TAB	Teknolojik Alan Bilgisi
TPB	Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi
CAS	Computer Algebra System
BCS	Bilgisayar Cebiri Sistemleri
DGY	Dinamik Geometri Yazılımları

EKLER DİZİNİ

	Sayfa
Ek 1. Araştırma İzin Onayı	59
Ek 2. Açık Uçlu Sorular Formu Öğrenci Cevapları	57
Ek 3. İkinci Dereceden Fonksiyonlar Başarı Testi	59
Ek 4. Matematik Kaygı Ölçeği	63
Ek 5. Öğretim Teknolojilerine Yönelik Tutum Ölçeği.....	658
Ek 6. Açık Uçlu Sorular Formu	66
Ek 7. Deney Grubu Ders İşleme Süreci Uygulama Örnekleri	68



1.GİRİŞ

1.1.Problem Durumu

Matematik yapı ve bağıntılardan oluşan, bu yapı ve bağıntıların oluşturduğu ardışık soyutlamalar ve genelleme süreçlerini içeren soyut bir kavramdır (Alakoç, 2003). Matematik doğası gereği öğrencilerin öğrenmekte zorlandığı ve çoğu zaman sorun yaşadığı derslerden biri olmaktadır. Matematik derslerinde yaşanan bu sıkıntının diğer sebepleri arasında ise öğrenme sürecinin bileşenleri gösterilebilir. Bu bileşenlerden biri de matematik eğitiminde kullanılan öğretim yöntemleridir. Matematik eğitiminde kullanılan geleneksel öğretim yöntemleri, öğrenciyi derste aktifleştirmede için dersi sıkıcı, anlaşılmaz ve zor hale getirmektedir. Bu nedenle günümüzde matematik derslerinde, öğrencilerin aktif katılımını sağlayan öğretim teknolojileri hızla artmaktadır.

Son yıllarda teknolojiye yaşanan hızlı değişim ve buna bağlı olarak yaşanan gelişmeler hayatın her alanını etkilediği gibi eğitimi de önemli ölçüde etkilemiştir. Dünyamızdaki bu gelişim, eğitime yeni olanaklar sunmaktadır. Günümüzde eğitim kurumlarından teknolojiyi kullanabilen bireyler yetiştirmesinin yanı sıra, öğretim etkinliklerinde teknolojiyi kullanması da beklenmektedir. Bu nedenle birçok ülke, toplumun geleceğini yönlendiren eğitim alanında, eğitim kalitelerini artırmak amacı ile eğitim sistemlerini gelişen teknoloji ile bütünleştirmeye çalışmaktadır (Uzun,2014). Bu olanakların birisini de çok yaygın olarak kullanılan bilgisayarlar oluşturmaktadır. Uzunca süredir bilgisayarlar, öğretme ve öğrenme aracı olarak okullarda kullanılmaktadır. Teknolojinin eğitim ve öğretim ortamlarına entegre edilmesiyle yeni öğretim modelleri de konuşulmaya başlanmıştır. TPACK modeli son yıllarda eğitim alanında fazlasıyla çalışılmaya başlanmıştır. Bu model, öğretme-öğrenme sürecine teknolojinin katılmasıyla, konu alanının, pedagojinin ve teknolojinin ilişkisini inceler (Kabaran, 2016). TPACK, günümüzde, öğretim ortamlarında teknoloji kullanımını ve öğretmenlerin teknolojiyi kullanırken pedagojik bilgileri ile bu uygulamayı birleştirmesini gerektiren bir eğitim yaklaşımıdır (Koehler ve Mishra, 2009). Bu model öğretmenlerin öğretim teknolojilerini kullanarak, öğrencilerin matematiği öğrenebilecekleri öğrenme ortamları oluşturulabileceğini ifade etmektedir. Öğretim teknolojileri sayesinde öğrenciler, öğrenilen matematiksel terimler ve yapılar arasındaki neden sonuç ilişkilerini, oldukça kolay kavrayabilirler. Matematik ve geometri derslerinde, öğrencilere görsel temsil ve somutlaştırma sağlayarak modelleme yapmaya olanak tanıyan ve problem çözme becerilerini geliştiren farklı öğretim teknolojileri bulunmaktadır (Boz, Karaaslan ve Yıldırım, 2013). Öğretim teknolojileri, öğrenme ortamlarında matematiksel yapı ve sembolleri görselleştirerek somutlaştırmayı, analiz etmeyi ve çıkarsama yapmayı kolaylaştırmaktadır (Birgin, Tutak ve Türkdöğün, 2009). Ayrıca öğrenciler matematiksel ilişkileri keşfedebilmekte, ilişkilendirebilmekte ve uygun genellemelere kolaylıkla ulaşabilmektedirler. Öğretim

teknolojilerinin matematik eğitiminde kullanılmasının öğrencileri aktif hale getirdiği, görsel temsiller sunduğu, öğrenmeyi daha eğlenceli hale getirdiği öğrenmede farklı alternatifler sağladığı, dersi soyutluktan uzaklaştırdığı görülmüştür (Kaya ve Keşan, 2007). Ayrıca, uygun teknoloji kullanımı, matematik derslerinde uzun süren sayısal işlemleri azaltabilir ve öğrencilere farklı seçenek ve modellerin kullanılmasını sağlayabilir (İşleyen, Kağızmanlı, Tatar ve Zengin 2013). Matematik derslerinde kullanılacak çeşitli yazılımlar, çıkarsama yapma, tahmin etme, model kurma ve problem çözme sürecini geliştirmekte ayrıca konuların farklı şekilde gösterimlerine (sayısal, cebirsel, grafik) imkan tanıyarak anlamlı bir öğrenme gerçekleşmesine ve öğrencilerin matematiksel düşünme becerilerinin gelişmesine katkıda bulunmaktadır (MEB, 2013).

Dinamik matematik yazılımları, aynı anda sayısal, cebirsel ve grafiksel gösterim sunduğu için öğrencilere daha güçlü öğrenme ortamları sağlar (Erten, Güven ve Kaleli Yılmaz, 2010). Bu nedenle dinamik yazılımların matematik eğitiminde kullanılmasına son zamanlarda sıkça rastlanmaktadır. GeoGebra, CabriGeometry, Geometer's Sketchpad dinamik yazılımları çok sık kullanılan yazılımlar olarak söylenebilir (Boz, Karaaslan ve Yıldırım, 2013). GeoGebra yazılımı bilgisayar cebir sistemlerinin farklı olanakları ile dinamik geometri yazılımlarının kolay kullanımını birleştirerek diğer yazılımlardan ayrılır (Hohenwarter, Hohenwarter, Kreis ve Lavicza, 2008). Geogebra yazılımının kullanımının kolay olması, öğretimin her kademesinde farklı konularda kullanılmasına olanak sağlar (Akkaya, Kağızmanlı ve Tatar, 2011). Bu yazılım matematiksel yapılar üzerinde inceleme, uygulama, çıkarsama, yorum yapma için öğrencilere ortam sağlar (Oreilly, 2009). Bu bağlamda geogebra matematik derslerini soyutluktan kurtararak öğrencilerin bilgilerini kendilerinin yapılandırmasına izin verir. Özellikle öğrencilerin yaparak öğrenmesini ve keşfetme sürecini desteklediği için öğrenmelerin daha etkili olmasını sağlar. Öğrenmelerin daha etkili olması öğrencilerin akademik başarılarını da etkilemektedir. GeoGebra dinamik yazılımının kullanıldığı öğrenme ortamı öğrencilere pratik yapma olanağı sunduğu için öğrencilerin matematik başarısına olumlu yönde katkı yapmaktadır (Tatar, 2012).

Ülkemizde pek çok öğrencinin matematiğin zor olduğunu ve matematiği başaramayacağını düşünerek kaygılanmakta oldukları bilinmektedir (Baykul, 2000). Kaygının literatürde birçok tanımı vardır. Kaygı, kişinin bir uyarıya karşı karşıya kaldığında yaşadığı, bedensel, duygusal ve zihinsel değişimlerle kendini gösteren bir uyarılmışlık durumudur (Aydın ve Dilmaç, 2004). Matematik kaygısı ise derslerde ve günlük yaşamda sayılarla uğraşırken veya matematik problemleri çözerken ortaya çıkan kaygı ve gerginlik duyguları olarak tanımlanmıştır (Aydın ve Dilmaç, 2004). Matematik kaygısının ortadan kaldırılması için çeşitli yöntem ve teknikler sunulmaktadır. Bunlar arasında, genel kaygı düzeyinin azaltılması, öğrenciye olumlu matematik deneyimi sağlanması, yüksek kaygılı öğrenciler için öğretimin yavaşlatılması,

matematiğin oyunlarla anlatılması, bilgisayar destekli öğretim, çalışma becerilerinin kazandırılması, matematik yeterliliğinin artırılması, sınav kağıtlarına düzeltici dönül verilmesi, rehber öğretmenlerle işbirliği yapılması ve grup terapilerini sayabiliriz (Saygı, 1989). Bu çözüm yolları incelediğinde matematik kaygısının nedenlerinin arasında öğretim yöntemlerinin bulunduğu görülmektedir. Bu nedenle öğretim ortamları düzenlenirken öğrencilerin matematik kaygılarını azaltacak öğretim yöntem ve teknikleri kullanılmalıdır. Geogebra dinamik yazılımı da bu öğretim yöntemlerine uygun bir öğretim teknolojisidir. Geogebra yazılımı destekli ders ortamları, matematiksel ifadeleri somutlaştırarak, öğrencilerin dikkatini çeker ve derse olan ilgilerini artırır (Tatar ve Tatar, 2015).

Öğrenciyi aktif hale getiren öğrenci merkezli öğrenme ortamlarında, öğrencilerin ilgi ve dikkatlerinin derse çekilmesi ve matematiğe yönelik olumlu tutumlarının geliştirilmesi, öğretim teknolojilerinin daha etkili kullanılmasını sağlayabilir (Sarıtaş, 2007). Etkili bir şekilde kullanılan öğretim teknolojileri geleneksel yöntemlerden uzaklaşarak, öğrencinin bilgiyi araştırdığı ve kendisinin inşa ettiği bir öğrenme ortamı hazırlar. Geogebra dinamik yazılımı öğrenciye bu fırsatı sunan bir öğretim teknolojisidir. Bu yazılım öğrencilere zengin deneyimler sağlamakta, araştırma, keşfetme ortamları sunmaktadır. Geogebra'nın bir öğretim teknolojisi olarak derste kullanımı, başarının, ilgi ve motivasyonun artmasına, dersin görselleştirilmesine ve kalıcılığın artırmasına etki etmektedir (Tatar ve Zengin, 2015). Ayrıca öğrencilerin bilgisayar destekli öğretim teknolojilerine uyum sağladıkları, materyallerini beğendikleri, konuyu daha iyi öğrendikleri, öğrenme ortamından zevk aldıkları, motivasyonlarının artırdığı görülmüştür (Kutluca, 2009).

Günümüzde ülkeler kendi içlerinde akademik başarıyı belirleme ve değerlendirme çalışmaları gerçekleştirirken, uluslararası platformda da başka ülkelere göre ne düzeyde olduklarını dikkate almakta, PISA (Programme for International Student Assessment) ve TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) gibi çalışmalara katılarak kendi sistemlerini gözden geçirmektedirler. Türkiye'nin PISA, TIMSS gibi uluslararası sınavlarda matematik alanında üst üste düşük sıralar elde etmesi matematik öğretiminde bazı sorunların olduğunu düşündürmektedir. Yaşanan sorunlardan önemli bir kısmının ise öğretim yöntemlerinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu nedenle bu çalışma ile geogebra yazılımı kullanılarak öğrencilerin akademik başarılarının, matematik kaygılarının, öğretim teknolojilerine yönelik tutumlarının nasıl değiştiği incelenerek, çözüm önerileri sunmak amaçlanmaktadır.

1.2.Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, matematik derslerinde geogebra dinamik yazılımının kullanımının,10.sınıf öğrencilerinin akademik başarılarını, matematik kaygılarını ve öğretim teknolojilerinin kullanımına yönelik tutumlarını nasıl etkilediğini ortaya koymaktır. Geogebra

yazılımının kullanımında matematik dersi 10. sınıf programında yer alan“İkinci Dereceden Fonksiyonlar” alt öğrenme alanı örnek olarak seçilmiştir. Araştırmanın uygulamasında örnek olarak 10. sınıf matematik dersi ikinci dereceden fonksiyonlar alt öğrenme alanının seçilmesinin nedeni, bu konunun öğretiminde grafik gibi görsel materyallerin kullanımına ihtiyaç duyulmasıdır. Ayrıca bu konunun işlem yükünün fazla olması nedeniyle öğrencilerin kazanımlara odaklanması zorlaşmaktadır. Geogebra programı ile bu işlemsel yükün ortadan kaldırılarak öğrencilerin grafiksel gösterimden faydalanıp kazanımlara rahatça kendilerinin ulaşabileceği düşünülmektedir.

Öğrenme çok geniş bir kavramdır ve bu süreçleri etkileyen birçok farklı değişken mevcuttur. Bu değişkenlerden bazılarının öğrenciden bazılarının ise kullanılan yöntem ve tekniklerden kaynaklandığı söylenebilir. Günümüzde kullanılan yöntem ve tekniklerde genellikle öğretim teknolojilerinden yararlanılmaktadır. Öğretim teknolojisi olarak geogebra dinamik yazılımının kullanmasının da öğrenme süreçlerini etkileyeceği düşünülmektedir. Literatür incelendiğinde geogebra yazılımının, öğrencilerin akademik başarılarına ve matematiğe yönelik tutumlarına etkisini araştıran çalışmaların var olduğu görülmektedir. Ancak matematik öğrenmeye yönelik duyulan kaygıya ve öğretim teknolojilerine yönelik tutuma etkisini araştıran yeterli çalışmaya rastlanmadığı için bu çalışmada, geogebra yazılımının öğrencilerin akademik başarılarını, matematik kaygılarını ve öğretim teknolojilerinin kullanımına yönelik tutumlarını nasıl etkilediği ortaya koymak amaçlanmaktadır.

1.3.Problem Cümlesi ve Alt Problemler

Bu araştırma kapsamında araştırmanın ana ve alt problemleri aşağıda yazılı şekilde oluşturulmuştur.

Araştırmanın Ana Problemi

Matematik dersinde Geogebra programı kullanımının 10.sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına, matematik kaygısına ve öğretim teknolojilerine yönelik tutumlarına etkileri nasıldır şeklinde oluşturulmuştur.

Araştırmanın Alt Problemleri

1. Geogebra yazılımı desteksiz ders işlenen sınıf öğrencilerinin (kontrol grubunun) akademik başarı, matematik kaygısı ve öğretim teknolojilerinin kullanımına yönelik tutum puanları kapsamında ön test-son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

2. Geogebra yazılımı destekli ders işlenen sınıf öğrencilerinin (deney grubunun) akademik başarı, matematik kaygısı ve öğretim teknolojilerinin kullanımına yönelik tutum puanları kapsamında ön test-son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

3.Kontrol ve deney gruplarının; akademik başarı, matematik kaygısı ve öğretim teknolojilerinin kullanımına yönelik tutum puanları kapsamında erişim puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

4.Deney grubu öğrencilerinin, matematik dersinde “İkinci Dereceden Fonksiyonlar”konusunda Geogebra yazılımı kullanımına ilişkin görüşleri nedir?

1.4.Araştırmanın Önemi

Matematik öğretiminde geogebra dinamik yazılımının kullanımına ilişkin olarak kaynaklara bakıldığında, genellikle öğrencilerin akademik başarılarına ve matematiğe yönelik tutumlarına etkisini araştıran çalışmaların var olduğu görülmektedir (Acar,2015; Demirbilek ve Özkale, 2014; Doğan ve İçel, 2011; Furkan, Kutluca ve Zengin, 2011; Kepceoğlu ve Yavuz, 2010; Tatar ve Zengin, 2014).

Araştırma sonuçları matematik derslerinde geogebra dinamik yazılımının kullanılmasının öğrencilerin akademik başarılarını artırdığını ve matematiğe yönelik tutumlarını da olumlu yönde etkilediğini göstermektedir. Literatüre bakıldığında yapılan araştırmalar öğrencilerin matematiğe karşı olan tutumları ile matematik başarısının karşılıklı olarak pozitif yönde birbirini etkilediğini göstermektedir. Bu nedenle matematiğe yönelik tutumları etkileyen her sebep öğrencilerin akademik başarılarını da etkilemektedir. Matematiğe yönelik tutumlar ile matematik kaygısı arasında negatif ilişkinin olduğu belirtilmektedir (Baloğlu, 2001). Yapılan araştırmalar da, matematik öğretiminde kullanılan yöntem ve teknikler matematik kaygısının en önemli sebeplerinden biri olarak bulunmuştur. Günlük hayatla ilişki kurmayan, sonuç ve hız odaklı, öğretim yöntemlerinin matematik kaygısını artırdığı belirtilmektedir (Sapma, 2013). Geleneksel öğretim yöntemlerinin matematik kaygısını artırdığını söyleyebiliriz. Bu çalışmada geogebra yazılımı kullanarak yapılan matematik öğretiminin, öğrencilerin matematik kaygısını nasıl etkilediği üzerinde durulacaktır. Literatüre bakıldığında geogebra yazılımı ile yapılan eğitimin öğrencilerin matematik kaygısına etkisi ile ilgili yeterli çalışmaya rastlanmamıştır.

Yapılan araştırmalar teknolojinin matematik öğretiminde kullanımının gerekli olduğunu göstermektedir. Teknolojinin matematik öğretiminde kullanılması, öğrencilerin matematik becerilerini artırır (Dost ve diğer., 2011). Teknolojinin kullanımında hangi öğretim yönteminin seçildiği, teknolojinin hangi rollerle eğitime dahil edildiği, öğretmenin teknolojiyi dahil etme becerileri, öğrencilerin mevcut teknolojiyi kullanma becerileri ve seçilen teknolojinin, yazılımın konu için uygunluğu önemlidir (İzgiol, 2014). Bu nedenle uygun yazılımın seçilmesi öğrenciler için önemlidir. Teknoloji kullanımı öğrenmenin kalitesini etkilediği gibi öğrenme de teknolojiyi etkiler, çünkü hazırlanan bir materyalin farklı zaman ve farklı yerlerde farklı öğretmenler tarafından öğrencilere sunulduğunda aynı teknolojik kullanımla sonuçlanmaz (Lynch, 2006). Öğretimde teknoloji kullanımına karşı olumlu tutumları olan öğrencilerin, öğretim ortamlarında teknolojiyi kullanmaya daha istekli olmaları ve ders başarılarının artması mümkün olmaktadır (Birişçi, Coşkun ve Metin, 2013). Bu çalışmada geogebra yazılımının matematik eğitiminde kullanımının, öğrencilerin öğretim teknolojilerine yönelik tutumlarına etkisi incelenecektir. Literatüre bakıldığında bu konu ile ilgili bu kapsamda bir çalışmaya rastlanmamıştır.

1.5.Araştırmanın Sayıtları

Araştırmanın sayıtları aşağıdaki şekilde ifade edilmiştir.

1.Araştırmaya katılan öğrenciler matematik kaygısı ölçeği, öğretim teknolojilerine yönelik tutum ölçeği ve açık uçlu sorular formunda bulunan sorulara doğru ve içten cevap vermişlerdir.

2.Kontrol edilemeyen değişkenler her iki grubu da benzer oranda etkilemiştir.

1.6.Araştırmanın Sınırlılıkları

Araştırmanın sınırlılıkları aşağıdaki şekilde belirlenmiştir.

1.Veriler 2016-2017 eğitim öğretim yılı ile sınırlıdır.

2.Veriler, Hatay ili Arsuz ilçesinde bulunan Uluçınar Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesinde 10. sınıfta öğrenim görmekte olan 64 öğrenci ile sınırlıdır.

3.Araştırma bulguları kişisel bilgiler formu, matematik kaygısı ölçeği, öğretim teknolojilerine yönelik tutum ölçeği ve açık uçlu sorular formu ile sınırlıdır.

4.Araştırmanın deneysel uygulama süreci, altı hafta ile sınırlıdır.

2.KAYNAK ARAŞTIRMASI

2.1. Matematik Nedir?

Matematik, günlük hayatta sürekli iç içe olduğumuz bir yapıdır. Hayatın hangi alanına bakılırsa orda matematiğin olduğu görülebilir. Matematiği oynanan bir satranç oyununda, alışverişte hatta resim, müzik gibi sanat dallarında görmek mümkündür. Bu özelliğinden dolayı matematik kavramı farklı alanlarda ve farklı yönleri ele alınarak birçok kez tanımlanmıştır. Matematiğin tanımı, kişilerin matematiği nasıl kullandıkları ve matematiğe bakış açılarına göre değişmektedir. Bu nedenle, matematiğin herkes tarafından kabul görmüş tek bir cümleden oluşan tanımı bulunmamaktadır. Literatüre bakıldığında matematiğin farklı yönlerini öne çıkaran çok sayıda tanımı bulunduğu görülmektedir. Baykul, (2001) a göre insanların, hakkındaki görüşleri şu dört grupta toplanabilir:

- 1.Günlük hayatta karşılaşılan problemleri çözüme kullanılan sayısal işlemlerdir.
- 2.Sembolleri kullanan bir dildir.
- 3.Neden sonuç ilişkisi kurarak analitik düşünme becerisi geliştiren bir sistemdir.
- 4.Çevremizi anlamamıza ve geliştirmemize yardımcı bir işlevdir.

Bu tanımlara bakıldığında, bazılarında matematiğin günlük hayatta ve diğer bilimlerde kullanılan bir araç olarak görüldüğü bazılarında ise hayatın amacı olarak görüldüğü söylenebilir. Yine literatüre bakıldığında matematiğin zaten evrende var olan bir sistem olduğunu kabul edenler olduğu gibi matematiğin icat edilen bir yapı olduğunu kabul edenler de görülebilir. Matematik nedir?" sorusuna Cahit Arf'ın, verdiği cevap şu şekildedir: *"Matematik endüktif bir bilimdir ve bu endüktif bilim sonsuz kümeler için geçerlidir. Bu sonsuzlukları endüktif bir şekilde kavriyoruz ve kavradığımız zaman da sonsuzluğu hissediyoruz. Sınırsızlığı... Ve bu bize mutluluk veriyor; çünkü ölümü unutuyoruz... Herkes ölümsüz olduğunu hissettiği alanda çalışmak ister."* (TMAM, 2005). Cahit Arf' in yaptığı matematik tanımına bakıldığında evreni matematiğin sonsuzluğu ile algıladığı ve bir matematikçi olarak matematiğin onda bir amaç ve tutku olduğu görülmektedir. Freudenthal (1991) ise, matematiği tamamen bir insan aktivitesi olarak görmekte ve keşfedilmeyeceğini icat edilebileceğini ifade etmektedir. Bu tanımda ise matematiğin günlük hayat problemlerine çözüm bulmak için insanoğlu tarafından geliştirilen bir bilim olduğunu düşüncesi sezilmektedir. Literatüre bakıldığında farklı bakış açılarını ortaya koyan pek çok tanım mevcuttur.

En yalın anlatımla matematik bir desenler ve düzen bilimi olarak tanımlanmaktadır (Olkun ve Toluk, 2003). Matematik, insan zihninin, çevreden aldığı esin ve ilk hareketle, soyutlama yapmak suretiyle ürettiği bir bilgidir (Altun, 2001). Matematik yapı ve bağıntılardan oluşan, bu yapı ve bağıntıların oluşturduğu ardışık soyutlamalar ve genelleme süreçlerini içeren soyut bir kavramdır (Alakoç, 2003). Genel olarak tanımlarda matematiksel desenler, yapılar,

örüntüler, bağıntılardan söz edildiği görülmektedir. Bu bağlamda matematiği, doğada var olan ilişki ve örüntülerin, insan zihninde modellenerek bazı sembol ve yapılar olarak ifade edilmesi olarak tanımlayabiliriz.

Günlük hayatta bu matematiksel yapıları arının yaptığı balda, fraktal geometriye ilham veren sebzelede, resim sanatında kullanılan altın oranda ve daha birçok yerde rastlamak mümkündür. Bu nedenle ilköğretim matematik öğretiminin amacı; kişinin toplumla her yönden uyumlu yaşayabilmesi için gerekli temel matematiksel bilgi ve becerileri kazandırmaktır (Alkan ve Altun, 1998). Günlük hayatta çevremizde karşılaştığımız birçok problemi matematikle çözmek mümkündür. Matematiğin kaynağı çevredir ve çevre; eğitimin en önemli ögesidir (Altun, 2008). Bu bağlamda günümüzde matematiğin öneminin giderek arttığı ve buna bağlı olarak da matematik eğitiminin öneminin arttığı söylenebilir.

2.2. Matematik Eğitimi

İnsan doğduğu andan itibaren matematikle iç içe olmaktadır. Küçük bir çocuğun, oyuncağının işleyişinde neden sonuç ilişkilerini ve bağlantıları fark etmesinde bile matematiğin varlığı görülebilir. Günlük hayatın bu kadar içinde olan, hayata yöne veren matematiğin ve matematik eğitiminin öneminin yıllar geçtikçe artması da kaçınılmaz olmaktadır. Bu nedenle günümüzde matematiği anlama ve kullanma gereksiniminin giderek önemli hale geldiği görülmektedir.

Altun (2006) , matematiği, yaşamın bir soyutlanmış biçimi olarak ifade eder ve buna bağlı olarak da matematik eğitiminin birçok ülkede (Japonya, Singapur, Amerika, Hollanda vb) çok önemli görülerek, bilim ve teknik alanlarındaki ilerlemeler, matematiğin iyi öğrenilmesine, gerilemeler ise, matematiğin iyi öğrenilememesine bağlandığını ifade eder.

Matematik, öğrencilerin öğrenmekte zorlandığı ve çoğu zaman sorun yaşadığı derslerden biri olmaktadır. Matematik derslerinde yaşanan bu sıkıntının öğrenme sürecinin bileşenlerinden kaynaklandığı söylenebilir. Öğrenme sürecinin en önemli bileşeni öğrencidir. Bu süreçte öğrencinin bulunduğu öğretim kademesine göre matematik eğitiminin amaçları ve öğrenciye kazandırılmak istenen becerilerde farklılaşmaktadır. MEB Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı 2009 yılında yayınladığı matematik öğretim programlarında (1-12. Sınıf) matematik eğitiminin genel amaçlarını incelendiğinde; öğrencilere günlük hayatta karşılaştığı problemleri çözebilmeleri için gerekli olan matematiksel becerileri, diğer öğrenme alanlarında ve günlük hayatta kullanabilecekleri temel matematiksel bilgileri, öğrencilerin neden sonuç ilişkisi kurabilmelerini sağlayan analitik düşünme becerisini, problemleri çözerken model kurma becerisini, çıkarsama yapma ve tahmin etme becerisini kazandırmayı ve ayrıca öğrencilerin matematiğin sanat dallarıyla ilişkisini fark ettirmeyi ve matematiğe karşı olumlu tutum geliştirmelerini sağlamayı amaçladığı görülmektedir. Matematik eğitiminin genel amaçları

doğrultusunda öğretimin kademesine göre matematik eğitiminde kullanılan yöntem ve tekniklerin değişmesi söz konusu olmaktadır.

2.2.1.İlkokulda Matematik Eğitimi

Günümüzde kağıt kalem işlemleri ile sonucu hesaplamak matematiği anlamak ve yapmak anlamına gelmemektedir. Matematiğin bir işlemler topluluğu olduğu düşüncesi yerini günlük hayatın içinde yaşayan bir matematik anlayışına bırakmaya başlamıştır. Günümüz toplumunda artık karşılaştığı problemlere çözüm üretip strateji geliştirebilen bireylere ihtiyaç duyulmaktadır ve matematik eğitimi de bu yönde şekillenmektedir. İlkokulda matematik eğitiminden genel olarak beklenen, öğrencinin günlük hayatta karşılaşacağı problemleri çözebilecek ve temel matematiksel işlemleri yapabilecek düzeye gelmeleridir. Ayrıca karşılaşılan durumları, problem çözme yöntemi ile ele alan düşünme biçimi kazandırmak da ilköğretim matematik programlarının amaçları arasında yer alır (Alkan ve Altun, 1998).

Öğrencilerin problem çözme stratejilerini geliştirebilmeleri için bazı becerilere sahip olmaları gerekmektedir. Tahmin etme, zihinden işlem yapabilme, matematiksel model kurabilme, mantıksal tümevarım ve tümden gelimle ilgili çıkarsamalar yapabilme, araştırma yapma bu beceriler arasında sayılmaktadır (MEB, 2009). Matematik doğası gereği soyut kavramlar ve ilişkiler içermektedir. Öğrencilere kazandırılmak istenen beceriler incelendiğinde, bu becerilerin ancak somutlaştırmanın önem kazandığı bir matematik eğitimi ile olabileceği düşünülmektedir. Bu nedenle eğitim sürecinde kullanılan yöntem ve teknikler matematik derslerinde somutlaştırmaya imkan verecek şekilde düzenlenmelidir. Günümüzde geleneksel matematik eğitiminin öğrencinin matematiği anlamaktan öte ezberlemesine neden olduğu bilinmektedir. Bunun yerine hızla gelişen teknoloji sınıf ortamlarında yerini alarak eğitimde görsel, işitsel imkanlar ile öğrenciye yaparak, yaşarak öğrenme fırsatı sunmaktadır.

2.2.2. Orta Okulda Matematik Eğitimi

Ortaokul kademesindeki öğrenciler, bilgileri çevreleriyle girdikleri somut ilişkilerden elde ederek edinirler. Bu nedenle, öğrencilerin eğlenceli bir etkinlik yaparken, yaptıkları etkinliğin matematiğin bir parçası olduğunu bilmeleri, matematiğin estetik ve eğlenceli yönünü görmeleri açısından önem taşımaktadır (MEB, 2009). Ortaokul matematik programında öğrencilerin problemi fark edip, çözüm yolları bulmak için araştırma yapacağı ve sonuçları karşılaştırarak düşünme becerilerini geliştirecekleri öğrenme ortamlarının oluşturulmasının gerekliliğinin altı çizilmiştir. Ortaokul kademesinde, görsel ve işitsel temsillerin, modellerin kullanıldığı ortamlarda daha etkili bir öğrenme gerçekleşir (MEB, 2009). Bu nedenle, öğrenme ortamlarında matematiksel yapıların çoklu temsillerinin kullanılması, bilginin somutlaştırılması açısından oldukça gereklidir (MEB, 2009). Geleneksel yöntemler incelendiğinde, matematiksel bilginin öğretmen tarafından genelde somutlaştırma olmadan sadece soyut kavramlar ve semboller bütünü olarak aktarıldığı görülmektedir. Bu durum ise geleneksel öğrenme ile yetişen

öğrencilerin, günlük hayatla ilişki kuran problem çözme stratejileri geliştirememelerine neden olmaktadır (Ün Açıkgoz, 2003). Günümüzde matematik eğitimi ile öğrencinin içerisinde bulunduğu durumu değerlendirip, sorunların çözümünde neden sonuç ilişkileri kurarak mantıksal çıkarımlar yapıp, günlük hayatta karşılaştıkları farklı durumlarda problem çözme stratejileri geliştirebilmeleri beklenmektedir. Çünkü değişen dünyamızda da, matematiği anlayan ve matematik yapanlar, geleceğini şekillendirmede artık daha fazla seçeneğe sahip olmaktadır (Gökbulut, Sidekli ve Yangın, 2008). Öğrencilerin kendilerinden beklenen problem çözümlerinde kullanabilecekleri tahmin etme, akıl yürütme, modelleme kurma gibi becerilerin gelişimi için öğrencinin aktif katılımı sağlayan yöntem ve tekniklerin kullanımı gerekmektedir. Günümüzde hızla gelişen teknolojinin eğitime uyarlanması olan öğretim teknolojilerinin öğrencilere matematiksel kavramların çoklu temsillerini aynı anda sunmasının, bu becerilerin gelişimine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

2.2.3. Liselerde Matematik Eğitimi

Ortaöğretim matematik programı doğası gereği daha çok soyut matematiksel kavram içermektedir. Bu nedenle öğrencilerin çoğu için matematik zor, anlaşılabilir ve soyut bir ders olarak görülmektedir. Bu nedenle matematik öğretim programının vizyonu "*Her öğrenci matematiği öğrenir*". olarak kurgulanmış ve ele alınan kavramlar somut ve sonlu hayat modellerinden yola çıkılarak tasarlanmıştır (MEB, 2009). Böylece programda, geleneksel düşüncenin aksine işlem bilgilerinden çok kavram bilgileri öne çıkmaktadır. Analitik düşünme becerisi, neden-sonuç ilişkisi kurabilme, araştırma, problem çözme, matematiksel dili kullanabilme ve tahmin yapma, model kurabilme matematik öğrenme ve yapma süreçlerinin temel elemanlarıdır (MEB, 2009). Bu becerilerin, matematiğin anlamlandırılmadığı öğrenme ortamlarında gelişmesi söz konusu olamaz. Bu bağlamda matematik eğitiminin, matematiğin sunulduğu değil matematiğin yapıldığı aktif öğrenme ortamlarında gerçekleşmesi gerekmektedir. Öğrencilerin aktif olduğu öğrenci merkezli öğretim ortamlarında matematik dersleri, somut hale gelerek daha kalıcı bir öğrenme gerçekleşir (Derelioğlu ve Gülten, 2006). Altun (2005)'e göre, öğrencilerin öğretim sırasında, somut materyal üzerinde çalışmalarını sağlanmalı ve konu ile ilgili uygulamalara yer verilmelidir. Günümüzde öğretim teknolojilerinin öğrencilere matematiği anlama ve yapma imkanı sunduğu düşünülmektedir (Akdeniz ve Tezer, 2009; Alakoç, 2003; Çağıltay ve Çakıroğlu, 2001; Erbaş, 2005; Ersoy, 2003).

2.3. Matematik Eğitiminde Öğretim Teknolojilerinin Kullanımı

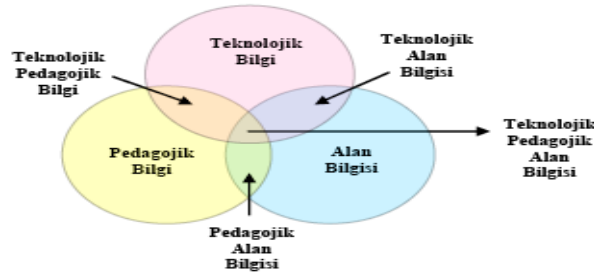
Günümüzde gelişen teknolojinin eğitim ve öğretim ortamlarına adapte edilmesiyle birlikte öğretim teknolojileri kavramı ortaya çıkmıştır. Öğretim teknolojisi, özel amaçların gerçekleştirilmesinde etkili öğrenme sağlamak için iletişim ve öğrenme ile ilgili araştırmalardan hareketle, insan gücü ve insan gücü dışı kaynaklar kullanılarak, öğretme ve öğrenme sürecinin tasarlanması, uygulanması ve değerlendirilmesinde sistematik bir yaklaşımdır (Uşun, 2004).

Bununla birlikte öğretim, eğitimin bir alt kavramı olduğu anlayışından hareketle belirli öğretim disiplinlerinin kendine özgü yönlerini dikkate alarak düzenlenmiş teknolojiyle ilgili kavramdır (Alkan, 2005). Bu öğretim disiplinlerinden biri de matematiktir. Matematiğin tanımında da söz edildiği gibi kendine özgü yönleri vardır. Matematik doğası gereği soyut yapılar ve bunlar arasındaki birtakım ilişkileri içermektedir. Bu nedenle öğrencilerin çoğu tarafından zor ve anlaşılması güç bir ders olarak görülmektedir. Günümüzde matematik eğitiminde bu noktada, öğretim teknolojileri önem kazanmaktadır. Öğretim teknolojileri, öğrencinin gelişim özelliklerini dikkate alarak, anlamada güçlük yaşayabileceği soyut kavramları ve gerçek yaşantıları değişik öğretim araçları yardımıyla onlara sunar ve bilişsel yapılanmanın gelişimine katkı sağlar (Ayas ve Nas, 2009; Çolakoğlu ve Turan, 2011; Sarıtaş, 2013; Vural ve Yıldırım, 2004). Bu bağlamda, öğrenme ortamlarında kullanılan öğretim teknolojileri, matematiksel düşüncelerin görsel görüntülerini sağlamakta, analiz etmekte ve yorumlamayı kolaylaştırmaktadır (Birgin, Tutak ve Türkdoğan, 2009). Eğer bu teknolojik araçlar, matematik öğretiminde etkili ve doğru kullanılırsa, öğrencilerin matematiksel düşüncelerini geliştirecek zengin öğrenme ortamları elde edilebilir (National Council of Teachers of Mathematics, 2000). Teknoloji yardımıyla öğrencilerin bireysel özelliklerine uygun gerçek yaşam deneyimleri yaşamaları sağlanarak öğrencilerin daha anlamlı ve üst düzey öğrenme seviyelerine ulaşmaları sağlanabilir. Böylelikle öğrencilerin günlük hayatta karşılaştıkları problemleri çözmeleri için benzer yaşantıları geçirmeleri sağlanabilir. Bu nedenle yapılandırılan yeni matematik öğretim programında da öğretim teknolojilerinin kullanımının öğrencilere anlamlı matematik öğrenme deneyimleri sağlayacağı belirtilmektedir. Öğretim teknolojileri, öğrenme ortamlarını zenginleştirir, öğrencinin kendini aktif şekilde ifade edebilmesini sağlar, kalıcı öğrenmeyi sağlar, öğrenme türü ve hızı bakımından bireysel farklılıklara hitap eder, konuları görselleştirerek anlaşılabilirliği artırır, öğretimi zevkli hale getirir ve soyut kavramları somutlaştırır (Acar, 2015). NCTM (2000), yüksek kalitede matematik eğitimi için 6 temel ilkedden birini “teknoloji ilkesi” olarak belirlemiş olmakla beraber, teknoloji kullanımını hem desteklemekte hem de bu kullanıma rehberlik etmektedir. Bu nedenle öğrenme ortamının düzenleyicisi olarak öğretmen, öğretim teknolojilerini dersler de kullanma konusunda yeterli bilgi ve beceriye sahip olarak, rehberlik etmelidir.

Öğretim teknolojileri ilk kullanılmaya başlandığında, teknolojik beceriler, pedagojik bilgiden ve alan bilgisinden bağımsız şekilde öğretilmiştir (Culatta, Graham, Pratt ve West, 2004; Hargvare ve Hsu, 2000). Ancak günümüzde pedagojik bilgi ve alan bilgisiyle ilişki kurmada teknolojik bilginin anlam ifade etmediği görülmektedir. Bu nedenle teknolojinin öğrenme-öğretme sürecine entegrasyonu önem kazanmaya başlamıştır. Bu noktada, son yıllarda sıkça konuşulmaya başlanan Türkçe karşılığı ile Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB), özgün adı ile Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK), eğitim modeli karşımıza çıkmaktadır.

En genel anlamda TPAB öğretmenlerin teknoloji kullanarak etkili öğretimi gerçekleştirmesidir. Niess'e (2008) göre TPAB, öğretmenin, ders planının her aşamasında öğrenci ihtiyaçlarını ve öğrenme ortamının şartlarını düşünerek günümüz teknolojilerini kullanmasıdır. Evans ve Keating (2001)'e göre TPAB, konu alanına en uygun teknolojiyi kullanabilmektir. Daha kapsamlı olarak TPAB, kavramların teknoloji ile gösterimi; pedagojik tekniklerin alandaki bilgileri öğretmek için teknoloji ile birlikte olumlu biçimde kullanımı; nasıl bir teknolojinin öğrencilerin karşılaştığı problemleri çözmeleri için nasıl yardımcı olacağı; öğrencilerin önceki bilgilerini mevcut bilgilere dayanarak geliştirmek ya da eski bilgileri güçlendirmek için teknolojinin nasıl kullanılabileceği hakkındaki bilgiler bütünüdür (Koehler ve Mishra , 2006; Koehler ve Mishra, 2009).

TPAB modelini teknoloji, pedagoji ve içerik bilgilerinin etkileşimi oluşturmaktadır. Bu bilgi alanlarının kesişimi sonucunda dört yeni bilgi alanı olan pedagojik alan bilgisi (PAB), teknolojik pedagojik bilgi (TPB) , teknolojik alan bilgisi (TAB) ve teknolojik pedagojik alan bilgisi (TPAB) ortaya çıkmaktadır.



Şekil 2.1.TPAB(Koehler ve Mishra, 2009)

Pedagojik Alan Bilgisi(PAB): Pedagojik alan bilgisi, öğretimde belirlenen konuların öğretim sürecine ilişkin bilgi türünü içermektedir (Koehler ve Mishra, 2005). TPAB modelinde yer alan pedagoji ve alan bilgi türlerinin etkileşimi ile oluşan PAB öğretme-öğrenme sürecinde etkili öğrenmelerin gerçekleştirilebilmesi için büyük önem taşımaktadır. Bu bilgi türü, öğretmenlerin etkili, bir öğretim gerçekleştirebilmek için öğretim süreci boyunca kullanacakları öğretim yöntem, teknik ve stratejileri belirlemeleri olarak ifade edilebilir.

Teknolojik Alan Bilgisi (TAB): Bu bilgi türü öğretmenlerin uygulamadaki konu için en uygun teknolojinin hangisi olduğunu seçebilmesi, gerektiği takdirde değiştirebilmesi ve içeriğin nasıl yönetilmesi gerektiğini bilmesi anlamına gelmektedir(Koehler ve Mishra, 2009). Bu bilgi türünün amacı, derslerde verilen içeriği teknoloji ile bütünleştirilerek daha anlaşılır ve anlamlı hale getirmektir.

Teknolojik Pedagojik Bilgi(TPB): Teknolojik araçların pedagojik ilkeler açısından yararlarını ve kısıtlamalarını bilmeyi içermektedir. Çeşitli teknolojik araçların öğretim amaçlı olarak nasıl kullanılacağı ve tersine öğrenme ve öğretimin teknoloji kullanımı ile nasıl değişeceği hakkındaki bilgidir (Koehler ve Mishra, 2006).

Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi(TPAB): Bu bilgi türü, tüm öğretim sürecinde belirtilen konu bütünüünün pedagojik ilkeler dikkate alınarak, en etkili ve uygun teknolojinin seçilerek öğretimin gerçekleştirilmesi anlamına gelmektedir. Teknolojik pedagojik alan bilgisine sahip olan öğretmen, eğitim teknolojilerinin öğretimde nasıl kullanılacağını, mevcut içeriklerde öğrencilerin yaşayacağı kavram yanlışlarını ve olası problemlerinin belirli teknolojilerle nasıl çözüleceğini ve eğitim ortamının teknolojiye göre nasıl düzenlenmesi gerektiğini bilen kişidir (Atasoy, Aygün ve Uzun, 2015).

Matematik doğası gereği anlaşılması zor, soyut yapı ve bağıntılar içerdiğinden öğretmenlerin TPAB düzeylerinin yüksek olmasının onlara öğrenme etkinliklerini etkili bir biçimde gerçekleştirme olanağı tanyacağı söylenebilir. TPAB düzeyi yüksek öğretmenler, öğretilmesi planlanan matematik konularına en uygun öğretim teknolojilerini, pedagojik ilkeleri dikkate alarak seçebilir ve etkili öğretimin gerçekleşmesini sağlayabilirler.

2.3.1. Matematik Eğitiminde Kullanılan Öğretim Teknolojileri

Günümüzde teknolojinin hızla gelişerek sürekli kendini yenilediği düşünüldüğünde bu durum öğretim teknolojilerine de yansımakta ve öğrenme ortamlarında kullanılan teknolojik araçlar güncellenerek değişmektedir. Bu bağlamda, geçmişte kullanılan tepegöz projektörleri, etkileşimli video veya vcd, slayt projektörleri, hesap makineleri gibi birçok öğretim teknolojisinin işlevini günümüzde gelişmiş bilgisayarlar yapmaktadır. Bu nedenle günümüzde öğretim teknolojisi denildiğinde aklımıza ilk gelen bilgisayar ve bilgisayar destekli öğretim teknolojileridir. Akyüz (2011), matematik eğitiminde kullanılacak eğitim teknolojilerini üç başlık altında incelemiştir; hesap makineleri, internet ve yazılımlar.

1.Hesap Makineleri: Günümüzde teknolojinin gelişimi ile birlikte üretici firmalar tarafından yalnızca dört işlem yapan hesap makinelerinden başlayarak ileri düzeyde matematiksel işlem yapabilen, örneğin sayısal ve sembolik hesaplama(CAS: Computer Algebra System), verilerin ve şekillerin grafik gösterimini sağlayan el bilgisayarı şeklinde hesap makineleri üretilmektedir (Koca, 2012). Bu ileri düzey hesap makineleri okullarda özellikle matematik derslerinde kullanılmaktadır. Grafik tabanlı ileri düzey hesap makineleri öğrencilere tablo ve grafiği aynı anda görme imkanı sunarak, öğrencilerin grafik üretmelerine ve yorumlarına olanak sağlamaktadır. Matematikte problem çözme yöntemlerinin gelişmesine katkı sağlayarak anlamlı öğrenmeye yardımcı olmaktadır. Taşınabilir olması ve bilgisayara göre daha uygun fiyatlı olması matematik eğitiminde, öğretim teknolojisi olarak kullanılabilirliğini arttırmaktadır (Dreiling, 2007). Bazı üretici firmalar hesap makinesi yardımıyla matematik için öğretim materyalleri geliştirmiş olup birçoğuna web siteleri yardımıyla ulaşmak mümkündür.

2.İnternet: İnternet, en kısa tanımıyla birçok bilgisayar ağının birbirine bağlanmasıyla oluşan bir ağ (network) sistemidir. Milyonlarca bilgisayarı birbirine bağlayarak iş dünyası, devlet kuruluşları ve eğitim kuruluşları arasında dünya çapında iletişim yapma olanağı sağlayan

uluslararası bir bilgisayar ağıdır (Seferoğlu, 2007). Bir başka deyişle, internetin kısaca ağların ağı anlamına geldiğini söyleyebiliriz. Günümüzde internetin hayatın her alanında (iş, basın, yayın, sosyal medya, ticaret vb...) kullanıldığı düşünüldüğünde eğitiminde bu alanlar içinde yer alacağı açıktır. İnternetin eğitim ortamında kullanılması, hem öğrenme süreçlerini hem de bu süreçlere yön veren faktörleri etkilemektedir. İnternet destekli eğitim ortamlarında, yaş, sınıf, cinsiyet, milliyet, din, özel ihtiyaçlar gibi farklar önemli ölçüde ortadan kalkarak öğrencilerin problem çözme ve yazma, iletişim, eleştirel düşünme yetenekleri artmaktadır (Ergün, 1998). Öğrenciler bilgiyi yapılandırırken internet ortamında elde ettiği yeni deneyimleri kullandıkları için internet ağlarının yapılandırmacı yaklaşımı destekleyecek şekilde çoğulcu bir yapıya sahip olduğunu görebiliriz. Bu bağlamda internetin eğitim ortamlarında kullanılmasının geleneksel yaklaşımın aksine öğrenciyi hatta öğrenmeyi ön plana çıkardığı görülmektedir. İşman (2011), internetin eğitim içindeki uygulamaları altı ana nokta üzerinde toplanmaktadır.

İşbirlikli Öğrenme: Öğrencilere verilen grup ödevlerinin hem araştırılması hem de hazırlanması sürecinde öğrenciler bir araya gelerek birlikte çalışırlar.

Sınıf Ortamlarının Oluşturulması: Öğretmenler okulda internet olması durumunda derste işlenen konuyla ilgili internetten bir öğretim materyali (video, film, belgesel, dokümanlar vb..) kullanarak dersin daha verimli geçmesini sağlayabilirler. Ayrıca öğretmenler, öğrencilerle telekonferans yaparak ders işleyebilir, tartışabilirler ve böylece mekan fark etmeksizin sınıf ortamı oluşturabilirler.

Güdüleyici Faaliyetler Organize Etmek: İnternet destekli öğretim ortamlarında öğrenciler gerçek yaşam deneyimleri edinerek karşılaşılabilecekleri sorunlara çözümler üretebilirler. Bu sayede öğrencilerde bilginin öğrenilmesine karşı bir güdülenme oluşur.

İletişim: Eğitimin en önemli unsurlarından biri olan iletişimi sağlamak için de internetten yararlanılmaktadır. Günümüzde etkisi çok önemli olan sosyal medya öğrenci-öğretmen veya öğretmen-veli iletişiminde kullanılarak eğitimde işbirliği sağlanır ve böylece eğitim-öğretim kalitesi ve etkisi artırılır.

Bilgi ve Belge Paylaşımı: Öğretmenlerin dersle ilgili materyalleri öğrencilerle paylaşması, öğrencilerin yaptıkları etkinliklerin ve çalışmaların paylaşılması ve öğrencilerin birbirleriyle derslerle ilgili materyaller paylaşması olarak düşünülebilir. Bu paylaşımlar çeşitli forum siteleri, e-posta, sosyal medya ve ya çeşitli akıllı telefon uygulamalarıyla yapılabilir.

Araştırma Yapmak: Öğretmen ve öğrenciler internet üzerinden çeşitli araştırmalar yaparlar, böylece bilgi kaynaklarına kısa yoldan ulaşılabilir.

İnternetin eğitim içindeki uygulamalarına bakıldığında, öğrencilerin araştırma yaparak gerçek yaşam deneyimleri edinmesini sağlayan bu bağlamda öğrenciyi aktifleştiren aynı zamanda mekan sınırını ortadan kaldırarak öğrencinin iletişim gücünü arttıran, işbirlikli öğrenmeye ve bilgi paylaşımına olanak sağlayan bir yapıya sahip olduğu görülmektedir.

3.Yazılımlar: Matematik dersinde kullanılan eğitsel yazılımlar beş ana kategoride toplanabilir (Akyüz, 2011)

a)Elektronik tablolar

b)Grafik çiziciler

c)Sembolik hesap yazılımları (Bilgisayar Cebiri Sistemleri)

d)Dinamik geometri yazılımları

Elektronik Tablolar: İşlevleri arasında verileri düzenlemek, analiz yapmak ve çeşitli grafiksel gösterimler sunmak vardır (Arslan, 2006). Bir başka deyişle, verilerin grafiklerinin çizilmesi ve yorumlanması, analiz etme, rapor haline getirme, somutlaştırma gibi birçok işlevleri vardır. Bu tarz yazılımlardan en bilinenlerinden biri Microsoft Excel'dir.

Grafik Çiziciler: Verilerin işlenmesi ve görselleştirilmesinde kullanılacak birçok grafik programı mevcuttur. Bu programlar, matematiksel kavramların görsel temsillerini sağlar. Grafik çizici yazılımlar vasıtasıyla girilen verilere göre istenilen formatta grafik çizilebilir (Arslan, 2006). Ekranda aynı anda grafik, sembolik ve tablo gösterimlerinin olması öğrencinin kavramların farklı gösterimini bir arada görmesini sağlar (Kepçeoğlu ve Yavuz, 2010). Uygun konuların grafikleri çizilip özelliklerinin incelenmesine olanak sağlar. Graphmatica, Autograph, Grapher grafik çizme programlarına örnek olarak verilebilir.

Sembolik Hesap Yazılımları (Bilgisayar Cebiri Sistemleri): Matematiksel sembolleri ve yapıları incelerken sayı ve grafiği aynı anda kullanır (Kaçar ve Tuluk, 2007). Bu programlar, sembolik işlem yapılabildiği gibi grafik çizmeye de imkan sunduğu için kavramların görselleştirilmesini sağlar. Öğrencilere problem çözme süreçlerinde inceleme ve araştırma olanağı sunarak matematiği tartışmak ve çalışmak için ortam sağlar. Maple, Derive, MathExpert, Mathcad, Mathematica en popüler bilgisayar cebiri sistemleridir.

2.3.2.Dinamik Geometri Yazılımları

Dinamik geometri yazılımları, geometrik yapıları oluşturma ve oluşturulan bu yapıları dinamik olarak hareket ettirme olanağı veren yazılımlardır. Nick Jackiw ve Steve Rasmussen tarafından alan yazına girmiş olan Dinamik Geometri Yazılımları (DGY) ifadesi; Cabri Geometri, Geometer's Sketchpad ve Geogebra gibi geometri ve matematik öğretimi için geliştirilmiş yazılımları içeren genel bir tanımlamadır (Moss, 2000). Alan yazın incelendiğinde, dinamik geometri yazılımlarının ortak özelliklerinin aşağıda verildiği şekilde sıralanabilir.

1.Geometrik şekiller oluşturulabilir.

2.Oluşturulan şekilleri ifade eden matematiksel yapılar aynı anda ekranda görülebilir ve ölçümler yapılabilir.

3.Oluşturulan şekiller ekran üzerinde sürüklenerek döndürülebilir, büyültüp, küçültülebilir.

4.Oluşturulan şekil hareket ettirildiğinde, daha önce ifade ettiği matematiksel yapılar da dinamik olarak değişir. Bu özellik yardımıyla yapının değişimi izlenirken yapı hakkında tahminlerde bulunulabilir, yapılan tahminler test edilebilir, genellemelerde bulunulabilir.

Dinamik geometri yazılımlarının, matematik ve geometri alanında geleneksel yöntemin kullanılmasından kaynaklı durağanlığı ortadan kaldırarak, öğrencilerin araştırıp, çıkarımda bulunduğu ve keşfettiği dinamik bir hale getirdiği görülmektedir (Güven ve Karataş, 2003). Bu bağlamda öğrencilerin yaparak, yaşayarak ve keşfederek öğrenmelerine fırsat vererek anlamlı ve derinlemesine öğrenmelerine yardımcı olmaktadır.

Köse'in (2008) aktarımına göre Crespo ve Sinclair (2006), dinamik geometri ortamlarının sürekli hareket, ilişkilendirme ve iletişim olmak üzere, öğrencilerdeki matematiksel anlamayı geliştirici üç temel özelliği bulunduğunu belirtmektedirler:

a)Sürekli hareket: Sürüklemeyi kapsayan bu özellik, öğrencilerin şekilleri yönlendirmelerine ve matematiksel nesnelere sürekli değişimi görmelerine ve hissetmelerine izin verir. Örneğin paralelkenarın sürüklenmesiyle öğrenciler kenar uzunluklarının ve açı ölçümlerinin değiştiği ancak karşılıklı kenarların paralelliğinin bozulmadığını gözlemleyebilirler.

b)İlişkilendirme: İlişkilendirme becerisi, çok çeşitli matematiksel fikirlerin keşfedilmesine, görselleştirilmesine ve ortamdaki çoklu temsil araçları ile sorunsuz bir biçimde modellenmesine olanak tanır.

c)İletişim: İletişim becerisi, dinamik ortamdaki menülerde ve komutlarda kullanılan dil ile ilgilidir. Bu dil dinamik geometri yazılımlarının menüsündeki doğru parçası, ışın, doğru, çokgen, dönme, öteleme ve doğruya göre simetri gibi araçları kapsayarak matematiksel bir terminolojiyi de içerir.

Bu özelliklerine bakıldığında dinamik geometri yazılımlarının, öğretim sürecinde öğrenciyi pasif olduğu bir yapıdan kurtararak, kavramları görselleştirip öğrencilere dinamik bir ortam sağladığı görülmektedir. Öğrencilerin ilköğretim birinci kademesinde, matematiksel nesnelere oluşturmalarına ve bunlar üzerinde değişiklik yaparak özelliklerini belirlemelerine fırsat tanımaktadır. İlköğretim ikinci kademesinde, öğrencilerin çeşitli geometrik şekiller çizerek onların tanımlarını, özelliklerini ve aralarındaki ilişkileri ölçmeyi bunun sonucunda matematiksel yapı oluşturma yöntemlerini kavramalarına olanak sağlamaktadır. Ortaöğretimde ise, öğrencileri geometrik şekillerin özellikleri üzerine ispat üretmeye motive edebilmektedir (Baydaş, 2010).

2.3.3. Bir Dinamik Geometri Yazılımı: GeoGebra

GeoGebra, sayısal işlem, grafik ve dinamik değişkenlik özelliklerini birleştirerek cebir ve geometriyi bir araya getiren bir dinamik matematik yazılımıdır (Hohenwarter ve Preiner, 2007). İlk olarak Avusturya Salzburg Üniversitesi'nde Markus Hohenwarter tarafından 2002 yılında yüksek lisans tezi olarak geliştirilmiştir (Hohenwarter ve Lavicza, 2007).

GeoGebra geometri, cebir ve analizi birleştiren, tüm eğitim seviyeleri için kullanılabilen dinamik matematiksel yazılım programıdır (Antohe, 2009). GeoGebra yazılımı matematiksel ifadelerin cebirsel, sayısal ve grafiksel gösterimlerinin aynı ekran üzerinde görülmesini sağlar. Böylece aynı nesnenin farklı temsilleri dinamik olarak izlenebilir. Temsillerin herhangi biri için yapılan değişiklikler, yazılım tarafından üç temsil için de uyarlanır. Bu durum geogebra kullanan öğrencilerin genelleme yapmalarına, matematiği keşfetmelerine ve ilişkiler oluşturabilmelerine olanak sağlar.

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

1.Sunum ve görselleştirme için GeoGebra: Geogebra'nın cebir, grafik ve sayısal gösterimleri aynı anda sunarak matematik derslerinde görsellik sağlar.

2.Bir İnşa Aracı: Geogebra sahip olduğu grafik penceresi sayesinde öğrencilere tasarım yapma ve çizme olanaklarını sunmaktadır.

3.Matematiği Keşfetme: Geogebra matematiksel yapılar arasındaki ilişkileri öğrencilerin keşfetmesine olanak sağlar ve öğrencilerin bilgilerini yapılandırmalarına yardımcı olur.

4.Öğretim materyalleri hazırlamak için GeoGebra: GeoGebra, öğretmenlere öğrenci merkezli materyaller hazırlama olanağı verir. Aynı zamanda öğretmenler geogebra sayesinde öğrencilerin işbirliği yapabileceği ortamlar oluşturabilir.

GeoGebra'nın ücretsiz bir yazılım olması ve dilimize çevrilmiş olması okullarda daha yaygın kullanılmasına olanak sağlamaktadır.

Geogebra yazılımının avantajlarını Dikovic (2009), şöyle sıralamaktadır:

1.Menüsünün farklı dillere çevirisinin yapılması ve kullanışlı bir ara yüzünün olması Geogebra'nın kullanımını diğer hesap makinelerine göre kolaylaştırmıştır.

2.Grafik ve tablo görünümü özelliklerinin olması öğrencilere deneyim sağlama ve keşfetme olanağı sunmaktadır.

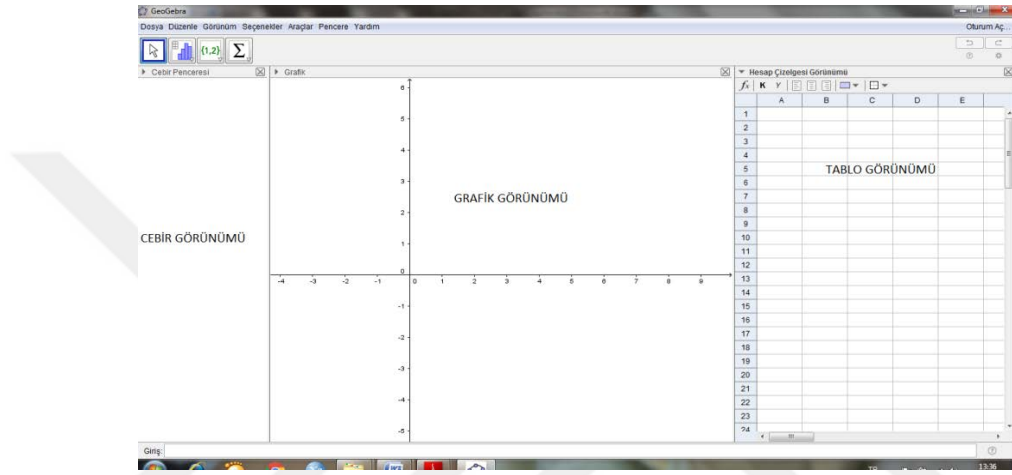
3.Geogebra programının dinamik özelliği sayesinde öğrenciler programın sürüklemeye özelliğini kullanarak bağımlı değişkenlerin bağımsız değişkenden nasıl etkilendiğini görerek, çıkarsamada bulunabilirler.

4.Öğrenciler Geogebra ile keşfetme ve çıkarsama yapma olanağına sahip oldukları için, bilgiyi kendileri yapılandırabilir ve daha aktif bir öğrenme ortamına sahip olabilirler. Ayrıca Geogebra programı birlikte kullanıma uygun olduğu için işbirlikli öğrenme ortamları içinde uygun ortam hazırlar.

5.Geogebra öğrencilerin kendi çalışma sayfalarını oluşturmalarına, oluşturdukları cebirsel ifadeleri değiştirmelerine ve bunların grafiksel etkilerine görmelerine izin verir ve bunları internet ortamında paylaşmaya uygundur (Zengin, 2011).

Geogebra, Türkçeye çevrilmiş olması, ücretsiz olması, kullanımının kolay olması, yalnızca bilgisayar ile değil cep telefonu dahil birçok teknolojik araç ile kullanılabilmesi, etkileşimli dinamik bir öğrenme ortamı sağlaması ve öğrencilere matematiksel bilgileri keşfetme ve yapılandırma olanağı sunması açısından diğer yazılımlardan ayrılmaktadır.

GeoGebra, matematiksel yapıları cebir, grafik ve tablo olarak üç farklı temsilde görmemizi sağlar. Bunlar matematiksel yapıları, cebirsel(fonksiyon denklemleri), grafiksel(geometrik şekillerin grafikleri) ve çizelge hücreleri olarak 3 farklı şekilde görmemizi sağlar.



Şekil 2.2. Geogebra Ekran Görüntüleri

Cebir Görünümü: Giriş çubuğunu kullanarak cebirsel ifadeleri girebilirsiniz. Enter tuşuna basarak girdiğiniz cebirsel ifade cebir ekranında ortaya çıkarken grafik ekranında da ifadenin grafiği oluşacaktır.

Grafik Görünümü: Araç çubukları menüsünü kullanarak, fare ile Grafik Görünümünde geometrik şekiller oluşturabilirsiniz. Bir aracın nasıl kullanılabileceğini öğrenmek için araç çubuğunda o yapının üstüne tıklayabilirsiniz.

Tablo Görünümü: Tablo hücrelerine, sayılar ile birlikte yazılımda tanımlanmış matematiğe ait tüm değişken çeşitleri girilebilir. Böylelikle, tablo hücresinde girdiğiniz matematiksel ifade grafik penceresinde yazılım tarafından grafiksel olarak gösterilebilir. Girilen matematiksel ifadenin adı, tablo penceresinde oluşturulan ilk adla aynı olur (Hohenwarter ve Hohenwarter, 2011).

2.4.Dinamik Geometri Yazılımı Geogebra İle Yapılan Araştırmalar

Bu bölümde, yurtiçi ve yurtdışı literatür taraması incelenerek, GeoGebra üzerine yapılmış araştırmalar sunulmuştur. Burada, GeoGebra ile önce yurtiçinde yapılan çalışmalar verilirken, sonrasında yurtdışında yapılan çalışmalara yer verilmiştir.

Furkan, Kutluca ve Zengin (2011), onuncu sınıf matematik dersinde trigonometrik fonksiyonların grafikleri konusunun öğretiminde, dinamik geometri yazılımı olan GeoGebra'nın

öğrencilerin matematiksel başarılarına anlamlı bir etkisi olup olmadığını ölçen yarı deneysel bir araştırma yapmışlardır. Araştırma sonucunda GeoGebra yazılımı ile ders işlenen deney grubunun lehine anlamlı bir fark ortaya çıkmıştır.

Doğan ve İçel (2011) de sekizinci sınıf matematik dersi müfredatında yer alan üçgen ve pisagor bağıntısı konusunda, GeoGebra'nın öğrenci başarısı üzerine anlamlı bir etkisi olup olmadığını inceleyen deneysel bir çalışma yapmışlardır. Araştırma sonucuna göre, GeoGebra'nın öğrencilerin öğrenme ve başarıları üzerinde olumlu etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Ceylan (2012), öğretmen adaylarının GeoGebra dinamik matematik yazılımı kullanarak geometriye yönelik ispat yapma becerilerinin incelenmesi ve kullanmış oldukları ispat biçimlerinin belirlenmesi amacıyla, bir çalışma yapmıştır. Araştırmanın sonucunda öğretmen adaylarının Geogebra programını problem çözümünde kullanabildikleri, ayrıca programın birçok özelliğinden de yararlandıkları görülmüştür. Öğretmen adaylarının çözüm yolları arama, çıkarsama yapma, akıl yürütme gibi becerilerinin geliştiği görülmüştür. Böylece, öğretmen adaylarının ispat yapma ve varsayımda bulunma becerilerinin gelişmesine katkıda bulunmuştur.

Kepceoğlu ve Yavuz (2010), limit ve süreklilik kavramlarının öğretiminde GeoGebra'nın öğretmen adaylarının başarısına ve limit ve süreklilik kavramlarını öğrenmelerine anlamlı bir şekilde etki edip etmediğini deneysel bir çalışmayla incelemişlerdir. Araştırmada elde edilen bulgulara göre, uygulama öncesi başarısı denk olan deney ve kontrol grubundaki öğretmen adaylarının, uygulama sonrası başarılarında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür.

Taş (2016), 8. sınıf öğrencilerine “Geometrik Cisimler” konusunun öğretiminde GeoGebra yazılımını kullanarak buluş yolu öğretim stratejisine göre yapılan öğretimin öğrencilerin akademik başarısı üzerindeki etkisini yarı deneysel bir çalışmayla incelemiştir. Araştırmada elde edilen bulgulara göre, uygulama öncesi başarısı denk olan deney ve kontrol grubundaki öğrencilerden, deney grubunda yer alan öğrenciler GeoGebra yazılımı kullanılarak buluş yolu öğretim stratejisine uygun öğretim yapılan uygulama sonrası, kontrol grubunda yer alan öğrencilere göre uygulanan testten daha başarılı olmuşlardır.

Acar (2015), “Üstel ve Logaritmik Fonksiyonlar” konusunun GeoGebra yazılımı ile öğretiminin 11. sınıf öğrenci başarısına etkisini yarı deneysel bir çalışmayla incelemiştir. Araştırmada elde edilen bulgulara göre, uygulama öncesi başarısı denk olan deney ve kontrol grubundaki öğrencilerden, deney grubunda yer alan öğrenciler GeoGebra yazılımı kullanılarak öğretim yapılan uygulama sonrası, kontrol grubunda yer alan öğrencilere göre uygulanan testten daha başarılı olmuşlardır.

Tatar ve Zengin (2014), yaptıkları çalışmada Geogebra yazılımının matematik öğretmeni adaylarının türev uygulamaları konusundaki başarılarına etkisini tespit etmeyi ve bilgisayar destekli öğretim yöntemi hakkındaki görüşlerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırmada

içerisinde hem nicel hem de nitel araştırma yaklaşımlarının yer aldığı karma araştırma yaklaşımı kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda dinamik matematik yazılımı destekli bir öğretimin öğretmen adaylarının başarılarının arttığı görülmüştür. Bunun yanında öğretmen adaylarının, matematik derslerinde, uygulama yapma, somutlaştırma, görsel temsil sağlama, çıkarım yapma, kalıcılığı artırma gibi özelliklerden dolayı bu yöntemin kullanılmasını istedikleri, belirlenmiştir.

Demirbilek ve Özkale (2014), yaptıkları çalışmada GeoGebra programının, ön lisans düzeyindeki öğrencilerin parabol konusundaki başarılarına ve matematik dersine karşı tutumlarına etkisini ve GeoGebra hakkındaki görüşlerini incelenmişlerdir. Deney ve kontrol gruplarında uygulanan tutum ölçeklerinden alınan puanlar karşılaştırıldığında deney grubu öğrencilerinin tutumlarının daha yüksek olduğu görülmüştür. Ancak, ders başarısı açısından deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Akkaya, Kağızmanlı ve Tatar (2014), yaptıkları çalışmada Geogebra programı kullanılarak yapılan geometri öğretiminin ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının, çemberin analitik incelenmesi konusundaki başarılarına etkisi ve yapılan geometri öğretimine ilişkin görüşleri incelenmiştir. Araştırma sonucunda dinamik geometri yazılımı Geogebra ile yapılan öğretimin öğretmen adaylarının başarılarını arttırdığı gözlenmiştir. Ayrıca, öğretmen adaylarının, konun özellikle belirli bölümlerinde geogebra yazılımının öğrenmede kolaylık sağladığını belirttikleri ve geogebra yazılımının dinamik özelliğinin görsellik sağlama, öğrenmede hız sağlama, öğrenmede kalıcılığı artırma, somutlaştırma ve dikkat çekme üzerine olumlu etkisinin olduğunu düşündükleri görülmüştür. Ayrıca öğretmen adaylarının, Geogebra gibi dinamik yazılımlarının kullanıldığı öğretim teknolojilerinin liselerde az kullanıldığını, kendilerinin öğretmenlik mesleğini yaparken öğretim teknolojilerini daha çok kullanmak istediklerini ifade etmişlerdir.

Çetin, Erdoğan ve Yazlık (2015), yaptıkları çalışmada her ikisi de 5E modeline dayanan Geogebra yazılımı destekli hazırlanmış çalışma yaprakları ile ders kitaplarındaki kâğıt kesme ve materyal destekli etkinlikler yardımı ile sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik dersindeki dönüşüm geometrisi konusundaki öğrenmelerini karşılaştırmışlardır. Araştırma sonucunda yazılım destekli öğrenme ortamında bulunan öğrencilerin, başarısının daha çok arttığı görülmüştür.

Dikovic (2009), Sırbistan'da The Accredited Business-Technical School of The Vocational Studies okulunda Matematik dersini alan 31 öğrenciye GeoGebra'nın bazı analiz konuları öğretiminde etkisini üzerine çalışma yapmıştır. Bu çalışmada öğrenciler analiz dersini geleneksel olarak gördükten sonra, GeoGebra çalıştayına katılmışlardır. GeoGebra çalıştayının öğrencilerin analiz konularını anlamada olumlu katkısı olduğu saptanmıştır.

Chrysanthou (2008), 16 öğrencili bir 6.sınıfı okutan bir matematik öğretmeni ve öğrencilerinin GeoGebra destekli hazırlanmış matematik derslerinde gösterdikleri davranışlar

incelenmiştir. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre geogebra eğitim uygulamalarını, sınıf uygulamaları, bilişsel gelişim, öğrenme tutumları olmak üzere üç boyutta etkilemiştir. Çalışma sonucuna göre, GeoGebra destekli matematik derslerinde öğrencilerin öğrenmelerini destekleyecek zengin matematik ortamları oluşmuştur. Öğrenciler daha istekli olarak derse katılmışlardır. Ayrıca öğretmenin merkezi rolü de değişmemiş, aksine öğrencileri yönlendirme konusunda daha fazla görev üstlenmiştir.

Ayub, Fauzi, Saha ve Tarmizi (2010), çalışmalarında düzlem geometri konusu öğretiminde GeoGebra programının ortaöğretim öğrencilerinin matematiksel başarılarına etkilerini araştırmak için yarı-deneysel bir araştırma yapmışlardır. Araştırmanın örneklemini Malezya'da bir ortaöğretim kurumunun 53 öğrencisi oluşturmuştur. Öğrencilerden 26'sının bulunduğu deney grubunda GeoGebra yoluyla matematik öğretimi yapılırken, 27 öğrencinin bulunduğu kontrol grubunda ise geleneksel yaklaşım çerçevesinde öğretim yapılmıştır. Ayrıca deney ve kontrol gruplarında bulunan öğrenciler kendi aralarında görsel-uzamsal yeteneklerine göre sınıflandırılmıştır. Bu sınıflama yüksek görsel-uzamsal yeteneğe sahip olan öğrenciler ve düşük görsel-uzamsal yeteneğe sahip olan öğrenciler şeklindedir. Veri toplama aracı olarak, görsel uzamsal yetenek testi ve koordinat geometrisi ile ilgili hazırlanan son test kullanılmıştır. Verilerin analizi sonucunda gruptaki öğrencilerin başarıları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. Gruptaki yüksek görsel-uzamsal yeteneğe sahip öğrencilerin başarıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmazken, düşük görsel-uzamsal yeteneğe sahip öğrencilerin başarıları arasında deney grubunun lehine anlamlı bir fark elde edilmiştir. Özetle düzlem geometrisi öğretiminde GeoGebra kullanımı öğrencilerin performansını olumlu yönde etkilemiştir. Lu (2008), çalışmasında İngiliz ve Tayvanlı lise öğretmenlerinin GeoGebra kullanırken sergiledikleri tavır ve alıştırmaları karşılaştırmalı olarak incelemiştir. İki ülkeden öğretmenlerin teknoloji kavramı ile ilgili görüşleri ve matematiksel içerikleri GeoGebra ile nasıl birleştirdiklerini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırma sonucunda, Tayvanlı öğretmenlerin derslerinde teknoloji kullanma konusunda, İngiliz öğretmenlerde göre daha isteksiz davrandıkları bulunmuştur. Bunun yanı sıra, Tayvanlı öğretmenlerin konuları daha çok Geobra yazılımına uyarlamaya eğilimli davranırken, İngiliz öğretmenlerin daha esnek ve yaratıcı davrandıkları gözlemlenmiştir.

Choi (2010), Kore'de 7.sınıfta okuyan 40 öğrenci ile yaptığı çalışmada öğrenciler GeoGebra kullanarak Güneş Sistemi ve dönme dolap gibi gerçek hayat durumlarının modellemesini yapmışlardır. Çalışmanın sonucuna göre öğrencilerin derse karşı motivasyonlarında olumlu yönde artış olduğu saptanmıştır.

Fukuda ve Kakihana (2012), Japonya'da ortaokul düzeyinde altıncı sınıf öğrencileri üzerinde dinamik geometri yazılımlarını kullanarak temel dönüşüm hareketleri üzerine çalışma yapmıştır. Araştırmacılar bilgisayar programlarının geliştirilmesiyle matematik öğretiminin yeni

bir dünyaya adım attığı fikriyle temel dönüşüm hareketlerini (öteleme, dönme) dinamik matematik yazılımları ile çemberin inversini bulmak için kullanımı üzerine çalışma yapmışlardır. Çalışmanın sonucuna göre öğrenciler öteleme, dönme ve simetri hareketlerinin dinamik geometri yazılımları (Cabri Geometri ya da GeoGebra) kullanarak daha iyi öğrendikleri sonucuna varmıştır.

Lopez (2011), ilkökul öğretmenlerinin geometrik yeteneklerini geliştirmek için düzenlediği çalıştayda, geometrik yeteneklerin gelişimini ve GeoGebra dinamik araçlarının kullanımını analiz etmiştir. Başlangıçta, öğretmenlerin hazırbulunuşlukları yeterli olmadığı için Geogebra yazılımının dinamik özelliklerini ve dilini kullanmakta zorlandıkları görülmüştür. Yapılan uygulamadan sonra ise öğretmenlerin % 80'i Geogebra yazılımının onların geometri yeteneğini arttıracığını düşündüklerini ve öğretmenlik yaşamlarında yazılımdan faydalanacaklarını belirtmişlerdir.

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

Hähkiöniemi ve Leppäaho (2011), öğretmen adaylarının GeoGebra konusundaki araştırmalarda öğrencilere nasıl rehberlik edeceklerini araştırmışlardır. Yirmi matematik öğretmen adayı öncelikle GeoGebra konusunda problem durumları araştırmışlar, daha sonra bir öğretmen olarak lise öğrencileri kendilerine bu soruları yönelttiğinde nasıl hareket edeceklerini anlatmışlardır. Özellikle öğretmen adaylarının gerekli koşullara öğrencilerin dikkatini çekip çekmedikleri ve öğrencileri araştırmanın çözümlerini kendi kendilerine incelemeleri için harekete geçirip geçirmediği analiz edilmiştir. Öğretmen adaylarının öğrencilere çözümlerini anlatırken, yanlış çözüm yollarına cevap verirken ve yaratıcı fikirleri anlatırken zorluklar yaşadıkları bulunmuştur. Öğretmen adaylarının öğrencilere rehberlik etmesinin üç düzeyi bulunmuştur.

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

3.YÖNTEM

3.1.Araştırma Modeli

Bu çalışmada deneysel yöntem çeşitlerinden olan yarı-deneysel desen kullanılmıştır. Yarı deneysel modeller, bilimsel değer bakımından gerçek deneme modellerinden sonra gelir ve gerçek deneme modellerinin uygulanamadığı durumlarda kullanılır (Karasar, 2015). Bu çalışmada da seçilen okulda sınıflar bellidir ve araştırma için sınıflarda değişiklik yapılması mümkün değildir. Bu sebeple araştırmanın deseni yarı deneysel desen olarak tasarlanmıştır. Araştırmada yarı deneysel modellerden eşitlenmemiş kontrol gruplu model kullanılmıştır. Bu modelde grupların yansız atama yoluyla eşitlenmeleri için özel bir çaba harcanmaz ancak katılanların benzer nitelikte olmalarına olabildiğince özen gösterilir (Karasar, 2015). Araştırmada 2016-2017 eğitim-öğretim yılında Arsuz Uluçınar Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesinde öğrenim gören 10.sınıf öğrencilerinden birbirine en yakın denklige sahip iki sınıf öğrencileri deney grubu ve kontrol grubu olarak atanmıştır. Kontrol ve deney grubunun denkligini sağlamak için öğrencilerin 9. sınıf matematik dersi karne başarı puanları karşılaştırılmıştır. Araştırmanın deney deseni Tablo 3.1. de aşağıda verilmiştir.

Tablo 3.1.Araştırmanın Deney Deseni

Grubun Adı	Deney Öncesi	Denel İşlem	Deney Sonrası
Deney Grubu	Ön Test -İkinci Dereceden Denklemler Başarı Testi -Matematik Kaygı Ölçeği -Öğretim Teknolojilerine Yönelik Tutum Ölçeği	-Geogebra yazılımı desteksiz ders işleme süreci	Son Test -İkinci Dereceden Denklemler Başarı Testi -Matematik Kaygı Ölçeği -Öğretim Teknolojilerine Yönelik Tutum Ölçeği -Açık uçlu Sorular Formu
	Ön Test -İkinci Dereceden Denklemler Başarı Testi -Matematik Kaygı Ölçeği -Öğretim Teknolojilerine Yönelik Tutum Ölçeği	-Geogebra yazılımı desteksiz ders işleme süreci	Son Test -İkinci Dereceden Denklemler Başarı Testi -Matematik Kaygı Ölçeği -Öğretim Teknolojilerine Yönelik Tutum Ölçeği
Kontrol Grubu	Ön Test -İkinci Dereceden Denklemler Başarı Testi -Matematik Kaygı Ölçeği -Öğretim Teknolojilerine Yönelik Tutum Ölçeği	-Geogebra yazılımı desteksiz ders işleme süreci	Son Test -İkinci Dereceden Denklemler Başarı Testi -Matematik Kaygı Ölçeği -Öğretim Teknolojilerine Yönelik Tutum Ölçeği

3.2.Araştırma Grubu

Araştırma grubunu Hatay ilinin Arsuz ilçesinde bulunan Uluçınar Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesinde öğrenim gören 10. sınıf öğrencilerinden birbirine en yakın denklige sahip iki sınıfın öğrencileri oluşturmuştur. Kontrol ve deney grubunun denkligini sağlamak için öğrencilerin 9.sınıf matematik dersi karne başarı puanları karşılaştırılmıştır. Kontrol grubunda 30, deney grubunda ise 34 olmak üzere araştırmaya toplam 64 öğrenci katılmıştır. Araştırmada uygulama 2016- 2017 eğitim öğretim yılının ilk döneminde, 6 hafta boyunca gerçekleştirilmiştir.

İkinci dereceden fonksiyonlar konusuna uygun olarak hazırlanan çalışma yaprakları deney grubunda geogebra dinamik yazılımı kullanılarak, kontrol grubunda ise Geogebra yazılımı desteksiz ders işlenmiştir. Araştırma grubuna ilişkin bilgiler aşağıda Tablo 3.2. de verilmiştir.

Tablo 3.2.Araştırma Grubu

Sınıflar	Sayı			Matematik Dersi 9. sınıf Karne Başarı Puanı Ortalaması
	Kadın	Erkek	Toplam	
Deney	16	18	34	60
Kontrol	14	16	30	64

3.3. Veri Toplama Araçları

Bu araştırmada nicel ve nitel veri olmak üzere iki tür veri toplanmıştır. Nicel veriler için veri toplama yöntemlerinden, standart ölçekler ve başarı testi kullanılmıştır. Standart ölçekler, ölçmeyi ve buna bağlı olarak gerçekleştirilen değerlendirmeyi öznellikten kurtaran, ölçme ve değerlendirmenin yükünü araştırmacının uzmanlık yeteneklerinden alarak ölçme aracına yükleyen ve ölçmek istedikleri tutum, inanç, algı ya da kanaatin oluşturduğu kavramlar üzerine yapılan veri toplama yöntemleridir (Bayat, 2014). Bu nedenle, araştırmada öğrencilerin matematik kaygısı ve öğretim teknolojilerine yönelik tutumları ölçülürken, standart ölçek türlerinden olan likert tipi derecelendirme ölçekleri kullanılmıştır. Araştırmada nitel veriler ise açık uçlu sorular formu ile toplanmıştır. Deney grubundaki öğrencilerin matematik derslerinde geogebra yazılımının kullanımına ilişkin görüşlerini belirlemek için açık uçlu sorular formu kullanılmıştır.

Araştırmada katılımcılardan veri toplamak için kullanılan araçlar aşağıda verilmektedir:

Nicel Veri Toplama Araçları

a) 10. sınıf öğrencilerinin “İkinci Dereceden Fonksiyonlar” alt öğrenme alanındaki akademik başarılarını ölçmek için İkinci Dereceden Fonksiyonlar Başarı Testi

b) 10. sınıf öğrencilerinin matematik kaygılarını belirlemek için Matematik Kaygısı Ölçeği

c) 10. sınıf öğrencilerinin derslerde öğretim teknolojilerinin kullanımına yönelik tutumlarını belirlemek için Öğretim Teknolojilerine Yönelik Tutum Ölçeği

Nitel Veri Toplama Araçları

a) Deney grubundaki öğrencilerin matematik dersinde geogebra yazılımının kullanımına ilişkin görüşlerini belirlemek için Açık uçlu sorular formu

Araştırma sürecinde veri toplamak için kullanılan ölçme araçları ve materyaller hakkında ayrıntılı bilgi aşağıda sunulmuştur.

3.3.1. İkinci Dereceden Fonksiyonlar Başarı Testi

10. sınıf öğrencilerinin “İkinci Dereceden Fonksiyonlar” alt öğrenme alanındaki akademik başarılarını ölçmek amacıyla Tataroğlu (2009), tarafından geliştirilmiştir. Başlangıçta, belirlenen konuyla ilgili kazanımlar ve ders kitabı incelenmiştir. Daha sonra kazanımlara yönelik

45 soru hazırlanmıştır. Hazırlanan ilk testin kapsam geçerliğini kontrol için 4 uzman görüşüne başvurulmuştur. Elde edilen uzman kanılarından sonra testin soru sayısı 40 a düşürülmüştür.. Yapılan güvenilirlik analizinde, başarı testinin KR-20 güvenilirlik katsayısı 0.854 olarak bulunmuştur. Yapılan madde analizi sonuçlarına göre ise madde ayırt edicilik gücü düşük olan 12 madde testten çıkarılarak 28 maddelik bir başarı testi geliştirilmiştir. Başarı Testinin geliştirilen son hali için yapılan ikinci analiz sonucunda KR-20 güvenilirlik katsayısının 0.876 olduğu görülmüştür. İkinci dereceden fonksiyonlar başarı testi güvenilirlik katsayıları aşağıda Tablo 3.3. de verilmiştir.

Tablo 3.3. İkinci Dereceden Fonksiyonlar Başarı Testi Güvenirlik Katsayıları

KR-20 Güvenirlik Katsayı Değeri	Madde Analizi Öncesi	Madde Analizi Sonrası
		0.854

3.3.2. Matematik Kaygısı Ölçeği

Richardson ve Suinn'in (1972), geliştirdiği ve orijinal adı Math Anxiety Rating Scale MARS olan Matematik Kaygısı Ölçeği (MKÖ) Türk kültürüne Baloğlu (2010), tarafından uyarlanmıştır. 30 maddeden oluşan matematik kaygı ölçeğinde, her madde için pek çok, çok, orta, az, hiç seçeneklerinden biri işaretlenir. Ölçekten alınan büyük puan yüksek matematik kaygı seviyesini, küçük puan ise düşük matematik kaygı seviyesini belirtmektedir. Geçerlilik işlemleri kapsamında 5 faktörlü ölçek, toplam varyansın % 90'ını açıklamaktadır. Alt faktörlerin yükleri .40 ile .78 arasında değişmektedir. Ölçeğin, güvenilirlik katsayısı Cronbach-alpha değerleri, aşağıda Tablo3.4. de verilmiştir.

Tablo 3.4. Matematik Kaygı Ölçeği Güvenirlik Katsayıları

Cronbach Alpha İç Tutarlılık Değeri	Ölçeği geliştiren araştırmacı tarafından bulunan;	Bu araştırma için bulunan;	
		Ön Test	Son Test
.96		.858	.819

3.3.3. Öğretim Teknolojilerine Yönelik Tutum Ölçeği

Birişçi, Coşkun, Metin ve Kaleli Yılmaz (2011), tarafından geliştirilen ve farklı 5 alt boyutu bulunan tutum ölçeği 37 maddeye sahiptir. Ölçeğin, güvenilirlik katsayısı Cronbach-alpha iç tutarlılık katsayı değerleri, aşağıda Tablo 3.5. de verilmiştir.

Tablo 3.5. Öğretim Teknolojilerine Yönelik Tutum Ölçeği Güvenirlik Katsayıları

Cronbach Alpha İç Tutarlılık katsayı Değeri	Ölçeği geliştiren araştırmacı tarafından bulunan;	Bu araştırma için bulunan;	
		Ön Test	Son Test

.94	.501	.876
-----	------	------

3.3.4.Açık Uçlu Sorular Formu

Araştırmada, deney grubundaki katılımcı öğrencilerin matematik derslerinde geogebra yazılımının kullanımına ilişkin görüşlerini belirlemek için açık uçlu sorular formu kullanılmıştır. Araştırmacı tarafından geogebra dinamik yazılımı ile ilgili alan yazındaki çalışmalar incelenerek görüşme formları hazırlanmıştır. Başlangıçta 8 açık uçlu sorudan oluşan form, kapsam geçerliği için uzman görüşüne sunulmuştur. Eğitim programları ve öğretim alanında uzman iki öğretim üyesinin görüşleri doğrultusunda form üzerinde gerekli görülen düzeltmeler yapılmış ve soru sayısı 5 olacak şekilde forma son şekli verilmiştir.

3.4.Veri Analizi

Araştırmada nicel ve nitel veri olmak üzere iki tür veri toplanarak, bu verilere uygun nicel ve nitel veri analizi yöntemleri kullanılmıştır.

Nicel Veri Analizi

Araştırmada 1. , 2. ve 3. alt problemlere ilişkin bulguları elde etmede kullanılacak testlerin seçimi için, deney ve kontrol gruplarına ait ön-test ve son-testten alınan puanların normal dağılım gösterip göstermediği incelenmiştir. Bu incelemede, kontrol grubu 30 ve deney grubu 34 kişiden oluştuğundan, “ Kolmogorov-Smirnov ” testinden faydalanılmıştır. Araştırma grubu 30 kişinin üzerinde olduğunda Kolmogorov-Smirnov önerilmektedir (Ak, 2008). “Puanların dağılımı normal dağılımdan anlamlı farklılık göstermez” şeklinde kurulan istatistiksel hipotez için, hesaplanan p değerinin $\alpha=.05$ 'den büyük çıkması, bu anlamlılık düzeyinde puanların normal dağılımdan anlamlı sapma göstermediği, bu dağılıma uygun olduğu şeklinde yorumlanır (Büyüköztürk, 2011). Deney grubu ön-test puanlarına ait Kolmogorov-Smirnov normal dağılım testi sonuçları Tablo 3.6. da aşağıda verilmiştir.

Tablo 3.6. Deney Grubu Ön-Test Puanlarına Ait“Kolmogorov-Smirnov” Normal Dağılım Testi Sonuçları

Test	istatistik	Sd	p
İkinci Dereceden Denklemler Başarı Testi	.14	34	.05
Matematik Kaygı Ölçeği	.08	34	.20
Öğretim Teknolojilerine Yönelik Tutum Ölçeği	.08	34	.20

Deney grubuna ait ön-test puanlarının normalliğine ilişkin olarak tablo 3.5. incelendiğinde, üç test içinde $p>0.05$ olduğundan sonucun anlamlı olmadığı görülmektedir. Bu sonuç, deney grubu ön-test puanlarının normal dağılım gösterdiğini ortaya koymaktadır.

Tablo 3.7.Kontrol Grubu Ön-Test Puanlarına Ait“Kolmogorov-Smirnow” Normal Dağılım Testi Sonuçları

Test	istatistik	sd	P
------	------------	----	---

İkinci Dereceden Denklemler Başarı Testi	.12	30	.20
Matematik Kaygı Ölçeği	.14	30	.13
Öğretim Teknolojilerine Yönelik Tutum Ölçeği	.17	30	.02

Kontrol grubuna ait ön-test puanlarının normalliğine ilişkin olarak tablo 3.7. incelendiğinde, İkinci Dereceden Denklemler Başarı Testi ve Matematik Kaygı Ölçeğinden alınan puanlar için, $p>0.05$ olduğundan sonucun anlamlı olmadığı görülmektedir. Bu sonuç, kontrol grubunda İkinci Dereceden Denklemler Başarı Testi ve Matematik Kaygı Ölçeğinden alınan ön-test puanlarının normal dağılım gösterdiğini ortaya koymaktadır. Öğretim Teknolojilerine Yönelik Tutum Ölçeğinden alınan ön-test puanları için, $p<0.05$ olduğundan, normalliği test etmek için çarpıklık katsayısını ve basıklık katsayısını, sırasıyla, çarpıklığın ve basıklığın standart hatasına böldüğümüzde, çıkan değerler -1.96 ile +1.96 arasında kalıyorsa, dağılımı normal kabul edebiliriz (Can, 2017). Kontrol grubunda Öğretim Teknolojilerine Yönelik Tutum Ölçeğinden alınan ön test puanları için bu değer çarpıklık/std.hata için 0.688 ve basıklık/std.hata için 1.01 olarak bulunmuştur. Bu durum kontrol grubunda Öğretim Teknolojilerine Yönelik Tutum Ölçeğinden alınan ön-test puanlarının normal dağıldığını ortaya koymaktadır.

Deney grubu son-test puanlarına ait Kolmogorov-Smirnov normal dağılım testi sonuçları Tablo 3.8. de aşağıda verilmiştir.

Tablo 3.8.Deney Grubu Son-Test Puanlarına Ait“Kolmogorov-Smirnov” Normal Dağılım Testi Sonuçları

Test	istatistik	sd	P
İkinci Dereceden Denklemler Başarı Testi	.09	34	.20
Matematik Kaygı Ölçeği	.11	34	.20
Öğretim Teknolojilerine Yönelik Tutum Ölçeği	.14	34	.07

Deney grubuna ait son-test puanlarının normalliğine ilişkin olarak tablo 3.7. incelendiğinde, üç test içinde $p>0.05$ olduğundan sonucun anlamlı olmadığı görülmektedir. Bu sonuç, deney grubu son-test puanlarının normal dağılım gösterdiğini ortaya koymaktadır.

Kontrol grubu son-test puanlarına ait Kolmogorov-Smirnov normal dağılım testi sonuçları Tablo 3.9. da aşağıda verilmiştir.

Tablo 3.9.Kontrol Grubu Son-Test Puanlarına Ait“Kolmogorov-Smirnov” Normal Dağılım Testi Sonuçları

Test	istatistik	sd	P
İkinci Dereceden Denklemler Başarı Testi	.09	00	.20

Matematik Kaygı Ölçeği	.12	00	.20
Öğretim Teknolojilerine Yönelik Tutum Ölçeği	.12	30	.20

Kontrol grubuna ait son-test puanlarının normalliğine ilişkin olarak Tablo 3.8. incelendiğinde, üç test içinde $p > 0.05$ olduğundan sonucun anlamlı olmadığı görülmektedir. Bu sonuç, kontrol grubu son-test puanlarının normal dağılım gösterdiğini ortaya koymaktadır.

Birinci alt problemde elde edilen verilerin analizi için, ön test ve son testler arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını belirlemek için ilişkili örneklem için t-testi yapılmasına karar verilmiştir. Bu testin güvenilir sonuç vermesi için aşağıdaki koşulları sağlaması gerekir (Can, 2017).

1.Ortalamaları kıyaslanacak veriler aralık ölçeğindedir.

2.Verilerin normal dağılım özelliği taşıması gerekmektedir. Verilerin normal dağılım özelliği taşıdığı Tablo 3.7. ve Tablo 3.9 da sunulmuştur.

İkinci alt problemde elde edilen verilerin analizi için, ön test ve son testler arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını belirlemek için ilişkili örneklem için t-testi yapılmasına karar verilmiştir. Bu testin güvenilir sonuç vermesi için aşağıdaki koşulları sağlaması gerekir (Can, 2017).

1.Ortalamaları kıyaslanacak veriler aralık ölçeğindedir.

2.Verilerin normal dağılım özelliği taşıması gerekmektedir. Verilerin normal dağılım özelliği taşıdığı Tablo 3.6. ve Tablo 3.8. sunulmuştur.

Birinci ve ikinci alt problemlerden elde edilen verilerin analizi, gerekli koşullar sağlandığı için ilişkili örneklem için t-testi ile yapılmıştır.

Üçüncü alt problemde elde edilen verilerin analizi sonucunda, kontrol ve deney gruplarının erişim puanları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını belirlemek için karışık ölçümler için iki yönlü (faktörlü) varyans analizi yapılmasına karar verilmiştir. İki yönlü varyans analizinin güvenilir sonuçlar verebilmesi için, şu koşulların sağlanmış olması gerekir (Can, 2017).

1.Veriler, her bir alt grup içinde (deney ve kontrol gruplarının, ön test ve son testlerinde olmak üzere 4 ayrı grup için) normal dağılım özelliklerinin taşımalıdır. Her iki grupta da yapılan iki ölçüm için verilerin normal dağılım özelliği gösterdiği yukarıda verilmiştir.

2.Aynı anda birden fazla grupta yapılan her bir ölçümde, grupların varyansı homojen olmalıdır. Bunun kontrolü, “grupların varyansları arasında anlamlı fark yoktur” şeklindeki yokluk hipotezini sıyanan Levene Testi ile yapılmıştır.

Aşağıda Levene testi sonuçları Tablo 3.10.da verilmiştir.

Tablo 3.10. Grupların Varyans Homojenliği Çıktısı

Ölçüm	Levene's Test of Equality of Error Variances ^a			
	F	df1	df2	P

Matematik Kaygı Ölçeği	Öntest	.17	1	65	.68
	Sontest	.43	1	65	.51
Öğretim Teknolojilerine Yönelik Tutum Ölçeği	Öntest	1.52	1	65	.22
	Sontest	1.72	1	65	.19
Matematik Başarı Testi	Öntest	2.46	1	65	.12
	Sontest	2.46	1	65	.12

Levene testi sonucunda, matematik kaygı ölçeğinden alınan ön test ve son test puanları için deney ve kontrol grupların varyansları arası fark olmadığı yokluk hipotezi kabul edilerek, ($F=.681$; $p<.05$ ve $F=.514$; $p<.05$) varyansların eşitliği koşulu sağlanmıştır. Ayrıca öğretim teknolojilerine yönelik tutum ölçeğinden alınan ön test ve son test puanları açısından da deney ve kontrol grupların varyansları arası fark olmadığı yokluk hipotezi kabul edilerek, ($F=.222$; $p<.05$ ve $F=.194$; $p<.05$) varyansların eşitliği koşulu sağlanmıştır. Son olarak Levene testi ile matematik başarı testinden alınan ön test ve son test puanları için ve kontrol grupların varyansları arası fark olmadığı ve varyansların eşitliği koşulunun sağlandığı görülmüştür ($F=.121$; $p<.05$ ve $F=.121$; $p<.05$)

3.Ölçüm gruplarının ikili kombinasyonları için grupların kovaryansları arasında anlamlı fark olmamalıdır. Bu durum Box's Test of Equality Covariance Matrices testi ile kontrol edilmiştir.

Aşağıda Box testi sonuçları Tablo 3.11. de verilmiştir.

Tablo 3.11. Kovaryans Matrislerinin Eşitliği Test Sonuçları

Matematik Kaygı Ölçeği - Box's Test of Equality of Covariance Matrices ^a		Öğretim Teknolojilerine Yönelik Tutum Ölçeği- Box's Test of Equality of Covariance Matrices ^a	Matematik Başarı Ölçeği- Box's Test of Equality of Covariance Matrices ^a
Box's M	2.29	Box's M	2.17
F	.73	F	.70
df1	3	df1	3
Sig.	.52	Sig.	.55

Box testi sonucunda, matematik kaygı ölçeği için bulunan değer ($Sig=.529$; $p<.05$), öğretim teknolojilerine yönelik tutum ölçeği için bulunan değer ($Sig=.224$; $p<.05$) ve matematik kaygı ölçeği için bulunan değer ($Sig=.552$; $p<.05$) kovaryanslar arasında anlamlı bir fark olmadığını göstermektedir. Üçüncü alt problemde elde edilen verilerin analizi için, karışık ölçümler için iki yönlü varyans analizinin tüm koşulları sağlandığından analiz yapılmıştır.

Nitel Veri Analizi

Açık uçlu soruların değerlendirilmesi için ise içerik analizi yapılmıştır. İçerik analizi elde edilen verilerin objektif ve sistematik bir şekilde incelenmesine olanak sağlayan bilimsel bir yaklaşımdır (Aslan ve Tavşancıl, 2001). İçerik analizinde amaç, birbirine benzeyen kavramları, belirli temalar altında birleştirip düzenleyerek yorumlamaktır (Şimşek ve Yıldırım, 2006). Böylelikle, elde edilen verileri yorumlayabilecek bilgiye ulaşılabilir (Selçuk ve diğerleri, 2014). Öğrencilerin vermiş oldukları cevapları iki farklı uzman tarafından bağımsız olarak temalarına

ayrılmış ve daha sonra bu temalar karşılaştırılmıştır. Araştırmanın güvenilirliğinin hesaplanması için Miles ve Huberman'ın (1994) önerdiği güvenilirlik formülü kullanılmıştır. Açık uçlu sorular formunda bulunan beş farklı soru iki ayrı uzman tarafından ayrı ayrı incelenmiştir. Daha sonra, bu veriler Güvenirlik= Görüş Birliği/Görüş Birliği+Görüş Ayrılığı formülü kullanılarak her bir soru için güvenilirlik hesaplanmıştır. Miles ve Huberman'a (1994) göre güvenilirliğin 0.70'in üzerinde çıkması, araştırma sonuçlarının güvenilir olduğunu göstermektedir. Hesaplama sonucunda birinci açık uçlu soru için güvenilirlik 0.89, ikinci açık uçlu soru için güvenilirlik 0.83, üçüncü açık uçlu soru için 0.87, dördüncü açık uçlu soru için güvenilirlik 1.0, beşinci açık uçlu soru için güvenilirlik, 1.0 bulunmuştur. Açık uçlu sorular formu güvenilirlik katsayı değerleri Tablo 3.12. de aşağıda verilmiştir.

Tablo 3.12. Açık Uçlu Sorular Formu Güvenirlik Katsayı Değerleri

Soru Numarası	Miles ve Huberman (Görüş Birliği/Görüş Birliği+Görüş Ayrılığı) Güvenirlik Katsayı Değeri
1.	0.89
2.	0.83
3.	0.87
4.	1.0
5.	1.0

3.5. Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması

Geçerlik, araştırma sonuçlarının başka durumları yansıtılabildiği, ya da başka durumlara uygulanabildiği konusu üzerinde durur (Ekiz, 2004). Yani araştırılan probleme uygun yöntem seçilir ve o yönteme uygun veri toplama teknikleri yardımıyla gerekli veriler ve analiz edilirse bu problem etkili bir şekilde çözülebilir.

Bu çalışmada çalışmanın geçerliği için yapılan çalışmalar aşağıda belirtilmiştir.

a) Kullanılan araçların yapı geçerliği incelenmiştir.

b) Nitel ve nicel veriler toplanmıştır.

c) Ölçekler dışındaki kullanılan veri toplama araçları oluşturulurken uzman görüşleriyle desteklenmiştir.

Güvenirlik, araştırma sürecinin tutarlı olması yani farklı kişiler tarafından aynı metotlarla yapılması durumunda aynı kültürlerde benzer sonuçların ortaya çıkması ile ilgili bir kavramdır.

Başka bir deyişle bulguların gerçeği ne kadar yansıttığı önem taşır (Baydaş, 2010). Bu çalışmada çalışmanın güvenilirliği için yapılan çalışmalar aşağıda belirtilmiştir.

a) Araştırmanın güvenilirliği için kullanılan ölçeklerin Cronbach-Alpha iç tutarlılık katsayı değerine bakılmıştır.

b) Her iki grupta (deney ve kontrol) da uygulamayı araştırmacı gerçekleştirmiştir.

c) Uygulama konusunda, araştırmacı konu uzmanıdır.

3.6.Deneysel Süreç

Araştırmada deneysel süreç 6 hafta sürmüştür. İlk aşamada ortaöğretim 10. sınıf matematik derslerinde kullanabilecekleri GeoGebra yazılımı ile hazırlanmış ders materyalleri tasarlanmıştır. Ders materyallerinin hazırlanmasından sonra, 1.hafta deney ve kontrol gruplarına ön-test uygulanmıştır. Ön-test uygulamasından sonra deney grubu için akıllı tahta, kişisel dizüstü bilgisayarlar ve tabletler düzenlenmiştir. Dersler her iki grupta da araştırmacı tarafından işlenmiştir. Deney grubundaki öğrencilere deneysel süreç aşamasında kullanacakları GeoGebra programı ile ilgili uygulamalı tanıtım dersi verilmiştir. İlk olarak GeoGebra programının akıllı tahtaya, dizüstü bilgisayara ve tabletlere nasıl kurulduğu ile ilgili uygulama, araştırmacı tarafından gösterilmiş daha sonra öğrencilerden kurmaları istenmiştir. Böylelikle öğrencilerin kullanacakları dizüstü bilgisayarlara veya tabletlere programı kurmaları sağlanmıştır. Deney grubundaki öğrencilere GeoGebra'nın menü araçlarını nasıl kullanacakları akıllı tahtada gösterilmiş ve daha sonra kendilerinin programdaki menüleri hem bireysel hem yardımlaşarak kullanabilmeleri için gerekli süre tanınmıştır. 1 hafta (6 saat) GeoGebra yazılımının kullanımı ile ilgili düzenlenen tanıtım dersleri sonucunda deney grubundaki öğrenciler; GeoGebra'nın nasıl kurulacağını, programın temel kullanım özelliklerini, çizim tahtasını ve giriş alanını temel düzeyde kullanabilmeyi öğrenmişlerdir.

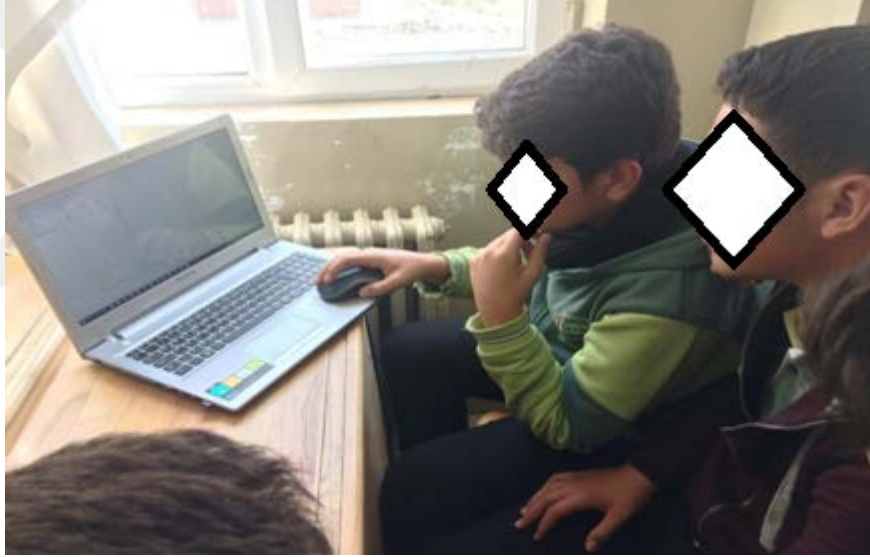
Deneysel süreçte 4 hafta boyunca, deney ve kontrol grubunda, ikinci dereceden fonksiyonlar alt öğrenme alanı ile ilgili 2 kazanım işlenmiştir. Bu kazanımlar aşağıda belirtilmiştir.

- a)İkinci dereceden bir değişkenli fonksiyonu açıklar ve grafiğini çizer.
- b)İkinci derece fonksiyonlarla ilgili problemleri çözer.

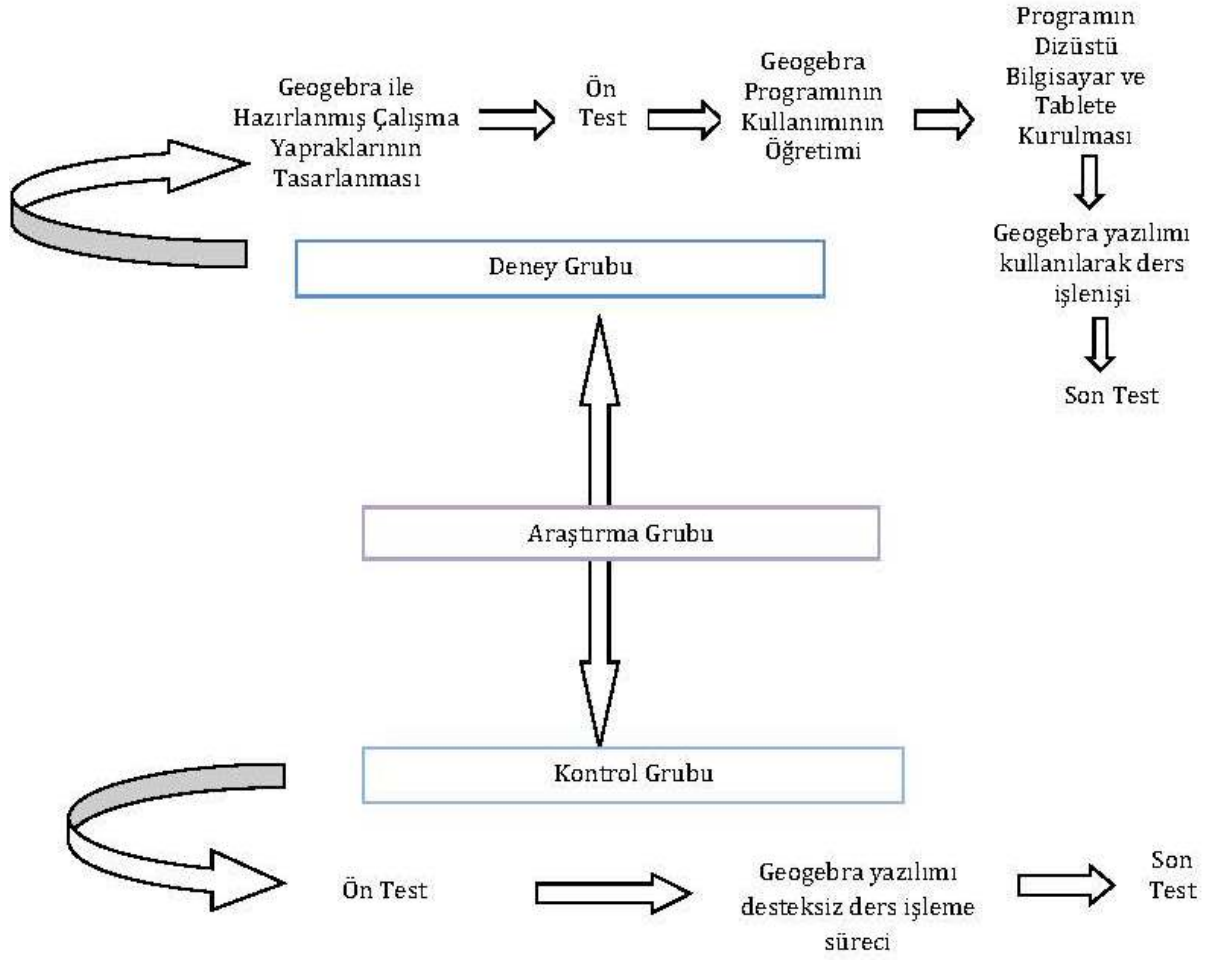
Kazanımlara yönelik kavramların öğretiminde deney grubunda öğrencilerin, GeoGebra yazılımı yoluyla hazırlanan materyalleri ve çalışma yapraklarında bulunan yönergeleri kullanarak bilgiyi keşfedip yapılandırılması sağlanmıştır. Ayrıca öğrencilerin, verilen çalışma yapraklarındaki uygulamaları yaparken, hem dizüstü bilgisayarları hem de tabletleri gruplar halinde kullanmaları, işbirlikli öğrenmelerini sağlamıştır. Kontrol grubunda ise öğretmen gerekli çizimleri kendi yapıp daha çok tahtayı kullanarak kavramları öğrencilere öğretmeye çalışmış, öğrenciler ise uygulamaları yine tahta üzerinde ve kendi defterlerini kullanarak yapmışlardır. Araştırmacı her iki grupta da aynı içeriğe uygun olarak dersi sürdürmüştür. Ders işleniş süreci tamamlandıktan sonra 6.hafta araştırmacı her iki gruba da son-test uygulamıştır. Aşağıda deneysel sürece ilişkin uygulamalar Şekil 3.1. , Şekil 3.2. , ve Şekil 3.3. de verilmiştir.



Şekil 3.1. Deney Grubu Ders İşlenişi



Şekil 3. 2. Deney Grubu Ders İşlenişi



Şekil 3.3. Deneysel Süreç

4.BULGULAR

4.1. Birinci Alt Probleme Ait Bulgular

Araştırmanın birinci alt problemi, “Geogebra yazılımı desteksiz ders işlenen sınıf öğrencilerinin (kontrol grubunun) akademik başarı, matematik kaygısı ve öğretim teknolojilerinin kullanımına yönelik tutum puanları kapsamında ön test-son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?’ şeklindedir.

Kontrol grubunda matematik kaygı ölçeğinden alınan ön test ve son test puanlarına ilişkin Tablo 4.1. aşağıda verilmiştir.

Tablo 4.1. Kontrol Grubunda Matematik Kaygı Ölçeğinden Alınan Ön Test ve Son Test Puanları

Ölçüm	N	Ortalama	S.Sapma	sd	t	p
Ön	30	71,66	15,38			
Son	30	63,10	14,95	29	2,67	0,01

Analiz sonuçlarına göre, kontrol grubunda bulunan 30 öğrencinin matematik kaygısı ölçeğinden aldıkları puanların ön test ortalaması 71,66 ve son test ortalaması 63,10dır. Kontrol grubu öğrencilerinin “Matematik Kaygı Ölçeği” nden aldıkları ön test ve son test puanları arasında son test lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir [$t(29)=2,67, p < .05$].

Kontrol grubuna ait öğretim teknolojilerine yönelik tutum ölçeğinden alınan ön test ve son test puanlarına ilişkin Tablo 4.2. aşağıda verilmiştir.

Tablo 4.2. Kontrol Grubunda Öğretim Teknolojilerine Yönelik Tutum Ölçeğinden Alınan Ön Test ve Son Test Puanları

Ölçüm	N	Ortalama	S.Sapma	sd	t	p
Ön	30	116,80	8,03			
Son	30	127,33	16,86	29	-3,16	0,00

Analiz sonuçlarına göre, kontrol grubunda bulunan 30 öğrencinin öğretim teknolojilerine yönelik tutum ölçeğinden aldıkları puanların ön test ortalaması 116,80 ve son test ortalaması 127,33 tür. Kontrol grubu öğrencilerinin “Öğretim Teknolojilerine Yönelik Tutum Ölçeği” nden aldıkları ön test ve son test puanları arasında son test lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir [$t(29)=-3,16, p < .05$].

Kontrol Grubunda ikinci dereceden fonksiyonlar başarı testinden alınan ön test ve son test puanlarına ilişkin Tablo 4.3. aşağıda verilmiştir.

Tablo 4.3. Kontrol Grubunda İkinci Dereceden Fonksiyonlar Başarı Testinden Alınan Ön Test ve Son Test Puanları

Ölçüm	N	Ortalama	S.Sapma	Sd	t	p
Ön	30	8,10	3,24	29	-14,51	0,00

Son	30	13,73	4,23
-----	----	-------	------

Analiz sonuçlarına göre, kontrol grubunda bulunan 30 öğrencinin ikinci dereceden fonksiyonlar başarı testinden aldıkları puanların ön test ortalaması 8,10 ve son test ortalaması 13,73dir. Kontrol grubu öğrencilerinin “İkinci Dereceden Fonksiyonlar Başarı Testi”nden aldıkları öntest ve son test puanları arasında, son test puanları lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir [$t(29)=-14,51, p<.05$].

4.2.İkinci Alt Probleme Ait Bulgular

Araştırmanın ikinci alt problemi “Geogebra yazılımı kullanılan sınıf öğrencilerinin (deney grubunun) akademik başarı, matematik kaygısı ve öğretim teknolojilerinin kullanımına yönelik tutum puanları kapsamında ön test-son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” şeklindedir.

Deney grubunda matematik kaygı ölçeğinden alınan ön test ve son test puanlarına ait Tablo 4.4. de aşağıda verilmiştir.

Tablo 4.4.Deney Grubunda Matematik Kaygı Ölçeğinden Alınan Ön Test ve Son Test Puanları

Ölçüm	N	Ortalama	S.Sapma	sd	t	p
Ön	34	68,67	15,37			
Son	34	61,29	14,12	36	3,29	0,002

Analiz sonuçlarına göre, deney grubunda bulunan 34 öğrencinin matematik kaygısı ölçeğinden aldıkları puanların ön test ortalaması 68,67 ve son test ortalaması 61,29 tür. Deney grubu öğrencilerinin “Matematik Kaygı Ölçeği”nden aldıkları ön test ve son test puanları arasında, son test puanları lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir [$t(36)=3,29, p<.05$].

Deney grubunda öğretim teknolojilerine yönelik tutum ölçeğinden alınan ön test ve son test puanlarına ait aşağıda Tablo 4.5. de verilmiştir.

Tablo 4.5.Deney Grubunda Öğretim Teknolojilerine Yönelik Tutum Ölçeğinden Alınan Ön Test ve Son Test Puanları

Ölçüm	N	Ortalama	S.Sapma	sd	t	p
Ön	34	109,89	8,58			
Son	34	112,35	14,38	36	-1,15	0,25

Analiz sonuçlarına göre, deney grubunda bulunan 34 öğrencinin öğretim teknolojilerine yönelik tutum ölçeğinden aldıkları puanların ön test ortalaması 109,89 ve son test ortalaması 112,35 tür. Deney grubu öğrencilerinin “Öğretim Teknolojilerine Yönelik Tutum Ölçeği” neden

aldıkları ön test ve son test puanları arasında, anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir [t(36)=-1,15, p >.05].

Deney grubunda ikinci dereceden fonksiyonlar başarı testinden alınan ön test ve son test puanlarına ait Tablo 4.6. da aşağıda verilmiştir.

Tablo 4.6.Deney Grubunda İkinci Dereceden Fonksiyonlar Başarı Testinden Alınan Ön Test ve Son Test Puanları

Ölçüm	N	Ortalama	S.Sapma	Sd	t	p
Ön	34	8,13	3,85	36	-16,31	0,000
Son	34	15,16	5,34			

Analiz sonuçlarına göre, deney grubunda bulunan 34 öğrencinin ikinci dereceden fonksiyonlar başarı testinden aldıkları puanların ön test ortalaması 8,13 ve son test ortalaması 15,16 dir. Deney grubu öğrencilerinin “İkinci Dereceden Fonksiyonlar Başarı Testi” nden aldıkları ön test ve son test puanları arasında, son test puanları lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir [t(36)=-16,31, p<.05].

4.3.Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular

Araştırmanın üçüncü alt problemi “Kontrol ve deney gruplarının; akademik başarı, matematik kaygısı ve öğretim teknolojilerinin kullanımına yönelik tutum puanları kapsamında erişim puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” şeklindedir.

Bu alt problemde elde edilen verilerin analizi aşağıda Tablo 4.7. de verilmiştir.

Tablo 4. 7. Matematik Kaygı Ölçeği İçin Betimleyici İstatistikler

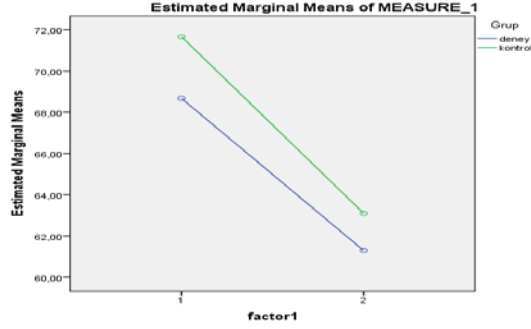
Gruplar	ÖnTest			SonTest		
	N	X	SD	N	X	SD
Kontrol	30	71,67	15,39	30	63,10	14,96
Deney	34	68,68	15,38	34	61,30	14,12

Grup-İçeriler testi Tablo 4.8. de aşağıda verilmiştir.

Tablo 4.8.Grup-İçeriler Testi

Değişkenlik Kaynağı	Tip III Kareler toplamı	df	Kareler Ortalaması	F	P
Ölçüm	2106,05	1	2106,05	17,54	.00
ölçüm * GRUP	11,69	1	11,69	.097	.75
Hata(ölçüm)	7804,03	65	120,06		

Aşağıda ön-test ve son-test deney ve kontrol gruplarının kestirilen ortalamaları Şekil.4.1. de verilmiştir.



Şekil 4.1. Ön test son test deney ve kontrol gruplarının kestirilen ortalamaları

Karışık ölçümler için iki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre, matematik kaygı ölçeğinden alınan erişim puanları açısından deney grubu ve kontrol grubu arasında anlamlı bir fark yoktur ($F=0.97$, $p<.05$). Diğer bir deyişle, Matematik dersinde geogebra programının kullanımı, ders programında belirtildiği şekilde ancak Geogebra programı desteksiz öğretimle karşılaştırıldığında öğrencilerin matematik kaygıları üzerinde anlamlı bir etkiye sahip değildir. Kontrol grubunda matematik kaygı ölçeğinden alınan ön test puanı 71,67, son test puanı 63,10 dır. Deney grubunda ise grubunda matematik kaygı ölçeğinden alınan ön test puanı 68,68, son test puanı 61,30 dur.

Aşağıda Tablo 4.9. da öğretim teknolojilerine yönelik tutum ölçeği için betimleyici istatistikler verilmiştir.

Tablo 4.9. Öğretim Teknolojilerine Yönelik Tutum Ölçeği İçin Betimleyici İstatistikler

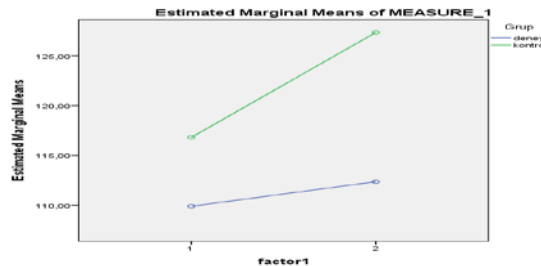
Gruplar	ÖnTest			SonTest		
	N	X	SD	N	X	SD
Kontrol	30	116,8	8,03	30	127,3	14,38
Deney	34	109,9	8,58	34	112,4	16,86

Aşağıda grup-İç etkiler testi Tablo 4.10. da verilmiştir.

Tablo 4.10. Grup-İç Etkiler Testi

Değişkenlik Kaynağı	Tip III Kareler Toplamı	df	Kareler Ortalaması	F	P
Ölçüm	1398,37	1	1398,37	11,57	.00
ölçüm * GRUP	539,98	1	539,98	4,47	.03
Hata(ölçüm)	7850,32	65	120,77		

* $p<.05$



Şekil 4.2. Öntest sontest deney ve kontrol gruplarının kestirilen ortalamaları

Karışık ölçümler için iki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre, öğretim teknolojilerine yönelik tutum ölçeğinden alınan erişim puanları açısından deney grubu ve kontrol grubu arasında, kontrol grubu lehine anlamlı bir fark vardır ($F=4,471$, $p<.05$). Kontrol grubunda öğretim teknolojilerine yönelik tutum ölçeğinden alınan ön test puanı 116,8, son test puanı 127,3 tür. Deney grubunda ise öğretim teknolojilerine yönelik tutum ölçeğinden alınan öntest puanı 109,9, son test puanı 112,4 tür.

Aşağıda Tablo 4.11. de matematik başarı testi için betimleyici istatistikler verilmiştir.

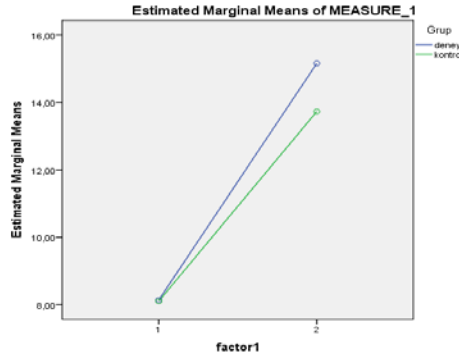
Tablo 4.11. Matematik Başarı Testi İçin Betimleyici İstatistikler

Gruplar	N	ÖnTest		N	SonTest	
		X	SD		X	SD
Kontrol	30	8.10	3,24	30	13,73	4,23
Deney	37	8.13	3,85	37	15,16	5,34

Aşağıda Tablo 4.12. de grup-içi etkiler testi sonuçları verilmiştir.

Tablo 4.12. Grup-içi etkiler testi

Değişkenlik Kaynağı	Tip III Kareler Toplamı	df	Kareler Ortalaması	F	P
Ölçüm	1327,73	1	1327,73	456,7	.00
ölçüm * GRUP	16.09	1	16.09	5.53	.02
Hata(ölçüm)	188.97	65	2.90		



Şekil 4.3. Ön-test son-test deney ve kontrol gruplarının kestirilen ortalamaları

Karışık ölçümler için iki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre, matematik başarı testinden alınan erişim puanları açısından deney grubu ve kontrol grubu arasında, deney grubu lehine anlamlı bir fark vardır ($F=5.534$, $p<.05$). Diğer bir deyişle, Matematik dersinde geogebra programının kullanımı, Geogebra programı kullanılmadan programda belirtildiği şekilde yapılan öğretimle karşılaştırıldığında öğrencilerin matematik başarısı üzerinde anlamlı bir etkiye sahiptir. Kontrol grubunda matematik başarı testinden alınan öntest puanı 8,1, son test puanı 13,73 tür. Deney grubunda ise matematik başarı testinden alınan öntest puanı 8,13, son test puanı 15,16 dir.

4.4.Dördüncü Alt Probleme Ait Bulgular

Deney grubu öğrencilerinin Geogebra yazılımına ilişkin görüşlerini belirlemek amacıyla 5 açık uçlu soru sorulmuştur. Öğretmen adaylarının vermiş oldukları cevapları iki uzman bağımsız olarak temalarına ayırmış ve daha sonra bu temalar karşılaştırılmıştır.

Öğrencilere sorulan “Sizce, bu derste Geogebra dinamik yazılımının kullanılmasının olumlu yönleri oldu mu? Olduğunu düşünüyorsanız lütfen açıklayınız.” sorusuna 34 öğrenci cevap vermiştir. Bu öğrencilerin %98 si (n=33) derste Geogebra yazılımının kullanılmasının olumlu olduğu cevabını verirken, %2 si (n=1) olumsuz olduğu cevabını vermiştir. Verilen cevaplar tema ve alt temalara ayrılarak Tablo 4.13. de oluşturulmuştur.

Tablo 4.13.Açık Uçlu Sorular Formunda 1.Soruya Verilen Cevaplardan Elde Edilen Bulgular

Tema: Geogebra dinamik yazılımının kullanılmasının olumlu yönleri (N=34)			
Kodlar		f	%
Alt Temalar	Duyuşsal Özellikler	Matematiği eğlenceli hale getirme	5 83
		Dikkat çekme	1 17
		Toplam	6 100
Bilişsel Özellikler	Kodlar		
	Etkili öğrenme	15 40	
	Öğrenmede kolaylık	5 14	
	Kalıcı öğrenme	5 14	
	Aktif öğrenme	5 14	
	Görsellik	4 10	
	Öğrenmede hız	3 8	
Toplam	37 100		

Tablo 4.13 e bakıldığında, öğrencilerin cevapları 2 alt tema ve 43 kod ile sınıflandırılmıştır. “Duyuşsal özellikler” alt teması kapsamında, öğrenciler en çok matematiği eğlenceli hale getirdiğini(5, %83), sonrasında ise dikkat çektiğini(1, %17) ifade etmişlerdir.

Diğer bir alt tema ise öğrencilerin “Bilişsel özellikler” temasıdır. Bu alt tema kapsamında öğrenciler, Geogebra dinamik yazılımının derste kullanılmasının, etkili öğrenme(15, %40), öğrenmede kolaylık(5, %14), kalıcı öğrenme(5, %14), aktif öğrenme(5, %14), görsellik(4, %10) ve öğrenmede hız (3, %8) sağladığını belirtmişlerdir.

Öğrencilere sorulan “Sizce, bu derste Geogebra dinamik yazılımının kullanılmasının olumsuz yönleri oldu mu? Olduğunu düşünüyorsanız lütfen açıklayınız.” sorusuna 34 öğrenci cevap vermiştir. Bu öğrencilerin %2 si(n=1) derste Geogebra yazılımının kullanılmasının olumsuz olduğu cevabını verirken, %98 u (n=33) olumsuz olmadığı cevabını vermiştir. Verilen cevaplar tema ve alt temalara ayrılarak Tablo 4.14. de oluşturulmuştur.

Tablo 4.14. Açık Uçlu Sorular Formunda 2.Soruya Verilen Cevaplardan Elde Edilen Bulgular

		Tema: Geogebra dinamik yazılımının kullanılmasının olumsuz yönleri (N=34)		
	Duyuşsal Özellikler	Kodlar	f	%
		Dersi sıkıcı hale getirme	1	100
		Toplam	1	100
Alt Temalar	Bilişsel Özellikler	Kodlar		
		Öğrenmede güçlük	2	100
		Toplam	2	100

Tablo 4.14. ya bakıldığında, öğrencilerin cevapları 2 alt tema altında ve 3 kodla sınıflandırılmıştır. “Duyuşsal özellikler” alt teması kapsamında öğrencilerin Geogebra dinamik yazılımının derste kullanılmasının dersi sıkıcı hale getirmesini (1, %100) vurguladığı görülmektedir.

Bilişsel özellikler alt teması kapsamında ise, öğrenciler Geogebra dinamik yazılımının derste kullanılmasının, öğrenmede güçlüğü (2, %100) neden olduğunu belirtmişlerdir.

Öğrencilere sorulan “Geogebra yazılımının en çok hangi özelliklerini sevdiniz?” sorusuna 34 öğrenci cevap vermiştir. Verilen cevaplar tema ve alt temalara ayrılarak Tablo 4.15 de oluşturulmuştur.

Tablo 4.14. Açık Uçlu Sorular Formunda 3.Soruya Verilen Cevaplardan Elde Edilen Bulgular

		Tema: “Geogebra yazılımının en çok sevilen özellikleri(N=34)		
Alt Temalar	Duyuşsal özellikler	Kodlar	f	%
		Eğlenceli olma	2	100
		Toplam	2	100
	Bilişsel özellikler	Kodlar		
		Görsellik	17	45
		Pratik	7	19
		Etkili öğrenme sağlama	5	13
		Öğrenmede hız sağlama	5	13
		Aktif olma	2	5
		Teknolojik bir araç olma	2	5
Toplam	38	100		

Tablo 4.15 ye bakıldığında, öğrencilerin cevapları 2 alt tema ve 40 kod ile sınıflandırılmıştır. Duyuşsal özellikler alt teması kapsamında, öğrencilerin, Geogebra dinamik yazılımının en çok eğlenceli olmasını (2, %100) sevdikleri görülmektedir.

Bilişsel özellikler alt teması kapsamında, öğrencilerin Geogebra dinamik yazılımının, görsellik (17, %45), pratiklik(7, %19), etkili öğrenme sağlama(5, %13), öğrenmede hız sağlama(5, %13), aktif olma(2, %5) özelliklerini sevdiği görülmektedir.

Öğrencilere sorulan “Geogebra yazılımı ile yapılan ders uygulaması süresince sıkıntılarla karşılaştınız mı? Karşılaştıysanız neler olduğunu yazınız.” sorusuna 34 öğrenci cevap vermiştir. Bu öğrencilerin %5 inin (n=2) evet cevabını verirken, %94 (n=32) hayır cevabını vermiştir. Verilen cevaplar tema ve alt temalara ayrılarak Tablo 4.16 da oluşturulmuştur.

Tablo 4.15. Açık Uçlu Sorular Formunda 4.Soruya Verilen Cevaplardan Elde Edilen Bulgular

Tema: Geogebra yazılımı ile yapılan ders uygulaması süresince yaşanan sıkıntılar (N=34)		
Kodlar	f	%
Kullanılan cihazdan kaynaklı	1	100
Toplam	1	100

Tablo 4.16 ya bakıldığında, öğrencilerin cevapları 1 alt tema ve 1 kod ile sınıflandırılmıştır. Teknolojik özellikler alt teması kapsamında öğrenciler, Geogebra dinamik yazılımı ile yapılan ders uygulaması süresince kullanılan cihazlardan kaynaklı (1, %100) sıkıntılar yaşadığını belirtmiştir.

Öğrencilere sorulan “Geogebra dinamik yazılımı gibi programları diğer derslerde de kullanmak ister miydiniz?” Cevabınız evet ise en çok kullanmak isteyeceğiniz bir dersin adını yazınız? sorusuna 34 öğrenci cevap vermiştir. Bu öğrencilerin % 88 i (n=30) evet cevabını verirken, % 12 si(n=4) hayır cevabını vermiştir. Verilen cevaplar tema ve alt temalara ayrılarak Tablo 4.17 de oluşturulmuştur.

Tablo 4.16. Açık Uçlu Sorular Formunda 5.Soruya Verilen Cevaplardan Elde Edilen Bulgular

Tema: Geogebra dinamik yazılımı gibi programların kullanılmasının istenildiği dersler		
Kodlar	f	%
Fizik	23	77
Kimya	4	14
Biyoloji	1	3
Tarih	1	3
Dil Ve Anlatım	1	3
Toplam	30	100

Tablo 4.17. e bakıldığında, öğrencilerin cevapları 1 alt tema ve 30 kod ile sınıflandırılmıştır. Dersler alt teması kapsamında öğrenciler, Geogebra gibi yazılımları fizik (23, %77), kimya(4, %14), biyoloji(1, %3), tarih(1, %3) ve Dil ve Anlatım(1, %3) derslerinde de kullanmak istediklerini vurgulamışlardır.

5.SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Araştırmada yanıt aranan alt problemler için elde edilen bulgulara yönelik sonuç ve tartışmalar aşağıda verilmiştir.

5.1.1.Birinci Alt Probleme Ait Sonuç ve Tartışma

Geogebra yazılımı desteksiz ders işlenen sınıf öğrencilerinin (kontrol grubunun) akademik başarı, matematik kaygısı ve öğretim teknolojilerinin kullanımına yönelik tutum puanları kapsamında ön test-son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek için ilişkili örneklem için t-testi yapılmıştır.

Elde edilen bulgulara göre kontrol grubunun Geogebra yazılımı desteksiz ders işlenişinden önce, öğrencilerin başarı testinden aldıkları puanlar ile ders işlendikten sonra testten aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak son test puanlarının ortalaması lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir. Bu fark ön-test ve son-test arasında öğrenmenin gerçekleştiğini göstermektedir. Bu duruma kontrol grubunda Geogebra yazılımı kullanılmadan ders programında belirtildiği şekilde yapılan öğretime, öğrencilerin alışık olması sebep olarak gösterilebilir. Mercan (2012), yaptığı çalışmada 7. sınıf matematik dersi müfredatında yer alan "Dönüşüm Geometrisi" alt öğrenme alanında bir dinamik geometri yazılım programı olan GeoGebra'nın öğrenci başarısına ve kalıcılığa etkisini incelemiştir. Çalışmada kontrol gurubunda ders kitabı kullanılarak öğretim gerçekleştirilmiş, deney grubunda ise geogebra programı kullanılarak öğretim gerçekleştirilmiştir. Bu araştırmanın bulgularından biri kontrol grubunda öntest ve son test başarı puanları arasında anlamlı bir fark olmasıdır. Elde edilen bu bulgu, bu araştırmanın sonucu ile paralellik göstermektedir. Ayrıca, Balcı Şeker (2014), Kepceoğlu (2010) ve Öz (2015) in yaptıkları çalışmaların bulguları da, bu araştırmanın sonucu ile örtüşmektedir.

Araştırmada elde edilen bir diğer sonuç, kontrol grubundaki öğrencilerin matematik kaygı ölçeğinden uygulama öncesinde ve sonrasında aldıkları puanlar arasında son test lehine anlamlı bir fark olduğudur. Bu sonuç Geogebra desteksiz ve ders kitabı kullanılarak işlenen derslerin, öğrencilerin matematik kaygısına olumlu etki ettiği şeklinde yorumlanabilir. Bu sonucun, öğrencilerin alışık olduğu bir öğretim yöntemiyle işlenen ders sürecinde kendilerini daha rahat hissetmelerinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu bulgu, Natali (2001) ve Richardson ve Suinn (1972) nin çalışmalarında elde ettikleri bulgularıyla paralel olan bir bulgudur. Onlara göre sınıf içi etkinlikler kaygı azaltmada etkili olamayacaktır. Ancak, Özçakır Sümen (2013), simetri konusunun GeoGebra yazılımıyla öğretiminin öğrencilerin matematik başarısına ve kaygısına olan etkisini belirlemek için yaptığı çalışmada, kontrol grubundaki öğrencilerin matematik kaygı ölçeğinden uygulama öncesinde ve sonrasında aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşmıştır. Bu bulgu, araştırmanın sonucunu desteklememektedir. Yapılan çalışmalarda, ezbere dayalı (Buhlman ve Young, 1982; Kogelman

ve Warren, 1979), tek doğru çözüm yolunu vurgulayan (Byrd, 1982; Kogelman ve Warren, 1979; Tobias, 1978) öğretim metotlarının matematik kaygısını olumsuz etkilediği bulunmuştur.

Araştırmada elde edilen bir diğer sonuç, kontrol grubunda bulunan öğrencilerin, Geogebra yazılımı desteksiz ders işlenişinden önce, öğretim teknolojilerine yönelik tutum ölçeğinden aldıkları puanlar ile ders işlendikten sonra ölçekten aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak son test lehine anlamlı bir farklılık olduğudur. Bu sonuç kontrol grubunda işlenen derslerin, öğrencilerin öğretim teknolojilerine yönelik tutumunu olumlu etkilediği şeklinde yorumlanabilir.

5.1.2.İkinci Alt Probleme Ait Sonuç ve Tartışma

Geogebra yazılımı kullanılan sınıf öğrencilerinin (deney grubunun) akademik başarı, matematik kaygısı ve öğretim teknolojilerinin kullanımına yönelik tutum puanları kapsamında ön test-son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek için ilişkili örneklem için t-testi yapılmıştır.

Elde edilen bulgulara göre deney grubunun geogebra kullanılarak ders işlenişinden önce, öğrencilerin başarı testinden aldıkları puanlar ile ders işlendikten sonra testten aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak son test puanlarının ortalaması lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir. Bu durum, GeoGebra destekli ders işleniş sonrasında öğrencilerin son testten aldıkları puanların ortalamalarında artış olduğu ve bu öğretim yöntemi ile akademik başarılarının arttığı ve öğrenmenin gerçekleştiği şeklinde yorumlanabilir.

Çetin, Erdoğan ve Yazlık (2015), yaptıkları çalışmada Geogebra yazılımı destekli hazırlanmış çalışma yaprakları ile ders kitabı destekli etkinlikler yardımı ile öğrencilerinin matematik dersindeki dönüşüm geometrisi konusundaki öğrenmelerini karşılaştırmışlardır. Araştırma sonucunda, yazılım destekli öğrenme ortamının öğrenci başarısını daha çok arttırdığı sonucuna varılmıştır. Ayrıca, Balcı Şeker (2014), 9. sınıf geometri dersi müfredatında yer alan çember ve daire öğrenme alanında, dinamik matematik yazılımı GeoGebra'nın öğrenci ders başarısına ve özyeterliliğine etkisini incelemek amacıyla yaptığı çalışmada, deney ve kontrol gruplarının başarıları arasında GeoGebra yazılımı yardımıyla ders işleyen deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşmış ve geogebra'nın öğrenci başarısını arttırdığını ortaya koymuştur. Aynı şekilde Taş (2016), 8. sınıf öğrencilerine "Geometrik Cisimler" konusunun öğretiminde GeoGebra yazılımını kullanarak yapılan öğretimin öğrencilerin akademik başarıları üzerindeki etkisini yarı deneysel bir çalışmayla incelemiştir. Araştırmada elde edilen bulgulara göre, deney grubunda yer alan öğrenciler GeoGebra yazılımı kullanılarak öğretim yapılan uygulama sonrası, kontrol grubunda yer alan öğrencilere göre uygulanan testten daha başarılı olmuşlardır. Bu sonuçlar araştırmanın bulgusuyla paralellik göstermekte ve matematik dersinde Geogebra programının kullanılmasının, öğrencilerin matematik başarılarını artırdığı sonucunu ortaya koymaktadır.

Araştırmada elde edilen bir diğer sonuç, deney grubundaki öğrencilerin matematik kaygı ölçeğinden uygulama öncesinde ve sonrasında aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark olduğudur. Bu sonuç Geogebra programı kullanılarak işlenen derslerin, öğrencilerin matematik kaygısını azalttığı şeklinde yorumlanabilir. Zengin (2017), GeoGebra yazılımı kullanılarak tasarlanan öğretim sürecinin, öğretmen adaylarının matematik kaygısına etkisini, tek grup ön test-son test deseni ile incelediği çalışmada, GeoGebra yazılımıyla tasarlanan öğretim sürecinin, öğretmen adaylarının matematik kaygılarını azaltılmasına katkı sağladığı sonucuna ulaşmıştır. Bu bulgu, araştırmanın sonucunu desteklemektedir. Ancak, Özçakır Sümen (2013), simetri konusunun GeoGebra yazılımıyla öğretiminin öğrencilerin matematik başarısına ve kaygısına olan etkisini belirlemek için yaptığı çalışmada, deney grubundaki öğrencilerin matematik kaygı ölçeğinden uygulama öncesinde ve sonrasında aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşmıştır. Bu sonuç, araştırma bulgusunun aksi yönünde bir bulgudur. Ancak, konuyla ilgili iyi düzenlenmiş, GeoGebra ile işlenen bilgisayar destekli öğretim yönteminin, matematik kaygısını azaltılabileceği bu araştırmanın ulaştığı sonuç ile söylenebilir.

Araştırmada elde edilen bir diğer sonuç, deney grubundaki öğrencilerin öğretim teknolojilerine yönelik tutum ölçeğinden uygulama öncesinde ve sonrasında aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark olmadığıdır. Bu sonuç, Geogebra programı kullanılarak yapılan matematik öğretiminin, öğrencilerin öğretim teknolojilerine yönelik tutumları üzerinde önemli etkiye sahip olmadığı şeklinde yorumlanabilir. Bu sonucun ortaya çıkmasında, tutum gibi duyuşsal özelliklerin değişmesi için daha uzun zamana ihtiyaç olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Öğrencilerin alışık olmadığı bir öğretim yöntemiyle ders işleme direnç gösterdiği ve tutumların da bu dirençten etkilendiği düşünülmektedir.

5.1.3.Üçüncü Alt Probleme Ait Sonuç ve Tartışma

Kontrol ve deney gruplarının; akademik başarı, matematik kaygısı ve öğretim teknolojilerinin kullanımına yönelik tutum puanları kapsamında ön test-son test puanları arasında anlamlı bir fark var olup olmadığını belirlemek için karışık ölçümler için iki yönlü (faktörlü) varyans analizi yapılmıştır.

Karışık ölçümler için iki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre, matematik başarı testinden alınan erişim puanları açısından deney grubu ve kontrol grubu arasında, deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Bu bulgu Matematik dersinde geogebra programının kullanımının, Geogebra yazılımı desteksiz öğretimle karşılaştırıldığında öğrencilerin matematik başarısı üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu şeklinde yorumlanabilir. Literatüre bakıldığında çalışmanın bu sonucunu destekleyen pek çok çalışma vardır. Filiz (2009), GeoGebra ve Cabri Geometri II dinamik geometri yazılımlarının web destekli ortamlarda kullanılmasının öğrenci başarısına etkisini incelediği çalışmada, Geogebra ile öğretim gören öğrencilerin, geleneksel öğretim gören öğrencilere göre akademik başarılarının

arttığı sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca, Yahşi Sarı (2012), dönüşüm geometrisi konusunun öğretiminde, Geometer's Sketchpad ve GeoGebra dinamik geometri yazılımlarının kullanımının öğrencilerin akademik başarısına etkisini araştırdığı çalışmasında, dönüşüm geometrisi konusunun öğrenilmesinde başarı açısından Geogebra destekli öğretimin kullanıldığı deney gruplarının geleneksel yöntemlerin kullanıldığı kontrol grubundan daha başarılı olduğu sonucuna ulaşmıştır. Kan (2014), GeoGebra destekli öğretimin Lineer Cebir dersinde, öğretmen adaylarının akademik başarıları üzerine etkisini incelediği çalışmasında, öğrencilerin akademik başarısına etkisini araştırdığı çalışmasında, konuların öğrenilmesinde başarı açısından Geogebra destekli öğretimin kullanıldığı deney gruplarının geleneksel yöntemlerin kullanıldığı kontrol grubundan daha başarılı olduğu sonucuna ulaşmıştır. Bu çalışmaların ulaştığı sonuçlar, araştırmanın bulgusuyla paralellik göstermektedir. Bu bağlamda, Geogebra yazılımının kullanılmadığı sadece ders kitabı ve yazı tahtasıyla yapılan öğretimle karşılaştırıldığında matematik derslerinde Geogebra programının kullanılmasının, matematiğin sunulduğu değil matematiğin yapıldığı aktif öğrenme ortamı sağladığı ve geogebanın bir öğretim teknolojisi olarak, öğrencilere matematiği anlama ve yapma imkanı sunduğu (Akdeniz ve Tezer, 2009; Alakoç, 2003; Çağıltay ve Çakıroğlu, 2001; Erbaş, 2005; Ersoy, 2003) ve sonuç olarak öğrencilerin akademik başarılarını artırdığı söylenebilir.

Araştırmada elde edilen bir diğer sonuç, matematik kaygı ölçeğinden alınan erişim puanları açısından deney grubu ve kontrol grubu arasında, anlamlı bir fark olmadığıdır. Bu sonuç matematik dersinde Geogebra kullanılmasının, öğrencilerin matematik kaygısı üzerinde önemli bir etkisinin olmadığını göstermektedir. Bu durumunun kaygı gibi duyuşsal özelliklerin değiştirilmesi uzun zaman alan özellikler olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Duyuşsal bir özellik olan matematik kaygısının değiştirilememesi araştırmanın süresinden kaynaklandığı söylenebilir. Literatüre bakıldığında, Natali (2001) ve Richardson ve Suinn (1972) yaptıkları çalışmalarda, sınıf içi etkinliklerin kaygı azaltmada etkili olamayacağı sonucuna ulaşmışlardır. Ayrıca, Özçakır Sümen (2013), simetri konusunun GeoGebra yazılımıyla öğretiminin öğrencilerin matematik başarısına ve kaygısına olan etkisini belirlemek için yaptığı çalışmada, matematik kaygı testinden alınan erişim puanları açısından deney grubu ve kontrol grubu arasında, anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Bu sonuçlar çalışmanın bulgusunu desteklemektedir. Ancak, Arslan (2008), web destekli öğretimin ve öğretimsel materyal kullanımının ilköğretim öğrencilerinin matematik kaygılarına, tutumlarına ve başarılarına etkisini incelediği çalışmada, kontrol grubunun (klasik öğretimle ders anlatılan grup) ve deney grubunun (web destekli öğretim ile ders anlatılan grup) matematik kaygı testinden aldıkları puanları, karşılaştırıldığında deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğunu görmüştür. Bu durum araştırmanın aksi bir bulgudur. Literatür incelendiğinde, öğrencilerin matematik kaygıları ile

matematik başarıları arasında negatif yönde ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin ispatlanmış olduğu görülmektedir (Bindak ve Dursun, 2011; İlhan ve Sünkür, 2012).

Bu nedenle, öğrencilerin matematik başarılarının artırılabilmesi için matematik kaygılarının azaltılması gerektiği söylenebilir. Bu durumun ise Geogebra programının kullanıldığı daha uzun süreli bir ders ortamıyla sağlanacağı düşünülmektedir.

Araştırmada elde edilen bir diğer sonuç, öğretim teknolojilerine yönelik tutum ölçeğinden alınan erişim puanları açısından deney grubu ve kontrol grubu arasında, kontrol grubu lehine anlamlı bir fark olduğudur. Tutum da kaygı gibi değiştirilmesi uzun zaman alan duyuşsal özelliklerdendir. Bu sonucun, öğrencilerin Geogebra gibi bir öğretim teknolojisini derste kullanılmaya alışık olmadıkları için, öğrencilerin gösterdiği dirençten kaynaklandığı düşünülmektedir. Öğrencilere uygulama öncesi verilen Geogebra tanıtım derslerinin süresinin daha uzun olmasının öğrencilerin gösterdiği direnci azaltacağı ve öğretim teknolojilerine yönelik tutumlarını olumlu yönde etkileyeceği düşünülmektedir.

5.1.4.Dördüncü Alt Probleme Ait Tartışma ve Sonuç

Deney grubu öğrencilerinin Geogebra yazılımına ilişkin görüşlerini belirlemek amacıyla sorulan açık uçlu sorulara verilen cevaplar, üç alt tema altında (bilişsel, duyuşsal ve teknolojik özellikler) toplanmıştır. Öğrencilerin % 98 inin Geogebra dinamik yazılımının derste kullanılmasının olumlu yönleri olduğunu, düşündükleri söylenebilir. Alt temalar incelendiğinde, öğrencilerin derste Geogebra programının kullanılmasının, matematiği eğlenceli hale getirdiğini, dikkat çektiğini (duyuşsal özellikler) ve etkili öğrenme, öğrenmede kolaylık, kalıcı öğrenme, aktif öğrenme, görsellik, öğrenmede hız (bilişsel özellikler) sağladığını düşündükleri söylenebilir. Bu sonucun, deney grubunda öğrencilerin matematik başarı testinden ve öğretim teknolojilerine yönelik tutum ölçeğinden alınan son test puanlarının daha yüksek, matematik kaygı ölçeğinden ise daha düşük puanlar olması sonucunu desteklediği söylenebilir. Etkili öğrenme, öğrenmede kolaylık, kalıcı öğrenme, aktif öğrenme, görsellik, öğrenmede hız sağlama gibi bilişsel özelliklerinin akademik başarıyı artırdığı, matematiği eğlenceli hale getirme ve dikkat çekme gibi duyuşsal özelliklerinde matematik kaygısı ve öğretim teknolojilerine yönelik tutumu olumlu etkilediği düşünülmektedir. Ayrıca, verilen cevaplar incelendiğinde, öğrencilerin Geogebra programının en çok, eğlenceli (duyuşsal özellik), görsel, pratik, aktif, teknolojik bir araç olma, etkili öğrenme ve öğrenmede hız sağlama(bilişsel özellikler) özelliklerini sevdiğini söylenebilir. Ancak, öğrencilerin çok az bir kısmının Geogebra dinamik yazılımı ile yapılan ders uygulaması süresince kullanılan “cihazlardan kaynaklı” (masaüstü bilgisayar, akıllı tahta, tablet) sıkıntılar yaşadığı, dersi sıkıcı hale getirdiği ve öğrenme güçlüğüne sebep olduğunu düşündüğü söylenebilir. Ayrıca öğrencilerin Geogebra programını en çok fizik ve kimya gibi diğer sayısal derslerde de kullanmak istedikleri söylenebilir.

Araştırma sonuçları incelendiğinde, Geogebra yazılımı gibi öğretim teknolojileri destekli ders işleme sürecinin, öğrencilerin akademik başarılarını artırdığı görülmektedir. Öğrencilerin akademik başarılarındaki bu artışın, Geogebra programının öğrencinin derse dikkatini çekme, öğrencinin aktif katılımını sağlama, görsellik sağlayarak öğrenmeyi kolaylaştırma gibi özelliklerinden kaynaklı olduğu söylenebilir. Geogebra programı, öğrencilerin matematiksel kavramlar arası ilişkiler kurmasına yardımcı olarak onların matematiği keşfetmesine olanak sağlar. Bu sayede Geogebra programının oluşturduğu öğrenme ortamının, öğrencilerde daha anlamlı, etkili öğrenme bir öğrenme sağladığı ve akademik başarılarını artırdığı söylenebilir.

Geogebra yazılımı destekli ders işleme sürecinin, öğrencilerin matematik kaygılarına ve öğretim teknolojilerine yönelik tutumlarına etkisinin, akademik başarıda olduğu gibi kısa zaman aralığında ortaya çıkmadığı görülmektedir. Bu durum kaygı ve tutum gibi davranışların duyuşsal özellikler olmasından ve bu davranışların değişmesi için daha uzun zaman aralığına ihtiyaç olmasından kaynaklı olduğu söylenebilir. Bu nedenle daha uzun süreli bir öğretim sürecinde, Geogebra yazılımının dersi sıkıcılıktan kurtararak eğlenceli hale getirmesinin, öğrenciye katılım olanağı sağlamasının, cep telefonu gibi öğrencilerin dikkatini çeken bir cihazda kullanılabilmesinin öğrencilerin matematiğe yönelik kaygı ve öğretim teknolojilerine olan tutumunu olumlu yönde etkileyeceği düşünülmektedir.

Öğrencilerin öğretim teknolojilerine yönelik olumlu tutumlar geliştirmesinin, sınıf ortamında Geogebra yazılımını daha çok kullanmak istemelerini, bu durumun da öğrencilerin akademik başarılarının artmasını sağlayacağı söylenebilir.

5.2.Öneriler

Bu bölümde araştırmada elde edilen sonuçlar doğrultusunda araştırmacılara ve uygulamaya yönelik bazı öneriler sunulmuştur.

5.2.1.Uygulamaya Yönelik Öneriler

1)Öğretmenlerin GeoGebra programının kullanımı ve faydaları hakkında bilgilendirmek ve bilinçlendirmek için hizmet içi eğitim programları düzenlenebilir.

2)Okullarda akıllı tahtalara GeoGebra yazılımı kurularak, temel seviyede de olsa öğrencilerin programla tanışması sağlanabilir.

3)Derse başlamadan önce, Geogebra yazılımı öğrencilere tanıtılabilir, etkinlikler yapılabilir ve öğrencilerin yazılımı incelemelerine olanak verilebilir.

4)Öğrencilerin cep telefonlarına Geogebra yazılımını kurması sağlanabilir. Böylece, öğrenciler Ankara Geogebra Enstitüsünü online olarak takip edebilir ve interaktif bir öğrenme ortamı sağlanabilir.

5)Ortaöğretim matematik ders kitapları içerisinde bulunan Geogebra destekli etkinlikler artırılabilir.

5.2.2.Araştırmacılara Yönelik Öneriler

1.Bu çalışmada, Geogebra programının matematik dersinde kullanılmasının, öğrencilerin akademik başarısına, matematik kaygısına ve öğretim teknolojilerine yönelik tutumlarına etkisi incelenmiştir. Araştırma süreci 6 hafta ile sınırlandırılmıştır. Araştırmanın sonuçları doğrultusunda, bu sürecin tutum ve kaygı gibi duyuşsal özelliklerin değişmesi için kısıtlı bir süre olduğu düşünölmektedir. Bu nedenle, Geogebra programının, öğrencilerin tutum ve kaygı gibi duyuşsal özelliklerine etkisinin inceleneceği gelecek çalışmalarda, araştırma süresi uzatılabilir.

2.Deney grubundaki öğrencilerin Geogebra programının derste kullanılmasına ilişkin görüşleri incelendiğinde, öğrencilerin Geogebra programını, somutlaştırmakta zorlandıkları fizik, kimya gibi sayısal derslerde kullanmak istedikleri görölmüştür. Bu nedenle gelecekte yapılacak çalışmalar, Geogebra programının fizik, kimya gibi öğrencilerin somutlaştırmakta zorlandığı diğer derslerin öğretiminde kullanımının öğrenci başarısına etkisini araştırabilir.

3.Bu çalışmada, Geogebra programının matematik dersinde kullanılmasının,10.sınıf ikinci dereceden fonksiyonlar alt öğrenme alanında, öğrenci başarısına etkisi incelenmiştir. Gelecekte yapılacak çalışmalarda, lise matematik ders programında öğrencilerin somutlaştırmakta zorlandıkları diğer konularda matematik başarısına etkisi araştırılabilir.

KAYNAKÇA

- Abar, C. A. ve., Barbosa, L. M.(2011). Computer algebra, virtual learning environment and meaningful learning: Is It possible?*Acta Didactica Napocensia*, 4(1), 31-38.
- Acar,H.(2015).*Üstel ve logaritmik fonksiyonlar konusunun dinamik geometri yazılımı geogebra ile öğretiminin öğrenci başarısına etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Uşak Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Ak, B.ve Kalaycı, Ş. (Ed.). (2008).*Verilerin düzenlenmesi ve gösterimi. spss uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri İçinde*: Ankara: Asil Yayın Dağıtım.
- Aksu, M. (1985).Matematik öğretiminde bilgisayar kullanımı. *Eğitim ve Bilim*, 9(54).
- Akyüz, G.,Perkmen S.(Ed.), ve Tezci,E.(Ed.).(2011). *Eğitimde teknoloji entegrasyonu materyal geliştirme ve çoklu ortam tasarımı*. Ankara: PegemA.
- Alakoç,Z.(2003). Matematik öğretiminde teknolojik modern öğretim yaklaşımları. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2(1).
- Alkan, C. (2005). *Eğitim teknolojisi*. 8. Baskı, Anı Yayıncılık, Ankara.
- Alkan, H. ve Altun, M.(1998). *Matematik öğretimi*. Açıköğretim Fakültesi Yayınları.
- Altun, M.ve Özdaş, A.(Ed.). (1998). *Geometri öğretimi*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları.
- Altun, M.(2001). *Eğitim Fakülteleri ve ilköğretim öğretmenleri için matematik öğretimi*. İstanbul, Alfa Basım Yayım Dağıtım.
- Altun, M. (2005). *Eğitim fakülteleri ve ilköğretim öğretmenleri için matematik öğretimi*. Bursa: Aktüel Alfa Akademi Basın Yayıncılık.
- Altun, M. (2006). Matematik öğretiminde gelişmeler. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*,19(2), 223-238.
- Altun, M. (2008). *Eğitim fakülteleri ve ilköğretim öğretmenleri için matematik öğretimi*. İstanbul: Alfa Yayınları
- Antohe, V. (2009). Limits of educational soft "geogebra" in a critical constructive review. *Annals Computer Science Series*,7(1).
- Arslan, A.(2006).*Web destekli öğretimin ve öğretimsel materyal kullanımının öğrencilerin matematik kaygısına, tutumuna ve başarısına etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Arslan, S.ve Gür,H.(Ed.) (2006). *Matematik öğretiminde teknoloji kullanımı, matematik öğretimi*. İstanbul: Lisans Yayıncılık.
- Atasoy, E., Uzun, N. ve Aygün, B. (2015). Dinamik matematik yazılımları ile desteklenmiş öğrenme ortamında öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgilerinin incelenmesi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(2), 611-633.

Balcı Şeker, H.(2014).*Geogebra yazılımı ile geometri öğretiminin geometri ders başarısına ve geometri özyeterliliğine etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Baloğlu, M. (2001).Matematik korkusunu yenmek: Kuram ve uygulamada. *Eğitim Bilimleri Dergisi*. 1(1),59-76.

Bayat,B.(2014).Uygulamalı sosyal bilim araştırmalarında ölçme, ölçekler ve “Likert” ölçek kurma tekniği. *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 16(3) ,1-24.

Baydaş, Ö (2010). *Öğretim elemanlarının ve öğretmen adaylarının görüşleri ışığında matematik öğretiminde GeoGebra kullanımı*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

Baykul, Y. (2001). *İlköğretimde matematik öğretimi* (5. baskı). Ankara: Pegem A Yayıncılık.

Büyüköztürk, Ş. (2011). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. (13.baskı). Ankara:Pegem A Yayıncılık.

Buhlman, B.J. ve Young, D.M. (1982). On the transmission of mathematics anxiety.*Arithmetic Teacher*, 30(3), 55-56.

Byrd, P. (1982). *A descriptive study of mathematics anxiety: its nature and antecedents*.YayınlanmamışDoktora Tezi. Indiana University.

Can, A.(2017).*Spss ile nicel veri analizi*.(5.baskı)Ankara:Pegem A Yayıncılık.

Ceylan,T.(2012).*Geogebra yazılımı ortamında ilköğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik ispat biçimlerinin incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Chrysanthou, I. (2008). *The use of ICT in primary mathematics in cyprus:the case of geogebra*, Master's thesis, University of Cambridge, UK.

Choi, K. (2010). Motivating students in learning mathematics with GeoGebra. *Annals Computer Science series*,8(2).

Cohen, L. ve Manion, L. (1994). *Research methods in education*(4[" ed.). London: Routledge.

Çağiltay,K., Çakıroğlu, J., Çağiltay, N. & Çakıroğlu, E. (2001). Öğretimde bilgisayar kullanımına ilişkin öğretmen görüşleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*,21, 19-28.

Çetin,E. ,Erdoğan,A. ve Yazlık,D.Ö. (2015).Geogebra ile öğretimin sekizinci sınıf öğrencilerinin dönüşüm geometrisi konusundaki başarılarına etkisi ,*Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*,83-85.

Demirbilek, M. ve Özkale, A. (2014). GeoGebra kullanımının önlisans matematik öğretimine etkinliğinin incelenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi* 8(2), 98-107.

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

Dikovic, L. (2009). Applications geogebra into teaching some topics of mathematics at the college level, *ComSIS* 6(2).

Doğan, M ve İçel, R. (2011). The role of dynamic geometry software in the process of learning: geogebra example about Triangles.*International Journal of Human Sciences [Online].* 7(2).

[36].Dost, Ş. , Sağlam, Y. ve Uğur, A.A. (2011). Üniversitede matematik öğretiminde bilgisayar cebiri sistemlerinin kullanımı: bir öğretim deneyi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40, 140-151.

Dreiling, K.M. (2007).*Graphing calculator use by high school mathematics teachers of western kansas.* Doktora Tezi, Kansas State University, Manhattan.

Ekiz, D., (2004). Eğitim dünyasının nitel araştırma paradigmasıyla incelenmesi: Doğal ya da yapay. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi.* 2(4), 415-439.

Erbaş, A. K. (2005). Çoklu gösterimlerle problem çözme ve teknolojinin rolü. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 4(4).

Ergün,M.(1998).İnternet destekli eğitim. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*,1.

Ersoy, Y. (2003). Teknoloji destekli matematik eğitimi-1: Gelişmeler, politikalar ve stratejiler. *İlköğretim-online*, 2(1), 18-27.

Filiz(2009).*GeoGebra ve Cabri Geometri II dinamik geometri yazılımlarının Web destekli ortamlarda kullanılmasının öğrenci başarısına etkisi.* Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Freudenthal, H. (1991). *Revisiting mathematics education.* Kluwer Academic Publishers, Dordrecht/ Boston / London.

Gökbulut Y. , Yangın S. ve Sidekli, S.(2008). 2004 İlköğretim matematik öğretimi programı doğrultusunda ilköğretim 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin öğretmenlerinden matematik dersi için beklentileri, *Milli Eğitim Dergisi*, 179, 213-229.

Gülten, D. Ç. ve Derelioğlu, Y. (2006). Öğretmen adaylarının matematik öğrenmeyi öğretmeye ilişkin tutumlarını incelemeye yönelik bir ölçek geliştirme çalışması. *Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 6(24), 103-111.

Güven, B. ve Karataş, İ. (2003). DGY Cabri ile Geometri Öğrenme: Öğrenci Görüşleri. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2(2), 67-78.

Hargrave, C. P. and Hsu, Y. S. (2000). Survey of instructional technology courses for preservice teachers. *Journal of technology and teacier*,8(4) ,303-314.

Hähkiöniemi, M., Leppäaho, H., 2011. Prospective mathematics teachers' ways of guiding high school students in geogebra-supported inquiry tasks. *International Journal for Technology in Mathematics Education*, 19(2), 45-57.

Hohenwarter, M. and Fuchs, K. (2004). *Combination of dynamic geometry, algebra and Calculus in the Software System GeoGebra.* 14.03.2017 tarihinde http://www.GeoGebra.org/publications/pecs_2004.pdf adresinden erişildi.

Hohenwarter, M.,& Lavicza, Z. (2007). Mathematics teacher development with ICT: towards an International GeoGebra Institute. *Proceedings of the British Society for Research into Learning Mathematics*, 27(3).

Hohenwarter, M. & Preiner J. (2007). Dynamic mathematics with GeoGebra. *Journal of Online Mathematics and its Applications*,7.

İşman, A. (2011). *Öğretim teknolojileri ve materyal tasarımı.* Ankara: Pegem A.Yayınları.

İzgiol,D.(2014). *Teknoloji destekli çoklu temsil temelli öğretimin öğrencilerin Lineer Cebir öğrenimine ve matematiğe yönelik tutumlarına etkisi.* Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimler Enstitüsü, İzmir.

Graham, C. R., Culatta, R., Pratt, M. and West, R.(2004). Redesigning the teacher education technology course to emphasize integration. *Computers in the Schools*, 21(1/2), 127-148.

Kabaca, T., Aktümen, M., Aksoy, Y. ve Bulut, M. Gülseçen, S.(Ed.), Ayvaz Reis, Z.(Ed.) ve Kabaca, T. (Ed.).(2010) *GeoGebra ve GeoGebra ile Matematik Öğretimi,First Eurasia Meeting Of GeoGebra (EMG): PROCEEDINGS*, İstanbul Kültür Üniversitesi Yayınları, Publication No:126.d

Kakihana, K. & Fukuda, C. (2012), Activities for leaning transformation based on visualization. Cho(Ed.) ve Sung Je(Ed.).12.Uluslararası matematik eğitimi kongresi bildiriler kitabı içinde,Seoul.

Kan, O.(2014).*Geogebra destekli öğretimin lineer cebir dersine ait bazı konularda akademik başarı üzerine etkisi.* Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Kepceoğlu, İ. ve Yavuz, İ (2010). *GeoGebra yazılımıyla limit ve süreklilik öğretiminin öğretmen adaylarının başarısına ve kavramsal öğrenmelerine etkisi.* Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Koca, E.(2012).*İlköğretim matematik etkinliklerinde hesap makinesi kullanımının öğrenci başarısı üzerine etkisi.* Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Gaziantep Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü,Gaziantep.

Koehler, M. J. and Mishra, P. (2009). What is technological pedagogical content knowledge? *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 60-70.

Koehler, M. J. and Mishra, P. (2005). Teachers learning technology by design. *Journal of Computing in Teacher Education*, 21(3), 94-102.

Kogelman, S. ve Warren, J. (1979). *Mind over math*, New York, McGraw-Hill.

Köse, N. (2008). *“İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin dinamik geometri yazılımı Cabri Geometriyle simetriyi anlamlandırmalarının belirlenmesi: Bir eylem araştırması.”* Yayınlanmamış Doktora Tezi. Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.

Ku, H., Harter, C.A., Liu,P., Thompson, L. & Cheng, Y. (2007). “The effect of individually personalized computer-based instructional program on solving mathematics problems”. *Computers in Human Behavior*, 23(3),1195-1210.

Lopez, N. R.,(2011). GeoGebra workshop for the initial teacher training in primary education, *International Journal for Technology in Mathematics Education*, 18(4), 183-188.

Lynch, J. (2006). Assessing effects of technology usage on mathematics learning. *Mathematics Education Research Journal*, 18(3), 29–43.

Lu, Y.W. A. (2008). English and Taiwanese upper secondary teachers’ approaches to the use of GeoGebra, *Acta Scientiae*,10(2).

MEB, (2009). *Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, İlköğretim Matematik Dersi 1-5. Sınıflar Öğretim Programı*, 25.03.2017 tarihinde

<http://talimterbiye.mebnet.net/Ogretim%20Programlari/ilkokul/2013-2014/Matematik1-5.pdf> adresinden alınmıştır.

MEB, (2009). *Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, İlköğretim Matematik Dersi 6-8. Sınıflar Öğretim Programı*,25.03.2017

tarihinde <http://talimterbiye.mebnet.net/Ogretim%20Programlari/ilkokul/2013-2014/Matematik1-5.pdf> adresinden alınmıştır.

Mercan, M.(2012).*“İlköğretim 7. Sınıf matematik dersine ait “Dönüşüm Geometrisi” alt öğrenme alanının öğretiminde, dinamik geometri yazılımı GeoGebra’nın kullanımının öğrenci başarısı ve kalıcılık üzerindeki etkisi”*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara

Metin, M. , Birişçi,S. ve Coşkun,K.(2013). Öğretmen adaylarının öğretim teknolojilerine yönelik tutumlarının farklı değişkenler açısından incelenmesi, *Kastamonu Eğitim Dergisi*, ,21(4),1345-1348.

Mishra, P. and Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: a framework for integrating technology in teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054.

Moss, L. J. (2000). *The use of dynamic geometry software as a cognitive tool*.Doktora tezi, The University of Texas at Austin.

Natali, M. (2001). *A comparative and interpretive study of the effects of traditional multiple choice assessment with generative alternative assessment on state anxiety and mathematics achievement of six grade students*. Yayınlanmamışdoktora tezi. School of Education and Human Services, Division ofAdministrative and Instructional Leadership, St. John’s University, Jamaica,New York.

NCTM (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*,06.07.2017 tarihinde <http://www.nctm.org/Standards-and-Positions/Principles-and-Standards/Principles,-Standards,-and-Expectations/> adresinden alınmıştır.

Niess, M. L. (2008). Guiding Pre-Service Teachers in Developing TPCK. AACTE Committee on Innovation and Technology (Ed.), *Handbook of Technological Pedagogical Content Knowledge (TPCK) for Educators*, 223-250.

Olkun, S. Ve Toluk, Z.(2003). *İlköğretimde etkinlik temelli matematik öğretimi*. Anı Yayıncılık, Ankara.

Öz, M.(2015).*Ortaokul 7. Sınıf matematik dersi "Geometrik Cisimler" alt öğrenme alanının öğretiminde dinamik matematik yazılımı GeoGebra 5.0 kullanımının öğrenci başarısına etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Özçakır Sümen,Ö.(2013).*Geogebra yazılımı ile simetri konusunun öğretiminin matematik başarısına ve kaygısına etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Richardson, F.C. ve Suinn, R.M. (1972). The mathematics anxiety rating scale:psychometric data. *Journal of Counseling Psychology*, 19,551-554.

Sarıtaş, M. (Ed.). (2013). *Öğretim teknolojileri ve materyal tasarımı*. Ankara:Pegema.

Saha, R. A., Ayub, A. Fauzi. M. Ve Tarmizi, R. A., (2010). The Effect of GeoGebra on Mathematics Achievement: Enlightening Coordinate Geometry learning. *Procedia Social and Behavioral Sciences* 8, 686-693.

Sapma, G.(2013).*Matematik başarısı ile matematik kaygısı arasındaki ilişkinin istatistiksel yöntemlerle incelenmesi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Seferoğlu, S. S. (2007). *Öğretim teknolojileri ve materyal tasarımı*. Ankara: Pegem Akademi.

Taş,S.(2016).*Geometrik cisimler konusunun öğretiminde Geogebra kullanımına Akademik başarıya etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Tatar,E., Kağızmanlı,T.B. ve Akkaya,A.(2014).Dinamik bir yazılımın çemberin analitik incelenmesinde başarıya etkisi ve matematik öğretmeni adaylarının görüşleri, *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*,8(1), 153-160.

Tezer, M., ve Deniz, A. K. (2009). *Matematik dersinde interaktif tahta kullanarak yapılan denklem çözümünün öğrenme üzerindeki etkisi*.6-7-8 Mayıs 2009. In Proceedings of 9 th international educational technology conference, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

TMAM, (2005).Cahit Arf hakkında,<http://mam.tubitak.gov.tr/tr/content/cahit-arf-hakkinda> adresinden 07/02/2017 tarihinde alınmıştır.

Tobias, S. (1978). *Overcoming math anxiety*. New York, Norton.

- Turan, A. H., ve Çolakoğlu, B. E. (2011). Yüksek öğrenimde öğretim elemanlarının teknoloji kabulü ve kullanımı: Adnan Menderes Üniversitesinde ampirik bir değerlendirme. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 9(1), 106-121.
- Tutak, T., Türkddoğan, A. Ve Birgin, O. (2009). The effect of geometry teaching with cabrı to learning levels of forth Grade students. *e-Journal of New World Sciences Academy*,4(2).
- Türnüklü, A.(2000).Eğitimbilim araştırmalarında etkin olarak kullanılabilir nitel bir araştırma tekniği: görüşme, *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi Dergisi*,24,543-559.
- Uşun, S. (2000). *Dünyada ve Türkiye’de bilgisayar destekli öğretim*. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Ün Açıkğöz, K.(2003). *Aktif öğrenme* (2.Baskı). İzmir: Eğitim Dünyası Yayınları.
- Vural, B. (2004). *Eğitim öğretimde teknoloji ve materyal kullanımı*. İstanbul: Hayat yayıncılık.
- Yahşi Sarı, H.(2012).*İlköğretim 7.sınıf matematik dersi “Dönüşüm Geometrisi ”alt öğrenme alanının öğretiminde dinamik geometri yazılımlarından Sketchpad İle Geogebra’nın kullanımlarının öğrencilerin başarısına ve öğrenmelerin kalıcılığına etkilerinin karşılaştırılması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yavuz, İ. ve Kepceoğlu, İ. (2010). *GeoGebra yazılımıyla limit ve süreklilik öğretiminin öğretmen adaylarının başarısına ve kavramsal öğrenmelerine etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Yıldırım, N., Nas, S. E., ve Ayas, A. (2009). Kimya öğretmen adaylarının öğretim teknolojilerini kullanabilme durumlarına işbirlikçi öğrenmenin etkisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 3(1).
- Zengin, Y. (2011) *Dinamik matematik yazılımı GeoGebra’nın öğrencilerin başarılarına ve tutumlarına etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Kahramanmaraş 2011.
- Zengin,Y., Furkan,H. ve Kutluca,T.(2011).The effect of dynamic mathematics software geogebra on student achievement in teaching of trigonometry, *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 31,183 – 187.
- Zengin,Y. ve Tatar,E.(2014).Türev Uygulamaları Konusunun Öğretiminde Geogebra Yazılımın Kullanımı,*Kastamonu Eğitim Dergisi*, 22(3),1210-1212
- Zengin,Y.(2017). GeoGebra Yazılımının matematik kaygısı ve matematik öğretme kaygısına etkisinin incelenmesi, *Yüzüncü Yıl Eğitim Fakültesi Dergisi*,14(1):908-939.

EKLER

Ek 1.Araştırma İzin Onayı



T.C.
HATAY VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 32889839-604.01.01-E.2228997
Konu : Gamze TÜZER ÜNSAL'ın
Araştırma İzin Onayı

21.02.2017

VALİLİK MAKAMINA

Mersin Üniversitesi Eğitim Bilimler Enstitüsü Anabilim Dalı, Eğitim Programları ve Öğretim Bilim Dalı yüksek lisans öğrencisi Gamze TÜZER ÜNSAL'ın hazırlamış olduğu "Matematik Dersinde Geogebra Programı Kullanımının 10.Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarılarına, Matematik Kaygısına ve Öğretim Teknolojilerine Yönelik Tutumlarına Etkisinin İncelenmesi" başlıklı çalışmasını, Arsuz Uluçınar Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesinde uygulamak istemektedir.

Söz konusu çalışma ile ilgili olarak komisyonumuzca inceleme yapılmış olup, "Millî Eğitim Bakanlığının 07.03.2012 tarihli ve B.08.YET.00.20.00.0/3616 ve 2012/13 nolu Araştırma, Yarışma ve Sosyal Etkinlik İzinleri Genelgesine" uygun olduğundan, ilgilinin Arsuz Uluçınar Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesinde okul idaresinin uygun göreceği tarih ve saatlerde çalışma yapmasını, olurlarınıza arz ederim.

Mustafa KÖSE
İl Millî Eğitim Şube Müdürü

OLUR
21.02.2017

Kemal KARAHAN
Vali a.
İl Millî Eğitim Müdür V.

Ek 2. Açık Uçlu Sorular Formu Öğrenci Cevapları

1.d.Açık Uçlu Sorular Formu

Vereceğiniz tüm bilgiler yalnızca araştırma için kullanılacak, kişisel bilgileriniz kesinlikle gizli tutulacaktır.

- 1) Sizce, bu derste Geogebra dinamik yazılımının kullanılmasının olumlu yönleri oldu mu? Olduğunu düşünüyorsanız lütfen açıklayınız.
- 2) Sizce, bu derste Geogebra dinamik yazılımının kullanılmasının olumsuz yönleri oldu mu? Olduğunu düşünüyorsanız lütfen açıklayınız.
- 3) Geogebra yazılımının en çok hangi özelliklerini sevdiniz?
- 4) Geogebra yazılımı ile yapılan ders uygulaması süresince sıkıntılarla karşılaştınız mı? Karşılaştıysanız neler olduğunu yazınız.
- 5) Geogebra dinamik yazılımı gibi programları diğer derslerde de kullanmak istermiydiniz? Cevabınız evet ise en çok kullanmak isteyeceğiniz bir dersin adını yazınız.

1) Evet oldu. Daha iyi öğrendim ve Matematik daha eğlenceli oldu

2) Hayır. Olmadı, çok güzeldi. Keşke bütün derslerde kullanılsa

3) Boşluğa denklemi yazdığımızda bize direkt çiziyorsa olması özelliğini sevdim

4-) Evet karşılaştım orada bulunan araçları sıfıra yapıyor muydum

5-) Fizik, Kimya

1.d.Açık Uçlu Sorular Formu

Vereceğiniz tüm bilgiler yalnızca araştırma için kullanılacak, kişisel bilgileriniz kesinlikle gizli tutulacaktır.

- 1) Sizce, bu derste Geogebra dinamik yazılımının kullanılmasının olumlu yönleri oldu mu? Olduğunu düşünüyorsanız lütfen açıklayınız.
- 2) Sizce, bu derste Geogebra dinamik yazılımının kullanılmasının olumsuz yönleri oldu mu? Olduğunu düşünüyorsanız lütfen açıklayınız.
- 3) Geogebra yazılımının en çok hangi özelliklerini sevdiniz?
- 4) Geogebra yazılımı ile yapılan ders uygulaması süresince sıkıntılarla karşılaştınız mı? Karşılaştıysanız neler olduğunu yazınız.
- 5) Geogebra dinamik yazılımı gibi programları diğer derslerde de kullanmak istermiydiniz? Cevabınız evet ise en çok kullanmak isteyeceğiniz bir dersin adını yazınız.

1- Evet oldu. Geogebra sayesinde konuları daha iyi ve daha hızlı öğrendim.

2- Hayır olmadı.

3- Konuları daha iyi anlamamızı sağladı. Zaman açısından da çok iyiydi.

4- Hayır hiçbir sorunla karşılaşmadım.

5- Evet isterdim. En çok fizik dersinde kullandım.

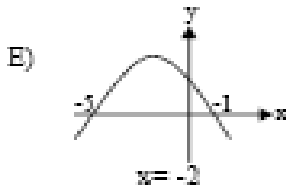
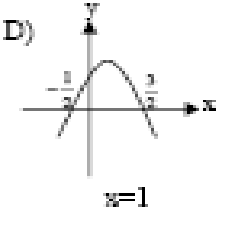
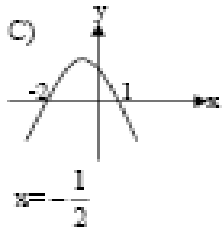
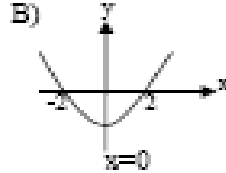
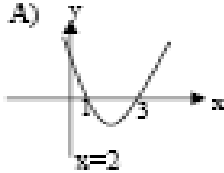
Ek 3. İkinci Dereceden Fonksiyonlar Başarı Testi

Sevgili öğrenciler, 28 sorudan oluşan bu test İkinci Dereceden Fonksiyonlar konusundaki bilgilerinizi ölçmek amacıyla hazırlanmıştır. Cevaplama süresi bir ders saatidir.

AD SOYAD:

SINIF:

- $f(x) = 2x^2 - ax + 3$ parabolünün üzerindeki bir nokta $(-1,2)$ ise a değeri kaçtır?
A) -5 B) -3 C) 1 D) 3 E) 6
- $f(x) = x^2 - 5x - 6$ parabolünün x eksenini kestiği noktaların apsisi toplamı kaçtır?
A) -6 B) -5 C) 0 D) 5 E) 6
- $f(x) = 3x^2 - 2x + 4$ parabolünün y eksenini kestiği noktanın ordinatı kaçtır?
A) -3 B) -2 C) 2 D) 3 E) 4
- Aşağıda x eksenini kestikleri noktalar verilmiş olan parabollerin simetri eksenlerinin denklemleri grafiklerinin altına yazılmıştır. Hangi parabolün simetri ekseninin denklemini yanlış vermiştir?



- $f(x) = x^2 + 2x - 3$ parabolünün tepe noktasının apsisi kaçtır?
A) -1 B) 0 C) 1 D) 2 E) 3

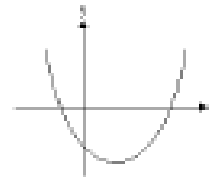
- $f(x) = x^2 - mx + 8m - 3$ parabolü x eksenine teğettir. Buna göre m değerlerinin çarpımı kaçtır?
A) -24 B) -12 C) 8 D) 12 E) 24

7.



Arkadaşlarıyla futbol maçı yapan Hakan topa vurduğunda top yerden en fazla 12 metre yükselerek 40 metre ilerideki arkadaşının ayağına düşüyor. Buna göre top yatayda 10. metrede iken yerden kaç metre yüksektektir?
A) 5 B) 6 C) 7 D) 8 E) 9

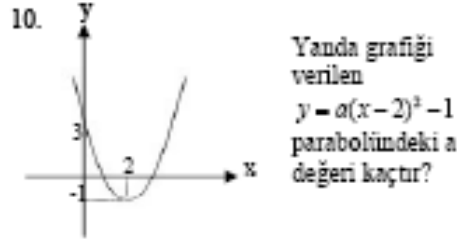
8.



Yandaki $f(x) = ax^2 + bx + c$ parabolündeki a, b, c katsayılarının işaretleri sırasıyla aşağıdakilerden hangisidir?

- A) +, +, + B) +, +, - C) +, -, -
D) -, -, + E) -, -, -

9. $(-1,0)$, $(1,4)$ ve $(2,9)$ noktalarından geçen parabolün denklemi aşağıdakilerden hangisidir?
 A) $y = 2x^2 + 2x$
 B) $y = x^2 - 2x + 1$
 C) $y = x^2 + 2x + 1$
 D) $y = -x^2 + 2x + 3$
 E) $y = 2x^2 + x + 1$

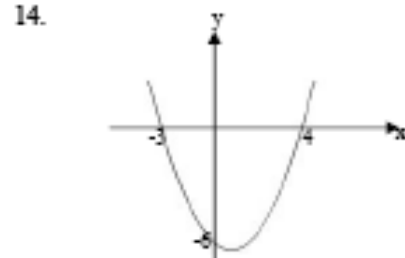


- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

11. $f(x) = 2x^2 + 24x + 69$ fonksiyonunun denklemi $f(x) = a(x-r)^2 + k$ şeklinde yazılacak olursa $3a-r+4k$ değeri kaç olur?
 A) -12 B) -6 C) 0 D) 6 E) 24

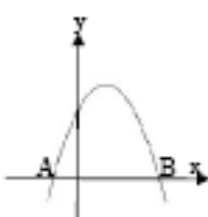
12. $f(x) = 2kx^2 - 4kx + 5$ parabolünün tepe noktasının koordinatları toplamı 4 tür. Buna göre k değeri kaçtır?
 A) 0 B) 1 C) 2 D) 3 E) 4

13. Orijinden ve $(-2,6)$ noktasından geçen parabolün denklemi $f(x) = ax^2 + bx + c$ ise $b-2a+3c$ değeri kaçtır?
 A) -4 B) -3 C) -2 D) -1 E) 0



Yukarıda grafiği verilen parabolün denklemi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $y = \frac{1}{2}(-x^2 + x + 12)$
 B) $y = \frac{1}{2}(x^2 - x + 12)$
 C) $y = \frac{1}{2}(x^2 + x - 12)$
 D) $y = \frac{1}{2}(-x^2 + x - 12)$
 E) $y = \frac{1}{2}(x^2 - x - 12)$

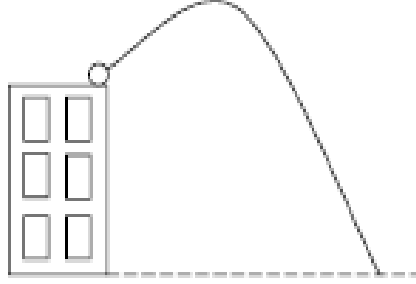
15. 
- Yandaki şekilde $f(x) = -x^2 + 5x + 3c$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir. $|AB| = 7$ birim olduğuna göre c kaçtır?

- A) -6 B) -5 C) -2 D) 2 E) 6

16. $y = -x^2 - 8x + 23$ parabolünün en büyük değeri kaçtır?
A) -25 B) -23 C) 7 D) 23 E) 39

20. $y = x^2 - 4x + 7$ parabolünün en küçük değeri kaçtır?
A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 7

17 ve 18. soruları aşağıdaki bilgiye göre cevaplayınız.

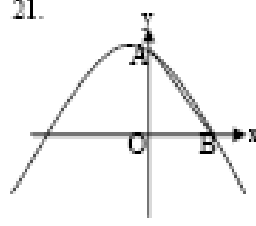


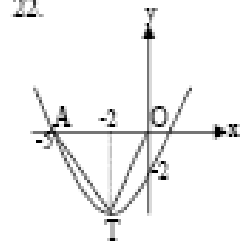
Şekildeki gibi bir binanın üzerinden atılan bir maddenin, t saniye sonra yerden yüksekliği metre cinsinden $x(t) = -16t^2 + 112t + 300$ şeklinde belirtilmektedir.

17. Bu maddenin çıkabileceği maksimum yükseklik kaç m'dir?
A) 480 B) 492 C) 496
D) 498 E) 502

18. Binanın yüksekliği kaç m'dir?
A) 300 B) 380 C) 420
D) 492 E) 496

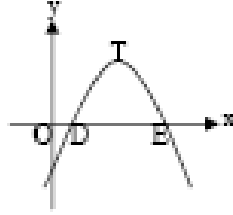
19. Boyutları $(3x+1)$ ve $(2-x)$ birim olan bir dikdörtgenin alanı en çok kaç birim kare olur?
A) $\frac{25}{12}$ B) $\frac{37}{12}$ C) $\frac{49}{12}$ D) $\frac{25}{6}$ E) $\frac{37}{6}$

21.  Yandaki şekilde $y = 2ax^2 + 3x + b$ parabolü verilmiştir. $\triangle AOB$ ikizkenar üçgen olduğuna göre $a.b$ kaçtır?
A) -2 B) -1 C) 1 D) 2 E) 4

22.  Yandaki parabolde T tepe noktası olduğuna göre $\triangle ATO$ kaç birim karedir?
A) 5 B) 6 C) 7 D) 8 E) 9

23. $f(x) = 3mx^2 - 6x + m + 2$ parabolü x eksenini kesmiyorsa m 'in alabileceği en büyük negatif tamsayı ile en küçük pozitif tamsayı değerinin toplamı kaçtır?
A) -2 B) -1 C) 0 D) 2 E) 4

24.



Yukarıda $f(x) = -mx^2 + 6mx - 7m + 2$ fonksiyonuna ait grafik verilmiştir. $|OE| = 5|OD|$ ve T tepe noktası ise $|OT|$ uzunluğu kaç birimdir?
A) $3\sqrt{2}$ B) 4 C) $4\sqrt{2}$ D) 5 E) 6

25. Aşağıdakilerden hangisi ikinci dereceden fonksiyondur?

- A) $f(x) = \frac{x^2 - 3}{x + 1}$
B) $f(x) = \sqrt{x^2 + 5x - 3}$
C) $f(x) = \frac{1}{4x^2 - 2x + 1}$
D) $f(x) = (x - 5)^2 - 6x + 3$
E) $f(x) = \frac{-x^3 + 2x^2 - 7}{x}$

26. Bir çiftçi dikdörtgen biçimindeki tarlasının çevresini çitle çevirip daha sonra kenarlardan birine paralel iki çit daha çekerek tarlasını üç dikdörtgene ayırmak istemektedir. En fazla 920 m çit kullanabilecek olan çiftçinin tarlasının alanını en büyük yapacak boyutlar nelerdir?

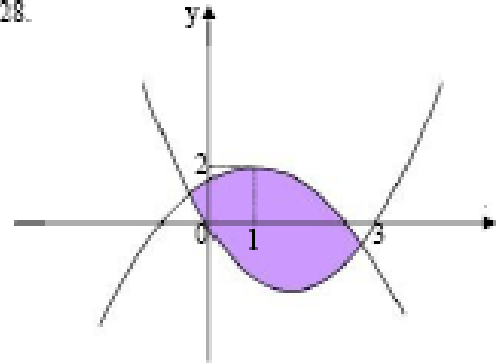
- A) (110,240) B) (115,230)
C) (120,220) D) (125,210)
E) (130,200)

27. V_0 m/sn hızla fırlatılan bir roketin t saniye sonra yerden yüksekliği metre cinsinden $x(t) = -12t^2 + V_0t$ olarak veriliyor.

Roket fırlatıldıktan 16 sn sonra yere çarpmaktadır. Roketin ilk hızı (V_0) kaç m/sn dir?

- A) 156 B) 168 C) 192
D) 204 E) 216

28.



Şekildeki taralı bölge aşağıdaki eşitsizlik sistemlerinden hangisinin çözüm kümesi olabilir?

- A) $y \leq -x^2 + 2x + 1$ B) $y \geq -x^2 + 2x + 1$
 $y \leq x^2 - 3x$ $y \leq x^2 - 3x$
C) $y \leq -x^2 + 2x + 1$ D) $y \leq x^2 - 2x + 1$
 $y \geq x^2 - 3x$ $y \leq x^2 - 3x$
E) $y \geq x^2 - 2x + 1$
 $y \geq x^2 - 3x$

TEST BİTTİ. LÜTFEN
CEVAPLARINIZI KONTROL
EDİNİZ.

Ek 4. Matematik Kaygı Ölçeği

Adı Soyadı _____

MATEMATİK KAYGISINI DERECELENDİRME ÖLÇEĞİ: KISA FORM (MKDÖ-KF)*

Açıklama: Bu ölçekte, gerilim veya endişeye neden olabilecek deneyim ve durumlarla ilgili ifadeler bulunmaktadır. 1-“Hiç kaygılanmam,” 2-“Çok az kaygılanırım,” 3-“Kaygılanırım,” 4-“Epeyce kaygılanırım” ve 5-“Aşırı derecede kaygılanırım” aralığında, belirtilen maddedeki durumun bugünlerde sizi ne kadar kaygılandıracağına karar veriniz. Maddelerin karşısındaki satırda belirtilen rakamlardan birini seçiniz. Her cümleyi ayrı olarak düşününüz ,boş soru bırakmayınız ve mümkün olduğunca hızlı cevaplamaya çalışınız.

KAYGI NEDENİ...	Hiç Kaygılanmam.	Çok Az Kaygılanırım.	Kaygılanırım.	Epeyce Kaygılanırım.	Aşırı derecede Kaygılanırım.
1. Bir matematik dersinin dönem sonu sınavına girmekten	1	2	3	4	5
2. Bir hafta öncesinden bir matematik sınavını düşündüğümde	1	2	3	4	5
3. Bir gün öncesinden bir matematik sınavını düşündüğümde	1	2	3	4	5
4. Bir saat öncesinden bir matematik sınavını düşündüğümde	1	2	3	4	5
5. Beş dakika öncesinden bir matematik sınavını düşündüğümde	1	2	3	4	5
6. İyi geçtiğini düşündüğüm bir matematik sınavının sonucunun ilan edilmesini beklerken	1	2	3	4	5
7. Karnemde yıl sonu matematik notumu gördüğümde	1	2	3	4	5
8. Mezun olabilmek için belli sayıda matematik dersini tamamlamak zorunda olduğumu fark ettiğimde	1	2	3	4	5
9. Matematik dersinde daha önceden haber verilmemiş quiz tipi bir sınava girdiğimde	1	2	3	4	5
10. Matematik sınavına çalışırken	1	2	3	4	5
11. Ö.S.S. gibi bir standart testin matematik bölümünü cevaplandırırken	1	2	3	4	5
12. Bir matematik dersinin ara sınavına girmekten	1	2	3	4	5

*Matematik Kaygısını Derecelendirme Ölçeği Türkçe formu Prof. Dr. Richard Suinn'in 'Mathematics Anxiety Rating Scale: Short Version (MARS-SV)'adlı ölçeğinin orijinal formundan geliştirilmiştir. Orijinal form hakkında Prof. Dr. Richard Suinn 808 Cheyenne Drive, Ft. Collins, CO 80525 USA adresinden bilgi alınabilir.

KAYGI NEDENİ...	Hiç Kaygılanmam.	Çok Az Kaygılanırım.	Kaygılanırım.	Epeyce Kaygılanırım.	Aşırı derecede Kaygılanırım.
13. Ödevimi yapmak için matematik kitabımı elime aldığımda	1	2	3	4	5
14. Bir sonraki derse getirilmek üzere, içerisinde birçok zor matematik problemi bulunan bir ev ödevi verildiğinde	1	2	3	4	5
15. Bir matematik sınavı için çalışmaya hazırlanırken	1	2	3	4	5
16. Beş basamaklı bir sayıyı iki basamaklı bir sayıya bölme işlemini, kağıt-kalemle, tek başıma yaparken	1	2	3	4	5
17. Kağıt üzerinde 976+777 toplamasını yaparken	1	2	3	4	5
18. Alışverişten sonra kasa fişini okurken	1	2	3	4	5
19. 1 Türk Lirası'ndan daha pahalı bir malın KDV'sini hesaplarken	1	2	3	4	5
20. Aylık gelir ve giderlerimi hesaplarken	1	2	3	4	5
21. Benden kağıt üzerinde bir dizi toplama işlemi yapmam istendiğinde	1	2	3	4	5
22. Alt alta bir dizi sayıyı toplarken birinin beni izlemesinden	1	2	3	4	5
23. Bir yemek sonrasında, fazla ödeme yaptığımı düşündüğümde, hesabı yeniden toplarken	1	2	3	4	5
24. Bir dernekte aidatları toplayarak, toplanan miktarı takip etmekten sorumlu kişi olmaktan	1	2	3	4	5
25. Ehliyet sınavına çalışırken, gerekli rakamları ezberlerken (Örneğin: Farklı hızlarda giden araçların durmaları için gerekli minimum mesafeler gibi.)	1	2	3	4	5
26. Üyesi olduğum derneğe gelen aidatların ve dernek harcamalarının hesabını yapmaktan	1	2	3	4	5
27. Hesap makinesi ile işlem yapan birini izlerken	1	2	3	4	5
28. Benden kağıt üzerinde bir dizi bölme işlemi yapmam istendiğinde	1	2	3	4	5
29. Benden kağıt üzerinde bir dizi çıkarma işlemi yapmam istendiğinde	1	2	3	4	5
30. Benden kağıt üzerinde bir dizi çarpma işlemi yapmam istendiğinde	1	2	3	4	5

Ek 5. Öğretim Teknolojilerine Yönelik Tutum Ölçeği**Öğretim Teknolojilerine Yönelik Tutum Ölçeği**

Sevgili Öğrenciler, Bu ölçek, öğrencilerin öğretim teknolojilerine yönelik tutumlarının belirlenmesi için yapılan bir çalışmaya veri toplamak amacıyla kullanılacaktır. Burada belirteceğiniz görüşler yalnızca araştırma amacı ile kullanılacaktır. Araştırmanın geçerliliği için, kendinize özgü görüşlerinizi belirtmeniz özel bir önem taşımaktadır. Bu nedenle lütfen hiçbir soruyu boş bırakmayınız ve her bir soru için yalnız tek yanıtı işaretleyiniz. Çalışmamıza katkılarınızdan dolayı teşekkür eder, derslerinizde başarılar dileriz.

Gamze TUZER ÜNSAL-Yrd.Doç.Cenk AKAY

	Kesinlikle Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum
1.Derslerde öğretim teknolojilerinin kullanılması konuların anlaşılabilirliğini artırır					
2.Derslerde öğretim teknolojileri kullanılması hoşuma gider					
3.Derslerde öğretim teknolojisi kullanıldığı zaman sıkılırım					
4.Öğretim teknolojileri kullanılan dersleri iyi öğrenirim					
5.Öğretim teknolojilerinin derslerde kullanılması beni motive eder					
6.Öğretim teknolojisi kullanılan derslerle ilgilenmem					
7.Öğretim teknolojileri kullanılan dersleri zor öğrenirim					
8.Öğretim teknolojisi kullanılan dersler zevkli geçer					
9.Derslerde öğretim teknolojileri kullanıldığı zaman konuları hızlı öğrenirim					
10.Derslerde öğretim teknolojileri kullanıldığı zaman konuları hızlı öğrenirim					
11.Öğretim teknolojisi hakkında konuşulan ortamlar bulunmaktan zevk alırım					
12.Öğretim teknolojilerini açıklayan kitapları okumak hoşuma gider					
13.Öğretim teknolojilerinin kullanıldığı derslerde kendimi daha rahat hissediyorum					
14.Öğretim teknolojilerinin kullanıldığı derslerde aktif olurum					
15.Yeni öğretim teknolojilerini öğrenmek için çaba gösteririm					
16.Öğretim teknolojilerinin kullanıldığı derslerdeki bilgilerimi kolaylıkla hatırlarım					
17.Derslerde öğretim teknolojilerini kullanmak öğrenmeyi artırır					
18.Öğretim teknolojilerinin kullanıldığı derslerde öğrendiğim bilgiler daha kalıcı					

19.Öğretim teknolojilerinin kullanıldığı derslerde yaratıcılığım artar					
20.Derslerde öğretim teknolojisi kullanıldığı zaman öğretmen pasiftir					
21.Öğrencilerin başarısı derslerde öğretim teknolojilerinin kullanılmasından etkilenmez					
22.Öğretim teknolojilerinin kullanılması gereksiz					
23.Öğretim teknolojilerinin kullanmak zaman kaybıdır					
24.Derslerimde öğretim teknolojilerini kullanmaktan kaçınıyorum					
25.Öğretim teknolojileriyle konu anlatmaktan nefret ederim					
26.Öğretim teknolojilerindeki gelişmeler 2.50 hakkında konuşmaktan nefret ederim					
27.Öğretim teknolojilerinin kullanıldığı derslerde dikkatim dağılıyor					
28.Öğretim teknolojilerindeki yeni gelişmeleri öğrenmek istemiyorum					
29.Derslerde bilgisayarı nasıl kullanacağımı bilmiyorum					
30.Sınıfımda bilgisayar ve interneti kullanmak istemiyorum					
31.Öğretim teknolojilerinin kullanıldığı derslere katılmak istemiyorum					
32.Derslerim hakkında bilgileri internette araştırabilirim					
33.Derslerimde öğretim teknolojilerini kullanmak isterim					
34.Öğretim teknolojilerinin kullanıldığı derste strese giriyorum					
35.Öğretim teknolojilerinin kullanıldığı derslerde yavaş öğrenirim					
36.Öğretim teknolojilerinin kullanımını öğrenmek bana faydalıdır					
37.Eğitimde öğretim teknolojilerinin kullanımı daha yaygın hale getirilmeli					

Ek 6. Açık Uçlu Sorular Formu

AÇIK UÇLU SORULAR FORMU

Merhaba,

Bu form, Matematik Öğretiminde Geogebra yazılımının kullanımı ile ilgili yapılan bir araştırma kapsamında görüşlerinizi belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Vereceğiniz tüm bilgiler yalnızca araştırma için kullanılacak, kişisel bilgileriniz kesinlikle gizli tutulacaktır. Araştırmada isminiz, gerekirse, kodlanarak kullanılacaktır.

(Öğrenci A, Öğrenci B gibi).

Araştırmaya katıldığınız için şimdiden teşekkür ederim.

Gamze TUZER ÜNSAL

Mersin Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Eğitim Programları ve Öğretim Bölümü

Yüksek Lisans Öğrencisi

A. KİŞİSEL BİLGİLER

Cinsiyetiniz: K () Erkek ()

S

B. AÇIK UÇLU SORULAR

- 1) Sizce, bu derste Geogebra dinamik yazılımının kullanılmasının olumlu yönleri oldu mu? Olduğunu düşünüyorsanız lütfen açıklayınız.
- 2) Sizce, bu derste Geogebra dinamik yazılımının kullanılmasının olumsuz yönleri oldu mu? Olduğunu düşünüyorsanız lütfen açıklayınız.
- 3) Geogebra yazılımının en çok hangi özelliklerini sevdiniz?
- 4) Geogebra yazılımı ile yapılan ders uygulaması süresince sıkıntılarla karşılaştınız mı? Karşılaştıysanız neler olduğunu yazınız.
- 5) Geogebra dinamik yazılımı gibi programları diğer derslerde de kullanmak istermiydiniz? Cevabınız evet ise en çok kullanmak isteyeceğiniz bir dersin adını yazınız.

Ek 7. Deney Grubu Ders İşleme Süreci Uygulama Örnekleri

