

T.C
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ



GRAFİK HESAP MAKİNESİ PROGRAMI DESTEKLİ
PROBLEM ÇÖZME ÖĞRETİMİNİN MATEMATİK BAŞARISI
VE TUTUMUNA ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

PELİN KESKİN

BALIKESİR, MAYIS – 2018

T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ



GRAFİK HESAP MAKİNESİ PROGRAMI DESTEKLİ PROBLEM ÇÖZME
ÖĞRETİMİNİN MATEMATİK BAŞARISI VE TUTUMUNA ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

PELİN KESKİN

Jüri Üyeleri : Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Ali KANDEMİR

(Tez Danışmanı)

Prof. Dr. Hülya GÜR

Doç. Dr. Mustafa DOĞAN

BALIKESİR, MAYIS – 2018

KABUL VE ONAY SAYFASI

Pelin KESKİN tarafından hazırlanan “**GRAFİK HESAP MAKİNESİ PROGRAMI DESTEKLİ PROBLEM ÇÖZME ÖĞRETİMİNİN MATEMATİK BAŞARISI VE TUTUMUNA ETKİSİ**” adlı tez çalışmasının savunma sınavı 11.05.2018 tarihinde yapılmış olup aşağıda verilen jüri tarafından oy birliği / oy çokluğu ile Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Matematik Eğitimi Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

İmza

Danışman

Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Ali KANDEMİR


.....

Üye

Prof. Dr. Hülya GÜR


.....

Üye

Doç. Dr. Mustafa DOĞAN


.....

Jüri üyeleri tarafından kabul edilmiş olan bu Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunca onanmıştır.

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Prof. Dr. Necati ÖZDEMİR

.....

**Bu tez çalışması Balıkesir Üniversitesi BAP birimi tarafından
2017/02 nolu proje ile desteklenmiştir.**

ÖZET

GRAFİK HESAP MAKİNESİ PROGRAMI DESTEKLİ PROBLEM ÇÖZME ÖĞRETİMİNİN MATEMATİK BAŞARISI VE TUTUMUNA ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

PELİN KESKİN

BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI

MATEMATİK EĞİTİMİ

(TEZ DANIŞMANI: DR. ÖĞR. ÜY. MEHMET ALİ KANDEMİR)

BALIKESİR, MAYIS – 2018

Bu araştırma grafik hesap makinesi programı destekli problem çözme öğretiminin dönüşüm geometrisi konusunda öğrencilerin akademik başarı ve tutumlarına etkisini incelemek amacıyla gerçekleştirilmiştir.

Araştırmada ön test- son test gruplu model uygulanmış ve araştırma deseni olarak yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırma örneklemini Balıkesir’de bir ortaokuldan rastgele seçilmiş olan 49 öğrenci oluşturmuştur. Dönüşüm Geometrisi konusu 27 kişiden oluşan deney grubunda grafik hesap makinesi programı kullanılarak; 22 kişiden oluşan kontrol grubunda ise teknoloji ile ilgili materyal kullanılmadan 6 haftalık süreyle uygulama yapılmıştır. Araştırmada Dönüşüm Geometrisi Başarı Testi ile gruplar arasındaki akademik başarı ve Geometri Tutum Ölçeği ile de gruplar arasındaki geometriye yönelik öğrenci tutumları incelenmiştir. Deney grubu öğrencilerine yansıtıcı günlük formu uygulanmış ve görüşme yapılmıştır. Veriler nicel ve nitel olarak analiz edilmiştir. Nicel analiz için başarı testi ve tutum ölçeğinden elde edilen verilere ilişkisiz örneklem t testi uygulanmıştır. Verilerin analizi sonucunda sadece deney grubu öğrencilerinin akademik başarılarında anlamlı bir artış olduğu görülmüştür. Geometriye yönelik tutuma bakıldığında kontrol ve deney gruplarının her ikisinde de az bir artış olduğu fakat bu artışın anlamlı olmadığı görülmüştür. Cinsiyeti faktörünün kontrol altında tutulmasıyla oluşturulan tutum ölçeği puanları için Ancova testi yapılmış ve deney grubu lehine anlamlı farklılık elde edilmiştir. Verilerin nitel analizi için deney grubu öğrencilerine uygulanan yansıtıcı gözlem formları ve öğrencilerle yapılan görüşmelerde elde edilen veriler kullanılarak içerik analizi yapılmıştır. Genellikle deney grubu öğrencilerinin grafik hesap makinesi programı ile bilgilerini kalıcı hale getirdiği, öğrenmelerini kolaylaştırdığı, derse karşı olumlu tutum geliştirdiği ve dersi zevkli hale getirdiği gibi görüşler belirttikleri tespit edilmiştir.

ANAHTAR KELİMELELER: Teknoloji destekli öğretim, grafik hesap makinesi, dönüşüm geometrisi, geometri tutum ölçeği, dönüşüm geometrisi başarı testi.

ABSTRACT

THE EFFECT OF GRAPHIC CALCULATOR PROGRAM ASSISTED PROBLEM SOLVING TEACHING ON MATHEMATIC SUCCESS AND ATTITUDE

MSC THESIS

PELİN KESKİN

BALIKESİR UNIVERSITY INSTITUTE OF SCIENCE

PRIMARY SCIENCE EDUCATION

MATHEMATICS EDUCATION

(SUPERVISOR: ASSIST. PROF. DR.MEHMET ALİ KANDEMİR)

BALIKESİR, MAY – 2018

This research was conducted to investigate the effect of problem solving instruction supported by graphic calculator program on academic achievement and attitudes of students on transformation geometry.

In the research, pre-test-post-test group model was applied and semi-experimental design was used as research design. The research sample consisted of 49 students who were randomly selected from a secondary school in Balıkesir. Transformation Geometry was administered to experimental group consisting of 27 participants by using a graphical calculator program. In the control group consisting of 22 people, the technology was applied for 6 weeks without using the material. In the Survey Geometry Achievement Test, students' attitudes towards geometry between groups were examined with the academic achievement and Geometry Attitude Scale among the groups. Reflective daily form was applied to the students of the experimental group, and an interview was made. The data were analyzed quantitatively and qualitatively. For the quantitative analysis, unrelated sample t test was applied to the data obtained from achievement test and attitude scale. Analysis of the data showed that only a significant increase in the academic achievement of the experimental group was observed. There was a slight increase in both the control and experimental groups when looking at the geometric orientation, but this increase was not significant. The Ancova test was performed for the attitude scale scores formed by controlling the gender factor and a significant difference was obtained in favor of the experimental group. For the qualitative analysis of the data, content analysis was performed using reflective observation forms applied to the experimental group students and the data obtained from the interviews made with the students. Generally, it has been determined that the students of the experimental group make their knowledge permanent with graphical calculator program, facilitate their learning, develop positive attitude towards the lesson and make the lesson pleasurable.

KEYWORDS: Technology based teaching, graphing calculator, transformation geometry, geometry attitude scale, transformation geometry success test.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER	iii
ŞEKİL LİSTESİ	vi
TABLO LİSTESİ	vii
KISALTMALAR LİSTESİ	viii
ÖNSÖZ	ix
1. GİRİŞ	1
1.1 Araştırma	4
1.1.1 Araştırmanın Amacı	4
1.1.2 Araştırmanın Problemi	4
1.1.3 Araştırmanın Alt Problemleri	5
1.1.4 Araştırmanın Sınırlılıkları	5
1.1.5 Araştırmanın Varsayımları	5
1.1.6 Araştırmanın Önemi	6
2. KAYNAK TARAMA	7
2.1 Teknoloji Destekli Öğretim	7
2.1.1 Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi	9
2.1.2 Teknoloji Destekli Matematik Öğretimi	10
2.1.3 Teknoloji Destekli Matematik Öğretiminin Matematik Öğretim Programındaki Yeri	12
2.2 Teknoloji Destekli Matematik Öğrenme	13
2.3 Grafik Hesap Makinesi.....	14
2.3.1 Eğitim Aracı Olarak Grafik Hesap Makinesi.....	14
2.3.2 Grafik Hesap Makinesinin Matematik Öğretim Programındaki Yeri.....	16
2.3.3 Hesap Makinesi ile Yapılan Çalışmalar.....	16
2.3.3.1 Yurtiçinde Yapılan Çalışmalar	16
2.3.3.2 Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar.....	20
2.4 Geometri Öğretimi.....	23
2.4.1 Dönüşüm Geometrisi Öğretimi.....	23
2.4.2 Dönüşüm Geometrisi Öğretiminin Matematik Öğretim Programındaki Yeri	24
2.4.3 Dönüşüm Geometrisi İle İlgili Yapılan Çalışmalar	26

2.4.3.1 Yurt İçinde Yapılan Çalışmalar	26
2.4.3.2 Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar.....	29
3. MATERYAL VE YÖNTEM	31
3.1 Araştırma Deseni	31
3.2 Araştırmanın Çalışma Grubu.....	32
3.3 Veri Toplama Araçları.....	33
3.3.1 Nicel Veri Toplama Araçları ve Hazırlanması	33
3.3.1.1 Dönüşüm Geometrisi Başarı Testi (DGBT)	33
3.3.1.2 Geometri Tutum Ölçeği (GTÖ).....	35
3.3.2 Nitel Veri Toplama Araçları ve Hazırlanması	35
3.3.2.1 Etkinlik Kağıtları – Çalışma Yaprakları	36
3.3.2.1.1 Deney Grubu Etkinlik Kağıtları.....	36
3.3.2.1.2 Kontrol Grubu Çalışma Yaprakları.....	37
3.3.2.2 Yansıtıcı Gözlem Formu.....	38
3.3.2.3 Görüşme.....	38
3.4 Araştırma Süreci.....	40
3.4.1 Pilot Çalışma	42
3.4.2 Uygulama Süreci.....	42
3.5 Verilerin Analizi.....	49
3.5.1 Nicel Verilerin Analizi.....	49
3.5.1.1 Dönüşüm Geometrisi Başarı Testinin Analizi	49
3.5.1.2 Geometri Tutum Ölçeğinin Analizi	51
3.5.2 Nitel Verilerin Analizi	51
4. BULGULAR.....	52
4.1 Bulgular ve Yorumlar - I: Yordamalı İstatistik	52
4.1.1 Araştırmanın Nicel Problemlerine Ait Ön Test Sonuçlarına Göre Grupların Denklğine İlişkin Karşılaştırma	53
4.1.2 Araştırmanın Nicel Problemlerine Ait Ön Test ve Son Test Sonuçlarına Göre Grupların Normal Dağılımına İlişkin Bulgular.....	54
4.1.3 Araştırmanın Nicel Problemlerine Ait Son Test Sonuçlarına İlişkin Bulgular.....	56
4.2 Bulgular ve Yorumlar- II: Betimsel İçerik Analizi	60
4.2.1 Uygulama Öncesi Elde Edilen Nitel Bulgular	60
4.2.2 Uygulama Süreci ve Uygulama Süreci Sonrası Elde Edilen Nitel Bulgular	60
5. TARTIŞMA	75
5.1 Araştırmanın Nicel Alt Problemlerinin Tartışılması	75
5.1.1 Grafik Hesap Makinesi Destekli Programı Matematik Öğretiminin Akademik Başarıya Etkisi	75
5.1.2 Grafik Hesap Makinesine Yönelik Tutumlar	76
5.2 Araştırmanın Nitel Alt Problemlerinin Tartışılması.....	78
5.2.1 Bilişsel Özellikler	78

5.2.1.1 Grafik Hesap Makinesinin Matematik Derslerinde Kullanımı	78
5.2.2 Duyuşsal Özellikler	79
5.2.2.1 Uygulamaya Yönelik Tutum	79
5.2.2.2 Grup Çalışmasına Yönelik Tutum	79
5.2.2.3 Eğitime - Öğretime Yönelik Tutum	80
6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	82
6.1 Sonuçlar	82
6.1.1 Nicel Araştırma Problemleri Bağlamında Sonuçlar	82
6.1.1.1 Grafik Hesap Makinesi Programının Akademik Başarıya Etkisi.....	82
6.1.1.2 Grafik Hesap Makinesi Programı Destekli Geometri Öğretimine Yönelik Tutumlar.....	82
6.1.2 Nitel Araştırma Problemi Bağlamında Sonuçlar	83
6.2 Öneriler.....	83
6.2.1 Hizmet Öncesi Eğitim İçin Öneriler.....	84
6.2.2 Hizmet İçi Eğitim İçin Öneriler.....	84
6.2.3 Program Geliştirme İçin Öneriler	85
6.2.4 Ölçme ve Değerlendirme İçin Öneriler	85
6.2.5 Araştırmacılar İçin Öneriler.....	85
7. KAYNAKÇA.....	87
8. EKLER.....	98
EK 1.A Araştırma İzin Belgesi	98
EK 1.B Geometri Tutum Ölçeği İzin Belgesi	99
EK 2 Dönüşüm Geometrisi Başarı Testi (DGBT).....	100
EK 3 Geometri Tutum Ölçeği (GTÖ).....	108
EK 4.A Deney Grubu Ders Planı-1.....	110
EK 4.B Deney Grubu Ders Planı-2.....	112
EK 5.A Deney Grubu Etkinlik Kağıdı-1.....	114
EK 5.B Deney Grubu Etkinlik Kağıdı-2.....	118
EK 6.A Kontrol Grubu Ders Planı-1	123
EK 6.B Kontrol Grubu Ders Planı-2	125
EK 7.A Kontrol Grubu Çalışma Yaprağı-1	127
EK 7.B Kontrol Grubu Çalışma Yaprağı-2	130
EK 8 Yansıtıcı Gözlem Formu	134
EK 9 Görüşme.....	136
EK 10 Uygulama Sırasındaki Deney Grubu Sınıf İçi Görüntüleri.....	138

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 2.1: Teknolojik pedagojik alan bilgisi (Kohler ve Mishra, 2006).....	9
Şekil 3.1: Uygulama sürecinin şeması.....	40
Şekil 3.2: Grafik hesap makinesi programı destekli ders öğretimi yapılan laboratuvar sınıfı yerleşim düzeni.....	44
Şekil 4.1: Araştırmanın nitel verileri sonucunda belirlenen temaların tablosu.....	61

TABLO LİSTESİ

Sayfa

Tablo 3.1: Araştırmanın nicel araştırma deseni	31
Tablo 3.2: Deney ve kontrol grubu cinsiyete göre öğrenci sayısı	33
Tablo 3.3: Testte yer alan soruların cinsi ve puanı	34
Tablo 3.4: Araştırmanın uygulama sürecinin tablosu	41
Tablo 3.5: Başarı testine ait çoktan seçmeli soruların madde güçlük indeksleri ve madde ayırt edicilik indeksleri.....	50
Tablo 4.1: Kontrol ve deney gruplarına ait dönüşüm geometrisi başarı testinin ön test sonuçlarının ilişkisiz örneklem t testi ile karşılaştırılması.....	53
Tablo 4.2: Kontrol ve deney gruplarına ait geometri tutum ölçeğinin ön test sonuçlarının ilişkisiz örneklem t testi ile karşılaştırılması	54
Tablo 4.3: Kontrol ve deney gruplarının dönüşüm geometrisi başarı testi ön test ve son test puanlarının normal dağılımına ait bulgular	54
Tablo 4.4: Kontrol ve deney gruplarının geometri tutum ölçeği ön test ve son test puanlarının normal dağılımına ait bulgular	55
Tablo 4.5: Kontrol ve deney gruplarına ait dönüşüm geometrisi başarı testinin son test sonuçlarının ilişkisiz örneklem t testi ile karşılaştırılması	57
Tablo 4.6: Kontrol ve deney gruplarına ait geometri tutum ölçeğinin son test sonuçlarının ilişkisiz örneklem t testi ile karşılaştırılması	57
Tablo 4.7: Deney ve kontrol gruplarının betimsel istatistikleri	58
Tablo 4.8: Deney ve kontrol gruplarının geometri tutum ön test ve geometri tutum son test puanlarının tek faktörlü kovaryans analizi (Ancova) ile karşılaştırılması	59
Tablo 4.9: Betimsel içerik analizi sonucu elde edilen tema ve alt temalara ait frekans ve yüzde değerleri.....	62
Tablo 4.10: Akran gruplu iş birliğinin öğrenmeye etkisine yönelik yüklemelerin frekans dağılımı.....	63
Tablo 4.11: Teknolojinin bilişsel öğrenmeye etkisi ile ilgili yüklemeler ve frekans tablosu	65
Tablo 4.12: Uygulamaya yönelik tutum ile ilgili yüklemeler ve frekans tablosu.....	68
Tablo 4.13: Geometri dersine yönelik tutum ile ilgili yüklemeler ve frekans tablosu	70
Tablo 4.14: Teknolojiye yönelik tutum ile ilgili yüklemeler ve frekans tablosu.....	70
Tablo 4.15: Grup çalışmasına yönelik tutum ile ilgili yüklemeler ve frekans tablosu	72
Tablo 4.16: Öğrenmeye yönelik tutum ile ilgili yüklemeler ve frekans tablosu	73
Tablo 4.17: Eğitime yönelik tutum alt teması ile ilgili yüklemeler ve frekans tablosu.....	74

KISALTMALAR LİSTESİ

TB	: Teknoloji Bilgisi
AB	: Alan Bilgisi
PB	: Pedagoji Bilgisi
TDÖ	: Teknoloji Destekli Öğretim
TPÖ	: Teknolojik Pedagojik Öğretim
OMÖP	: Ortaokul Matematik Öğretim Programı
DGBT	: Dönüşüm Geometrisi Başarı Testi
GTÖ	: Geometri Tutum Ölçeği
SPSS	: Statistical Package for Social Sciences
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
TEOG	: Temel Eğitimden Ortaöğretime Geçiş Sınavı
TPAB	: Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi
SBS	: Seviye Belirleme Sınavı

ÖNSÖZ

Yapılan bu araştırmada benden bilgisini ve tecrübesini esirgemeyen, çalışmanın her aşamasında bana vaktini ayırıp sabırla yardımcı olan her zaman minnettar kalacağım değerli yüksek lisans tez danışman hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Mehmet Ali KANDEMİR'e saygılarımı ve teşekkürlerimi sunarım.

Hayatım boyunca üzerimde olan emekleri asla ödenmeyecek olan ve bugüne gelmemde bana en büyük desteği veren her umutsuzluğa düştüğümde beni bir kez daha ayağa kaldırıp verdikleri güçle her seferinde içimi umut dolduran iyikilerim annem Semra DEMİRBAĞ ve babam Mehmet DEMİRBAĞ'a sevgilerimi sunar, çok teşekkür ederim.

Ayrıca başarısının kendi başarıma ışık tuttuğu ve ilham olduğu (tam anlamıyla) karındaşım yani ikizim Selin DEMİRBAĞ'a, ileride çok iyi bir diş doktoru olacağından hiç şüphem olmayan evimizin küçük paşası kardeşim Serkan DEMİRBAĞ'a beni yalnız bırakmadıkları ve destek verdikleri için sevgilerimi ve teşekkürlerimi sunarım.

Tezimi bitirmemde bana gerekli özveriyi gösteren yaşamıma dayanak olan hayatıma girdiğinden beri her anımı mutluluğa dönüştüren hayat arkadaşım Ayhan KESKİN'e sevgilerimi ve teşekkürlerimi sunarım.

Ve son olarak tezimi bitirmeme haftalar kala bir haberle beni Dünya'nın en mutlu insanı yapan adımın önüne en güzel sıfatı verecek olan hayatımda tatmadığım duyguyu daha şimdiden bana bu kadar müthiş bir şekilde hissettiren; karnımda benle beraber büyümekte olan minik kızım Defnem; bir müjde gibi geldin, iyiki geldin...

PELİN KESKİN

1. GİRİŞ

Değişim doğaya özel bir şey olmamakla beraber bu durum kişiler ve toplumlar için de geçerli bir kuraldır. Hayatımızla iç içe hale gelen bilim ve teknolojide yaşanan değişimler ise toplumları ve kişileri sürekli olarak etkilemekte ve buldukları durumları da değiştirmeye zorlamaktadır (Ersoy, 2003). Gelişen teknoloji eğitim sürecinin yapısını da değiştirerek yeni bir anlayış getirmiştir. Değişen zaman ve eğitim süreçlerine ayak uydurmak ancak daha fazla öğrenmek ve bilgi sahibi olmakla mümkün olabilir. Bilgi zaman içerisinde güçle aynı eşdeğerde görülerek bu teknolojileri rahat kullanabilen, bilgi üretebilen, bilgiyi sunan ve paylaşan bireyler yetiştirme amacı oluşturmuştur. Bu sebeple gelişime ayak uyduran, sürekli öğrenebilen ve öğrendiklerinin farkında olan ve bu yeteneklerini geliştiren bireylerin gelecekte yaşama şansı olacaktır (Öğüt, Altun, Sulak ve Koçer, 2004). Bu yüzden eğitimciler ve araştırmacılar tarafından teknoloji, eğitimin standartlarını yükseltmede önemli bir unsur olarak görülmektedir.

Her alanda teknolojinin hızlanması eğitime de teknolojinin entegre edilmesini sağlamıştır. Sınıfa teknolojiyi getirmekten daha çok eğitime teknolojinin nasıl entegre edilebileceği sorusu gün geçtikçe önem kazanmaya başlamıştır. Bu durum da farklı bilgi türlerinin doğmasına yol açmıştır (Çakır ve Yıldırım, 2009). Öğretmenlerin eğitimde rolünün büyük olması, onların teknoloji bilgisine hakim olmasını ve özellikle bu bilgiyi kullanabilme gerekliliğini ortaya çıkarmıştır. Öğretmen yetiştirmede kullanılan pedagojik bilgi ve alan bilgisi zaman içinde birleştirilerek pedagojik alan bilgisine dönüştürülmüştür. Günümüzde teknoloji her alanda olduğu gibi eğitim alanına da girdiğinden dolayı pedagoji, alan bilgisi üçüncü bir bilgi olan teknoloji bilgisi ile iç içe girmeye başlamıştır. Bu durum teknoloji pedagojik bilgisi ve teknolojik pedagojik alan bilgisinin önem kazanmaya başlamasını sağlamıştır. Alan bilgisi konu ile ilgili bilgiye sahip olmak demekken pedagojik bilgi öğretim yöntem ve teknik sürecini bilmek demektir. Bu durumda teknoloji pedagoji bilgisi ise teknolojileri kullanarak öğretim yöntem ve teknik bilgisini bilmeyi kapsamaktadır (Mishra ve Koehler, 2006).

Eğitime teknolojinin entegrasyonu önemli hale gelirken Dünya’da olduğu gibi Türkiye’de de bir takım değişiklikler meydana gelmeye başlamıştır. Türkiye’de hazırlanan matematik öğretim programlarında teknoloji destekli matematik öğretiminin önemi ve öğretim yöntemini tamamlayıcı bir unsur olmasının gerekliliği vurgulanmaktadır (MEB, 2009). Bu durumda teknolojik gelişmelerin eğitime yansması ilk olarak hali hazırda bulunan bireysel ve etkili bir iletişim aracı olan bilgisayarların eğitim ortamına katılmasıyla gerçekleşmiştir. (Güven ve Sülün, 2012). Eğitime teknolojik araç olarak sadece bilgisayarlar entegre edilmemiştir. Bilgisayarın sürekli gelişmesi ve öğretim yazılımlarının artması ile öğretimde teknoloji alternatifini çoğalmıştır. Örneğin: Öğrenciler öğretim yazılımlarından olan dinamik geometri yazılımları ile geometri dersinde çizimler yaparak etkileşimli öğrenebilmektedir. İnternet üzerinde öğretmenlerin kullanabileceği kaynaklar artarak öğretmenler istedikleri uygulamalara rahatça erişebilmektedir. Etkileşimli öğretim araçlarından biri de yine yenilenen öğretim programının vurgulamış olduğu hesap makineleridir. Hesap makineleri ile öğrenciler gerçek yaşamdan alınan problemler üzerinde yaratıcı düşünerek çözümler üretirken işlemler için harcanan uzun süreyi bu doğrultuda harcaıabilecektir. Hesap makinesini matematik derslerinde etkin ve yerinde kullanmak bilgi ve iletişim teknolojilerinde dikkate alınması gereken önemli bir husus olmaktadır (MEB, 2013). Bu bağlamda başta eğitimciler ve öğretmenler olmak üzere kitap yazarları, öğretim programı yazarları bilinçlendirilerek hesap makinesinin etkin kullanımının programlara uygun şekilde yansıtılması gerektiği söylenmeli ve bu konuda harekete geçilmelidir (Ersoy, 2005).

NCTM’nin 1980’lerde hesap makinesinin öğretimde kullanılması ile ilgili aldığı kararlar bulunmaktadır. Bu kararlar incelendiğinde şu sonuçlar ortaya çıkmaktadır:

- Tüm öğrencilerin hesap makinesi ile derse giriş yapmaları sağlanmalı ve ders öğretimini bilgisayarlarla devam etmelidir.
- Okullar hesap makinesi temin etmelidirler.
- Elektronik araçların kullanımı matematik öğretim programlarının temelini oluşturmalıdır.
- Hesap makinesi sınıflara uygun olacak şekilde değerlendirilmelidir.

- Okullar hesap makinesi eğitiminde ve programlamasında gerekli olan hizmet öncesi ve hizmet sırası eğitimi sağlamalıdır.
- Öğretmenlere hesap makinesi kullanımı ile ilgili bilgi verilmelidir (Ersoy, Çağlar ve Doğanlıoğlu, 2000).

Yazılanlara ek olarak grafik hesap makineleri doğru zamanda ve doğru yerde kullanıldığında kişilerin problemleri daha çabuk çözmelerine yardımcı olmaktadır (Gilliland, 2002). Hesap makineleri fonksiyon kavramlarının farklı temsilleri arasındaki bağlantıları kurabilmede imkan dahilinde öğrencilere yardımcı olan teknolojik bir araçtır. Ayrıca grafik hesap makineleri öğrencilerin karmaşık fonksiyonları inşa ederken kavramalarına, kavramsal bilgileri oluştururken meydana gelen boşluklarda köprü kurmaya ve gerekli soyut bağlantıları yapmalarına yardım eder. Grafik hesap makinelerinin öğretime entegrasyonu öğrencilerin ileri seviyede matematiğe ilişkin davranış ve başarılarının gelişmesinde ve özellikle ortaokul ve lise matematik öğretim programlarına yansıtılarak iyileştirilmesinde iyi bir yol olabilir (Hatem, 2010). Son yıllarda literatürde de matematik öğretim programına grafik hesap makinelerinin yerleştirilmesinin öğrenci başarısına pozitif yönde etki yapabileceği söylenmektedir (Reel, 2010). Hesap makinelerinden etkin şekilde yararlanılmalı ve bunu yapabilmeleri için öğrencilere hesap makinesinin nasıl kullanılacağı öğretilerek, hangi konularda kullanılacağını belirleyip derslere uygun uygulamalar hazırlamak gerekmektedir (Koca, 2012).

İlköğretimde hesap makinesi ve bilgisayar matematik derslerinde problem çözme ve matematiksel model oluşturmada, yapılan işlemlerin sonuçlarının doğru ve yanlışlığını kontrol etmede kullanılabilir. Bu durumda matematik öğretim programında hesap makinesinin işlevine daha çok yer verilmeli ve ayrıntılı bir şekilde açıklanmalıdır. Hesap makinesinin eğitim uygulamalarındaki rolü artırılmalı ve her konu alanında uygulama yapılabilirdir. Hesap makinesinin aktif olarak kullanılabilirdiği konular araştırıldığında üç boyutlu geometri konuları, çok basamaklı sayı problemleri, dönüşüm geometrisi gibi konuların olduğu görülmektedir.

Öğretim programı incelendiğinde grafik hesap makinelerinin kullanılabilirdiği birçok alan vardır. Sayılar, geometri, ölçüler ve veri gibi. Özellikle de geometri dersi görsel öğeler içerdiğinden diğer alanlara göre çok soyut değildir; fakat kazanımlar

öğretilirken kullanılan nesne ve araçlar, uygulanan etkinlikler geometri öğretiminde etkili olmaktadır. Bu durum geometri dersinde de hesap makinelerinin kullanımını doğurmaktadır (Ersoy, 2006).

Araştırmamızda da bu eksiklikten yola çıkılarak özellikle geometri dersinin öğrenme alanından biri olan dönüşüm geometrisi konusunda teknoloji materyallerinden biri olan hesap makinesi programını öğretime uygun bir şekilde entegre ederek derse hesap makinesinin girmesini sağlamaktır. Literatürde hesap makinesinin entegre edildiği derslerle ilgili örneklerin ve çalışma yapraklarının azlığı bu çalışmanın yapılmasında önemli rol oynamıştır. Çalışmada hesap makinesinin kullanımını sağlayan etkinlik kağıtları ve çalışma yaprakları da sunulmuştur.

1.1. Araştırma

1.1.1. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı ortaokul 7. Sınıf öğrencilerinin grafik hesap makinesi programı destekli problem çözme öğretiminin dönüşüm geometrisi konusunda matematik başarısı ve tutumuna olan etkisini incelemektir. Grafik hesap makinesi programı destekli matematik öğretime ilişkin düşünceler öğrencilerle yapılan görüşmeler, yansıtıcı gözlem formları ile incelenmeye çalışılmıştır. Hesap makinesi programı destekli işlenen derslerin konuyu öğrenmedeki etkisini değerlendirmek amaçlanmıştır.

1.1.2. Araştırmanın Problemi

Eğitimde teknoloji entegrasyonunun sağlanması ile öğretime birçok teknolojik araçlar eklenmiştir.(Bilgisayar, tablet, hesap makinesi, dinamik yazılımlar v.s). Oluşan durum teknolojinin öğretimi nasıl etkilediği konusunu ortaya çıkarmış ve öğrencilerin başarısına, tutumuna ve öz yeterliliklerine etkisi üzerine merak uyandırmıştır. Tüm belirtilen gerekçeler göz önüne alındığında araştırma kapsamında aşağıda verilen probleme cevap aranmıştır:

“Grafik hesap makinesi programı destekli problem çözme öğretiminin dönüşüm geometrisi konusunda öğrencilerin matematik başarılarına ve matematik dersine yönelik tutumlarına etkisi nedir?”.

1.1.3. Araştırmanın Alt Problemleri

1. Grafik hesap makinesi programı destekli dönüşüm geometrisi öğretiminin öğrencilerin matematik dersindeki akademik başarılarına anlamlı bir etkisi var mıdır?
2. Grafik hesap makinesi programı destekli dönüşüm geometrisi öğretiminin öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumlarına anlamlı bir etkisi var mıdır?
3. Cinsiyet faktörü kontrol altında tutulduğunda öğrencilere uygulanan deneysel işlem ile öğrencilerin matematiğe karşı tutumları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?
4. Ortaokul 7. Sınıf öğrencilerinin grafik hesap makinesi programı destekli dönüşüm geometrisi öğretimine ilişkin görüşleri nelerdir?

1.1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları

1. Araştırma Balıkesir ili Altıeylül ilçesi Altıeylül Ortaokulu 7. Sınıfta öğrenim görmekte olan 49 kişiden elde edilen verilerle sınırlı kalmıştır.
2. Araştırmanın süresi 6 hafta ile sınırlandırılmıştır.
3. Ölçme araçları araştırmada kullanılmış olan ölçeklerle ve formlarla sınırlıdır.

1.1.5. Araştırmanın Varsayımları

1. Kontrol edilemeyen değişkenler deney ve kontrol grubunu aynı ölçüde etkileyerek öğrenciler bilgi, görüş ve eğilimlerini gerçekçi bir şekilde ölçme araçları ile cevaplamışlardır.

2. Deney ve kontrol grubundaki öğrenciler birbiri ile etkileşim halinde değildir.

1.1.6. Araştırmanın Önemi

Gelişen Dünya, teknoloji ile daha çok ilgilenmekte ve teknoloji günlük hayatta yer aldıkça teknoloji araçlarının öğretime etkisi de kaçınılmaz hale gelmektedir. Bu durum diğer ülkelerde olduğu gibi ülkemizde de teknolojinin öğretim programlarına entegre edilmesi, yapılan çalışmalarla birlikte öğretim programlarının günden güne yenilenmesi ve farklı bir çok teknoloji aracının öğretimde yer almasını doğurmaktadır. Son olarak Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) 2006 yılında öğretim programlarını gelişen teknoloji ile birlikte yenilemiştir.

Araştırmanın konusu matematik dersinin alt öğrenme alanı olan geometri konusunda yer alan ve önemi yadsınamaz olan dönüşüm geometrisinden oluşmaktadır. Konu, teknolojik bir araç olan ve yeni yeni öğretim programlarında kendine yer bulan hesap makinesi ile öğretimin gerçekleştirilmesi açısından önem arz etmektedir.

Güncellenerek 2009 yılında oluşturulmuş olan MEB Ortaokul Matematik Öğretim Programına bakıldığında matematik öğretimi konusunda “Dinamik Yazılımlar kullanılabilir” ifadesi Cabri, Geogebra gibi birçok dinamik geometri-matematik yazılımlarını kullanmaya teşvik etmektedir. Teknoloji araçlarının hafızada kalıcılığı arttırdığı, konuyu görselleştirdiği ve kavramayı hızlandırdığı birçok araştırmada görüldüğünden hesap makinesinin de geometri konularında kullanılmasının konuyu öğrenmede oluşturduğu etki, teknoloji araçlarının öğretime etkisi açısından önemli bir veri kaynağı teşkil edeceği düşünülmektedir. Çünkü Matematik Öğretim Programında hesap makinesi önerilmekte fakat alt öğrenim alanı olan geometri konuları için öğretime entegrasyonu yapıldığında nasıl bir sonucun ortaya çıkacağı bilinmemektedir. Tüm bunlar göz önüne alındığında yapılan araştırmanın sonucunda öğretim programına bir veri kaynağı olması muhtemeldir. Özellikle araştırmada kullanılan ders planları, etkinlik kağıtları, dönüşüm geometrisi başarı testi, dönüşüm geometrisinin hesap makinesi programı destekli anlatımı ve uygulamalarının yol gösterici bir kaynak olacağı da düşünülmektedir.

2. KAYNAK TARAMA

2.1. Teknoloji Destekli Öğretim

Teknoloji günümüzde birçok eğitimci tarafından eğitimin kalitesini yükseltmede bir araç olarak düşünülmektedir. Bu durum doğal olarak teknolojinin eğitim ortamına girmesini gün geçtikçe arttırmaktadır. Öğretmenler, bilgiyi hazır olarak alan değil; bilgiye kendisi ulaşabilen ve ulaştıkları bilgileri istediği doğrultuda kullanabilen bireyler yetiştirmeye çalışmaktadır (Çakır ve Yıldırım, 2009). Tüm bunlardan yola çıkarak teknolojiyi eğitime katmak anlamına gelen teknoloji entegrasyonunun tam tanımı standart hale getirilememiştir. Genel olarak bakıldığında teknoloji entegrasyonu öğrencilerin başarısını arttırabilmek için öğretmenlerin verdikleri eğitimde teknolojiyi kullanabilmesi anlamına gelmektedir (Hew ve Brush, 2007). Verilen tanımlara bakıldığında teknoloji öğretim programının bir parçası haline gelmeli ve okullarda kullanılmalıdır denilebilir.

Teknolojinin okullarda kullanılması için iki yaklaşım ortaya çıkmıştır: Bunlar Teknolojiden öğrenme ve Teknoloji ile öğrenme olarak adlandırılır. Teknolojiden öğrenme verilen içeriğin teknoloji yardımıyla sunulması ve bu şekilde öğrenmenin gerçekleşmesinin oluşacağını söylerken Teknoloji ile öğrenme yaklaşımı tanımında; teknoloji öğrencilerin üst düzey düşünmesini sağlamaya yardımcı olacak bir araç olduğundan öğrencinin zihinsel olarak bir ortağı olarak düşünülmeli denilmektedir (Jonasse, Peck, ve Wilson, 1999).

Teknoloji sürekli gelişen dinamik bir yapıdır (Rosinen, 2003). Eğitimcilerden bazıları eğitimde teknolojiyi iki gruba ayırmışlardır. Bunlar standart ve dijital grup olarak adlandırılmaktadır. Standart teknoloji grubunda tahta, tebeşir vb. yer alırken, dijital teknoloji grubunda internet, bilgisayar, hesap makinesi gibi teknoloji araçları yer almaktadır. Dijital teknolojilerin eğitime entegrasyonu eğitimin uygulamasını değiştirmiş ve bu tip teknolojilerin eğitime entegrasyonunun ön plana çıkmasını sağlamıştır (Demir ve Bozkur, 2011).

Öğrenciler eski öğretim yöntemlerini kullandıklarında öğrenmeye ilgilerinin azaldığını dile getirmektedir. Yeni nesil öğrenciler daha sezgisel, hassas ve bazı

durumlarda önceki kuşaklara göre daha agresiftir. Günümüz eğitiminin amacı öğrenme, yaratıcı bilgi kullanımı, öz değerlendirme, iş birliği ve farklı açılardan hoşnutluk becerileri geliştiren aktif biliş sürecini teşvik eden eğitim yöntemlerini seçmeyi talep etmektedir. Teknoloji araçları kullanılarak yapılan öğretim, öğrenci vasıtasıyla geçer ve dışardan baskı görmeden gerçekleşir. Teknoloji ile öğretim öğrenme ortamını canlı ve daha cazip hale getirir (Cuncka ve Savicka, 2012).

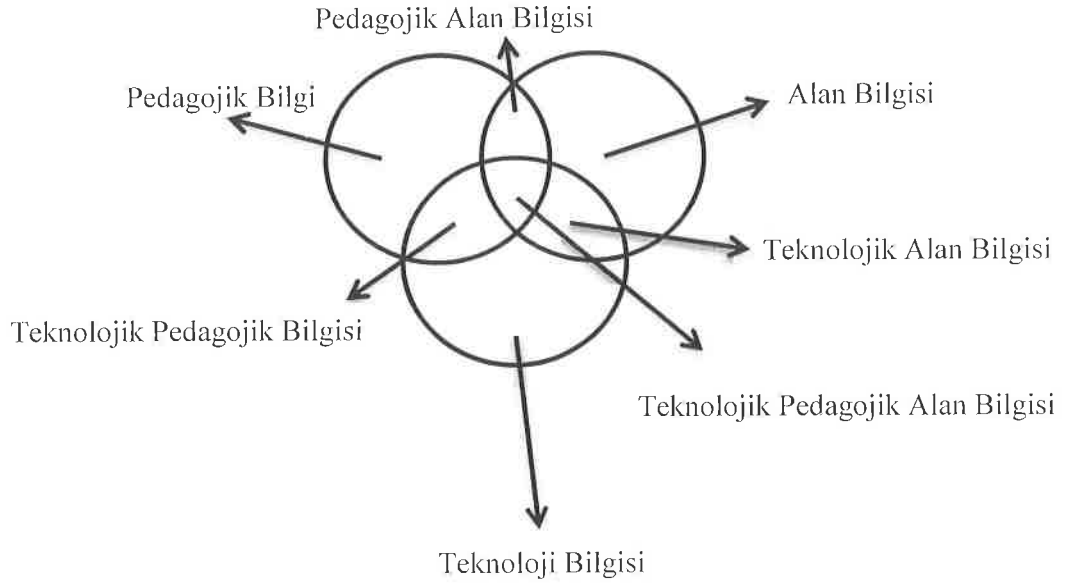
Teknolojinin öğrenci başarısını olumlu yönde etkilediği görüldükten sonra birçok ülke teknolojiyi eğitime entegre etmek için yeni projeler üretmeye başlamıştır. Örnek olarak ABD’de okullar 2003-2004 ders yılı için teknoloji entegrasyonuna 8 milyar dolar harcamıştır. Bunun sebebi ise Amerika’da öğrencilerin ve öğretmenlerin teknolojiyi etkili bir şekilde kullanmalarını sağlamaktır (Çakır ve Yıldırım, 2009). Tüm bu çalışmalara rağmen teknoloji entegrasyonunda engeller ortaya çıkmıştır. Teknoloji entegrasyonunda yaşanan engellerden biri okullardaki araç-gereç eksikliğinden kaynaklanmıştır. Teknoloji entegrasyonuna ilişkin engeller aşağıdaki gibi sıralanabilir;

- ❖ Bilgisayarın azlığı
- ❖ Öğretmen yetersizliği
- ❖ Teknolojiyi öğretime entegre etmedeki zorluklar
- ❖ Zamanın yetersizliği
- ❖ Uygun yazılımların olmaması
- ❖ Teknik destek azlığı gibi (Pelgrum, 2001).

Tüm bu sorunların yanı sıra teknoloji entegrasyonundaki sıkıntı sadece teknik destek eksikliği ya da kullanım bilgisinden kaynaklı sıkıntılar değildir. Aynı zamanda öğretmenlerin teknoloji entegrasyonuna ilişkin bilgilerinin eksikliğinden de kaynaklanmaktadır. Bu eksiklikler de teknoloji entegrasyonunun gelişimini etkilemektedir. Böylelikle teknoloji kullanımı kadar teknolojiye ilişkin bilgi ve becerilerin ne kadar önemli olduğu pedagoji odaklı modellerin ortaya çıkmasını sağlamıştır (Yurdakul, 2011).

2.1.1. Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi

Shulman (1986)'a göre Teknolojik pedagojik alan bilgisi, teknolojiye pedagojik bilgiyi ve alan bilgisini ekleyerek oluşturulan bir modeldir. Teknolojinin entegrasyonunda teknoloji bilgisi kadar öğretmenlerin gelişimi ve alan bilgisi de önemlidir. Kısacası teknolojik pedagojik alan bilgisi, teknoloji bilgisinin, öğretmenin pedagojik ve alan bilgisinin bir kesişimi sonucunda oluşmuştur. Söylenenler aşağıdaki şemada verilmiştir (Demir ve Bozkurt, 2011).



Şekil 2.1: Teknolojik pedagojik alan bilgisi (Kohler ve Mishra, 2006).

Şekilde gösterilen tüm bileşenler açıklanmak istenirse Alan Bilgisi (AB): Öğretmenlerin konuya ilişkin kavram, tanım ve işlem bilgisidir. Öğretmen var olan tüm bilgilerini ilişkilendirmeli ve organize etmelidir. Pedagojik Bilgi (PB)'ye Öğretmenlik bilgisi de denir. Öğretmenin konuyu uygun yöntem ve tekniklerle anlatması, sınıf yönetimini sağlmasına ilişkin bilgileri, ders planlama ve değerlendirme yöntemleri ile ilgili bilgileri kapsamaktadır. Öğretmenin ne öğrettiğinden çok nasıl öğrettiği ile ilgili olan bilgidir. Teknoloji Bilgisi (TB): Öğretmenin derste kullanacağı teknolojiye ait bilgisidir. Öğretmenin standart ve ileri teknolojilere ilişkin araç ve gereçleri kullanmasındaki bilgi ve becerilerini

kapsamaktadır. Öğretmen yazılımları kurmayı, kullanmayı ve standart ayarları yapmayı bilmelidir. Bunlarla ilgili oluşabilecek temel sorunları çözmeyi de bilmelidir. Pedagojik Alan Bilgisi (PAB): Öğretmenin anlatacağı konunun öğretimine ilişkin bilgisi olarak tanımlanabilir. Bilginin iyi öğretilmesi için gerekli yöntem ve tekniklerin doğru bir şekilde organize edilmesi gereklidir. Öğretmen öğrencilerin oluşturabileceği kavram yanılgılarını ve öğrencinin zorlanabileceği yerleri bilmeli ve tüm bunları anlamlı bir şekilde öğrenmesini sağlamak için stratejileri kullanmayı bilmelidir. Teknoloji Alan Bilgisi (TAB): Öğretmenin öğreteceği konuya ilişkin kullanacağı teknolojiyi bilmesi anlamına gelir. Öğretmen konunun hangi teknolojiyle öğretilirse daha anlamlı öğrenileceğini bilmelidir. Teknolojik Pedagoji Bilgisi (TPB): Öğretmenin teknoloji araçlarını yerinde ve etkin kullanarak öğretime doğru bir şekilde entegre etme bilgisidir. Öğretmen kullanacağı araç ve gerecin pedagojik açıdan ne yarar sağlayacağını bilmelidir. Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB): Tüm bu yukarıda açıklanan bileşenlerin birleştirilerek Teknoloji ile birlikte daha iyi bir öğretim yapabilme bilgisi olarak tanımlanabilir. Teknoloji aracı kullanılarak pedagojik bilgi ile birlikte öğrencilere kavramları, tanımları, işlem bilgisini öğretmeyi ve problem çözmeyi sağlamayı amaçlayan bilgiye denilmektedir (Mishra ve Kohler, 2006).

Ayırt edici, dönüştürücü ve entegre görüşlerini kapsamlı ve uygulanabilir bir çerçeveye yerleştiren TPACK modelinde dış etkenler de modele etki edilerek gerçek hayatta öğrenme deneyimleri, rol yapma ve tasarımcılar olarak öğretmenlerle ilişkilendiren stratejilere dayanarak geliştirilmiştir. Öyle ki öğretmenlerin eğitiminin öğrencilerin teknoloji uygulamalarına ilişkin anlayışlarını derinleştirmelerine ve TPACK uygulamasına yardımcı rolü bulunduğu görülmüştür (Lee ve Kim, 2017).

2.1.2. Teknoloji Destekli Matematik Öğretimi

Günümüzde hızlı düşünen, bilgiyi kullanabilen, problem çözebilen ve yaratıcılığı gelişmiş olan bireyler Dünya'da ve Türkiye'de aranan kişi tipleridir. Bu özelliklere bakıldığında okulda alınan matematik derslerinin bireylerin bu özelliklerini geliştirmelerinde etkili olması gerektiği düşünülmektedir. Matematik dersleri bireylere problemlere kısa sürede cevap verme, karşılaşılan sorunları çözme, eleştirel

bakış açısıyla bakma ve analitik düşünmeyi öğretmektedir. Bu durumda matematik derslerinde geleneksel eğitimin yerine teknoloji ile yapılandırılmış modern öğretim yaklaşımlarının kullanılmasının gerekliliği ön plana çıkmaktadır. Bu yüzden okullarda matematik eğitimi değişmeye ve gelişmeye başlamıştır (Ersoy, 2003)

Son çeyrek yüzyılda teknoloji hızla gelişirken eğitimciler teknolojiyi geleneksel öğretim yöntemlerine entegre etmeye çalışmışlardır ve bu alanda yol almışlardır. Teknoloji araçları ses, renk ve görüntü olarak kullanılmıştır. Fakat bu durum matematik eğitiminde elle tutulur bir değişime yol açmamıştır. Bu durumda yapısalcı bir felsefeye dayanarak bilişim teknolojisi yeni oluşturulan eğitim modeline entegre edilmiştir. Böyle bir ortamda öğrencinin karmaşık problemleri çözmesi, akıl yürütmesi, analiz yapması ve varsayımlarda bulunarak kendisinin genellemelere ulaşması sağlanmaya çalışılmıştır. Öğrencinin kendi öğrenmesini kendisinin sağlaması amaçlanmıştır. Logo, Coypu Cabri, Derive, Mathematica gibi yazılımlar; bilgisayarlar ve İleri düzey grafik hesap makineleri ile öğrencilere bu ortamlar yaratılmıştır (Baki, 2001).

Escuder (2011), Taştıbeyaz (2010), Gelibolu (2009) vb. yapmış oldukları çalışmalarda teknoloji destekli öğretimin öğrencileri olumlu yönde etkilediği, öğrencilerin derse olan ilgisini artırdığını, soyut kavramları somutlaştırmalarına yardımcı olarak kavramları görselleştirdiği ve öğretim zamanını etkili kullandıklarına yönelik birçok faydanın olduğu belirtilmiştir. Buna bağlı olarak öğrencilere teknoloji destekli matematik öğretiminin uygulanması gerektiği söylenmiştir.

Matematik öğretiminde teknoloji kullanmak bireylerin başarılarını arttırmanın yanı sıra matematiğe karşı olumlu tutum geliştirmelerine yardımcı olmayı, matematiğe karşı duyulan endişe ve korkunun azalmasını, eleştirel ve analitik düşüncenin gelişmesini sağlamaktadır (Peker, 1985).

Tüm bunlardan yola çıkarak bilim ve teknolojiye oluşan yenilikler matematik öğretiminde ilerlemenin de belirleyicisi olmuştur. Bazı ülkelerde gözlemlenen yenilik hareketlerine bağlı olarak matematik öğretimini oluşturan bileşenler şu şekildedir. Yeni hedefler: Öğrencilerin akıllı bir vatandaş olması gerektiği savunulmuştur. Öğrenciler iyi bir matematik okuryazarı olmalı, yükseköğretime hazırlanmaları amaçlanmalı ve matematiği bilim olarak yapmalıdırlar. Kavrama, Anlama ve Problem Çözme: Öğrencilerin ezberden çok ileri düzeyde düşünmesi

sağlanmalı, kendi bilgi ve stratejilerini oluşturarak sonuçlara ulaşıp, yorumlamaları sağlanmalıdır. Matematiksel İşlem: Öğrenciler matematiksel olarak okuma, yazma bilmeli ve tartışabilmelidir. Yeni Teknoloji ve Öğrenme Kuramları: Öğrenciler yaparak uygulayarak öğrenmelidir. Öğrenciler işbirliği yapabilmelidir. Teknoloji Kullanımı: Öğrenciler bilgisayar, basit ve ileri düzey grafik hesap makineleri, yazılımlar, Genel Ağ ve web siteleri kullanmayı bilmelidirler. Gerçekçi Değerlendirme: Öğrenciler testler, ödevler ve projelerle süreç içerisinde değerlendirilmelidirler.

Yukarıda açıklananlar göz önüne alındığında teknolojinin matematik öğretimine entegre edilmesi Türkiye’de de kaçınılmaz hale gelmiştir (Ersoy, 2005).

2.1.3. Teknoloji Destekli Matematik Öğretiminin Matematik Öğretim Programındaki Yeri

Matematik öğretiminin amacı, bireyin günlük hayatında karşılaştığı problemlerde ona çözüm yöntemi sunmak ve olayları çözebilecek bilgi ve becerileri kazandırarak analitik düşüncelerini sağlamaktır. Bilimsel hayatın gelişmesinden dolayı matematik öğretimi her geçen yıl önem kazanmaktadır (Altun, 1998).

Teknoloji geliştikçe anlamlı matematik öğretimi için bilgisayar ve yazılım teknolojisi öğretimde kullanılmakta, kullanılan teknolojik araç ve gereçlere alternatifler çoğalmaktadır. Diğer yandan internet üzerinde öğrenci ve öğretmenlerin yararlanabileceği kaynaklar artmakta ve teknoloji içerikli ders planlarına erişim sağlanabilmektedir. Hazırlanan yeni matematik öğretim programı BİT’i kullanabilen ve entegre edebilen bir öğretim ortamı oluşturmayı amaçlamaktadır (MEB, 2009).

Yenilenen öğretim programı öğrencilerin bilimde ve teknolojiye yetkinlik kazanması gerektiğini vurgulamaktadır. Bilimde yetkinlik: İspata dayalı sonuçlar üretmek amacıyla dünyanın açıklanmasına yönelik bilgi ve metodoloji sahibi olmak iken; Teknolojide Yetkinlik: Algılanan insan isteklerinin ve ihtiyaçlarının karşılanmasına yönelik bilgi ve metodolojinin uygulanması demektir. Değişen dünya ile birlikte matematik öğretim programlarında bilimde ve teknolojiye yetkin insan yetiştirme amaçlanmaktadır (MEB, 2018).

2.2. Teknoloji Destekli Matematik Öğrenme

Gelişen teknoloji eğitim ortamlarına hızla girmekte ve öğrenci öğrenmelerinin yönünü etkilemeye devam etmektedir. Teknoloji; eğitimle kazanılmış olan yetenekleri kullanarak geliştirilen bilimsel bilgilerin insan hayatını daha iyi ve etkili kılmak üzere oluşturulan işlevsel yapı olarak tanımlanmaktadır (Doğan, 1973; Bal, Keleş ve Erbil, 1999).

Teknolojinin bir kolu olan bilgi teknolojisi her yıl gelişmekte ve teknolojinin matematik eğitimine ve öğrenci öğrenmelerine yansımaları hızlanmaktadır (Mok, Johnson, Cheung ve Lee, 2000). Yani teknoloji bir araçtır ve etkili biçimde kullanıldığında matematikte derin öğrenmeler sağlayabilir (Wachira, Keengwe, ve Onchwari, 2008).

Teknoloji kullanımının özellikle öğrenme, öğrenme yetersizliği ve kavram öğretimi ile ilgili olarak öğrenciler üzerinde ne gibi bir etkisi olacağı merak edilmektedir (Helsel, Hitchcock, Miller, Molinow ve Murray, 2006). Oluşan merak araştırmaları teknoloji destekli öğrenmenin nasıl olacağı konusuna yönelmektedir. Araştırmalarda teknolojik birçok araç öğrenme ortamına dahil edilmektedir.

Matematik öğretimine dahil edilen akıllı tahta, bilgisayar, tablet, matematik yazılımları ve hesap makineleri vb. gibi bir çok teknolojik araç bulunmaktadır. Bilgisayarların matematik öğretiminde kullanılmasıyla öğrenciye bir matematikçi gibi davranma olanağı verilmiş ve öğrencilerin matematiksel sonuçlara ulaşırken attığı adımlarda kendini özgür hissederek özgün bir düşünme tarzı geliştirmesi sağlanmıştır (Karataş ve Güven, 2008).

Bilgisayarlar bir hesap makinesi gibi kullanılarak öğretime katılmış ve öğrenci öğrenmelerine etki etmiştir. Bilgisayar teknolojisi uygun yöntem ve pedagojik yaklaşımlarla kullanıldığında yüksek düzey zihinsel etkinlik gerektirecek matematiksel bilgilerin öğrenci tarafından daha kolay öğrenmesini sağlayacaktır. Öğrenciler kavram ve ilişkilerin görselleştirilerek somutlaştırıldığı durumlarda matematiksel kavramlara anlam yüklemeye yardımcı olacaktır. Böylece teknoloji öğrencilerin öğrenmesini olumlu yönde etkileyecektir (Baki, 2000).

Yine teknoloji araçlarından biri olan etkileşimli tahtaların bilgisayarlara bağlanan öğretim ortamına entegre edilmesi öğrencilerin görsel ve dokunsal öğrenmelerini sağlamış, etkileşimli tahtalarda kullanılan dinamik yazılımlar sayesinde dersler uygulamalı olarak işlenmiştir. Böylece öğrencilerin daha kalıcı bir şekilde öğrenmesini sağlamıştır (Cogill, 2002).

Tüm bunlar göz önüne alındığında teknoloji araçlarının matematik öğrenmeleri üzerinde yadsınamaz bir payı bulunduğu görülmektedir. Matematik sınıflarında etkin olarak teknoloji kullanımı öğrencilerin matematiksel anlamasını derinleştirmektedir. Öğrencilerin araştırma, muhakeme etme, varsayımda bulunma ve problemi anlama yeteneklerini geliştirerek öğrenmelerini kalıcı hale getirmektedir (Karataş ve Güven, 2003).

2.3. Grafik Hesap Makinesi

2.3.1. Eğitim Aracı Olarak Grafik Hesap Makinesi

Teknoloji hızla geliştikçe toplumlar bu gelişmeleri kendilerine göre uyarlamaya başlamışlardır. Eleştirel düşünen, problemi anlayan, doğru yorumlayan ve çözümleyen, bireylerle ilişki kurabilen, yaratıcı ve meraklı bireyler yetiştirme önem kazanmaya başlamıştır (Baki ve Çelik, 2005).

Son zamanlarda teknolojinin eğitime yansıtılması ile bilgisayar, Genel Ağ, yazılım ve hesap makineleri gibi teknolojik araçlar eğitim alanında kullanılmaya başlanmış ve yaygınlaşmıştır. Diğer ülkelerde olduğu gibi Türkiye’de de ilk ve ortaöğretim matematik öğretim programlarına teknolojinin entegrasyonu sağlanmaya başlanmıştır (Akkan ve Çakıroğlu, 2011).

Teknolojilerden grafik hesap makinesi ele alındığında öğretim programında etkin olarak kullanılmasının önemi vurgulanmaktadır. Hesap makineleri öğrencilerin öğrenmelerini somutlaştırmalarına ve anlamlı hale getirmelerine yardımcı olmaktadır. Gelişen Dünya problem çözen bireyler yetiştirilmesini istediğinden problem çözme anlayışının yerleşmesi öğretim ortamına hesap makinelerinin entegre

edilmesi ile mümkün kılınabilir. Hesap makineleri sadece dört işlem yapabilen basit makineler olmak yerine, ileri düzey birçok işlemi gerçekleştiren makinelerdir. Grafik hesap makinesinin eğitime entegrasyonunun sonucunda oluşabilecek beceriler aşağıdaki gibi sıralanabilir (Ersoy, 2005):

- Grafik hesap makineleri kolay erişilebilir ve taşınabilir olduğundan derslerde rahatça kullanılabilir.
- Öğrenciler grafik hesap makineleri sayesinde gerçek matematik ile uğraşır ve matematikle günlük hayat arasında bağlantı kurabilir.
- Grafik hesap makineleri ile hesaplama kolay olduğundan küçük sayılardan çok, gerçek hayat problemlerinde karşılaşılan sayılarla işlem yapabilir, böylece öğrenciler sayılar yerine problem çözmeyle daha çok ilgilenebilir.
- Grafik hesap makineleri tahmin etme becerisini geliştirir ve cevabın kontrolünü yapmaya olanak verir.
- Grafik hesap makineleri matematiksel model kurma ve dönüşüm yapmaya daha çok fırsat tanır ve dersi somutlaştırabilir.

Grafik hesap makinesi kullanımı öğrencilerin matematik öğrenimini geliştirir. Hesap makineleri sadece hesap yapmak değildir. Problemlerde hesaplamanın olduğu fakat amacın hesaplama yapmak olmadığı durumlarda da hesap makineleri kullanılabilir. Örneğin, yüzde oranlarını hesaplarken en iyi indirim oranını bulmada yardımcı olabilir.

Hesap makineleri örüntüleri oluşturmada da faydalıdır. Problem çözmeyi geliştirir. Ellington (2003)'un yaptığı çalışmaya göre hesap makinesini sık kullanan öğrenciler matematiğe karşı olumlu tutum geliştirmektedir (Van De Walle, KARP ve Williams, 2014).

Grafik Hesap Makineleri öğrenciler tarafından derslerde kullanıldığında öğrencilerin problem çözmeye etkili bir şekilde yer aldığı, matematiği ne kadar anladıkları hakkında yorum yapabildikleri görülmüştür. Benzer durumlarda öğrenciler yeni fikirler ve bağıntılar kurarak genelleme yapmayı gerektiren örneklerle yüz yüze gelebilmektedirler. Böylece öğrenci öğrenmeleri desteklenebilmektedir (Waits ve Demana, 1992).

2.3.2. Grafik Hesap Makinesinin Matematik Öğretim Programındaki Yeri

Matematik öğretimine teknoloji entegre edildikten sonra matematik derslerinde basit düzey hesap makineleriyle işlem yapılmaktaydı. Yıllar geçtikçe basit düzey hesap makinelerinin yerini ileri düzey grafik hesap makineleri aldı. Grafik hesap makineleri ile ileri düzey birçok matematik konusunun somutlaştırılması ve öğrenmelerin kalıcı hale getirilmesi sağlandı (Karaarslan, Boz ve Yıldırım, 2013).

Matematik öğretim programının alt öğrenme alanlarından olan geometri derslerinde kullanılan kavramların daha çok görsel olmasından dolayı hem statik hem de dinamik yönleri bulunmaktadır. Grafik hesap makineleri ise bu kavramların dinamik yönünü artırarak geometri öğretiminde niteliğin artırılmasını sağlamakta ve derslerde aktif bir ortam yaratmaya olanak kılmaktadır. Yani grafik hesap makineleri matematik ve geometri öğretimini etkilemekte ve öğrencilerin öğrenmelerini desteklemektedir (Ertekin, 2006).

NCTM, hesaplama ve hesap makineleri ile ilgili 2005 yılındaki raporunda: öğrencilerin sayı ve işlemleri tahmin etmeyi, zihinde işlem yapmayı, hesap makinesini yerinde ve etkin kullanmayı iyi anlamaları gerektiği; öğretmenlerin de hesap makinelerinden yararlanarak öğrencilerin kalıcı öğrenmesini sağlayarak öğrenmelerini zengin hale getirmelerini belirtir.

2.3.3. Hesap Makinesi ile Yapılan Çalışmalar

2.3.3.1. Yurtiçinde Yapılan Çalışmalar

Ersoy, Çağlar ve Doğanlıoğlu (2000) yaptıkları çalışmalarında hesap makinesinin matematik öğretiminde kullanırken oluşan gelişmeleri özetleyerek Ankara'da Fen, Sınıf ve Matematik alanındaki öğretmenlerin görüşlerini ve ihtiyaçlarını dikkate almış ve bunları açıklamışlardır. Veri toplama aracı olarak "Hesap Makinesi ve Matematik Öğretimi Sormacası" geliştirilmiştir. Toplanan verilerin analizi

sonucunda elde edilenler seminer ve işlik çalışmalarına katılmak isteyen öğretmenlerin hizmetine sunulmak üzere düzenlenmiştir.

Çömlekoğlu (2001) “Öğretmen Adaylarının Problem Çözme Becerilerine Hesap Makinesinin Etkisi” adlı yüksek lisans tezinde 68 Matematik, 79 sınıf öğretmenin problem çözme süreçlerini gözlemlemiş ve eksiklerini belirleyerek bu süreçte teknolojinin etkisinin ne olduğunu incelemiştir. Öğretmen adaylarının problem çözme becerileri(non-routine) sıradan olmayan problemler içeren iki etkinlikle yoklanmış; ayrıca matematikte problem çözme, problem çözme süreci ve matematik öğrenme ile problem çözmeye hesap makinesi kullanma hakkında uygulama öncesi ve sonrası görüşlerini almak amacıyla öğretmen adaylarına anket uygulanmıştır. Elde edilen bulgular betimsel ve yordamalı olarak sunulmuştur. Sonuç olarak öğretmen adaylarının problemlerle ilgili bazı yanılgılarının olduğu sonucuna varılmıştır. Problem çözme süreci ile ilgili sadece matematik öğretmenliği deney grubunda anlamlı bir fark gözlemlenmiştir. Problem çözmeye hesap makinesinin kullanımı ile ilgili olarak sınıf öğretmenliği ve matematik öğretmenliği adaylarının görüşleri arasında pozitif yönde anlamlı bir fark olduğu görülmüştür.

Ersoy (2002) “Teknoloji Destekli Matematik Öğretimi- I: Öğretmen Görüşleri ve Genel Eğilimler” adlı çalışmada Mayıs 2000’de düzenlenmiş olan MESEM: BİTEMES-I adlı seminer ve işlik çalışmalarına katılanlar arasından gönüllü olarak seçilen öğretmen ve üniversite öğretim elemanının teknoloji destekli matematik öğretimi konusundaki görüşleri, istekleri ve eğilimleri yansıtılmış ve tartışılmıştır. Yapılan karşılaştırmada bazı maddelerde iki grup arasında görüş farklılıklarının bulunduğu; özel okul öğretmenlerinin ise yeniliklere açık, yeni beceriler edinerek yeterlilik kazanmak istedikleri sonucuna ulaşılmıştır.

Yine Ersoy (2003)’un “Teknoloji Destekli Matematik Öğretimi-II: Hesap Makinesinin Matematik Etkinliklerinde Kullanılması” adlı makalesinde hesap makinesinin matematik öğretimi ve öğrenme etkinliklerinde yararlı ve etkin kullanılmasının matematik eğitimini iyileştireceği söylenmiştir. Hesap makinesi kolaylıkla kayıt yapabilen, yitmeyen bellek özelliğine sahiptir ve Dünya problemlerini çözmeye ileri düzey hesap makinesini etkin kullanma matematik eğitiminin temel amaçlarından olduğu söylenmiştir. İki kısımdan oluşan bir dizi çalışmanın birinci kısmında konuyla ilgili gelişmeler özetlenmiş, teknoloji destekli

matematik öğretimi çerçevesinde başta Hesap makinesinin matematik öğretme-öğrenme etkinliklerinde ne sıklıkla kullanıldığı ve öğretim programlarıyla bütünleştirilmesinin yararları açıklanmıştır.

Ertekin (2006) yapmış olduğu yüksek lisans tez çalışmasında çemberde temel kavramlar konusunu yapılandırmacı sınıf ortamında grafik hesap makinesi ve geleneksel yöntem kullanarak işlemiştir. 126 öğrenciyle yapmış olduğu çalışmada öğrencilere ön test uygulayarak ön başarıları arasında fark olmadığını bulmuş daha sonra öğrencileri deney ve kontrol grubu olarak ayırmıştır. Deney grubuna haftada 4 saat olmak üzere 4 hafta boyunca grafik hesap makinesi destekli ders öğretimi yaparken, kontrol grubuna da ders öğretmenleri tarafından geleneksel öğretimle ders yapılmıştır. Süreç sonunda yapılan son testler karşılaştırıldığından deney grubu puanlarının kontrol grubuna göre anlamlı derecede yüksek bulunduğu görülmüştür. Ayrıca süreç sonunda deney grubu öğrencileriyle yapılan mülakat sonucu öğrencilerin bilgisayar, grafik hesap makinesi gibi teknoloji araçlarıyla ders işlemek istediklerini belirttikleri görülmüştür.

Baki ve Çelik (2005) çalışmalarında matematik derslerinde özellikle de geometri konularında grafik hesap makinelerinin kullanımı hakkında matematik öğretmenlerinin görüşlerini almışlardır. TI-92 grafik hesap makinesi ile etkinlikler geliştirilerek bu tip hesap makinesi Trabzon ilinde 14 matematik öğretmenine bir kurs ile tanıtılmıştır. Çalışmada araştırmacı öğretmen yöntemi kullanılmıştır. Öğretmenlerin kurs süresince etkinliklere katılımı gözlemlenmiştir. Katılımcı öğretmenlerin görüşlerinde farklılık olup olmadığını ortaya çıkarmak adına kursun başında ve kursun sonunda olmak üzere iki mülakat yapılmıştır. Verilerden elde edilenlerin nitel veri analizi yapılarak öğretmenlerin grafik hesap makinelerine karşı bakış açıları tespit edilmiştir. Toplanan verilerin analizi sonucunda kurstan önce hiçbir öğretmenin grafik hesap makinesinden haberdar olmadığı görülmüştür. Ayrıca öğretmenlerin matematik derslerinde hesap makinesi kullanımının öğrencilerin işlevsel becerilerine zarar vereceği konusunda hem fikir oldukları görülmüştür. Kurstan sonra ise öğretmenlerin çoğu bu teknolojinin öğrencileri derse çekeceği, etkili ve kalıcı öğrenmeyi sağlayacağı konusunda görüş bildirmişlerdir. Sadece 4 öğretmenin görüşünde hiç bir değişiklik olmadığı belirtilmiştir. Ayrıca çalışmada, grafik hesap makinesi ve benzer teknolojilerin matematik eğitiminde kullanılabilmesi

için müfredat programı, üniversite giriş sınavı ve birçok konuda köklü değişiklikler yapılması gerektiği belirlenmiştir.

Akkan ve Çakıroğlu (2011) “ İlköğretim Matematik Öğretmenleri ile Öğretmen Adaylarının Matematik Eğitiminde Hesap Makinesi Kullanımına Yönelik İnançlarının İncelenmesi” adlı çalışmalarında bilgisayar ve hesap makinelerine dayalı teknolojinin, eğitim alanında yaygınlaştığı ve Türkiye’de de ilköğretim ve ortaöğretim programlarında matematikle entegrasyonuna vurgu yapıldığı söylenmiştir. Teknoloji kullanımına yönelik sahip olunan inançlar entegrasyon açısından ön plandadır. Bu sebeple çalışmada ilköğretim matematik öğretmen ve öğretmen adaylarının matematik eğitiminde hesap makinesi kullanımına ilişkin inançlarının belirlenmesi ve farklı değişkenlerle incelenmesi amaçlanmıştır. 48 öğretmen ve 45 öğretmen adayına iki boyut içeren ve araştırmacılar tarafından literatür destekli geliştirilen bir ölçek uygulanmıştır. Elde edilen bulgularda öğretmen ve öğretmen adaylarının önemli bir kısmının hesap makinesinin matematik eğitiminde kullanımına karşı olumsuz inançlara sahip olduğu, önemli bir kısmının ise kararsız olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Son olarak Koca (2012), İlköğretim matematik etkinliklerinde hesap makinesi destekli öğretimin öğrenci başarısına etkisini incelemiş, bu etkinin değerlendirilmesi için yarı-deneysel bir yönteme başvurmuştur. Kontrol gruplu ön test- son test deneme modeli kullanılmıştır. Bu çalışmada öğrencilerin matematik etkinliklerinde hesap makinesi kullanımı ile ilgili görüşlerindeki farklılıkları gözlemlemek için deney grubu öğrencilerine anket yapılmıştır. Çalışma bir ilköğretim okulunda 8. Sınıfta öğrenim gören 30 öğrenci ile yapılmıştır. 3 farklı etkinlik haftada 4 saat olmak üzere üç haftalık süreyle uygulanmıştır. Eğitimler sırasında deney grubu öğrencileri hesap makinesi kullanırken, kontrol grubu öğrencileri ise kullanmamıştır. Ön test ve son test yapılmış, öğrenci görüşleri ile ilgili anket ise frekans tablolarından yararlanılarak analiz edilmiştir. Elde edilen bulgularda deney grubu öğrencileri kontrol grubuna göre daha başarılı olmuştur. Ayrıca deney grubu öğrencilerinin hesap makinesi kullanımı konusundaki düşünceleri olumlu yönde değişmiş ve hesap makinesi kullanmaya yönelik isteklerin arttığı gözlemlenmiştir. Genel olarak çalışmada hesap makinesi kullanımının öğrencilerin genel matematik başarılarını arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

2.3.3.2. Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar

Doerr ve Zangar (2000) yaptıkları çalışmada grafik hesap makinesinin matematikteki anlamını araştırmışlardır. Örneklem olarak 31 lise öğrencisini ve bir öğretmeni almışlardır. 31 lise öğrencisini 17 ve 14 olmak üzere iki gruba ayırmışlar ve bu iki sınıfa da yirmi yıllık öğretmenlik tecrübesi olan matematik öğretmeni ile 270 dakikalık bir çalışmanın yapılması sağlanmıştır. Matematik öğretirken hesap makinesinin kullanılıp kullanılmamasının öğretmenin bilgilerine ve tutumlarına bağlı olduğu vurgulanmıştır. Grafik hesap makinesinin hesaplamada, dönüşüm yapmada, görselleştirmede, veri toplayıp analiz etmede kullanılabilceği söylenmiştir. Ayrıca hesap makinesinin küçük gruplar halinde yapıldığı çalışmalarda öğrencilerin tartışmalarını ve öğrencilerin iletişimlerini güçlendirdiği görülmüştür.

Kieran ve Guzman (2002), Meksika ve Kanada’ da yapmış oldukları çalışmada ilköğretim 2. Kademe öğrencileri çok satırlı ekrana sahip hesap makinesini kullanarak iki yıl boyunca çalışma yapmışlardır. Bu çalışmada teknolojinin epistemolojik gücü ve matematiksel stratejilerinin ilişkisi üzerine durmuşlardır. Çok satırlı hesap makinelerinin öğrencilerin sayı kavramını geliştirmesinde etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca 6. ve 7. Sınıf öğrencileri hesap makinesini hesaplama yapmak ve formülize etmek için kullanırken, 8. Sınıf öğrencilerin ise araştırma yapmak ve keşfetme amaçlı kullandığı tespit edilmiştir.

Cavangogh ve Mitchelmore (2003), “Grafik Hesap Makinelerinin Matematik Dersinde Kullanımı” adlı öğretmen görüşlerini ve sınıf içi uygulamalarını içeren bir çalışma yapmışlardır. Çalışma, Avustralya’da 12 matematik öğretmeni ile 10. ve 11. Sınıfta okuyan 15 öğrenci ile yapılmıştır. Çalışmada fonksiyonlar konusunda grafik hesap makinesi destekli ders planı hazırlanarak 15 saat ders işlenmiştir. Çalışma sonunda öğretmenlerin teknoloji araçlarını kullanırken öğrencileri sınırlandırdığı ve öğretmenlerin fonksiyonlar konusu ile ilgili hesap makinesi kullanımında pedagojik bilgiye sahip olmadığı görülmüştür. Ayrıca hesap makinesinin kullanımının öğrenci ve öğretmene yarar sağladığı sonucuna ulaşılmıştır.

Lee ve Hisao (2008), “Meslek Yüksekokullarında Grafik Hesap Makinesi Kullanımı ile İlgili Bazı Matematik Uygulamaları” adlı çalışmasında Tayvan’daki bir meslek yüksekokulundaki uygulamalı matematik problemlerini çözerken grafik

hesap makinesi kullanmanın yaratacağı etkiyi incelemişlerdir. Çalışmada önce hesap makinesi ile ilgili öğrencilere kurs verilmiştir. Bu konu ile ilgili etkinlikler düzenlenmiştir. Çalışma sonunda grafik hesap makineleri matematik öğrenme ve öğretmede etkin bir şekilde kullanıldığında fayda sağlayacağı görülmüştür.

Ochanda ve Indashi (2011), ilköğretim ikinci kademedeki yaptıkları çalışmalarında matematik öğretiminde hesap makinesi kullanımının yararları ve değişimleri incelenmiştir. Emuhaya Bölgesinde 44 matematik öğretmeni, 24 başöğretmen ve 24 ilköğretim okulunda okuyan 504 öğrenci çalışmaya katılmış ve matematik derslerinde 2002'den bu yana hesap makinesi kullanıldığı belirtilmiştir. Öğrenci ve öğretmenlere anket ve mülakat yapılmıştır. Matematik öğretmenleri hesap makinesinin öğrencilerin hesaplama becerilerini geliştirdiğini, tahmin etme becerilerini geliştirdiğini ve öğrenmeye istekli hale getirdiğini söylemişlerdir. Öğrenciler ise hesap makinesinin sayılarla ilgili işlemlerde kuralları anlamalarına yardımcı olduğunu, büyük sayılarla kolay işlem yapabildiklerini ve problem çözerken farklı metotlar kullandıklarını söylemişlerdir.

Burrill ve diğerleri (2002), kendi çalışmalarında 43 çalışmayı bir araya getirmişlerdir. Matematik eğitiminde teknoloji kullanılmasının öğrenciler için daha yararlı bir öğrenim gerçekleştireceği sonucuna ulaşmışlardır. Bu durumda da öğrenciler sonuçlara ulaşmada daha esnek olabileceklerdir. Öğrenciler hesap makinesi ile matematiğin birçok alanında geçişler yapabilecek ve gerçekçi verilere ulaşabileceklerdir.

Ellington (2003), 1983- 2002 yılları arasında yayımlanmış olduğu çalışmalarında 54 çalışmayı birleştirerek nicel bir meta analiz yapmıştır. Hesap makinesinin öğrencilerin tutumuna ve başarısına olan etkisini araştırmışlardır. Öğrencilerin anlamlı becerileri işlemsel, hesaplama ve problem çözmeye görülmüştür. Hesap makinesini kullanan öğrenciler kullanmayanlara göre daha olumlu bir tutum geliştirmişler ve matematik başarılarının anlamlı derecede arttığı görülmüştür.

Reznichenko (2007), 1986'dan 2002'ye kadar özellikle grafik çizen hesap makineleri ile ilgili öğrenmede literatürü incelemiştir. Hesap makinesi ve bilgisayarların öğrencilerin başarı ve tutumlarına olan etkisi incelenmiştir. Elektronik alandaki teknolojinin öğrencileri aktif hale getirdiği ortaya çıkmıştır. Bunun için 44

çalışma incelenmiştir. Öğrenciler hesap kalabalığından kurtulduklarında matematiği daha iyi anlayıp, kavrayabildiklerini belirtmişler ve matematik başarılarının arttığı görülmüştür.

McCulloch (2011), yapmış olduğu çalışmasında altı öğrenci ile çalışmış ve bu altı öğrencinin hesap makinesinde grafik çizme ile ilgili oluşan etki ve anlayışlarını nitel olarak incelemiştir. Araştırmada hesap makinesi kullanımını öğretmenler, ebeveynler dahil olmak üzere algılanan tüm değerler etkileyebilir denilmiştir. Öğrencilerin bu değerlerden etkilenerek üretken olma potansiyellerini arttırdıkları görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin hayal kırıklığı ve çıkmaza düşme durumunda hesap makinesinin onları olumlu yönde etkilediğini söylemişlerdir. Örneğin; Öğrenciler bir hesap makinesine sahip olmasaydı çalışmada yer alan mutlak değer eşitsizliği görevinden vazgeçeceklerini belirtmişlerdir. Sonuç olarak grafik hesap makinesinin en önemli rollerinden biri hangi eylem yapılmakta olursa olsun matematiksel başarıyı destekleyen ve arttıran üretken bir duygusal yol izlemeye yardımcı olmasıdır.

Ruthven, Deaney ve Hennessy (2009), cebirsel formları öğretmek için grafik hesap makinesi yazılımı kullandıkları çalışmalarında, iki öğretmenin hesap makinesi ile ders işlemesi sonucu öğretmenlerin yansıtıcı günlük formlarından elde edilen gözlemler ve öğretmen görüşmelerinden oluşan vaka çalışması yapmışlardır. Araştırmanın sonunda öğretmenler hesap makinesini erişilebilir bulsalar da sınıflarda hesap makinelerinin başarılı olarak kullanılabilmesi için öğrencilerin önceden yapılandırılmış ders görevlerinin sağlanmasına, yazılımların öğrencileri strateji kullanmaya teşvik etmesine, sonuçların matematiksel olarak yorumlanmasına ve hesap makinelerinin matematiksel amaçlarla kullanılmasına bağlı olduğunu söylemişlerdir. Çalışmanın sonucunda müfredat programlarının, öğretmen eğitimi ve sınıf uygulamalarının yazılımı etkili bir şekilde kullanmaya olanak kılacak şekilde düzenlenmesi gerektiği belirtilmiştir.

Liang (2016), “Kavramsal Çatışma stratejisi ve grafik hesap makinesi destekli limit kavramının öğretimi” adlı çalışmasında limit kavramını anlatmıştır. Çalışmada grafik hesap makinesi destekli limit kavramının anlatılması konusunda örnekler verilmiştir.

Hillman (2014) iki sınıf öğretmeni ile yaptığı çalışmasında birinci öğretmenin öğrencilerin varsayımda bulunmasını sağlamak ve daha sonra

varsayımlarını doğrulamak için hesap makinesini kullandıklarını tespit etmiştir. İkinci öğretmenin öğrencileri ise hesap makinesi ile hesaplama yükünü hafifletmek için bir araç olarak kullanmıştır. Dolayısıyla öğretmenlerin pedagojik bakış açıları teknolojiyi nasıl kullanmayı seçtikleri üzerinde büyük bir etkisi olduğu sonucuna varılmıştır.

Karadeniz ve Thompson (2018), “Öğretmenlerin grafik hesap makinesini kullanma perspektifleri: Müfredattan bir örnek” adlı çalışmalarında öğretmenlerin müfredat öğrenirken aynı zamanda matematik derslerinde hesap makinesi (CAS) kullanma hakkındaki görüşleri araştırılmıştır. Öğretmenler hesap makinesini kullanma konusunda dış baskılardan dolayı endişeli olsalar da ileri matematik derslerinde özellikle ön okuma derslerinde bu teknolojiyi kullanmak istemişlerdir. Buna ek olarak öğretmenlerin bazıları hem müfredatı öğrenip hem de hesap makinesi kullanmayı zor bulmuştur.

Yukarıda verilen tüm çalışmalar göze alındığında ve bu konu hakkında alan yazın incelendiğinde grafik hesap makinesi ile ilgili ders uygulamalarının ve öğrenci gözlem ve tutumlarının azlığı dikkati çekmektedir. Alan yazında birçok çalışma öğretmen görüşleri, lise ya da üniversite öğrencileri üzerinde yapılmıştır. Genel olarak müfredat ve ders içi uygulamaların değişikliğine ilişkin sonuçların elde edildiği görülmektedir. Bu durumda yapılan bu çalışmamızda bu yöndeki eksiklikleri gidermek adına lise ve üniversiteden farklı olarak ortaokul düzeyindeki öğrenciler üzerinde hesap makinesi destekli ders uygulamaları yapılmıştır. Çalışmada hesap makinesi destekli ders planı, etkinlik kağıtlarına yer verilerek literatürde yer alan bu konudaki materyal azlığı giderilmeye çalışılmıştır. Ayrıca çalışmada öğrenci tutum ve görüşlerine de yer verilmiştir.

2.4. Geometri Öğretimi

2.4.1. Dönüşüm Geometrisi Öğretimi

MEB'in 2005 yılında yenilediği matematik öğretimi programı kavramsal bir yaklaşım baz alınarak “Her çocuk matematiği öğrenebilir” ilkesine dayandırılmıştır.

Bu yaklaşımla öğrenci ihtiyaçları göz önüne alınmış ve öğrencinin hem zihinsel hem de fiziksel olarak aktif olduğu bir eğitim ortamı oluşturulmaya çalışılmıştır. Bu eğitim ortamında problem çözme, iletişim kurma, akıl yürütme, ilişkilendirme ve bilgi ve teknolojileri etkin kullanma (BİT) gibi farklı becerilerin gelişmesini amaçlamıştır.

Bu becerilerin oluşması açısından matematik programına birçok kazanım eklenmiştir. Bu eklemelerden biri de dönüşüm geometrisi konusuna ait kazanımlardır. Dönüşüm geometrisi konusu öğrencilerin yaratıcı düşüncelerini sağlayabilecek bir özelliğe sahiptir. Öğrenciler bu konuyu öğrendiklerinde edindikleri bilgi ve becerilerle matematik ve sanat arasında bağ kurabilmeleri mümkün olacaktır. Ayrıca öğrenciler matematiği günlük yaşamlarında kullanıp, matematiğin önemini kavrayabileceklerdir. Örneğin; Bir kilim deseninde tekrar eden, ötelenen veya döndürülen şekilleri görmek onların etraflarına farklı bakmalarına neden olacaktır. Öğrencilerin bakış açılarını etkileyecek böyle bir konunun etkili anlatılması için öğretmen iyi bir çizime sahip olmalıdır. Öğretmen çizimlerinin kötü olması durumu öğrencilere konuyu sunmayı zorlaştırmakta ve anlamayı etkilemektedir (Duatepe ve Ersoy, 2003).

Yani dönüşüm geometrisi konusunun iyi bir şekilde anlaşılması somutlaştırılmasına ve resimlerle yapılan etkinliklere bağlıdır (Okkun ve Toluk, 2003). Somutlaştırmanın bilgisayar ve teknolojik araçlarla yapılması da olanaklıdır. Bu yüzden MEB'in yayınladığı (2013) Ortaokul Matematik Öğretim Programında bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanılmasının önemi vurgulanmaktadır. Diğer teknolojik araçlar gerek bilgisayar gerek dinamik yazılımlar ve hesap makineleri dersi somutlaştırmada etkili olabilmektedir (MEB, 2013).

2.4.2. Dönüşüm Geometrisi Öğretiminin Matematik Öğretim Programındaki Yeri

Türkiye'de 2005 yılında yapılan yeni öğretim programı ile Ortaokul Matematik Öğretim programı beş öğrenme alanına ayrılmıştır. Dönüşüm geometrisi ise bu öğrenme alanlarından biri olan geometrinin alt öğrenme alanı olarak yerini almıştır.

Bu alt öğrenme alanında yer alan kavramlar öteleme, yansıma, simetri ve dönmedir (MEB, 2005). Kavramların öğretim programına alınmasının amacı lisede görülecek olan fonksiyon ve trigonometri gibi konulara alt yapı sağlamaktır (Özyaşar, 2013).

Dönüşüm geometrisinin altında yer alan öteleme, yansıma, simetri ve dönme konularında yansıma, öteleme, görüntü ve simetri doğrusu 7. Sınıfta; dönme, dönme merkezi ve dönme açısı ise 8. Sınıfta işlenecek konular arasındadır. 7 ve 8. Sınıfta ilişkin dönüşüm geometrisi ile ilgili kazanımlar aşağıda verilmiştir (MEB, 2013):

- **7. Sınıf Kazanımları**

Kazanım1: Düzlemsel şekilleri karşılaştırarak eş olup olmadıklarını belirler ve bir şekle eş şekiller oluşturur.

Kazanım2: Düzlemde nokta, doğru parçası ve diğer şekillerin öteleme altındaki görüntülerini çizer.

Kazanım3: Ötelemedeki şekil üzerindeki her bir noktanın aynı yöne ve büyüklükte bir dönüşüme tabii olduğunu ve şekil ile görüntünün eş olduğunu keşfeder.

Kazanım4: Düzlemde nokta, doğru parçası ve diğer şekillerin yansıma sonucu düşen görüntüsünü oluşturur.

Kazanım5: Yansımada şekil ve görüntüsü üzerinde birbirlerine karşılık gelen noktaların simetri doğrusuna olan uzaklıklarını eşit ve şekil ile görüntüsünün eş olduğunu keşfeder.

Kazanım6: Düzlemsel bir şeklin ardışık ötelemeler ve yansımalar sonucunda ortaya çıkan görüntüsünü oluşturur.

- **8. Sınıf Kazanımları**

Kazanım1: Nokta, doğru parçası ve diğer düzlemsel şekillerin dönme altındaki görüntülerini oluşturur.

Kazanım2: Dönmede şekil üzerindeki her bir noktanın bir nokta etrafında belirli bir açıyla saat veya tersi yönünde dönüşüme tabii olduğunu ve şekille görüntüsünün eş olduğunu keşfeder.

Kazanım3: Koordinat sisteminde bir çokgenin öteleme, eksenlerden birbirine göre yansıma, herhangi bir doğru boyunca öteleme ve orijin etrafında dönme altındaki görüntülerinin belirleyerek çizer.

Kazanım4: Şekillerin en çok iki ardışık öteleme, yansıma ve dönme sonucunda ortaya çıkan görüntülerini oluşturur (MEB, 2013).

2.4.3. Dönüşüm Geometrisi İle İlgili Yapılan Çalışmalar

Dönüşüm Geometrisi konusu ile ilgili yurt içinde ve yurt dışında birçok çalışma yapılmıştır.

2.4.3.1. Yurt İçinde Yapılan Çalışmalar

Karakuş (2008)'de yaptığı çalışmasında Bilgisayar destekli öğretimin dönüşüm geometrisi konusunda öğrencilere olan etkisini incelemiştir. Araştırma sonucunda bilgisayar destekli olarak işlenen dönüşüm geometrisi öğretiminin yapıldığı deney grubunda anlamlı bir fark elde edilmiştir. Aynı olarak bakıldığında başarısı yüksek düzeyde olan öğrencilerde öteleme, yansıma ve dönme konularında deney grubunun kontrol grubuna oranla anlamlı bir fark elde edildiği görülmüştür. Düşük düzeyde başarılı olan öğrencilerde ise deney ve kontrol grubu arasında anlamlı bir farklılık elde edilmemiştir. Deney grubunun ortalamasında genel olarak bir artış gözlemlenmiştir.

Önal ve Göloğlu Demir (2012), “Yedinci Sınıflarda Bilgisayar Destekli Geometri Öğretiminin Öğrenci Başarısına Etkisi” adlı çalışmasında 7. Sınıflarda bilgisayar destekli geometri öğretiminin yapılmasının öğrencilerin başarısına etkisi araştırılmıştır. Ön-test ve son-test kontrol gruplu deneysel araştırma modeli kullanılmıştır. Veriler araştırmacılar tarafından geliştirilmiş olan 22 maddelik

Geometri Başarı Testi ile toplanmıştır. Dersler deney grubuna MEB vitamin programına ek olarak Microsoft Picture Manager programı yardımıyla teknoloji sınıfında, kontrol grubuna ise mevcut programda yer alan yöntem ve tekniklerle sınıf ortamında işlenmiştir. Sonuç olarak bilgisayar destekli geometri öğretimi yapmanın öğrencilerin başarısına olumlu etkisinin olduğu görülmüştür. Yani geometri öğretiminde bilgisayarların veya eğitsel yazılımların kullanılmasının öğrencilerin akademik başarısını olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Güven ve Yılmaz (2012), “Dinamik Geometri Yazılımı Kullanımının Sınıf Öğretmeni Adaylarının Dönüşümler Konusundaki Akademik Başarılarına Etkisi” adlı çalışmada dinamik geometri yazılımlarının dönüşüm geometrisi konusunda sınıf öğretmeni adaylarının başarılarına olan etkisi incelenmiştir. Deney-kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Çalışmada hazırlanan test, 60 sınıf öğretmeni adayına uygulanmıştır. Deney grubuna bilgisayar laboratuvarında hazırlanan etkinliklerle dinamik geometri yazılımları olan Cabri ve Geogebra kullanılarak çalışma yapılmıştır. Kontrol grubuna ise geleneksel sınıf ortamında çalışma yaprakları ve birim kareli kağıtlar kullanılarak katlama ve dönme etkinlikleri yapılmıştır. Sonuç olarak veriler analiz edilmiş, deney grubunda olumlu yönde anlamlı bir fark elde edilmiştir.

Çetin Erdoğan ve Yazlık (2015), “Geogebra ile Öğretimin 8. Sınıf Öğrencilerinin Dönüşüm Geometrisi Konusundaki Başarılarına Etkisi” adlı çalışmalarında her ikisi 5E modeline dayanan geogebra yazılımı ile desteklenerek hazırlanmış çalışma yaprakları ile ders kitaplarındaki kağıt kesme ve materyal destekli etkinlikler yardımıyla 8. Sınıf öğrencilerinin dönüşüm geometrisi konusundaki öğrenmelerinin karşılaştırılması yapılmıştır. 8. Sınıfta öğrenim gören toplam 40 öğrenci çalışmaya katılmış, deney grubundaki 20 öğrenciye geogebra yazılımı ile ders anlatılırken, diğer 20 kişilik kontrol grubuna ders kitabındaki etkinliklerle ders anlatılmıştır. Çalışma için 20 soruluk başarı testi hazırlanmıştır. Öğrencilere ön-test ve son-test olarak uygulanmıştır. Sonuç olarak deney grubunda olumlu bir şekilde anlamlı bir farklılık olduğu ortaya çıkmıştır.

Yazlık (2011), “İlköğretim 7. Sınıflarda Cabri Geometri Plus-II ile Dönüşüm Geometrisi Öğretimi” adlı yüksek lisans tez çalışmasında Cabri Geometri Plus-II yazılımı ile geometri öğretiminin 7. Sınıf öğrencilerinin matematik dersi dönüşüm

geometrisi konusundaki öğrenmelerinde etkisinin olup olmadığı incelenmiştir. Araştırmada ön-test ve son-test araştırma deseni kullanılmıştır. Araştırma 2010-2011’de bir İlköğretim okulundaki 7. Sınıf öğrencileri ile yapılmıştır. Bu öğrencilerden 66’sı deney grubuna alınıp Cabri Geometri Plus-II kullanılarak ders anlatılırken 67 kişi olan kontrol grubuna ise geleneksel öğretim yapılmıştır. Araştırmada 20 soruluk Matematik Başarı Testi ve 15 soruluk Cabri Geometri Plus-II programı tutum ölçeği kullanılmıştır. Verilerin analizi sonucunda her iki grupta da başarıda artış olduğu görülmüş, ancak deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerinden daha yüksek başarıya sahip oldukları görülmüştür. Yani deney grubu öğrencilerinde olumlu yönde anlamlı bir farklılık görülmüştür. Ayrıca yapılan tutum ölçeği sonuçlarına göre deney grubu öğrencilerinin Cabri Geometri programının dönüşüm geometrisi konusunu daha iyi kavramalarını sağladığı ve kalıcı öğrenmeyi gerçekleştirdiği sonucuna ulaşılmıştır. Genel olarak deney grubu öğrencilerinin Cabri programı ile ilgili tutumlarının olumlu yönde olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Özyaşar (2013), “Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Dönüşüm Geometrisi Yeteneklerinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi” adlı yüksek lisans tez çalışmasında 7. Sınıf öğrencilerinin dönüşüm geometrisi konusundaki yeteneklerine cinsiyetin, bilgisayar kullanımının, matematik başarısının ve farklı öğrenme stillerinin herhangi bir etkisinin olup olmadığı incelemiştir. Araştırma Güney Doğu Bölgesindeki bir ilin beş farklı okulunda 7. Sınıfta okuyan 158 kız, 151 erkek olmak üzere toplam 309 öğrenci ile yapılmıştır. Araştırmada karşılaştırmalı araştırma yöntemi kullanılmıştır. Araştırmacı tarafından 27 soruluk bir dönüşüm geometrisi başarı testi oluşturulmuştur. Öğrencilerin bazı kişilik özelliklerine ve görüşlerine yönelik bir anket hazırlanmıştır. Sonuca bakıldığında bilgisayar kullanımı, matematik başarısı ve farklı öğrenme stilleri dönüşüm geometrisi yeteneklerini etkilerken cinsiyet ile anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Araştırma sonunda 7. Sınıf öğrencilerinin dönüşüm geometrisi yeteneklerine etki eden bazı faktörler ortaya konmuştur.

2.4.3.2. Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar

Glass (2001), “Öğrencilerin Geometri Dönüşümleri Çoklu Dinamik Bağlantılı Temsiller ile Somutlaştırılması” adlı araştırmasında geometrik dönüşümleri anlamlandırmak adına dinamik bir ortam tanımlamıştır. Araştırma sonucunda öğrenciler öncelikle ötelemeyi, sonra yansımayı, en son da dönmeyi anlamlandırarak yapılandırmışlardır. Ayrıca dinamik bağlantılı temsiller yansıma ile ilgili öğrenmelerde öğrencilere kolaylık sağladığı görülmüştür.

Leong ve Lim-Teo (2003), Singapur’da üstün yetenekli yaşları 13 ve 14 arasında değişen öğrencilerle bir çalışma yapmıştır. Öğrenciler A,B ve C olarak üç sınıfa ayrılmıştır. Sınıf A’da öğretmen tarafından belirlenen yaklaşımla öğrencilerin deneyimlerini paylaştıkları rehberli sorgulama yöntemiyle dönüşüm geometrisi konusunu işlenmiştir. Sınıf C’de öğretmenin baskın rolü bilgi sorma, öğrencinin ise bilgiyi alma şeklindedir. Yazılım, dönüşümlerin özelliklerini dinamik olarak göstermek adına öğretmen araç olarak kullanılmıştır. Sınıf B’de tartışmalar rehberli soruşturma pedagojisi olarak uygulanmıştır. Öğretmen nesnelere öğrencilerin yönlendirdiği şekilde ekrana manipüle etmiştir. Sonuç olarak her üç sınıfta da dönüşümleri anlama kabiliyetinin arttığı ve sınıflar arasında son testlerde anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür. Buna karşın A ve B sınıfları dönüşüm geometrisi başarı testinde Sınıf C’den daha iyi bir performans sergilemişlerdir.

Hollebrands (2003) yapmış olduğu çalışmada öğrencilerin geometrik dönüşümleri anlama biçimlerini, Teknolojik araç olan Eskiz Defteri bağlamında çeviriler, yansımalar, döndürmeler ve dilatasyonlar içeren konuları araştırmıştır. Araştırmacı Geometri sınıfında geometrik dönüşümler üzerine yedi haftalık bir öğretim uygulamıştır. Öğrencilerin işlevler olarak dönüşüm kavramları APOS teorisi kullanılarak analiz edilmiş ve öğrencilerin çizim ve şekil yapılarını kullanarak geometrik nesnelere temsilleri yorumlanmış ve kullanışlarının analizi elde edilmiştir. Analiz sonucunda öğrencilerin iyi düzeyde öğrendiği, geometrik dönüşümleri algılama ve temsilleri yorumlamada daha iyi oldukları sonucu ortaya çıkmıştır.

Portnoy, Grundmeier ve Graham (2006), ortaöğretim öğrencileri ile yapmış oldukları çalışmalarında dönüşüm geometrisi ve doğrusal cebir arasındaki ilişkileri

keşfetmelerine izin veren bir müfredat modülünün uygulanması yoluyla öğrencilerin geometrik nesnelere hakkındaki görüşleri araştırılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre katılımcı öğrencilerin çoğunlukla izometrisi operasyonel (işlemsel) olarak gördükleri ve geometrik nesnelere sadece algıladıklarını göstermektedir. Aynı zamanda bu iki görüşün öğrencilerin dönüşüm geometrisindeki dönüşüm ve geometrik cisimleri anlama ve kullanma yeteneklerini olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Harper (2003)'ün yapmış olduğu çalışma, ilköğretim ve okul öncesi sınıf öğretmenlerinin geometrik dönüşümler hakkındaki bilgilerini inceleyen nitel bir çalışmadır. Öğretmenler dinamik geometri bilgisayar yazılımları kullanmışlardır. Öğretmenlerin öğretim öncesi dönüşüm geometrisi bilgileri ile öğretim sırasında ve sonrasındaki geometrik dönüşümler hakkındaki bilgileri arasında pozitif anlamlı bir farklılık meydana gelmiştir.

Yukarıda verilen çalışmalar ve konuyla ilgili alan yazın incelendiğinde genelde dönüşüm geometrisi ile yazılım programları birleştirilerek çalışmalar yapıldığı görülmüştür. Buna rağmen grafik hesap makineleri ile dönüşüm geometrisi konusu birleştirilerek bir çalışmanın yapılmadığı görülmektedir. Tüm bu durumlar göz önüne alındığında yapılan çalışmamızda dönüşüm geometrisi konusu ele alınarak alan yazındaki bu eksiklik giderilmeye çalışılmıştır.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu bölümde araştırma deseni, araştırmanın çalışma grubu ve süreci, veri toplama araçları, uygulama ve verilerin analizinde kullanılan yöntem ve teknikler açıklanmıştır.

3.1. Araştırma Deseni

Bu araştırmada ortaokul 7. Sınıf ortaokul öğrencilerinin grafik hesap makinesi destekli dönüşüm geometrisi konusundaki akademik başarılarına ve geometriye yönelik tutumlarına olan etkisi incelenmiştir. Araştırmada karma araştırma deseni kullanılmıştır. Karma yöntem araştırmaları, araştırmacının nitel ve nicel yöntemlerde kullanılan yaklaşımları bir araya getirerek, bunları çalışmalarında kullanması olarak tanımlanır (Creswell, Clark, Gutmann ve Hanson, 2003).

Araştırmada nicel veri araştırma yöntemlerinden yarı-deneysel yöntem kullanılmıştır. Araştırmada “Kontrol gruplu ön test- son test desen” kullanılmıştır. Kontrol gruplu ön test – son test desen; rastgele seçilmemiş olan iki gruptan bir deney, diğer kontrol grubu olarak atandığı, deney grubuna işlem uygulanırken diğer gruba uygulanmadığı ve bu iki grup arasındaki farklılıkların incelendiği yöntemdir (Creswell ve Demir, 2016).

Nicel Araştırma yöntemi için yapılan çalışmanın simgesel görünümü şu şekildedir:

Tablo 3. 1: Araştırmanın nicel araştırma deseni.

Gruplar	Ön Test	Uygulama	Son Test
Deney Grubu	T ₁ , X ₁	D	T ₂ , X ₂
Kontrol Grubu	T ₁ , X ₁	D	T ₂ , X ₂

T₁: Geometri Başarı Testi (Ön test)

X₁: Geometri Tutum Testi (Ön test)

T₂: Geometri Başarı Testi (Son test)

X₂: Geometri Tutum Testi (Son test)

D: Deney İşlem

Çalışmada öğrencilerin grafik hesap makinesi programı destekli öğretim uygulamasına ve sürecine yönelik görüşlerini elde etmek amacıyla nitel araştırma yöntemlerinden açıklayıcı araştırma yöntemi kullanılmıştır. Araştırmalarda açıklayıcı yöntem; anket, görüşme, gözlem ve test teknikleri ile gerçekleştirilen bir yöntemdir. Açıklayıcı yöntem araştırmalarında anket ve mülakat önemli bir yer tutmaktadır (Aslantürk ve Zeki, 1999). Bu desen kapsamında veri çeşitlenmesine gidilerek desenin geçerlik ve güvenilirliği arttırılmaya çalışılmıştır. Veri çeşitlenmesi (Trangulation); Aynı olayı incelenmek adına nitel ve nicel verilerin aynı zamanlı fakat bağımsız olarak kullanılmasıdır. Yani, farklı yöntem ve tasarımlardan elde edilen sonuçların birbirine yakınlığı veya birbirini ne kadar desteklediği araştırılır (Greene, 1989; Giannakak, 2005).

3.2. Araştırmanın Çalışma Grubu

Araştırma örneklemini Balıkesir ili Merkez ilçesinde bulunan bir ortaokulun 7. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Pilot ve gerçek uygulama çalışması için İl Milli Eğitim Müdürlüğünden gerekli izinler alınmıştır (EK-1). Araştırmaya belirtilen okuldan gönüllülük esas alınarak toplamda 49 öğrenci katılmıştır. Örneklem seçiminde küme örnekleme kullanılmıştır. Küme örnekleme, tek tek kişilerle değil, seçkisiz yolla seçilen gruplarla yapılan örnekleme biçimidir. Seçilmiş grupların tüm elemanlarının benzer özelliklere sahip olduğu söylenebilir (Özen ve Gül, 2007). Okulda daha önce iki hazır küme örnekleme (7-E/7-G) olarak ayrılmış olan iki sınıftan biri ön test sonuçlarının denkliğine göre deney grubu, diğeri ise kontrol grubu olarak rastgele atanmıştır. Deney grubunda 27 öğrenci, kontrol grubunda ise 22 öğrenci yer almıştır.

Aşağıda deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin cinsiyet dağılımları verilmiştir.

Tablo 3.2: Deney ve kontrol grubu cinsiyete göre öğrenci sayısı.

Gruplar	Kız	Erkek	Toplam
Deney Grubu	13	14	27
Kontrol Grubu	10	12	22
Toplam	23	26	49

3.3. Veri Toplama Araçları

3.3.1. Nicel Veri Toplama Araçları ve Hazırlanması

Bu çalışmada Nicel veri toplama aracı olarak Dönüşüm Geometrisi Başarı Testi (DGBT) ve Geometri Tutum Ölçeği (GTÖ) kullanılmıştır.

3.3.1.1. Dönüşüm Geometrisi Başarı Testi (DGBT)

Çalışmada kullanılan Dönüşüm Geometrisi Başarı Testi (DGBT) MEB 2013 Ortaokul Matematik Öğretim Programında yer alan dönüşüm geometrisi konusu ve kavramlarına uygun olarak araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Başlangıçta DGBT, öğretimsel hedeflere yönelik kazanımları dikkate alacak şekilde 20 adet soru havuzu oluşturularak şekillendirilmiştir. Soru havuzu oluşturulurken alan yazındaki ilgili çalışmalardan (Akay, 2011 ve Altın, 2012); MEB'in yapmış olduğu liselere giriş sınavlarından (MEB, 2010, 2011 ve 2012); ve 2013 MEB Ortaokul Matematik öğretim programı 7. Sınıf Dönüşüm Geometrisi konusu altında ders kitaplarında yer alan sorulara paralel olacak şekilde araştırmacı tarafından hazırlanmıştır.

Dönüşüm Geometrisi Başarı Testi oluşturulduktan sonra geçerliliğini sağlamak için üç matematik eğitimcisi, bir Ölçme-değerlendirme uzmanı ve iki matematik öğretmenin görüşüne başvurulmuştur. Uzman görüşleri doğrultusunda sorulardan ikisi çıkarılmıştır. Son olarak 8 tanesi çoktan seçmeli, 10 tanesi açık uçlu olmak üzere toplamda 18 sorudan oluşan DGBT oluşturulmuştur. Oluşturulan Dönüşüm

Geometrisi Başarı testi sorularının anlaşılıp anlaşılmadığına ilişkin bilgi almak adına Balıkesir bir Ortaokulda 8. Sınıfta öğrenim gören konu bilgisine sahip on öğrenciye oluşturulan dönüşüm geometrisi başarı testi uygulanmıştır. Öğrencilerden alınan dönütler sonucunda test sorularının anlaşılmasında herhangi bir güçlüğü yaşanmadığı görülmüştür.

Testin görünüş geçerliğini sağlamak üzere iki matematik öğretmeni ve iki matematik eğitimcisinin görüşüne başvurulmuştur. DGBT’de yer alan çoktan seçmeli ve açık uçlu soruların kaç puan olması konusunda bir panel oluşturulmuş ve panel sonucunda ortak bir karar alınarak soruların puanlama tablosu oluşturulmuştur. Soruların puanlama tablosu aşağıda verilmiştir.

Tablo 3.3: Testte yer alan soruların cinsi ve puanı.

Sorunun Numarası	Sorunun Cinsi	Sorunun Puanı
1	Açık uçlu	5
2	Çoktan Seçmeli	5
3	Çoktan Seçmeli	5
4	Açık Uçlu	6
5	Açık Uçlu	6
6	Çoktan Seçmeli	5
7	Açık uçlu	6
8	Çoktan Seçmeli	6
9	Çoktan Seçmeli	5
10	Açık uçlu	6
11	Açık uçlu	6
12	Açık uçlu	6
13	Çoktan Seçmeli	5
14	Çoktan Seçmeli	5
15	Açık uçlu	6
16	Açık uçlu	6
17	Açık uçlu	6
18	Çoktan Seçmeli	5
Toplam		100

Balıkesir ilinde bir ortaokulda 8. Sınıfta öğrenim gören 40 öğrenciye uygulanmış olan DGBT’nin puanlaması yapılmıştır. Son olarak Başarı testinde yer alan 8 adet çoktan seçmeli sorunun KR-20 güvenilirlik katsayısı 0,86 bulunmuştur. KR-20 güvenilirlik katsayısının 0,7-0,9 arasında bir değer olması güvenilirliğin iyi düzeyde olduğunu göstermektedir (Barchard ve Hakstian, 1997). DGBT’de yer alan açık uçlu sorular için araştırmacı ve bir matematik eğitimcisi ile sorular ayrı ayrı puanlanarak

puanlayıcılar arası güvenirlilik katsayısı 0,93 bulunmuştur. Puanlayıcı güvenirliliği, iki ya da daha fazla puanlayıcının açık uçlu maddelere ilişkin yaptıkları puanlamalar arasındaki tutarlılığın derecesi olarak tanımlanabilmektedir (Aiken, 2000; Anastasi, Urbina, 1997). Puanlayıcılar arası değerlendirme sonuçlarının güvenilir sayılabilmesi için puanlayıcıların puanları arasındaki uyuşmanın 0,75'in üzerinde olması gerekmektedir. Bu ölçütün altında bir oranda, puanlayıcıların puanlamalarının farklı olduğu söylenir (Şencan, 2005). Puanlayıcılar arası güvenirlilik katsayısı 0,93 bulunduğu için güvenirliliğin yüksek olduğu söylenebilir.

Çalışmanın pilot uygulamasında da başarı testi öntest- sontest aracı olarak kullanılmış uygulama sürecinde herhangi bir sorunla karşılaşmamıştır.

3.3.1.2. Geometri Tutum Ölçeği (GTÖ)

Yapılan öğretimsel uygulama sonucunda öğrencilerin geometriye yönelik tutumlarında bir değişiklik olup olmadığını belirlemek için Bulut (2002)'un geliştirmiş olduğu geometriye yönelik tutumları ölçen geometri tutum ölçeği kullanılmıştır. Ölçeğin çalışmada kullanılması için gerekli izinler alınmıştır (EK-2). GTÖ' de 14 olumlu, 10 olumsuz olmak üzere toplamda 24 maddeden oluşmaktadır. GTÖ 5'li likert tipinde bir ölçek olup ifadeler tamamen katılıyorum'dan tamamen katılmıyorum'a doğru sıralanmıştır. Olumlu maddelerin puanlanması 5'ten 1'e doğru iken; olumsuz maddelerin puanlanması 1'den 5'e doğru olmaktadır. Ölçeğin faktör yapısını belirlemek için Temel Bileşenler Analizinden yararlanılmıştır. Açıklayıcı Faktör Analizi uygulanmıştır. Tutum ölçeğinin geçerliliği uzman görüşü alınarak ve faktör analizi yapılarak test edilmiştir. Ölçeğin güvenirlilik katsayısı (Cronbach alpha) 0,92 olarak bulunmuştur.

3.3.2. Nitel Veri Toplama Araçları ve Hazırlanması

Araştırmada nitel veri araçları olarak Etkinlik Kağıtları- Çalışma Yaprakları, Yansıtıcı Günlükler ve Görüşme Formu kullanılmıştır.

3.3.2.1. Etkinlik Kağıtları – Çalışma Yaprakları

3.3.2.1.1. Deney Grubu Etkinlik Kağıtları

Yapılan çalışmada deney grubu için Etkinlik Kağıdı-1 (EK-5A) ve Etkinlik Kağıdı-2 (EK-5B) düzenlenmiştir. Etkinlik kağıtlarının her ikisi de araştırmacı tarafından oluşturulmuş olup 2013 MEB Ortaokul Matematik Öğretim Programı Dönüşüm Geometrisi konusu altında yer alan kazanımlar dikkate alınarak hazırlanmıştır (Güven, 2012). Etkinlik kağıtlarının her ikisinde de açık uçlu sorular yer almaktadır. Sorularda yer alan görseller MEB'in hazırlamış olduğu 2013 Ortaokul Matematik Ders kitabından alınmıştır. Etkinlik kağıtları ve çalışma yaprakları için taslak form hazırlanmış üç matematik öğretmeci, iki konu öğretimi yapan matematik öğretmenin görüşüne başvurulmuştur. Matematik eğitim uzmanları ve matematik öğretmenlerinden gelen dönütler doğrultusunda etkinlik kağıtlarının yapısı düzenlenmiştir. Örneğin; Etkinlik yapraklarına ve çalışma kağıtlarına “GENELLEME” bölümü eklenerek öğrencilerin öğrendiklerinden elde ettikleri çıkarımları yazabilecekleri alan oluşturulmuştur. Kontrol grubu çalışma yaprağı-2’de bir soru için yapılan düzeltme aşağıdaki gibidir.

Sorunun ilk hali:

1. $A(-2,1)$ ve $B(-2,4)$ noktalarını koordinat düzleminde gösteriniz ve bir doğru parçası elde ediniz. Bu doğru parçasının x ve y eksenine göre simetrisi alındığında uç noktalar arasında nasıl bir değişiklik meydana gelir? İnceleyiniz. Bir genellemeye varılabilir mi? Tartışınız.

Bu soruya uzman görüşü doğrultusunda öğrencilerin cevaplarını yazabilecekleri bir tablo eklenerek neden böyle düşündüklerine dair açıklama sorusu eklenmiştir. Soru aşağıdaki şeklini almıştır.

Düzeltilmeden sonra sorunun son hali:

1. $A(-2,1)$ ve $B(-2,4)$ noktalarını koordinat düzleminde gösteriniz ve bir doğru parçası elde ediniz. Bu doğru parçasının x ve y eksenine göre simetrisi alındığında uç noktalar arasında nasıl bir değişiklik meydana gelir? İnceleyiniz. Bir genellemeye varılabilir mi? Tartışınız.

<i>Verilen Noktalar</i>	<i>X eksenine göre simetri alınrsa</i>	<i>Y eksenine göre simetri alınrsa</i>
$A(-2,1)$	$A'(,)$	$A''(,)$
$B(-2,4)$	$B'(,)$	$B''(,)$

Noktalarda nasıl bir değişim oldu? Oluşan yeni doğru parçası ile önceki birbirine eş midir? Neden?

Düzenlenen etkinlik kağıtları pilot çalışmada kullanılarak test edilmiştir. Yapılan uygulama sırasında etkinlik kağıtlarındaki sorularda ve uygulama sürecinde herhangi bir sorunla karşılaşmadığından gerçek çalışmada kullanılmasının uygun olduğu belirlenmiştir. Deney grubu için oluşturulan her iki etkinlik kağıdı da TI-Nspire Grafik Hesap Makinesinde öğrencilerin uygulama yapmalarını olanak sağlayacak şekilde oluşturulmuştur.

Dönüşüm Geometrisi konusuna ait toplamda altı kazanım; etkinlik kağıdı-1’de ilk üç kazanım, etkinlik kağıdı-2’de son üç kazanım olmak üzere ayrılmıştır. Etkinlik kağıtlarının öğretimde uygulanması için her birine üçer ders saati ayrılmış (Programda belirtilen ders saatine uygun olarak) ve öğretim 2 hafta (6 ders saati), çalışma toplamda 6 hafta sürmüştür.

3.3.2.1.2. Kontrol Grubu Çalışma Yaprakları

Yapılan çalışmada kontrol grubu için Çalışma Yaprığı-1 ve Çalışma yaprağı-2 hazırlanmıştır. Çalışma yapraklarının her ikisi de araştırmacı tarafından 2013 MEB Ortaokul Matematik Öğretim Programı Dönüşüm Geometrisi konusu altında yer alan kazanımlar dikkate alınarak oluşturulmuştur. (Roseler, 2003). Çalışma yapraklarının her ikisi de açık uçlu sorulardan oluşmaktadır. Yaprakların geçerlilikleri için iki matematik eğitimcisinin ve iki matematik öğretmenin uzman görüşüne başvurulmuştur. Ayrıca çalışmanın öncesinde yapılmış olan pilot çalışmada oluşturulan çalışma yaprakları ile çalışılmış ve uygulama süreci ile ilgili herhangi bir sorun görülmemiştir.

Çalışma yaprağı-1’de dönüşüm geometrisi konusuna ait toplamda altı kazanımdan ilk üç kazanım, çalışma yaprağı-2’de son üç kazanım yer almaktadır. Çalışma yapraklarıyla 3’er ders saati olmak üzere toplamda 6 ders saati boyunca (2 hafta) öğretim yapılmış, araştırmanın uygulama süreci toplamda 6 hafta sürmüştür.

3.3.2.2. Yansıtıcı Gözlem Formu

Yansıtıcı gözlem formları yani günlükler; Yansıtıcı düşünme becerilerini kazandıran, öğrenmede oluşan gelişimi öğrencinin kendisinin görmesine imkan veren öğrencinin bizzat sürece kendisinin katıldığı veri toplama aracıdır (Akkoyunlu ve Telli ve Menzi Çetin, 2016). Yapılan çalışmada da öğrencilerin kendi gelişimlerini takip etmeleri amacıyla deney grubu öğrencilerinin her ders sonunda yansıtıcı günlük tutmaları sağlanmıştır.

Yansıtıcı gözlem formu araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Yansıtıcı gözlem formu önce 8 açık uçlu olarak oluşturulmuş daha sonra iki matematik eğitimcisi ve bir ölçme uzmanının görüşü alınarak formdaki iki soru tek soru haline getirilmiştir. Örneğin; Yansıtıcı gözlem formundaki “Derste neler yaptınız?” ve “Derste neler öğrendiniz?” soruları birleştirilerek “Derste neler yaptınız ve neler öğrendiniz?” şeklinde birleştirilmiştir. Pilot çalışmada öğrencilerin sorulara verdiği cevaplar üzerinden yapılan analiz, uzmanlarla paylaşılmış bu süreçler sonunda yansıtıcı gözlem formundaki soru sayısı 6’ya indirgenmiştir (EK-8). Tekrar uzman görüşüne başvurularak son haline getirilmiştir. Sorular öğrencilerin süreç içerisinde kendi gelişimlerini takip edebilmelerini sağlamak amacıyla düzenlenmiştir.

3.3.2.3. Görüşme

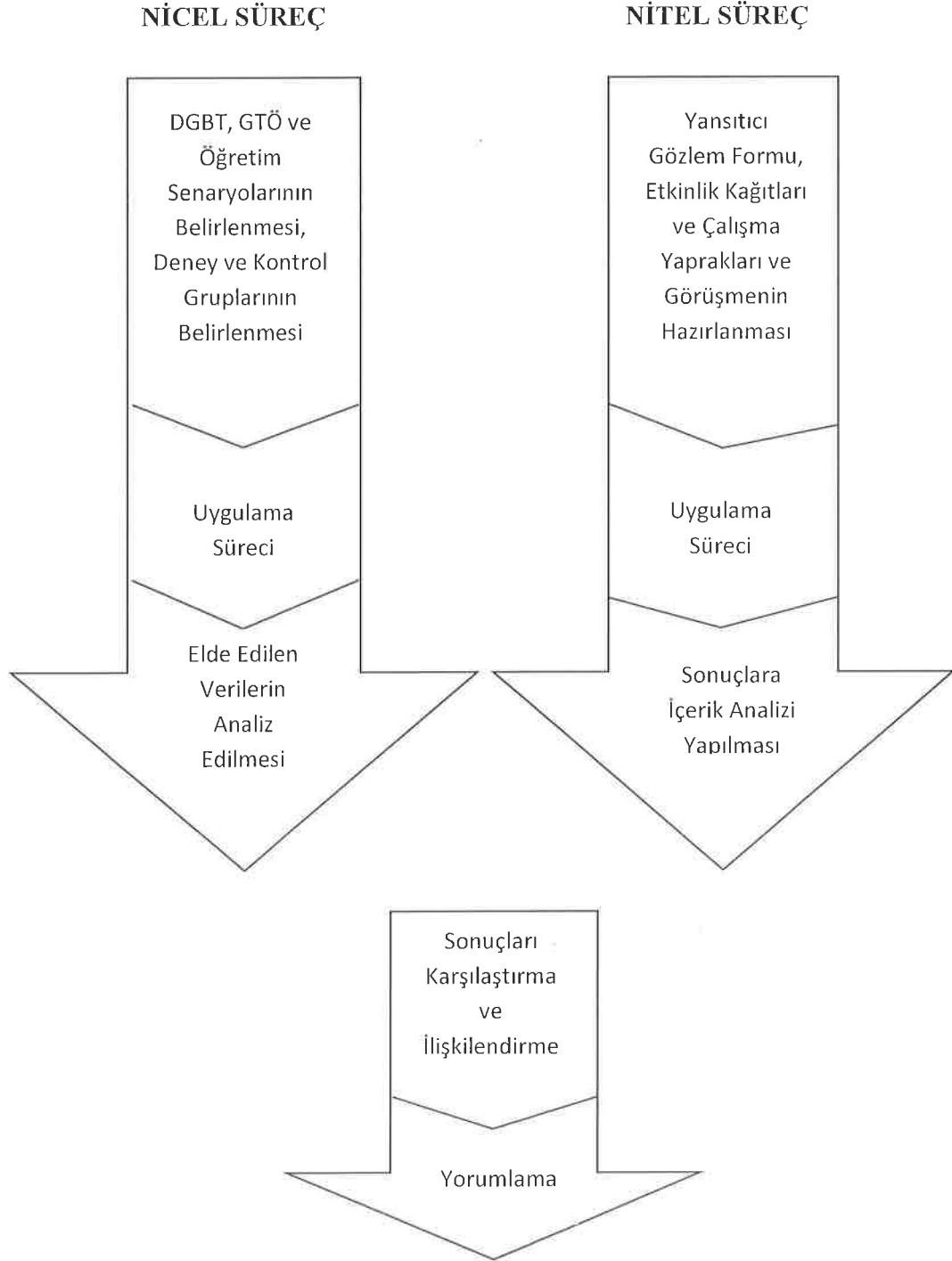
Görüşme, Sosyal bilim araştırmalarında sıkça kullanılan bireylerin tutum, duygu, düşünce ve inançlarına ilişkin bilgileri öğrenmeye yönelik iletişim sürecidir (Erbakırcı, 2005).

Nitel veri toplama araçlarından olan görüşme araştırmacı tarafından hazırlanan açık uçlu sorulardan oluşmaktadır (EK-9). Taslak olarak görüşme için hazırlanan

formda 8 adet soru bulunmakta olup geçerliği için 2 matematik eğitimcisinin uzman görüşü alınmış ve bu görüşler sonucunda 8 olan soru sayısı sorular birleştirilerek 5'e indirgenmiştir. Çalışma öncesinde yapılan pilot çalışma sonunda 3 öğrenci ile görüşme gerçekleştirilmiştir. Görüşme sırasında herhangi bir sorun yaşanmadığı gözlemlenmiştir. Görüşmede toplamda 5 adet soru ve sondalar yer almaktadır. Uygulamanın sonunda deney grubundaki 27 kişi arasından rastgele seçilen 6 öğrenci ile gönüllülük esasıyla görüşme yapılmış ve görüşme ses kayıt cihazı ile kayıt altına alınmıştır. Görüşme süresi yaklaşık 10-15 dakika sürmüştür. Öğrencilerin tarafsız bir şekilde kendilerini açıkça ifade etmeleri sağlanmıştır.

3.4. Araştırma Süreci

Araştırma süreci veri toplama araçlarının hazırlanması, pilot çalışma ve uygulama olmak üzere üç aşamada gerçekleştirilmiştir. Süreç aşağıda şekil 3.1’de verilmiştir:



Şekil 3.1: Uygulama sürecinin şeması.

Tablo 3.4: Araştırmanın uygulama sürecinin tablosu.

Mart 2016 Birinci Hafta (Ön -Testler)	Dönüşüm Geometrisi Başarı Testinin Uygulanması, Geometri Tutum Ölçeğinin Uygulanması.
Mart 2016 İkinci Hafta (Ön Hazırlık)	Bilgisayarlara Grafik Hesap Makinesi Yazılımının Yüklenmesi. Deney Grubuna İleri Düzey Hesap Makinesinin Kullanımı Hakkında Bilgi Verilmesi.
Mart 2016 Üçüncü Hafta (Uygulama)	Etkinlik Kağıdı-1 ve Grafik Hesap Makinesi Yazılımı Yardımla Deney Grubuna Uygulamanın Yapılması Çalışma Yaprağı-1 ile Kontrol Grubuna Uygulamanın Yapılması Deney Grubuna Yansıtıcı Günlük Formunun Uygulanması
Mart 2016 Dördüncü Hafta (Uygulama)	Etkinlik Kağıdı-2 ve Grafik Hesap Makinesi Yazılımı ile Deney Grubuna Uygulamanın Yapılması Çalışma Yaprağı-2 ile Kontrol Grubuna Uygulamanın Yapılması Deney Grubuna Yansıtıcı Gözlem Formunun Uygulanması
Nisan 2016 Beşinci Hafta (Son-testler)	Dönüşüm Geometrisi Başarı Testinin Uygulanması Geometri Tutum Testinin Uygulanması
Nisan 2016 Altıncı Hafta (Görüşme Yapılması)	Görüşme Formunun Uygulanarak Ses Kaydının Yapılması

3.4.1. Pilot Çalışma

Araştırmanın pilot çalışması 2015-2016 Eğitim-Öğretim yılı Güz Yarıyılı 1. Dönem sonunda Balıkesir ili Balya ilçesinde orta düzey bir ortaokulda öğrenim görmekte olan 7. Sınıf öğrencileri ile yapılmıştır. Gönüllülük esas alınarak kaydıyla toplamda 14 öğrenci belirlenmiş ve deney gurubu oluşturulmuştur. Öğrenciler üçerli olarak 4 grup, ikişerli olarak da 1 grup olmak üzere toplam 5 grup şeklinde ayrılmıştır. Pilot çalışma öncesinde okulun bilgisayarlarına grafik hesap makinesi yazılımı yüklenmiş ve hazır hale getirilmiştir.

Pilot çalışma süreci 6 hafta sürmüştür. İlk hafta öğrencilere Dönüşüm Geometrisi Başarı Testi ve Geometri Tutum Ölçeği ön test olarak uygulanmıştır. 2. Hafta öğrencilere grafik hesap makinesi ile ilgili 2 ders saati süresince eğitim verilmiştir. 3. Hafta öğrencilere hazırlanan etkinlik kağıdı-1 ile birlikte grafik hesap makinesi destekli olacak şekilde 3 ders saati boyunca ders işlenmiştir. 4. Hafta yine etkinlik-2 kağıdı öğrencilere dağıtılarak grafik makinesi destekli 3 ders saati konu işlenmiştir. Her ders sonunda öğrencilerin yansıtıcı günlük tutmaları sağlanmıştır. 5. Hafta öğrencilere Dönüşüm Geometrisi Başarı Testi (DGBT) ve Geometri Tutum Ölçeği (GTÖ) son test olarak uygulanmıştır. Uygulamanın son haftası (6. Hafta) öğrencilerden üçü seçilerek görüşme uygulanmıştır. Öğrencilerle yapılan görüşme ses kayıt cihazı ile kaydedilmiştir. Görüşmeler yaklaşık 10-15 dakika sürmüştür. Böylece araştırmanın pilot çalışması tamamlanmıştır. Öğrenciler pilot çalışma süresince gerekli titizlikle çalışmıştır. Yapılan pilot uygulama, yapılacak olan gerçek çalışma adına önemli bir veri kaynağı ve yol göstericisi olmuştur.

3.4.2. Uygulama Süreci

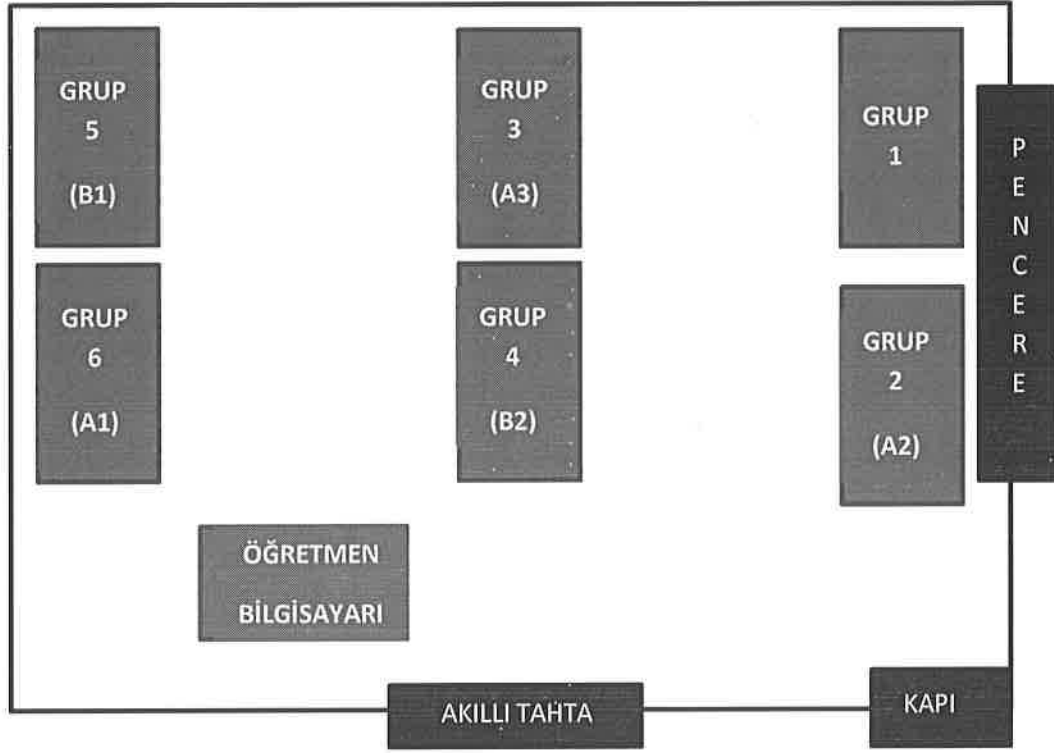
Araştırmanın uygulaması 2015-2016 Eğitim-Öğretim yılı Bahar Yarıyılı Balıkesir ili Altieylül ilçesinde orta ve yüksek düzey bir ortaokulda öğrenim görmekte olan 7. sınıf öğrencileri ile yapılmıştır. Yarı deneysel desen gereği evreni temsil eden küme örnekleme yöntemine göre örneklem grubu belirlenmiştir. Okuldaki 2 hazır küme örnekleme (7-G/7-E) alınarak ön test uygulanmış ve ön testler sonucunda şubeler arası anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Bunun sonucunda bir

şube kontrol (7-G), bir şube deney grubu (7-E) olarak atanmıştır. Deney grubu öğrencileri 27, kontrol grubu öğrencileri 22 kişi olmak üzere toplamda 49 kişidir. Çalışma 6 hafta süre ile gerçekleştirilmiştir. Bu süre zarfında deney grubu öğrencileri akran gruplu iş birlikli öğrenme gerçekleştirmiştir.

Çalışma sürecinde ilk hafta hem deney hem de kontrol grubuna Dönüşüm Geometrisi Başarı Testi ve Geometri Tutum Ölçeği ön test olarak uygulanmıştır. Ön-testlerin her ikisi de farklı 2 ders saati süresince uygulanmıştır. 2. Hafta öğrencilere grafik hesap makinesinin kullanımı ile ilgili bilgi verilmiş ve ön hazırlık yapılmıştır. Daha sonra Deney grubu öğrencileri beşerli olacak şekilde 3 grup, dörderli olacak şekilde 3 grup olmak üzere toplamda 6 gruba heterojen bir şekilde ayrılmış ve grupla işbirliği yaparak öğrenme gerçekleştirmiştir. Uygulamadan önce okulun bilgisayar laboratuvarında yer alan 6 bilgisayara grafik hesap makinesi yazılımı yüklenmiştir. 3. Hafta deney grubu öğrencilerine grafik hesap makinesi ile etkinlik kağıdı-1 yardımıyla 3 ders saati boyunca ders işlenmiştir. Kontrol grubuna ise çalışma yaprağı-1 verilerek ders işlenmiştir. 4. Hafta her iki grup içinde süreçler aynı olarak devam etmiştir. Deney grubu Etkinlik kağıdı-2 ile grafik hesap makinesi programı destekli ders süreci geçirirken, kontrol grubu çalışma yaprağı-2 ile ders işlemişlerdir. Her iki gruba da 2 hafta boyunca her hafta üçer olmak üzere toplamda 6 dönüşüm geometri konusu kazanımları kazandırılmıştır.

Grafik hesap makinesi programı destekli ders öğretimi yapan öğretmen PK'nın 13.04.2015 tarihinde yapmış olduğu öğretimin bir bölümü (Etkinlik kağıdı-1/3. Bölüm) aktarılmıştır. Şekil 3.2'de Laboratuvar oturma düzeni verilmiştir. Sınıf içerisinde diyaloga geçen öğrenciler A1, A2, A3 ve B1, B2 olarak kodlanmıştır.

Öğretmen PK'nın deney grubu sınıfında 13 kız,14 erkek olmak üzere toplamda 27 kişi bulunmaktadır. Sınıfın oturma düzeni ve dersin bir bölümünde diyalogları olan öğrencilerin kodları aşağıdaki gibidir:



Şekil 3.2: Grafik hesap makinesi programı destekli ders öğretimi yapılan laboratuvar sınıfı yerleşim düzeni.

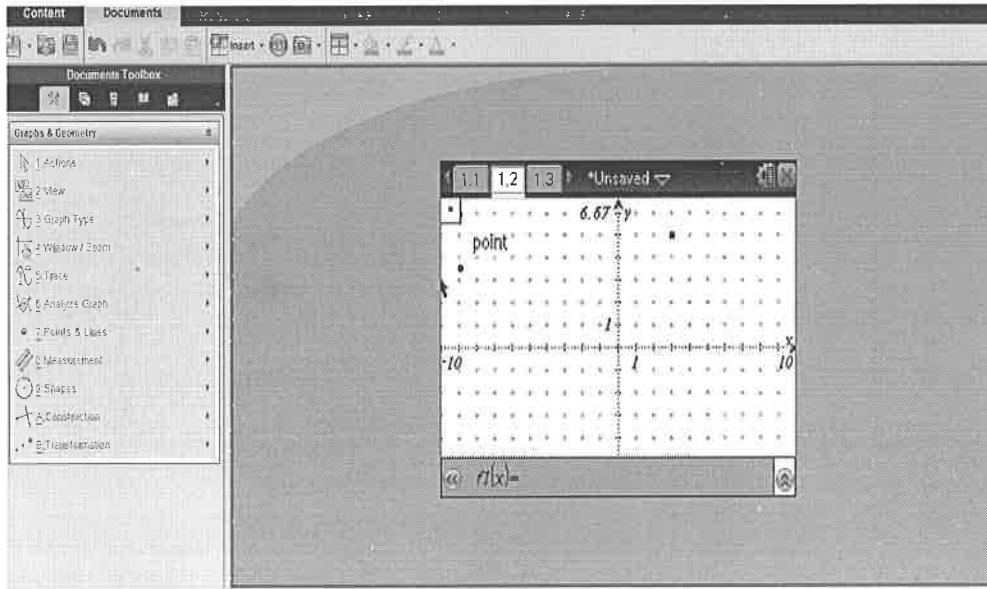
Birinci Ders 3. Bölüm

Etkinlik kağıdı-1'in 3. Bölümüne geçen öğretmen PK "Arkadaşlar şimdi kağıtlarımızdaki 3. Bölüme bakıyoruz. Bir yandan da karşımızda Grafik hesap makinesi programı yüklü olan bilgisayarlarımıza bakıyoruz." Diyerek kullanacakları materyallere dikkat çekmiştir. Öğretmen 3. Bölümde 1. Soruda yer alan noktayı her grubun grafik hesap makinesi programında işaretlemesini ister ve bekler. Birinci soru aşağıdaki gibidir:

3.BÖLÜM:

1. A(3,5) noktasını koordinat ekseninde hesap makinesi üzerinde gösteriniz.

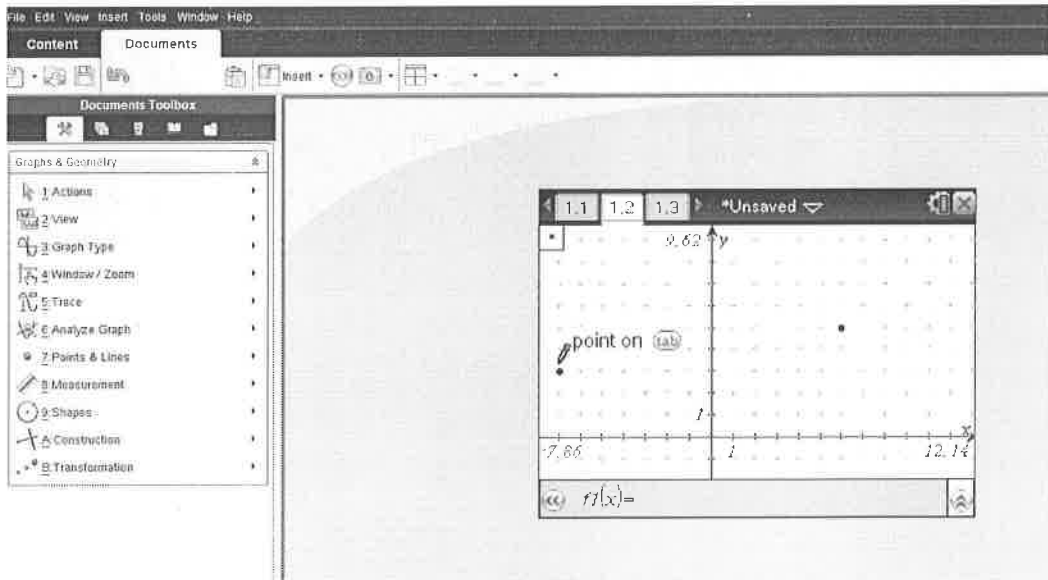
Grupların programda noktayı girdiğindeki ekran görüntüsü aşağıdaki gibidir:



Öğretmen PK, öğrencilerden A1 kodlu öğrencinin ikinci soruyu okumasını ister.
2. Soru aşağıda verilmiştir:

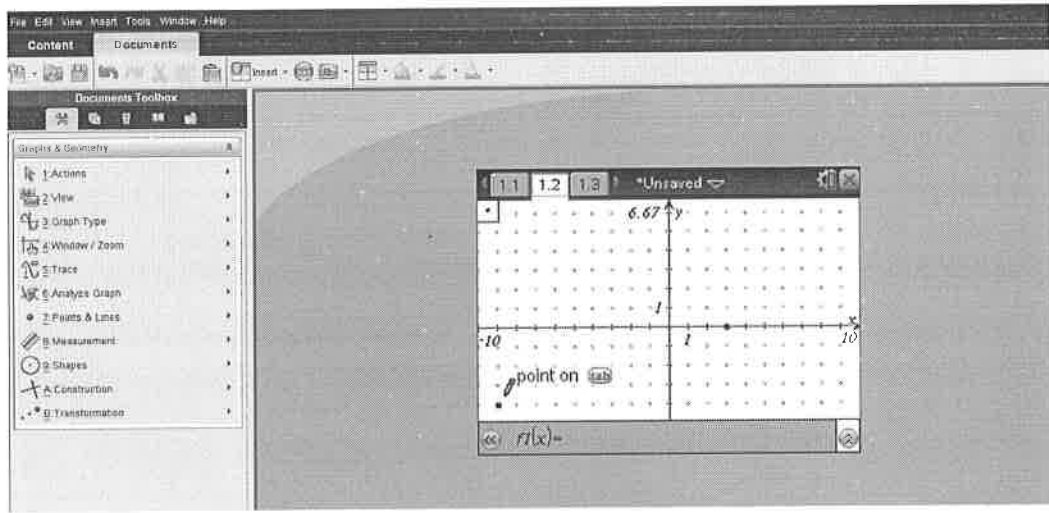
2. Bu noktayı önce 3 birim sağa sonra 3 birim sola, sonra 3 birim yukarı ve aşağıya öteleğimizde noktanın yeri nasıl değişmektedir? Noktanın x ve y değerleri nasıl bir değişim göstermektedir? Açıklayınız. Bir genellemeye varınız. Aşağıda verilen tabloyu uygun şekilde doldurunuz

Programda işaretlenmiş olan noktayı her grubun 3 br sağa ötelemesini bekler (Öğretmen bu arada gruplar arasında dolaşır ve grupların nasıl yaptıklarını gözlemler). Noktanın 3 br sağa ötelenmesi sonucu oluşan ekran görüntüsü aşağıdaki gibidir:



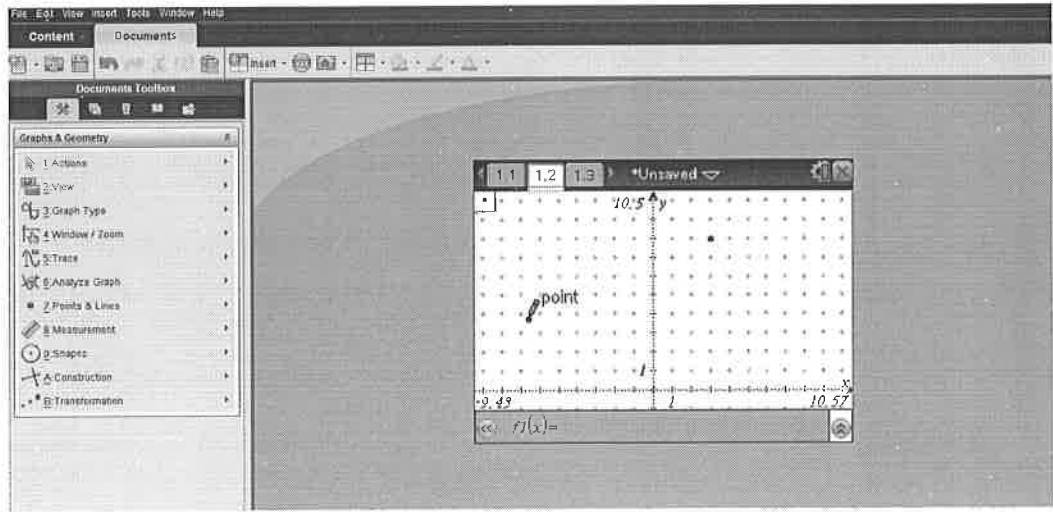
Öğretmen PK, öğrencilere nokta 3 br sağa ötelendiğinde yeni noktanın ne olduğunu ve nasıl bir değişim gerçekleştiğini sorar. B1 kodlu öğrenci cevap olarak “Öğretmenim yeni noktamızın koordinatları (6,5) oldu. Yani değişimi açıklamam gerekirse x’imiz yani apsismiz 3 arttı. Sağa doğru nokta ötelendiğinde sadece x ekseninde değişim oldu, y eksenini aynı kaldı”. Öğretmen PK, “Evet tebrikler gayet güzel açıkladın” diyerek öğrenciye olumlu bir dönüt verir.

Öğretmen PK, “Şimdi de aynı noktayı programda 3 br sola öteleyelim ve değişimi açıklayalım” der. Tüm grupların noktayı programda ötelemesini bekler. Noktanın 3 br sola ötelenmesi ile programda oluşan ekran görüntüsü aşağıdaki gibidir:



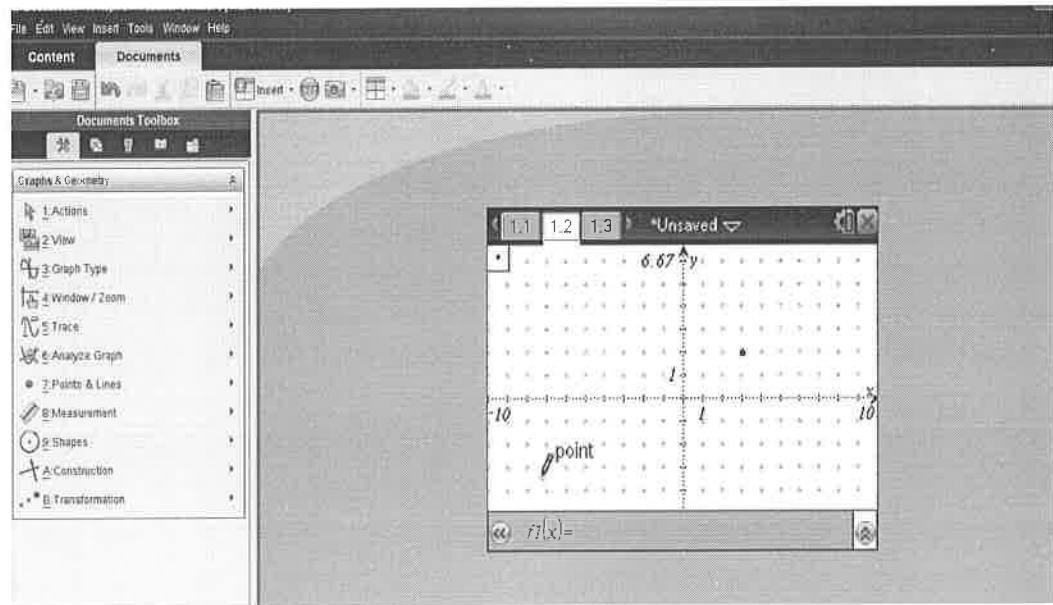
Öğretmen yapamayan gruplara yardımcı olarak “sol taraf neresi?” teker teker sayarak birimi ötele” gibi yönlendirici cümleler kurar. Öğrencilerden A2 kodlu öğrenci söz alarak “Öğretmenin 3 br sola ötelediğimizde x ekseninde değişim oldu sadece o da 3 br azaldı, y de yine bir değişim olmadı. Yani yeni noktamız (0,5) oldu” der. Öğretmen “Tebrikler gayet güzel” diyerek dönüt verir.

Öğretmen PK “şimdi de aynı noktayı programda 3 br yukarı öteleyelim ve değişimi gözlemleyelim” der. Noktanın 3 br yukarı ötelenmesi sonucu oluşan değişimin ekran görüntüsü aşağıdaki gibidir:



Öğretmen tüm grupların programda oluşan yeni noktaya bakarak yorum yapmasını bekler ve A3 kodlu öğrencinin söz istemesi üzerine ona söz verir. “Öğretmenim noktayı 3 br yukarı yani y eksenini boyunca yukarı öteleyerek (3,5) olan nokta sadece y ekseninde değişerek (3,8) oldu. Bu demektir ki x hiç değişmiyor ve yukarı ötelenmede sadece y değeri ötelenme miktarı kadar artıyor” der. Öğretmen “Aferin, çok doğru” diyerek dönüt verir.

Öğretmen PK “Son olarak yine (3,5) noktasını programımızda 3 br aşağı öteleyelim, bakalım değişim bu sefer nasıl olacak?” der. Noktanın 3 br aşağı ötelenmesi sonucu programda oluşan yeni durumun ekran görüntüsü aşağıda verilmiştir:



Öğretmen değişimi açıklamak isteyen B2 kodlu öğrenciye söz verir. Öğrenci “Hocam aşağı öteleme yapıldığında yeni oluşan nokta (3,2) oldu. Burada da x yine değişmedi, sadece y ekseninde aşağı gittiğimiz için y koordinatında azalma meydana geldi” der. Öğretmen, “Evet doğru açıkladın” diyerek dönüt verir.

Öğretmen tüm grupların daha önce dağıtılmış olan etkinlik kağıdı-1’de bulmuş oldukları bu değişimleri tabloya aktarmalarını ister ve bekler. Öğrencilerin tüm değişimleri yazdıkları tabloya bir örnek aşağıda verilmiştir:

ÖTELEME	3 birim sağa	3 birim sola	3 birim yukarı	3 birim aşağıya
A(3,5)	$A_1(6, 5)$	$A_2(0, 5)$	$A_3(3, 8)$	$A_4(3, 2)$

Öğretmen PK, “Evet şimdi de arkadaşlar bana ve sınıfa açıkladığınız bu değişimleri birer cümleyle genelleme kısmına yazmanızı istiyorum” der. Tüm grupların değişimleri yazdıkları Genelleme bölümüne ait bir örnek aşağıdaki gibidir:

GENELLEME:
Sağa giderken X arttı Sola giderken X azaldı Yukarı giderken Y arttı Aşağı giderken Y azaldı

Öğretmen öğrencilere teşekkür ederek bir diğer bölüme geçmelerini rica eder.

Diğer bölümler ve diğer dersler yukarıdaki ders öğretimine benzer şekilde gerçekleşmiştir.

Deney grubu öğrencilerinin her ders sonunda yansıtıcı gözlem formlarını doldurmaları sağlanırken, kontrol grubundaki öğrencilerin herhangi bir form doldurmaları istenmemiştir. 5. Haftada Her iki gruba da Dönüşüm Geometrisi Başarı Testi ve Geometri Tutum Ölçeği Son test olarak uygulanmıştır. Çalışmanın son haftasında (6. Hafta) gönüllülük esas alınarak deney grubu içerisinde her gruptan bir öğrenci seçilerek toplamda 6 öğrenciye görüşme uygulanmıştır. Görüşme ses kayıt cihazı ile kayıt altına alınmış her görüşme yaklaşık 10-15 dakika arasında sürmüştür. Görüşmede öğrencilerin kendilerini rahatça ifade etmeleri sağlanmıştır.

3.5. Verilerin Analizi

Verilerin analizi nicel ve nitel veri analizi olmak üzere iki aşamada gerçekleştirilmiştir.

3.5.1. Nicel Verilerin Analizi

Nicel veri toplama araçları olan DGBT ve GTÖ'nün ön-test ve son-test veri analizi bu kısım altında verilmiştir.

3.5.1.1. Dönüşüm Geometrisi Başarı Testinin Analizi

Çalışmada grafik hesap makinesi programı destekli matematik öğretiminin ortaokul 7. Sınıf öğrencilerinin matematik başarılarına ve derse yönelik tutumlarına olan etkisini incelemek amacıyla yapılmıştır. Uygulamaya başlamadan önce anlamlı bir farklılığın olup olmadığını belirlemek için önce 49 öğrencinin tümüne dönüşüm geometrisi başarı testi ön test olarak uygulanmış, gruplar ayrıldıktan sonra uygulama yapıp yine aynı test 5 hafta arayla her iki gruba da son test olarak uygulanmıştır. Dönüşüm Geometrisi başarı testinde yer alan 18 adet sorunun 8 tanesi çoktan seçmeli, 10 tanesi açık uçlu sorudur.

DGBT'de yer alan çoktan seçmeli 8 sorunun madde güçlük indeksi ve madde ayırt edicilik indeksi hesaplanmıştır. Madde güçlük ve ayırt edicilik indeksini Tekin (2000) şu şekilde tanımlamaktadır: "Bir test maddesinin güçlüğü, testin uygulandığı grupta o maddeye doğru cevap veren kişilerin gruptaki toplam kişi sayısına oranıdır. Madde güçlüğü ölçüsü, bir anlamda ters bir ölçü demektir. Bir maddenin güçlüğü o maddeyi doğru cevaplayanların yüzdesi olduğuna göre, aslında "p" değeri ne denli büyükse, madde o denli kolay bir madde demektir. Ayırt edicilik gücü, bir maddeye üst grupta doğru cevap verenlerin alt grupta doğru cevap verenler ile arasındaki farktır. Bütün bireylerin doğru ya da yanlış cevaplandığı bir maddenin ayırt etme gücünün olmadığı söylenmektedir." DGBT'ye ait madde ayırt edicilik ve güçlük endeksleri aşağıdaki tabloda verilmiştir:

Tablo 3.5: Başarı testine ait çoktan seçmeli soruların madde güçlük indeksleri ve madde ayırt edicilik indeksleri.

Madde No	Madde Güçlük İndeksi	Madde Ayırt Edicilik İndeksi
2	0.50	0.13
3	0.59	0.13
6	0.27	0.18
8	0.40	0.13
9	0.36	0.18
13	0.68	0.13
14	0.68	0.22
18	0.22	0.13

DGBT’de yer alan çoktan seçmeli sorulara ait madde güçlük indeksi 0.22 ile 0.68 arasında, ayırt edicilik indeksi de 0.13 ile 0.22 arasında değişmektedir.

Başarı testinde yer alan 8 adet çoktan seçmeli sorunun KR-20 güvenilirlik katsayısı 0,86 bulunmuştur. KR-20 değeri ($r = [m/(m-1)] * [(\alpha^2 t - \sum pq) / \alpha^2 t]$) formülüne göre hesaplanmıştır (Ergin, 1995). KR-20 güvenilirlik katsayısının 0,7-0,9 arasında bir değer olması güvenilirliğin iyi düzeyde olduğunu göstermektedir (Barchard ve Hakstian, 1997) Açık uçlu sorular araştırmacı ve I matematik öğretmenin puanları arasındaki korelasyona bakılarak korelasyon katsayısının 0.92 bulunduğu görülmüştür. Ön-test puanları basıklık-çarpıklık ve kolmogorov-smirnov testi ile hesaplanmış ve normal dağıldığı görülmüştür ($p > .05$).

DGBT’de uçlu sorular araştırmacı ve bir matematik eğitimeci tarafından puanlanmıştır. İki'den fazla puanlayıcının belirli bir performansı, soruyu vb. puanlaması durumunda, puanlayıcılar arası güvenilirliğin belirlenmesinde kullanılan yöntemlerden biri, Kendall’in uyum kat sayısıdır (Howell, 2002). Söz konusu katsayı $W = [12 \sum T_1^2 / k^2 N(N^2-1)] - [3(N+1)/(N-1)]$ formülü yardımıyla hesaplanmıştır. Bu eşitlikte k puanlayıcıların sayısı, N puanlanan madde sayısı ve T_1 her bir maddeye tüm puanlayıcıların verdiği puanların toplamını göstermektedir. Hesaplama sonucunda puanlayıcılar arası güvenilirlik katsayısı 0.93 olarak

belirlenmiştir. Son testlerin istatistiksel analizi yapılarak normal dağıldığı görülmüş ve ilişkisiz örneklem t testi yapılmıştır ($p = .000 < .05$).

3.5.1.2. Geometri Tutum Ölçeğinin Analizi

Çalışmada kullanılan Geometri Tutum Ölçeği için gruplara ön test ve son test olarak uygulama yapılmıştır. Tutum ölçeği 10 olumsuz, 14 olumlu olmak üzere 24 maddeden oluşmuştur. Bu ölçekte 2, 3, 9, 10, 11, 13, 15, 18, 19 ve 10. Maddeler olumsuz olduğu için ters puanlanmaya dikkat edilmiştir. 5'li likert tipli bu ölçek Tamamen katılmıyorum (1 puan), Katılmıyorum (2 puan), Kararsızım (3 puan), Katılıyorum (4 puan) ve Tamamen Katılıyorum (5 puan) şeklindedir. Verilerin normal dağılıp dağılmadığını incelemek amacıyla basıklık-çarpıklık ve kolmogorov-smirnov testleri yapılmış ve puanların normal dağıldığı görülmüştür ($p > .05$). İki grup arasındaki ilişkiyi incelemek adına ön test ve son testler için ilişkisiz örneklem t testi uygulanmıştır ($p = .100 > .05$). Daha sonra cinsiyetin kontrol altında tutulmasıyla elde edilen geometri tutum ölçeği puanları tek faktörlü kovaryans analizi (Ancova) uygulanmıştır ($p = .000 < .05$).

3.5.2. Nitel Verilerin Analizi

Çalışma süresince uygulanmış olan nitel veri toplama araçlarından olan yansıtıcı gözlem formları ve görüşme kayıtlarından elde edilen veriler içerik analizi yardımıyla analiz edilmiştir. Nitel verilerden Kodlar, Alt Temalar ve Ana Temalar içerik analizi sonucunda elde edilmiştir. Kodlama; Veri seti içerisinde yer alan cümle, kelime ve paragraflar analiz birimleri olarak ayıklanır ve her analiz birimi bir kod olarak ortaya çıkar. Mevcut kodlar kendi içerisinde ortak olacak şekilde alt ve ana temalara ayrılır (Özdemir, 2010). Nitel veriler araştırmacı ve bir matematik eğitimi tarafından kodlanmıştır. Kodlayıcı güvenilirliği için araştırmacı ve matematik eğitimi tarafından ayrı ayrı yapılan kodlamalar karşılaştırılarak aradaki uyum test edilmiştir. Miles ve Huberman'ın (1994) formülü [Güvenirlilik = görüş birliği/görüş birliği + görüş ayrılığı X 100] kullanılarak yapılan hesaplamalarda kodlayıcılar arasındaki uyuma oranı 0.94 olarak belirlenmiştir.

4. BULGULAR

4.1. Bulgular ve Yorumlar - I: Yordamalı İstatistik

Bu bölümde araştırmada elde edilen 4 araştırma sorusunu (S1, S2, S3, S4) incelemek için uygulanan dönüşüm geometrisi başarı testine, geometri tutum ölçeğine, yansıtıcı gözlem formlarına, çalışma yapraklarına, etkinlik kağıtlarına, görüşmedeki ses kayıtlarına, dönüşüm geometrisi öğretiminde ileri düzey hesap makinesi kullanımı ölçeklerinden elde edilen yordamalı istatistikle ilgili bulgulara ve bu araştırma sorularına ait bulgulara yer verilmektedir. Araştırma soruları şu şekildedir:

S1: Grafik hesap makinesi programı destekli dönüşüm geometrisi öğretimi 7. Sınıf ortaokul öğrencilerinin matematik dersindeki akademik başarıları üzerinde anlamlı bir farklılık oluşturmakta mıdır?

S2: Grafik hesap makinesi programı dönüşüm geometrisi öğretimi 7. Sınıf ortaokul öğrencilerinin matematik dersine yönelik tutumları üzerinde anlamlı bir farklılık oluşturmakta mıdır?

S3: Cinsiyet Faktörü kontrol altında tutulduğunda öğrencilere uygulanan deneysel işlem ile öğrencilerin matematiğe karşı tutum düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?

S4: Grafik hesap makinesi programı destekli dönüşüm geometrisi öğretimi 7. Sınıf ortaokul öğrencilerinin matematik dersinde grafik hesap makinesi programı kullanımına yönelik düşünceleri nasıldır?

4.1.1. Araştırmanın Nicel Problemlerine Ait Ön Test Sonuçlarına Göre Grupların Denkliğine İlişkin Karşılaştırma

Bu başlık altında kontrol ve deney gruplarının ön testlere göre denkliğini gösteren ilişkisiz örneklem t testi sonuçlarına yer verilecektir.

Kontrol ve Deney gruplarına ait Dönüşüm Geometrisi Başarı Testinin ön test sonuçlarının ilişkisiz örneklem t testi ile karşılaştırılması sonucunda elde edilen veriler aşağıdaki tablo 4.1’de verilmiştir.

Tablo 4.1: Kontrol ve deney gruplarına ait dönüşüm geometrisi başarı testinin ön test sonuçlarının ilişkisiz örneklem t testi ile karşılaştırılması.

Gruplar	N	\bar{x}	SS	Levene	Testi	Sd	t	P
				F	Sig.			
Kontrol	22	60.82	8.03	.007	.935	47	-.506	.615
Deney	27	61.96	7.75					

Yukarıda verilen tablo 4.1 incelendiğinde ön test sonuçlarına göre deney ve kontrol gruplarının puanlarında Levene Testine bakılarak deney ve kontrol gruplarının her ikisinin de ön test puanlarının varyanslarının homojen dağıldığı görülmektedir ($F=.007$ ve $p=.935 > .05$) Ayrıca başarı ön test puanlarının denkliğini incelemek amacıyla için ilişkisiz örneklem t testi yapılmıştır. Yapılan analiz sonucunda deney ve kontrol gruplarının dönüşüm geometrisi başarı testinden aldıkları ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p=.615 > .05$). Yani dönüşüm geometrisi başarı testi için ön test puanlarına göre grupların denk olduğu ifade edilebilir.

Kontrol ve deney gruplarına ait Geometri Tutum Ölçeğinin ön test sonuçlarının ilişkisiz örneklem t testi ile karşılaştırılması sonucu elde edilen veriler aşağıdaki tablo 4.2’de verilmiştir:

Tablo 4.2: Kontrol ve deney gruplarına ait geometri tutum ölçeğinin ön test sonuçlarının ilişkisiz örneklem t testi ile karşılaştırılması.

Gruplar	N	\bar{x}	SS	Levene	Testi	Sd	t	P
				F	Sig.			
Kontrol	22	80.36	11.56	1.044	.312	47	-1.676	.100
Deney	27	86.63	14.08					

Yukarıda verilmiş olan Tablo 4.2 incelendiğinde ön test sonuçlarına göre deney ve kontrol gruplarının puanlarında Levene Testine bakılarak deney ve kontrol gruplarının her ikisinin de ön test puanlarının varyanslarının homojen dağıldığı görülmektedir ($F= 1.044$ ve $p= .312 > .05$). Ayrıca geometri tutum ölçeği puanlarının denkliliğini incelemek amacıyla ilişkisiz örneklem t testi yapılmıştır. Yapılan analiz sonucunda deney ve kontrol gruplarının geometri tutum ölçeğinden aldıkları ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p= .100 > .05$). Yani geometri tutum ölçeği için ön test puanlarına göre grupların denk olduğu ifade edilebilir.

4.1.2. Araştırmanın Nicel Problemlerine Ait Ön Test ve Son Test Sonuçlarına Göre Grupların Normal Dağılımına İlişkin Bulgular

Deney ve kontrol gruplarının hem ön test hem de son test puanlarının normal dağılımına ait bulgulara yer verilecektir:

Tablo 4.3: Kontrol ve deney gruplarının dönüşüm geometrisi başarı testi ön test ve son test puanlarının normal dağılımına ait bulgular.

Gruplar	Çarpıklık	Basıklık	Kolmogorov- Smirnov
Ön Test Kontrol	.269	-.365	.200
Son Test Kontrol	.662	-.350	.200
Ön Test Deney	.544	-.228	.199
Son Test Deney	-.349	-1.100	.200

Yukarıda verilen tablo 4.3'den görüleceği gibi dönüşüm geometrisi başarı testi deney ve kontrol gruplarının ön test ve son test puanlarına ait çarpıklık ve basıklık değerleri ile kolmogorov-smirnov test sonuçları yer almaktadır. Çarpıklık değerleri kontrol grubu başarı testi ön test puanları için .269, kontrol grubu son test puanları için .662, deney grubu ön test puanları için .544 ve deney grubu son test puanları için -.349 bulunmuştur. Basıklık değerleri için ise kontrol grubu dönüşüm geometrisi başarı testi ön test puanları için -.365, kontrol grubu son test puanları için -.350, deney grubu ön test puanları için -.228 ve deney grubu son test puanları için -1.100 bulunmuştur. Son olarak kolmogorov-smirnov testi puanlarına bakıldığında kontrol grubu ön test puanları için .200, kontrol grubu son test puanları için .200, deney grubu ön test puanları için .199 ve deney grubu son test puanları için .200 bulunmuştur.

Huck (2008) çarpıklık değerlerinin -1 ile +1 arasında ve basıklık değerlerinin de -2 ile +2 arasında olması gerektiğinin belirtmektedir. Elde edilen basıklık ve çarpıklık değerlerinin bu duruma uygun olduğu görülmektedir. Sonuç olarak kolmogorov-smirnov testi anlamlı bulunamamıştır ($p > .05$). Buna göre basıklık-çarpıklık ve kolmogorov-smirnov testine göre bu değerler normal dağılmaktadır.

Tablo 4.4: Kontrol ve deney gruplarının geometri tutum ölçeği ön test ve son test puanlarının normal dağılımına ait bulgular.

Gruplar	Çarpıklık	Basıklık	Kolmogorov-Smirnov
Ön Test Kontrol	.977	.204	.148
Son Test Kontrol	.383	-1.400	.062
Ön Test Deney	.299	-.924	.200
Son Test Deney	.300	-.979	.200

Yukarıda verilen tablo 4.4'den görüleceği gibi geometriye yönelik deney ve kontrol gruplarının ön test ve son test puanlarına ait çarpıklık ve basıklık değerleri ile kolmogorov-smirnov test sonuçları yer almaktadır. Çarpıklık değerleri kontrol grubu geometriye yönelik ön test puanları için .977, kontrol grubu son test puanları için .383, deney grubu ön test puanları için .299 ve deney grubu son test puanları için .300 bulunmuştur. Basıklık değerleri için ise kontrol grubu geometriye yönelik ön

test puanları için .204, kontrol grubu son test puanları için -1.400, deney grubu ön test puanları için -9.24 ve deney grubu son test puanları için -.979 bulunmuştur. Son olarak kolmogorov-smirnov testi puanlarına bakıldığında kontrol grubu ön test puanları için .148, kontrol grubu son test puanları için .062, deney grubu ön test puanları için .200 ve deney grubu son test puanları için .200 bulunmuştur. Sonuç olarak kolmogorov-smirnov testi anlamlı bulunamamıştır ($p > .05$). Buna göre basıklık-çarpıklık ve kolmogorov-smirnov testine göre bu değerler normal dağılmaktadır.

4.1.3. Araştırmanın Nicel Problemlerine Ait Son Test Sonuçlarına İlişkin Bulgular

Bu başlık altında grupların son testlerine ilişkin İlişkisiz örneklem t testi ve Ancova testi sonuçlarına yer verilecektir. İki farklı ölçekten öncelikle Dönüşüm Geometrisi Başarı Testine ilişkin deney ve kontrol grupları son test sonuçlarına ait ilişkisiz örneklem t testi bulguları .05 anlamlılık düzeyinde grupların ölçeklerden aldıkları puanlar arasında anlamlılığın olup olmadığı tablo 4.5'te verilecektir.

Bir diğer ölçek olan Geometri Tutum Ölçeğine ilişkin deney ve kontrol grupları test sonuçlarına ait ilişkisiz örneklem t testi bulguları .05 anlamlılık düzeyinde grupların ölçeklerden aldıkları puanlar arasında anlamlılığın olup olmadığı tablo 4.6'da verilecektir. Ayrıca cinsiyet kontrol altında tutulduğunda grupların Geometri Tutum Ölçeğinden aldıkları puanların anlamlılığını kontrol etmek amacıyla yapılan tek faktörlü kovaryans analizi (Ancova) testi sonuçlarına ilişkin bulgular tablo 4.7'de verilecektir.

Kontrol ve deney gruplarına ait Dönüşüm Geometrisi Başarı Testinin son test sonuçlarının ilişkisiz örneklem t testi ile karşılaştırılması sonucu elde edilen veriler aşağıdaki tablo 4.5'te verilmiştir:

Tablo 4.5: Kontrol ve deney gruplarına ait dönüşüm geometrisi başarı testinin son test sonuçlarının ilişkisiz örneklem t testi ile karşılaştırılması.

Gruplar	N	\bar{x}	SS	Sd	T	P
Kontrol	22	65.14	10.20	47	.4967	.000
Deney	27	79.81	10.35			

Araştırmanın S1 sorusu için yukarıdaki tablo 4.5 incelendiğinde deney ve kontrol gruplarına ait dönüşüm geometrisi başarı testinin sonuçlarına ilişkisiz örneklem t testi uygulanmıştır. Yapılan analiz sonucunda deney ve kontrol gruplarının dönüşüm geometrisi başarı testi için son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür ($p = .000 < .05$). Yani deney grubu öğrencilerinin son test başarı puanları, kontrol grubu öğrencilerinin son test başarı puanlarına göre pozitif yönde anlamlı derecede daha yüksek bulunmuştur.

Kontrol ve deney gruplarına ait Geometri Tutum Ölçeğinin son test sonuçlarının ilişkisiz örneklem t testi ile karşılaştırılması sonucu elde edilen veriler aşağıdaki tablo 4.6’da verilmiştir:

Tablo 4.6: Kontrol ve deney gruplarına ait geometri tutum ölçeğinin son test sonuçlarının ilişkisiz örneklem t testi ile karşılaştırılması.

Gruplar	N	\bar{x}	SS	Sd	T	P
Kontrol	22	90.95	14.40	47	-.315	.754
Deney	27	92.26	14.42			

Araştırmanın S2 sorusu için yukarıdaki tablo 4.6 incelendiğinde Deney ve kontrol gruplarının geometri tutum testi puanlarına ilişkisiz örneklem t testi uygulanmıştır. Yapılan analiz sonucunda deney ve kontrol gruplarının son test geometri tutum ölçeği sonuçlarında anlamlı bir farklılık bulunmadığı görülmektedir ($p = .754 > .05$). Her iki grupta da tutum ölçeği puanlarında ön teste göre son testlerde

az da olsa artış görülmekte fakat bu artış anlamlı derecede bir farklılık oluşturmamaktadır.

Araştırmanın S3 sorusu için Ancova analizi yapmak için Ancova'nın önemli bir varsayımı olan "Regresyon eğilimlerinin eşleşliği" kuralının yerine getirilip getirilmediği incelenmiştir. Yapılan analiz sonucunda cinsiyetle ön testlerin etkileşimine ilişkin regresyon eğilimlerinin eşleşliği şartının yerine getirildiği görülmüştür ($F= .028, p= .3381 > .05$).

Ancova analizinin önemli bir şartı daha olan varyansların homojen olup olmadığı Levene testi ile test edilmiştir. Levene testinden elde edilen sonuçlara göre varyansların homojenliğinin sağlandığı bulunmuştur ($F= .197, p= .434 > .05$).

Birlikte değişen değişkenin etkisi kontrol edildikten sonra katılımcıların gruplara göre son testten aldıkları ortalamalar aşağıdaki tablo 4.7'de verilmiştir:

Tablo 4.7: Deney ve kontrol gruplarının betimsel istatistikleri.

Grup	N	Ortalama	Düzeltilmiş Ortalama
Kontrol	22	90.95	90.02
Deney	27	92.59	93.13

Tablo 4.7 incelendiğinde kontrol grubu ortalamasının 90.95 iken cinsiyet kontrol altında tutulduğunda oluşan düzeltilmiş ortalamalarının azalarak 90.02 olduğu, deney grubu ortalamalarının 92.59 iken düzeltilmiş ortalamalarının artarak 93.13 olduğu görülmektedir.

Deney ve kontrol gruplarının Geometri Tutum Ölçeği ön test ve Geometri Tutum Ölçeği son test puanlarına tek faktörlü kovaryans analizi (Ancova) yapılmasıyla elde edilen veriler aşağıdaki tablo 4.8'de verilmiştir:

Tablo 4.8: Deney ve kontrol gruplarının geometri tutum ön test ve geometri tutum son test puanlarının tek faktörlü kovaryans analizi (ancova) ile karşılaştırılması.

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p	Etki Büyüklüğü
Gruplar	293.272	1	293.272	5.303	.026	.103
Cinsiyete göre Ön Testler	6744.760	1	6744.760	121.957	.000	.726
Cinsiyete göre Son Testler	116.034	1	116.034	2.098	.154	.044
Hata	2543.994	46	55.304			
Toplam	421578.000	49				

Deney ve kontrol gruplarının Geometri Tutum Ölçeklerinden aldıkları ön test ve son test puanları tek faktörlü kovaryans analizi ile yukarıdaki tablo 4.8’de karşılaştırılmıştır.

Tablo 4.8’deki Ancova analizine göre bağımsız değişken olan cinsiyet değişkeni kontrol altına alındıktan sonra kız ve erkek öğrencilerin geometriye yönelik tutumları arasında anlamlı bir farkın olmadığı ifade edilebilir ($F= .042$ ve $p= .840 > .05$).

Birlikte değişen değişken olan ön test açısından tablo incelendiğinde ön test değişkeni anlamlı bulunmuştur. Buna göre bağımsız değişken cinsiyet kontrol altına alındığında bağımlı değişken (son testler) ile bağımsız değişken (cinsiyet) arasında anlamlı bir ilişki görülmüştür ($F= 121.957$ ve $p= .000 > .05$).

Yine tablo 4.8 incelendiğinde deney grubundaki öğrencilerin geometriye yönelik tutumlarını geliştirmek üzere yapılan deneysel işlem sonucunda geometri tutum ölçeğinden aldıkları ön test puanlarına ilişkin olarak gerçekleşen değişimin anlamlı olduğu bulunmuştur ($F_{(1,49)}= 121.957$, $p= .000 > .05$ ve $\eta^2 = .726$). Bu bulguya göre deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin düzeltilmiş ortalama puanları arasında gözlemlenen farkın anlamlı olduğu ve deney grubuna uygulanan grafik hesap makinesi yazılımı destekli dönüşüm geometrisi öğretiminin öğrencilerin geometriye yönelik tutumlarını arttırmada etkili olduğu belirtilebilir.

4.2. Bulgular ve Yorumlar- II: Betimsel İçerik Analizi

Bu bölümde araştırmada elde edilen 4 araştırma sorusunu (S1, S2, S3, S4) incelemek için uygulanan geometri başarı testi, geometri tutum ölçeği ve dönüşüm geometrisi öğretiminde grafik hesap makinesinin kullanımı ölçeklerinden elde edilen yordamalı istatistikle ilgili bulguların nedenini açıklamak ve diğer araştırma sorularını (S4) aydınlatmak amacıyla içerik analizi yapılmıştır. Bunlarla ilgili bulgulara aşağıda yer verilmiştir.

4.2.1. Uygulama Öncesi Elde Edilen Nitel Bulgular

Bu başlık altında araştırmadan elde edilen veriler katılımcıların mevcut durumunu ve araştırmanın alt problemleriyle ilgili başlangıçtaki düşüncelerini belirlemek amacıyla kullanılmıştır. Kontrol grubuna hiçbir müdahale yapılmadığından deney grubuyla ilgili bulgulara yer verilecektir.

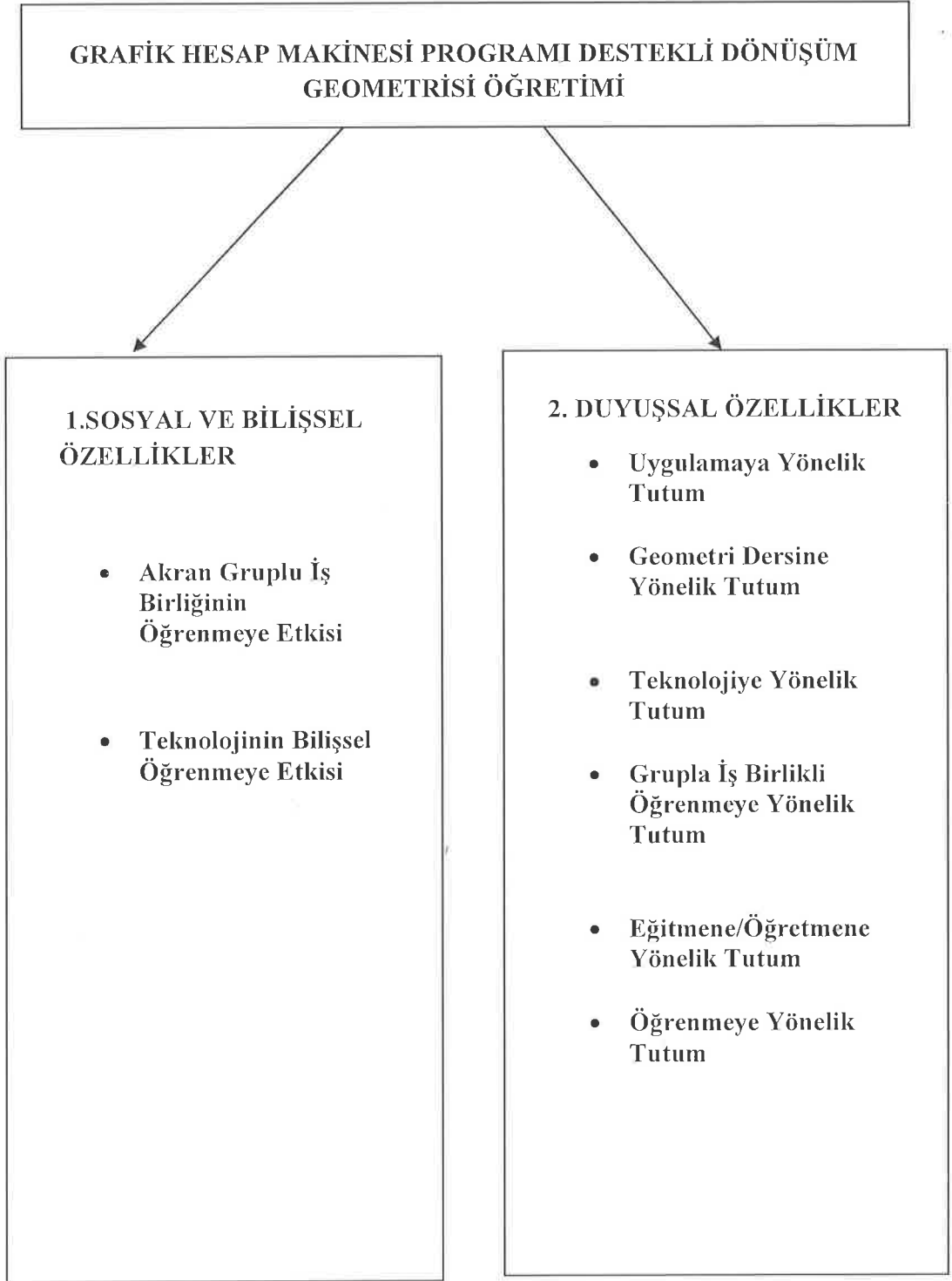
4.2.2. Uygulama Süreci ve Uygulama Süreci Sonrası Elde Edilen Nitel Bulgular

Betimsel içerik analizi yardımıyla aşağıdaki araştırma sorusuna cevaplar aranmıştır. Nitel araştırma sorusu şöyledir:

S4: Grafik hesap makinesi programı destekli dönüşüm geometrisi öğretimine yönelik öğrencilerin düşünceleri nasıldır?

Nitel analiz sonucunda ana tema “Grafik Hesap Makinesi Programı Destekli Öğretim” temalar ise:

- 1). Bilişsel ve Sosyal Özellikler
- 2). Duyuşsal Özellikler



Şekil 4.1: Araştırmanın nitel verileri sonucunda belirlenen temaların tablosu.

Şekil 4.1’de verilmiş olan tema ve alt temaların frekans ve yüzde bilgileri aşağıdaki tablo 4.9’ verilmiştir:

Tablo 4.9: Betimsel içerik analizi sonucu elde edilen tema ve alt temalara ait frekans ve yüzde bilgileri.

Tema	Alt Tema	Frekans	Yüzde
Sosyal ve Bilişsel Özellikler	Akran Gruplu İş Birliğinin Öğrenmeye Etkisi	12	%4,16
	Teknolojinin Bilişsel Öğrenmeye Etkisi	75	%26,04
Duyuşsal Özellikler	Uygulamaya Yönelik Tutum	50	%17,36
	Geometriye Yönelik Tutum	10	%3,47
	Teknolojiye Yönelik Tutum	64	%22,23
	Grupla İş Birlikli Öğrenmeye Yönelik Tutum	7	%2,43
	Öğrenmeye Yönelik Tutum	61	%21,18
	Eğitmene-Öğretmene Yönelik Tutum	9	%3,13
	Toplam		288

4.2.2.1. Sosyal ve Bilişsel Özellikler

Temada öğrencilerin nasıl ve ne şekilde öğrendiklerini, yapılan etkinlik ve uygulamaların onların öğrenmelerinde yarattığı etki Bilişsel öğrenme ve Sosyal Öğrenme olarak ikiye ayrılmaktadır. Sosyal öğrenme akran gruplu iş birliğinin öğrenmeye etkisi alt teması olarak çözümlenirken; Bilişsel öğrenme ise Teknolojinin Bilişsel Öğrenmeye Etkisi alt teması olarak çözümlenmiştir. Oluşturulan alt temalar kodlara ayrılmıştır.

4.2.2.1.1. Sosyal Öğrenme

4.2.2.1.1.1. Akran Gruplu İş Birliğinin Öğrenmeye Etkisi

Öğrencilerin görüşme sırasında ve yansıtıcı gözlem formunda verdikleri cevaplar çözümlenerek kategorilere ayrılmıştır. Akran Gruplu İş Birliği alt teması ile ilgili çözümlenme sayısallaştırılarak ayrılan yüklemeler ve frekansları tablo 4.9'da verilmiştir:

Tablo 4.10: Akran gruplu iş birliğinin öğrenmeye etkisi yönelik yüklemelerin frekans dağılımı.

Tema	Alt Tema	Kod	Frekans
			12
Sosyal Öğrenme	Akran Gruplu İş Birliğinin Öğrenmeye Etkisi	Akran Gruplu Öğrenme	%4,16

Tablo 4.10 incelendiğinde öğrencilerin akran gruplu iş birliğinin öğrenmeye etkisi ile ilgili alan yazında geçen önemli özelliklere vurgu yaptığı görülmektedir. Öğrencilerin kendi akranlarından dersi dinlediklerinde daha iyi anladıkları, grupla iş birliği yaptıklarında fikir alışverişinde bulduklarından bu paylaşımın kavramalarını arttırdığını belirttikleri görülmüştür.

İyi yönleri var, öğretmen daha iyi anlatabiliyor, arkadaşlarla da anlayanlar anlamayanlara anlatabiliyor.

(SD-1, 7-E, deney grubu, Görüşme).

Öğretmenin yetişemediği yerde kendi aramızda sorduğumuz ve öğrendiğimiz için çalışma iyi oldu.

(YA-2, 7-E, deney grubu, Görüşme).

Grupla çalışma iyi oluyor, fikir alışverişinde bulunuyoruz. Diğer insanlarla fikirlerimizi paylaşmak iyi oluyor.

(GK-3, 7-E, deney grubu, Görüşme).

Öğrenciler kendi akranlarıyla iletişim kurarak öğrenmenin daha anlamlı ve kalıcı olduğunu belirtmişlerdir.

4.2.2.1.2. Bilişsel Öğrenme

4.2.2.1.2.1. Teknolojinin Bilişsel Öğrenmeye Etkisi

Öğrencilere yöneltilen yansıtıcı gözlem formlarında ve görüşmede yer alan sorulara verdikleri cevaplar çözümlenerek kategorilere ayrılmıştır. Teknolojinin Bilişsel Öğrenmeye Etkisi ile ilgili alt temalar çözümlenerek sayısallaştırılmış ve elde edilen yüklemeler frekans tablosu ile tablo 4.11’de verilmiştir:

Tablo 4.11: Teknolojinin bilişsel öğrenmeye etkisi ile ilgili yüklem ve frekans tablosu.

Tema	Alt Tema	Kodlar	Frekans
Bilişsel Öğrenme	Teknolojinin Bilişsel Öğrenmeye Etkisi	Teknolojinin Yardımcı Rolü	16
		Teknolojinin Görselleştirici-Somutlaştırıcı Etkisi	12
		Teknolojinin Kolaylaştırıcı Rolü	7
		Bilgilendirici Rolü	7
		Teknolojinin Katkı Sağlayıcı Rolü	6
		Kalıcı Öğrenme	6
		Teknoloji İle Etkili Öğrenme	6
		Geleceğe Dönük Öğrenme	5
		Doğrulayıcı-Pekiştirici-Kanıtlayıcı Öğrenme	5
		Yeterli Düzeyde Öğrenme	3
		Teknolojinin Öğrenme Hızına Etkisi	2
		Öğretici Öğrenme	2
		Yüzde	%26,04

Öğrencilerin Teknolojinin Bilişsel Öğrenmeye Etkisi ile ilgili belirttikleri aşağıda verilmiştir:

Öğrencilerin teknolojinin (grafik hesap makinesi programı) öğrenmeyi kolaylaştırdığı ve daha çabuk öğrenmelerini sağladığı konusunda düşünceler geliştirdikleri görülmüştür.

Evet oldu çünkü hesap makinesi işimi kolaylaştırdı.

(KD-4, 7-E, deney grubu, yansıtıcı gözlem formu-2).

Öğrencilerin teknoloji ile öğrenmelerinin iyi yönde etkilendiği ve yardımcı olduğu, diğer materyallerle bu kadar olumlu bir etkiye sahip olamayacaklarını belirttikleri görülmüştür.

Uygulanan program konuyu öğrenmeme yardımcı oldu. Tahtada yapseydik bu kadar anlamayabilirdim.

(SO-5, 7-E, deney grubu, yansıtıcı gözlem formu-1).

Teknolojinin öğrenmeye katkı sağlayıcı bir rolünün olduğunu belirtmişlerdir.

Bence katkı sağladı bu konuda eksiğim vardı ve bu sayede eksiğim kapandı.

(İŞ-6, 7-E, deney grubu, yansıtıcı gözlem formu-1).

Öğrencilerin teknoloji sayesinde öğrendiklerini somutlaştırdıkları ve böylece akılda kalıcılığı sağladıklarını belirtmişlerdir.

Öğrendiklerimiz görsel olduğu için daha çok aklımızda kalmasını sağladı.

(YA-7, 7-E, deney grubu, Görüşme).

İşitselin yanında görsel olarak işlemek güzel bir katkı sağladı. Farklı duyu organlarıma da hitap etti.

(YA-11, 7-E, deney grubu, Görüşme).

Öğrenciler eğlenerek öğrendiklerini belirterek teknolojinin öğretici olduğunu belirtmişlerdir.

Çok eğlendim, çok öğreticiydi keşke her ders böyle olsa da uygulamalı yapsak.

(YA-8, 7-E, deney grubu, yansıtıcı gözlem formu-1).

Öğrenciler teknolojinin bilgilendirici olduğunu, daha çok bilgiye sahip olduklarını belirtmişlerdir.

Bilgilendirici şeyler öğrendik ve bu konuyla ilgili bilgi sahibi olduk.

(ZY-9, 7-E, deney grubu, yansıtıcı gözlem formu-2).

Öğrenciler teknolojiyi kullanmanın gelecekte eğitimlerine etki edeceğini ve işe yarayacağını belirtmişlerdir.

Yardımcı oldu ileriki yıllarda çok işimize yarayacak.

(BT-10, 7-E, deney grubu, yansıtıcı gözlem formu-2).

Öğrenciler teknolojinin görerek uygulayarak öğrenmelerine destek vermesinin bilgiyi kanıtlayıcı hale getirdiğini belirtmişlerdir.

Çünkü daha verimli oldu programda uygulamalı olarak görmüş oldum daha kanıtlayıcı oldu.

(YA-12, 7-E, deney grubu, Yansıtıcı gözlem formu-2).

Öğrenciler almak istedikleri bilgi düzeyin teknoloji desteği ile yeterince ulaştıklarını belirtmişlerdir.

Yeterince iyi öğrendim başka bir şey yapılmasına gerek yok.

(SO-13, 7-E, deney grubu, Yansıtıcı Gözlem Formu-1).

Öğrenciler teknolojinin bilgiyi öğrenmede etkili olduğunu belirtmişlerdir.

Bence oldu, çünkü teknoloji ağırlıklı olduğu için daha etkili öğrendik.

(ZA-14, 7-E, deney grubu, Yansıtıcı Gözlem Formu-2).

Öğrenciler teknoloji sayesinde daha hızlı öğrendiklerini belirtmişlerdir.

Teknoloji ile daha çabuk öğrendim, zaman kaybım olmadı.

(HD-15, 7-E, deney grubu, Yansıtıcı Gözlem Formu-2).

Öğrenciler teknolojik bir araç olan grafik hesap makinesi programı destekli ders öğretimi yapıldığında problemi anlamaya problemi çözmekten daha çok vakit

ayırdıklarını belirterek daha hızlı öğrendiklerini söylemişlerdir. Araştırmada elde edilen bu durumla Ersoy(2005)'un çalışmasında belirttiklerinin örtüştüğü görülmektedir.

4.2.2.2. Duyuşsal Özellikler

Duyuşsal özellikler teması çözümlenerek uygulamaya yönelik tutum, geometri dersine yönelik tutum, teknolojiye yönelik tutum, öğrenmeye yönelik tutum, grupla öğrenmeye yönelik tutum ve eğitmene/öğretmene yönelik tutum olmak üzere altı alt temaya ayrılmıştır.

4.2.2.2.1. Uygulamaya Yönelik Tutum

Öğrencilerin yansıtıcı gözlem formlarında ve görüşme sırasında yöneltilen sorulara verilen cevaplar çözümlenip alt temalar haline getirilerek elde edilen yüklemeler sayısallaştırılmıştır. Yüklemeler ve frekansları tablo 4.12'de verilmiştir:

Tablo 4.12: Uygulamaya yönelik tutum ile ilgili yüklemeler ve frekans tablosu.

Tema	Alt Tema	Kod	Frekans
Duyuşsal Özellikler	Uygulamaya Yönelik Tutum	Uygulamanın Faydalı/Yararlı Bulunması	27
		Uygulamanın İlk Kez Deneyimlenmesi Sonucu Oluşan Tutum	13
		Uygulamanın Verimli Bulunması	7
		Uygulamaya Yönelik tutum	3
Yüzde			%17,36

Öğrencilerin Uygulamaya Yönelik Tutum ile ilgili belirttikleri aşağıdaki gibidir:

Öğrenciler grafik hesap makinesi yazılımı yardımıyla uygulamalı bir ders işledikleri için hem eğlendiklerini hem de verimli bir ders olduğunu belirtmişlerdir.

Grafik hesap makinesi programı ile uygulamalı olarak yapmak hem öğrenmeyi eğlenceli hale getirdi hem de verim aldım.

(YA-16, 7-E, deney grubu, Yansıtıcı Gözlem Formu-2).

Öğrenciler uygulamanın yararlı ve her ders için uygulanması gerektiğini belirtmişlerdir.

Çok güzel ve yararlı hence iyi bir şey her zaman ve her ders için yapılmalı.

(SO-17, 7-E, deney grubu, Yansıtıcı gözlem formu-1).

Öğrenciler ilk kez teknoloji destekli ders işlediklerini ve bunun onlar açısından güzel bir deneyim olduğunu belirtmişlerdir.

İlk defa sizle bu uygulamayı yaptık. Değişik bir deneyim oldu.

(BÇ-18, 7-E, deney grubu, Yansıtıcı Gözlem Formu-1).

Öğrenciler öğretme sistemini beğenerek uygulamaya yönelik olumlu tutum taşıdıklarını belirtmişlerdir.

Güzel bir öğretme sistemiydi.

(MA-19, 7-E, deney grubu, Yansıtıcı Gözlem Formu-2).

Öğrenciler grafik hesap makinesi yazılımı destekli uygulamanın ilk kez deneyimlenmesi sonucu heyecan duyduklarını ve bu uygulama yöntemini beğendiklerini belirtmişlerdir.

4.2.2.2.2. Geometriye Yönelik Tutum

Öğrencilere görüşme ve yansıtıcı günlüklerde yöneltilmiş olan sorulara vermiş oldukları cevaplar bir alt tema haline getirilerek çözümlenmiş ve elde edilen yükleme sayısallaştırılmıştır. Tablo.4.13' te elde edilen yükleme ve frekansı verilmiştir:

Tablo 4.13: Geometri dersine yönelik tutum ile ilgili yükleme ve frekans tablosu.

Tema	Alt Tema	Kod	Frekans
Duyuşsal Özellikler	Geometriye Yönelik Tutum	Geometri Dersine Yönelik Olumlu Tutum	10
		Yüzde	%3,47

Öğrencilerin Geometri Dersine Yönelik Tutum İle ilgili belirttikleri aşağıda verilmiştir:

Yani eğlenceliydi. Geometriyi seviyordum ben zaten bir ilgim vardı ablamda gördükçe benim de ilgimi çekiyordu ama böyle uygulamalı olunca daha da zevkli oldu.

(GK-20, 7-E, deney grubu, Görüşme).

Öğrenciler grafik hesap makinesi destekli yazılımla geometri dersi işlediklerinde geometriye karşı önceki tutumlarından daha fazla olumlu tutum geliştirdiklerini belirtmişlerdir.

4.2.2.2.3. Teknolojiye Yönelik Tutum

Öğrencilere görüşme ve yansıtıcı günlüklerde sorulmuş olan sorulara verdikleri yanıtlar incelenerek çözümlene yapılmış ve elde edilen yüklemeler sayısallaştırılmıştır. Yüklemeler ve frekansları tablo 4.14'te verilmiştir:

Tablo 4.14: Teknolojiye yönelik tutum ile ilgili yüklemeler ve frekans tablosu.

Tema	Alt Tema	Kod	Frekans
Duyuşsal Özellikler	Teknolojiye Yönelik Olumlu Tutum	Bilgisayara Yönelik Tutum	36
		Hesap Makinesine Yönelik Tutum	15
		Teknoloji Destekli Derse Yönelik Tutum	13
Yüzde			%22,23

Öğrencilerin Teknolojiye Yönelik Olumlu Tutum ile ilgili belirttikleri aşağıda verilmiştir:

Öğrenciler öğretim yöntemleri içinde en iyisinin hesap makinesi destekli öğretim olduğunu ve ders öğretim programlarında olması gerektiğini belirtmişlerdir.

Çok şey yapılabilir ama bu yöntem en iyisi bence ders programlarında olmalı.

(ZS-21, 7-E, deney grubu, Yansıtıcı Gözlem formu-1).

Öğrenciler grafik hesap makinesi programının bilgisayarlara yüklenmesinden dolayı bilgisayar ile derse katıldıklarından dersin daha eğlenceli olduğunu belirtmişlerdir.

İsterdim çünkü günümüz teknolojisinden dolayı hepimiz bilgisayara ve programlara aşinayız ondan dolayı daha eğlenceli oluyor.

(SN-22, 7-E, deney grubu, Görüşme).

Öğrenciler teknoloji kullanmayı sevdiğini ve bu yüzden teknoloji ile ders işlemenin onları mutlu ettiğini belirtmişlerdir.

Bence çok güzel oldu çünkü teknoloji ortamında ders işlemek çok güzel bir duygu.

(YOO-23, 7-E, deney grubu, Yansıtıcı Gözlem Formu-2).

Öğrenciler grafik hesap makinesi yazılımı destekli ders işlemenin teknolojiye karşı olumlu tutum geliştirmelerini sağladığını ve grafik hesap makinesi programının ders öğretim programlarında yer alması gerektiğini belirtmişlerdir. Elde edilen sonuç Ersoy (2005)'un çalışmasında öğretim programlarında grafik hesap makinelerinin yer alması gerektiğini belirtmesi ile paralellik göstermektedir.

4.2.2.2.4. Grupla İş Birlikli Öğrenmeye Yönelik Tutum

Öğrencilere görüşme sırasında ve yansıtıcı günlüklerde yöneltilen sorulara verdikleri cevaplar çözümlenerek alt tema oluşturulmuştur. Alt tema altında oluşan yükleme sayısallaştırılarak tablo 4.15'te yükleme ve frekans olarak verilmiştir:

Tablo 4.15: Grup çalışmasına yönelik tutum ile ilgili yükleme ve frekans tablosu.

Tema	Alt Tema	Kod	Frekans
Duyuşsal Özellikler	Grupla İş Birlikli Öğrenmeye Yönelik Tutum	Grup Çalışmasına Yönelik Olumlu Tutum	7
		Yüzde	%2,43

Öğrencilerin Grupla İş Birlikli Öğrenmeye Yönelik Yükleme ile ilgili belirttikleri aşağıda verilmiştir:

Öğrencilerin grupla çalışmanın kendilerini mutlu ettiğini belirtmişlerdir.

Arkadaşlarımızla grup halinde çalışarak matematik öğrenmek zevkli oluyor.

(İŞ-24, 7-E, deney grubu, Yansıtıcı gözlem formu-2).

Grup çalışması olunca derse daha istekli oluyorum.

(PK-25, 7-E, deney grubu, Yansıtıcı gözlem formu-1).

Öğrenciler grupla çalıştıklarında öğrenmeye daha istekli hale geldiklerini ve grup çalışmasına karşı olumlu tutum geliştirdiklerini belirtmişlerdir.

4.2.2.2.5. Öğrenmeye Yönelik Tutum

Öğrencilere yansıtıcı gözlem formunda ve görüşmede yöneltilmiş olan sorulara verdikleri cevaplar çözümlenerek alt tema haline getirilmiştir. Alt tema altında yer alan yüklemeler sayısallaştırılarak tablo 4.16'da yükleme ve frekans tablosu olarak verilmiştir:

Tablo 4.16: Öğrenmeye yönelik tutum ile ilgili yükleme ve frekans tablosu.

Tema	Alt Tema	Kod	Frekans
Duyuşsal Özellikler	Öğrenmeye Yönelik Tutum	Öğrenmeye Yönelik Olumlu Tutum	61
		Yüzde	%21,18

Öğrencilerin öğrenmeye yönelik tutumları ile ilgili belirttikleri aşağıda verilmiştir:

Öğrenciler yeni bir şeyler öğrenmenin kendilerini iyi ve gelişmiş hissettirdiğini belirtmişlerdir.

Öğrendiklerim bana kendimi geliştirmiş hissettirdi.

(ZA-26, 7-E, deney grubu, Yansıtıcı Gözlem Formu-2).

Öğrendiğimi hissettiğimde çok mutlu oldum, dersi anlamak güzelmiş.

(A.Y-27, 7-E, deney grubu, Görüşme).

Öğrenciler grafik hesap makinesi programı destekli ders öğretimi yaptıklarında öğrenmeye yönelik olumlu tutum geliştirdiklerini belirtmişlerdir.

4.2.2.2.6. Eğitmene - Öğretmene Yönelik Tutum

Öğrencilerin yansıtıcı gözlem formunda ve görüşmede yöneltilmiş sorulara verdikleri cevaplar çözümlenmiş ve alt tema haline getirilmiştir. Alt temaya ait yükleme sayısallaştırılarak tablo 4.17'de yükleme ve frekans tablosu olarak verilmiştir:

Tablo 4.17: Eğitmene -Öğretmene yönelik tutum alt teması ile ilgili yükleme ve frekans tablosu.

Tema	Alt Tema	Kod	Frekans
Duyuşsal Özellikler	Eğitmene- Öğretmene Yönelik Tutum	Eğitmene/Öğretmene Yönelik Olumlu Tutum	9
		Yüzde	%3,13

Öğrencilerin Eğitmene-Öğretmene Yönelik Tutum ile ilgili belirttikleri aşağıda verilmiştir:

Öğrenciler eğitmenin de öğrenmelerinde önemli bir rol olduğunu belirtmişlerdir.

İyi bulduğum yön öğretmen grafik hesap makinesi yazılımını çok iyi bilip dersi bu teknoloji ile çok iyi anlatmasıydı, bu şekilde daha kalıcı öğrendim.

(SA-28, 7-E, deney grubu, Yansıtıcı Gözlem Formu-2).

Öğretmenimiz bizi çok iyi yönlendirdi ve konuyu çok iyi anlattı, grafik hesap makinesi programını öğrenmemizde çok yardımcı oldu.

(P.K-29, 7-E, deney grubu, Görüşme).

Öğrenciler öğretmenin grafik hesap makinesi destekli yazılıma hakim olduğundan dolayı ders öğretimine yazılımı iyi bir şekilde entegre ettiğini ve iyi bir rehber ve dersi iyi sunan biri olduğunu belirtmişlerdir. Bir öğretmen TPAB'la öğrencinin bilişsel seviyesini anlayan ve bu doğrultuda açıklamalar yapan örnekler verip, benzetmeler ve farklı öğretim stratejileri kullandığında daha iyi bir şekilde bilgiyi sunabilir ve öğretim yapabilir (Uşak, 2005; Uşak, 2009). Elde edilen sonuç teknolojik pedagojik alan bilgisine (TPAB) sahip öğretmenin öğretiminde görülecek sonuçlarla paraleldir.

Sonuç olarak “Grafik Hesap Makinesi Programı Destekli Öğretim” ana teması altında yapılan içerik analizi sonucunda tema olarak “Sosyal ve Bilişsel Özellikler” ve “Duyuşsal Özellikler” belirlenmiştir. Toplamda ise 9 adet alt tema ve bu alt temalara ait kodlar oluşturulmuştur. Öğrencilerin alan yazında geçen önemli özelliklere vurgu yaptığı görülmüştür.

5. TARTIŞMA

5.1. Araştırmanın Nicel Alt Problemlerinin Tartışılması

5.1.1. Grafik Hesap Makinesi Programı Destekli Matematik Öğretiminin Akademik Başarıya Etkisi

Araştırmanın birinci alt problemi için 7. Sınıf öğrencileri üzerinde yapılan grafik hesap makinesi programı destekli dönüşüm geometrisi öğretiminin öğrencilerin matematik başarılarına etkisi incelendiğinde; deney grubu öğrencilerinin matematik akademik başarılarında pozitif yönde anlamlı bir farklılığın meydana geldiği görülmüştür. Araştırmadan elde edilen bu sonuçla örtüşen araştırmalar bulunmaktadır. Koca (2012)'nin 8. Sınıf öğrencileri ile yaptığı çalışmada elde edilen bulgularda deney grubu öğrencileri kontrol grubuna göre daha başarılı olmuştur. Çalışmada hesap makinesi kullanımının öğrencilerin genel matematik başarılarını pozitif anlamda arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Reznichenko (2007)'nin 1986'dan 2002'ye kadar grafik hesap makineleri ile ilgili öğrenmede literatürde yer alan çalışmaları incelemiştir. Hesap makinesi ve bilgisayarların öğrencileri aktif hale getirerek akademik başarılarını pozitif anlamda arttırdığı görülmüştür. Yine Wilson & Naiman (2004)'ün üniversite öğrencilerinin matematik derslerinde hesap makinesi kullanması ile ilgili yapmış oldukları çalışmada da benzer bir sonuç ortaya çıkmıştır.

Yukarıda belirtilen çalışmamızın sonucundan farklı sonuçlar bulunan çalışmalar da bulunmaktadır. Penglase and Arnold (1996)'un yapmış oldukları çalışmada hesap makinesinin öğrencilerin öğrenmesinde etkili olmadığını sadece önceden öğrenilmiş olan konularda kolaylık sağlayabileceğini vurgulamıştır. Çalışmada kadın ve erkekler olarak cinsiyet rolü üzerinde çalışmış, hesap makinesinin öğretimi kızlar ve erkeklerde akademik başarıya etki etmezken; sadece erkeklerde teknik becerilerin gelişmesine olanak sağlayacağı belirtilmiştir. Bunun yanında Alkhateeb and Wampler (2002)'in türev kavramı üzerinde hesap makinesinin etkisini inceledikleri çalışmalarında cinsiyet rolünü de çalışmaya katarak kadın ve erkeklerle çalışmışlardır. Çalışmanın sonucunda hem kadınlar hem de erkekler de grafik hesap

makinaları ile ve geleneksel metotlarla işlenen ders açısından akademik başarılarında anlamlı bir farklılık görülmemiştir.

Yukarıda verilen çalışmalar incelendiğinde grafik hesap makinesi ile yapılan araştırmalarda grafik hesap makinesinin akademik başarıya etkisi çalışmamızın sonucunda görüldüğü gibi ya pozitif yönde anlamlı bir farklılık oluşturduğu sonucuna rastlanmış ya da akademik başarıya etkisinin olmadığı çalışmaların yer aldığı görülmüştür.

5.1.2. Grafik Hesap Makinesine Yönelik Tutumlar

Araştırmanın ikinci alt problemi için grafik hesap makinesi yazılımı destekli dönüşüm geometrisi öğretimi 7. Sınıf ortaokul öğrencilerinin geometri dersine yönelik tutumlarında artış sağlamış fakat bu artış anlamlı bir farklılık oluşturmamıştır. Alan yazında araştırmadaki sonuç ile örtüşen çalışma hesap makinesi ile ilgili bulunmazken buna benzer olarak Perry ve Todder (2009)'in tıp öğrencileriyle matematiksel modelleme ile ilgili yapmış oldukları çalışmada öğrencilerin hesap makinesi gibi bir eğitim teknolojisi olan bilgisayara yönelik tutumlarındaki değişimin anlamlı olmadığı görülmüştür. Bu sonuç araştırmada elde edilen sonuç ile örtüşmektedir.

Literatür incelendiğinde araştırmamızın sonucu ile farklı sonuçta olan örnekler de bulunmaktadır. McLeod (1992)'in öğrencilerle bilgisayar ve hesap makinesi ile yapmış olduğu çalışmasında öğrencilerin bilgisayar ve hesap makinesine olumlu tutum göstermiş oldukları görülmüştür. Yine Koca (2012)'nin 8. Sınıf öğrencileriyle hesap makinesi destekli yapmış olduğu çalışmasında deney grubu öğrencilerinin hesap makinesi kullanımı konusundaki düşünceleri olumlu yönde değişmiş ve hesap makinesi kullanmaya yönelik isteklerin arttığı gözlemlenmiştir. Ellington (2003), 1983-2002 yılları arası yapmış olduğu çalışmalarda 54 çalışmayı birleştirerek hesap makinesinin öğrencilerin tutumuna olan etkisini incelemiş ve bu çalışma sonucunda öğrencilerin hesap makinesi destekli öğretime olumlu bir tutum geliştirdikleri görülmüştür. Browning ve Garza-Kling (2010), hesap makinesinin bir araç olarak kullanıldığı çalışmalarında hesap makinesinin yararlı grafiksel gösterimler verdiği,

geribildirim sağladığı ve geleneksel yaklaşımların üzerinde bir avantaja sahip olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Genel olarak alan yazına bakıldığında hesap makinesi, bilgisayar gibi eğitim teknolojileri öğrencilerin tutumlarında bir artış sağlamıştır; fakat bu artış pozitif şekilde anlamlı olduğu gibi anlamlı olmadığı çalışmalara da rastlanmıştır.

Araştırmanın üçüncü alt problemi için bağımsız değişken cinsiyet kontrol altına alındığında bağımlı değişken (son testler) ile bağımsız değişken (cinsiyet) arasında anlamlı bir ilişki olduğu görülmüştür. Yani cinsiyet faktörü kontrol altında tutulduğunda deney ve kontrol grubu için düzeltilmiş ortalama puanları arasında gözlemlenen farkın deney grubu lehine anlamlı olduğu, deney grubunda uygulanan grafik hesap makinesi yazılımı destekli dönüşüm geometrisi öğretiminin öğrencilerin geometriye yönelik tutumlarını arttırmada etkili olduğu belirtilebilir. Alan yazında araştırmanın üçüncü alt probleminin sonucuyla örtüşen birçok örnek bulunmaktadır. Bunlardan biri olan Shin, Sutherland, Norris ve Soloway (2012)'in yapmış oldukları teknoloji tabanlı oyunun ilköğretim öğrencilerinin matematik derslerine olan etkisini inceledikleri çalışmalarında öğrencilerin oyun performansı, oyuna ve derse yönelik tutumları cinsiyete bağlı incelenmiştir. Her şartta öğrencilerin öğrenmelerinin olumlu yönde geliştiği görülmüştür. Yine Else-Quest, Mineo ve Duatepe Aksu ve Ubuz (2009)'un drama temelli geometri öğretimi üzerine yaptıkları çalışmalarında drama temelli geometri öğretiminin öğrenci başarısı, başarı düzeyi ve düşünme düzeyinin (cinsiyetine bakılmaksızın) önceki yıldaki geometri notları, önceki tutum ve düşünme düzeyleri üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olduğu görülmüştür. Son olarak Ayodele (2009)'nin yapmış olduğu çalışmasında ortaokul öğrencilerinin cinsiyetleri ve gittikleri okul türleri açısından matematik ve fen başarısı üzerine etkisini inceledikleri çalışmasının sonucunda özel ve devlet okuluna giden kız ve erkek öğrenciler arasında matematik ve fen başarıları açısından anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Genel olarak alan yazına bakıldığında cinsiyet faktörü kontrol altında tutulduğunda farklı öğretimin sergilendiği grup lehine olmak üzere derse olan tutumun anlamlı bir fark oluşturduğu görülmüştür.

5.2. Araştırmanın Nitel Alt Problemlerinin Tartışılması

5.2.1. Bilişsel Özellikler

5.2.1.1. Grafik Hesap Makinesinin Matematik Derslerinde Kullanımı

Araştırmadaki öğrencilerin belirttiklerine göre matematik derslerinde grafik hesap makinesi kullanımının öğrenmelerinde kalıcılığı arttırdığı, katkı sağlayıcı ve yararlı olduğu, grafik hesap makinesinin öğrencilerin bilişsel özelliklerini olumlu yönde arttırdığı, problem çözmede daha az zaman sarf ederek daha kolay ve kalıcı bir şekilde öğrendikleri, problem çözmeden çok problemi anlamaya daha çok vakit ayırdıkları görülmektedir. Literatürde de hesap makinesinin derslerde uygun şekilde kullanımının zararlı değil aksine yararlı birçok etkisi dile getirilmiştir (Hembree ve Dessart, 1986).

Bottge, Grant, Stephens and Rueda (2010) yapmış oldukları çalışmalarında grafik hesap makinelerinin öğrencilerin hesaplama ve problem çözme becerilerine katkı sağlayabileceğini göstermişlerdir. Pedro (2006) yaptığı çalışmasında öğrencilerin ileri düzey hesap makinesi ile yapmış oldukları uygulamalarda konuyu daha iyi kavradıklarını, hesaplama güçlüklerini giderdiklerini söylemiştir. Lee ve Hisao (2008) Meslek yüksekokullarında Grafik hesap makinesi kullanımı ile ilgili çalışma yapmışlar ve bu çalışma sonucunda hesap makinelerinin matematik öğrenme ve öğretmede fayda sağlayıcı olduğunu belirtmişlerdir. Yine Cavangogh ve Mitchelmore (2003) yapmış oldukları çalışmalarında hesap makineleri ile fonksiyonlar konusu üzerinde çalışmışlar, hesap makinelerinin öğrenmede yarar sağladığı sonucuna ulaşmışlardır. Ersoy (2005) çalışmasında grafik hesap makinelerinin öğrencilerin problemi çözmeden çok anlamaya vakit ayırdıklarını belirtmiştir. Bu sonuç araştırmamızda elde edilen nitel sonuçlarla örtüşmektedir.

5.2.2. Duyuşsal Özellikler

5.2.2.1. Uygulamaya Yönelik Tutum

Araştırmaya katılan öğrencilerin uygulama sürecinde grafik hesap makinesi ile ders işlemeyi eğlenceli, zevkli, güzel ve iyi şeklinde tanımladıkları ve grafik hesap makinesi gibi bir teknoloji ile ders işlediklerinde derse olan dikkatlerinin arttığı ve öğrenmeye istekli hale geldiklerini belirttikleri görülmüştür. Ayrıca öğrenciler derse olan kaygılarının azaldığını da belirtmişlerdir. McCulloch (2011)'in yapmış oldukları çalışmada öğrencilerin hesap makinesi ile çalıştıklarında üretken duygulanım yollarının arttığı ayrıca problem çözerken hayal kırıklığı ve çıkmaza düşme durumunda hesap makinesinin onları olumlu yönde etkilemiş olduğunu belirtmiştir.

Yine Ruthven, Deaney and Hennessy (2009)'nin öğretmenler üzerinde yapmış oldukları çalışmalarında hesap makinesinin kullanımının teknoloji kullanımını destekleyen öğretim programına ve stratejilerine bağlı olduğunu ve bunlar geliştirildiği takdirde matematik derslerinde öğrencilerin olumlu tutum geliştireceğini belirtmişlerdir. Hesap makinesi kullanımı süreç boyunca öğrencilerin dikkatine derse çeker ve araştırmaya sevk eder. Böylelikle de etkili ve kalıcı öğrenme eğlenceli bir süreç içerisinde mümkün olur (Baki ve Çelik,2005).

5.2.2.2. Grup Çalışmasına Yönelik Tutum

Araştırmaya katılan öğrenciler grupla çalışmanın eğlenceli ve katkı sağlayıcı özelliklerini vurgulamışlardır. Öğrencileri birlikte çalışmanın önemini anlamış ve grup çalışmasına yönelik olumlu yönde tutum geliştirmişlerdir. Öğrenciler grup içerisinde aktif bir rol oynayarak sosyal çevre oluşturmuşlardır. Öğrenciler rahat bir ortamda tartışarak kendi gelişimlerini hızlandırmışlardır.

Zawojewski, Lesh, English (2003) yapmış oldukları çalışmalarında grup çalışması, grup içerisindeki bireylerin verilen probleme farklı bakış açılarıyla bakarak en kısa sürede en iyi çözümler ortaya çıkarmasını sağlar sonucuna

ulaşmışlardır. Antonius, Haines, Hojgaard, Jensen, Niss, Burhardt (2007) yapmış oldukları çalışmalarında grup çalışmasının öğrencilerin sosyalleşmesini sağlayacağı, öğrencilerin derse katılımını teşvik ederek ve güdülenmeyi arttırdığını belirtmişlerdir. Pomerantz (1997) ise özellikle bazı öğrencilerin grupla daha iyi öğrendiğini söylemiştir. Grup içerisinde sorunlar tartışılır ve mantıklı bir sonucu ulaşılmaya çalışılır. Sınıf içi iletişim hesap makinesi sayesinde desteklenir ve fikir alışverişinin çoğalmasını sağlar demiştir.

Yapılan çalışmalar paralelinde çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlar örtüşmektedir. Öğrencilere göre teknoloji destekli bir ders grup çalışması ile yapıldığında derste daha etkin yer almakta ve derse karşı pozitif bir tutum geliştirebilmektedirler.

5.2.2.3. Eğitime/ Öğretmene Yönelik Tutum

Araştırmadaki öğrenciler eğitmeni/öğretmeni rehber-yönlendiren ve danışman olarak algıladıklarını ifade etmişlerdir. Antonius, Haines, Hojgaard, Jensen, Niss, Burhardt (2007) çalışmasında Öğretmenlerin öncelikle görevinin öğrencilerine rehberlik etmek olduğunu belirtmiştir. Araştırmadaki öğrenciler öğretmeni kolaylaştırıcı ve ortam düzenleyici olarak tanımlamışlardır. Reznichenko (2007)' çalışmasında hesap makinesinin matematik öğretiminde kullanıldığında teknolojinin öğretmenlere kolaylaştırıcı bir rol kazandırdığını söylemiştir.

Ayrıca Kendal, Stacey and Melbourne (2002)'nin yapmış oldukları çalışmalarında öğretmenlerin hesap makinesi ile öğretimin çok desteklenmediği, genel sınavların içeriğinde yer almaması ve öğretmenlerin yeterli pedagojik eğitiminin olmaması hesap makinesinin öğretime dahil edilmesini zorlaştırdığını belirtmişlerdir.

Araştırmadaki öğrenciler öğretmenin grafik hesap makinesi programına hakim olması ve teknolojiyle dersi iyi bir rehber olarak anlatmasının anlamlı öğrenmeyi sağladığını belirtmişlerdir. Teknolojik pedagojik alan bilgisi, öğretmenlerin bilgi ve iletişim teknolojileri hakkında bilgi sahibi olmaları ve bu bilgileri sınıf içi öğretimlerde anlamlı ve uyumlu bir şekilde kullanmaları bilgisini ifade eder (Kaya,

Emre ve Kaya, 2010). TPAB gelişmiş olan öğretmenler sınıflarında öğretimi daha çok teknolojik araçları kullanarak sunabilir, öğrencilerinin anlama ve düşünme seviyelerinin farkına vararak öğretimi gerçekleştirebilir (Akkaya, 2009). Araştırmanın nitel sonucu ile TPAB öğretimi sonuçları paralellik göstermektedir.

Alan yazın paralelinde çalışmada elde edilen öğrenci görüşlerine göre grafik hesap makinesi gibi bir eğitim teknolojisinin rehber, konuya hakim, kolaylaştırıcı ve yönlendirici yönü yüksek olan öğretmenler tarafından kullanıldığında daha etkili olduğu ve öğrencilerin derse olan tutumunun olumlu yönde geliştirdiği söylenebilir.

6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

6.1. Sonuçlar

Yapılan çalışmada ilgili alan yazın paralelinde ve yapılan çalışmanın kendisinden kaynaklanmış olan sonuçlara ulaşılmıştır. Elde edilen sonuçlar aşağıda verilmiştir.

6.1.1. Nicel Araştırma Problemleri Bağlamında Sonuçlar

6.1.1.1. Grafik Hesap Makinelerinin Akademik Başarıya Etkisi

Grafik hesap makinesi programı destekli dönüşüm geometrisi konusu öğretimi öğrencilerin akademik başarılarında anlamlı bir farklılık oluşturmuştur. Grafik hesap makinesi programının kullanıldığı etkinliklerde yer alan öğrencilerin geometri ders başarıları önceki başarılarına göre olumlu anlamda artmıştır.

6.1.1.2. Grafik Hesap Makinesi Programı Destekli Geometri Öğretimine Yönelik Tutumlar

Grafik hesap makinesi programı ile yapılan dönüşüm geometrisi öğretimi öğrencilerin geometri dersine yönelik tutumlarında anlamlı bir farklılık oluşturmamıştır. Yani öğrenciler hesap makinesi ile öğretim yapılan geometri dersine yönelik tutumlarında anlamlı bir gelişme görülmemiştir. Uygulama öncesinde de derse yönelik olumlu tutuma sahip olan öğrenciler uygulama sonrasında da aynı olumlu tutum davranışını devam ettirmişlerdir.

Cinsiyet faktörünün kontrol altında tutulmasıyla deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin düzeltilmiş ortalama puanları arasındaki gözlemlenen farkın anlamlı olduğu görülmüştür. Yani deney grubuna uygulanan grafik hesap makinesi

yazılımı destekli dönüşüm geometrisi öğretiminin öğrencilerin geometriye yönelik tutumlarını arttırmada etkili olduğu belirtilebilir.

6.1.2. Nitel Araştırma Problemi Bağlamında Sonuçlar

Grafik hesap makinesi programı ile dönüşüm geometrisi öğretimine ilk defa katılan öğrenciler matematik dersinde kullanılabilecek yeni bir teknoloji materyali ile karşılaşmışlar ve bu materyali kullanabilmeyi öğrenmişlerdir. Öğrenciler hesap makinesi kullanmanın dersi anlamada etkili ve kalıcı olduğunu vurgulamışlardır. Dersin görselleştirilip, somutlaştırılarak hafızada kalıcılığı arttırdığı belirtilmiştir.

Öğrenciler uygulama sırasında grup çalışması yaptıkları için grafik hesap makinesini daha iyi kavradıklarını ve birlikte çalışmanın öğrenmedeki olumlu etkisini vurgulamışlardır. Grup ile çalışmanın kendi iletişimlerine katkı sağladığı, tartışma ortamı yaratılarak en güvenilir ve en doğru sonuca ulaşıldığı belirtilmiştir.

Grafik hesap makinesi programı destekli öğretime katılan öğrenciler matematik ve geometri derslerinde grafik hesap makinesinin kullanılması gerektiğini belirtmişlerdir. Normalde daha fazla zaman gerektirecek problemleri hesap makinesi sayesinde hızlı bir şekilde yaptıkları görülmüş ve hesap makinesinin aynı zamanda zamandan da tasarruf sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. Öğrenciler problemi çözmeden çok problemi anlamaya ve kavramaya vakit ayırdıklarını belirtmişlerdir.

Son olarak grafik hesap makinesi öğretim ortamını zevkli ve eğlenceli hale getirmiştir. Uygulamaya katılan öğrenciler grafik hesap makinesi programına ilişkin olumlu tutum geliştirmiş oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

6.2. Öneriler

Araştırmanın sonuçları göz önüne alındığında öneriler 5 başlık altında verilmiştir. Hizmet Öncesi Eğitim, Hizmet İçi Eğitim, Program geliştirme, Ölçme ve değerlendirme, Araştırmacılar için öneriler.

6.2.1. Hizmet Öncesi Eğitim İçin Öneriler

Öğretmen adaylarının teknoloji kullanımına ilişkin becerilerinin gelişmiş olması gerekmektedir. Öğretmen adaylarına grafik hesap makinelerinin kullanımı ile ilgili deneyim kazandırılabilir. Öğretmen adayları yetiştirilirken konuyla ilgili lisans derslerinin verilmesi uygun olacaktır. Alan ve alan Eğitimi ile grafik hesap makineleri bağdaştırılarak öğretim sağlanabilir.

Öğretmen adayları öğrencileri duyuşsal özelliklerini tanımalı ve bilmelidir. Matematik öğretiminde inançlar, tutumlar, kaygılar büyük rol oynamaktadır. Öğretmen adayları bu tutumlardan haberdar olup bu konuda gelişmelerini sağlayacak şekilde eğitim alabilirler.

Öğretmen adayları öğrenciler sınıfta teknoloji kullanırken onları doğru şekilde yönlendirmeli ve kolaylaştırıcı rolü üstlenmelidir. Bu yüzden öğretmen adayları rehber olabilme konusunda da bilgi sahibi olmalıdırlar.

6.2.2. Hizmet İçi Eğitim İçin Öneriler

Öğretmenler hizmet içi eğitimlerle derslerinde hesap makinesi kullanımı ve öğrencilerine öğretimi konusunda bilgilendirilmelidirler. Öğretmenlerin yapılandırmacı öğretim yaklaşımı sınıflarında kullanabilmeleri sağlanmalıdır.

Öğretmenlerin hesap makinesini derslerinde kullanma ve öğrencilerine öğretme konusuna yönelik olumlu tutum göstermeleri için gerekli çalışmalar yapılmalıdır. Matematik öğretim programlarına grafik hesap makinesinin entegre edilmesine dair öğretmen görüşü alınmalıdır.

Öğretmenlerin grafik hesap makinesine ilişkin görüşleri, inançları, tutum ve kaygıları araştırılmalıdır. Tüm bunlar dikkate alınarak programlar şekillendirilmelidir.

Araştırma ortaokul düzeyinde yapılmış olsa da grafik hesap makinesi programının nasıl kullanılacağına ilişkin eğitim seminerleriyle bilgilendirme çalışmaları yapılabilir.

6.2.3. Program Geliştirme İçin Öneriler

2013 MEB Ortaokul Matematik Öğretim Programında öğretimde hesap makinesinin kullanılması gerektiğine yer verilmiştir fakat çalışmamızda kullanılan grafik hesap makinesi destekli programın daha kapsamlı, kompleks ve gelişmiş olduğu görüldüğünden öğretim programına entegre edilmesi sağlanabilir. Grafik Hesap makinesinin matematik programlarıyla bütünleşmesine engel olan durumlara dair önlemler alınabilir.

Sınıftaki öğrencilerin matematiksel iletişim ve matematik dili ile teknolojiye ilişkin dili kullanma becerilerinin geliştirilmesine önem verilmelidir.

Grafik Hesap Makinesinin kullanımını içeren etkinlikler hazırlanabilir, bu etkinlikler zenginleştirilerek öğretim programına dahil edilebilir. Disiplinler arası bir yaklaşımla çeşitli matematik konu ve ünitelerini kapsayacak şekilde tasarlanabilir.

6.2.4. Ölçme ve Değerlendirme İçin Öneriler

Teknoloji kullanımı öğrenci merkezli ölçme ve değerlendirme yaklaşımlarını kullanmayı gerektirir. Öğrencilerin hesap makinesi kullanımına ilişkin becerilerini ölçebilme için gerekli araçların hazırlanmasına ihtiyaç vardır. Ayrıca öğrenci yeterlikleri belirlenebilir. Bu yeterlikleri belirlemek adına puanlama yönergeleri kullanılabilir. Öğrenci bu durumda süreçte ve süreç sonunda gözlemlenebilir ve derste teknoloji kullanımına ilişkin uygulamalarını değerlendirme şansı bulabilirler.

6.2.5. Araştırmacılar İçin Öneriler

Aynı araştırma farklı veri toplama araçları kullanılarak ve farklı araştırma deseni yardımıyla yapılabilir.

Benzer çalışmalar hizmet içi eğitimde yer alan öğretmenlerle eylem araştırması olacak şekilde yapılabilir. Böylece öğretmenler tarafından da uygulamanın etkililiği daha iyi anlaşılabilir.

Okulun yeterli sayıda grafik hesap makinesine sahip olmasının yanında, araştırmacı hesap makinesini etkin kullanabilme becerisine sahip olmalıdır. Ayrıca araştırmacı öğrencilerine grafik hesap makinesini nasıl kullanacaklarını öğretebilmelidir.

Benzer bir çalışma Ortaöğretim, öğretmen adayları ve eğitim sistemindeki öğretmenlerle yapılabilir. Yine benzer bir çalışma farklı bir matematik veya geometri konusu için yapılabilir.

Sonuç olarak grafik hesap makinesi öğretim programlarında yerini almaya başlamıştır. Bu durumun araştırma alanları için umut verici bir yaklaşım olacağı söylenebilir.

7. KAYNAKÇA

Akay, G. (2011). Akran Öğretimi Yönteminin Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Dönüşüm Geometrisi Konusundaki Matematik Başarılarına Ve Matematik Dersine Yönelik Tutumlarına Etkisi. *Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.*

Akkan, Y. ve Çakıroğlu, Ü. (2011). İlköğretim Matematik Öğretmenleri ile Öğretmen Adaylarının Matematik Eğitiminde Hesap Makinesi Kullanımına Yönelik İnançlarının İncelenmesi. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama, 1(2), 17-34.*

Akkaya, E. (2009). Matematik Öğretmen Adaylarının Türev Kavramına İlişkin Teknolojik Pedagojik Alan Bilgilerinin Öğrenci Zorlukları Bağlamında İncelenmesi. İstanbul: Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi.

Akkoyunlu, B., Telli, E., Çetin, N. M. ve Dağhan, G. (2016). Öğretmen Eğitiminde Yansıtıcı Günlüklere İlişkin Öğretmen Adaylarının Görüşleri. *Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry, 7(4), 312-330.*

Alakoç, Z. (2003). Matematik Öğretiminde Teknolojik Modern Öğretim Yaklaşımları. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology, 2(1).*

Alkhateeb, H. M., & Wampler, J. (2002). Graphing calculators and students' conceptions of the derivative. *Perceptual and Motor Skills, 94(1), 165-170.*

Altın, S. (2012). Bilgisayar destekli dönüşüm geometrisi öğretiminin 8. sınıf öğrencilerinin başarısına ve matematik dersine yönelik tutumuna etkisi. *Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Osmangazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü Eskişehir.*

Altun, M. (1998). Matematik Öğretimi, 6. baskı. *Alfa Yayın, Bursa.*

Anastasi, A. ve Urbina, S. (1997). Psychological testing (7th ed.). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.

Antonius, S., Haines, C., Jensen, T. H., Niss, M., & Burkhardt, H. (2007). Classroom activities and the teacher. In W. Blum, P. L. Galbraith, H. W. Henn and M. Niss (Eds.), *Modelling and applications in mathematics education: 14th ICMI Study* (pp. 295-308), New York: Springer.

Aslantürk, Zeki (1999). Araştırma Metot ve Teknikleri, Emre Matbaası, İstanbul.

Ayodele, M. O. (2009). Gender differences in mathematics and integrated science achievement among junior secondary school students. *Malaysian Journal of Learning & Instruction*, 6, 41-53.

Baki, A. (2000). Bilgisayar donanımlı ortamda matematik öğrenme. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(19).

Baki, A. ve ÇELİK, D. (2005). Grafik Hesap Makinelerinin Matematik Derslerine Adaptasyonu ile ilgili Matematik Öğretmenlerinin Görüşleri. *Turkish Online Journal of Educational Technology*, 4(4).

Baki, A. (2001). Bilişim teknolojisi ışığı altında matematik eğitiminin değerlendirilmesi. *Milli Eğitim Dergisi*, 149(7).

Baki, A., Güven, B., Karataş, İ., Akkan, Y. ve Çakıroğlu, Ü. (2011). Türkiye'deki matematik eğitimi araştırmalarındaki eğilimler: 1998 ile 2007 yılları arası. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40, 57-68.

Bal, H., Keleş, M., Erbil, O., (1999). *Eğitim Teknolojisi Kılavuzu* Ankara: 4, Akşam Sanat Okulu Matbaası.

Barchard, K. A. ve Hakstian, A. R. (1997). The Effects of Sampling Model on Inference with Coefficient Alpha. *Educational and Psychological Measurement*, Vol.57, 893-905.

Browning, C. A., & Garza-Kling, G. (2010). Graphing Calculators as Tools. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 15(8), 480-485.

Bottge, B. A., Rueda, E., Grant, T. S., Stephens, A. C. ve Laroque, P. T. (2010). Anchoring problem-solving and computation instruction in context-rich learning environments. *Exceptional Children*, 76(4), 417-437.

Bulut, S., Ekici, C., İşeri, A. İ. ve Helvacı, E. (2002). Geometriye Yönelik Bir Tutum Ölçeği. *Eğitim ve Bilim*, 27(125).

Burrill, G., Allison, J., Breaux, G., Kastberg, S., Leatham, K., & Sanchez, W. (2002). Handheld graphing technology in secondary mathematics. *Texas Instruments*.

Cavanagh, M. ve Mitchelmore, M. (2003). Graphics calculators in the learning of mathematics: Teacher understandings and classroom practices. *Mathematics Teacher Education and Development*, Vol. 5, pp.3-18.

Cogill, J. (2002). How is the interactive whiteboard being used in the primary school and how does this affect teachers and teaching. *Retrieved November, 6, 2009*.

Creswell, J. W., Plano Clark, V. L., Gutmann, M. ve Hanson, W. (2003). Advanced mixed methods research designs. In A. Tashakkori ve C. Teddlie (Eds.),

Handbook of mixed methods in social & behavioral research (p. 209-240). Thousand Oaks, CA: Sage.

Cunška, A. ve Savicka, I. (2012). Use of ICT teaching-learning methods make school math blossom. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 69, 1481-1488.

Çakır, R. ve Yildirim, S. (2009). What do computer teachers think about the factors affecting technology integration in schools. *İlköğretim Online*, 8(3), 952-964.

Çetin, İ., Erdoğan, A. ve Yazlık, D. Ö. Geogebra ile Öğretimin Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Dönüşüm Geometrisi Konusundaki Başarılarına Etkisi.

Çömlekoğlu, G. (2001). Öğretmen Adaylarının Problem Çözme Becerilerine Hesap Makinesinin Etkisi.

Demana, F. ve Waits, B. K. (1992). Soundoff: A Computer For All Students. *Mathematics Teacher*, 85(2), 94-5.

Demir, S. ve Bozkurt, A. (2011). İlköğretim Matematik Öğretmenlerinin Teknoloji Entegrasyonundaki Öğretmen Yeterliklerine İlişkin Görüşleri. *İlköğretim Online*, 10(3).

Doerr, H. M. ve Zangor, R. (2000). Creating Meaning For And With The Graphing Calculator. *Educational Studies in Mathematics*, 41, 143-163.

Duatepe, A. ve Ersoy, Y. (2003). Teknoloji Destekli Matematik Öğretimi. *Matematikçiler Derneği, Matematik Köşesi Makaleleri*.

Duatepe-Paksu, A. ve Ubuz, B. (2009). Effects of drama-based geometry instruction on student achievement, attitudes, and thinking levels. *The Journal of Educational Research*, 102(4), 272-286.

Ellington, A.J. (2003). A meta-analysis of the effects of calculators on students' achievement and attitude levels in pre-college mathematics classes. *Journal for Research in Mathematics Education*, 34(5) 433-463.

Else-Quest, N. M., Mineo, C. C. ve Higgins, A. (2013). Math and science attitudes and achievement at the intersection of gender and ethnicity. *Psychology of Women Quarterly*, 37(3), 293-309.

Erbakancı, A. (2005). Görüşme Tekniği. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara.*

Ergin, Y. D. (1995). 1. ölçeklerde geçerlik ve güvenilirlik.

Escuder, A. (2011). GeoGebra in the math classroom. In *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2011*. ss. 3970-3974.

Ersoy, Y., Çağlar, M., Doğanlıoğlu,Ü.,(2000). Hesap Makineleri ve İlköğretim Matematiği: Öğretmenlerin Gereksinimi ve Görüşleri, D.E.U. Buca Eğitim Fakültesi Dergisi Özel Sayı, 11, 17-23.

Ersoy, Y. (2003a). Teknoloji Destekli Matematik Eğitimi-I: Gelismeler, Politikalar ve Stratejiler. *İlköğretim Online*, 2(1).

Ersoy, Y. (2003b). Teknoloji destekli matematik öğretimi-II: Hesap makinesinin matematik etkinliklerinde kullanılması. *İlköğretim-online E-Dergi*, 2(2), 2003 ss.35-60, <http://www.ilkogretim-online.org.tr> (Alıntı tarihi: 12.11.2010).

Ersoy, Y. (2005). Matematik Eğitimini Yenileme Yönünde İleri Hareketler-I: Teknoloji Destekli Matematik Öğretimi. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 4(2).

Ersoy, Y. (2006). İlköğretim Matematik Öğretim Programındaki Yenilikler-I: Amaç, içerik ve kazanımlar. *İlköğretim online*, 5(1).

Ertekin, G. (2006). Yapılandırmacı Sınıf Ortamında Çemberde Temel Kavramların Grafik Hesap Makineleri ile Öğretimi. *Yüksek Lisans Tezi. Konya: Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*.

Gelibolu, M.F. (2009). Gerçekçi Matematik Eğitimi Yaklaşımıyla Geliştirilen Bilgisayar Destekli Mantık Öğretimi Materyallerinin 9.Sınıf Matematik Dersinde Uygulanmasının Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, ss. 1-126.

Giannakaki, M. S. (2005). Using mixed-methods to examine teachers' attitudes to educational change: The case of the skills for life strategy for improving adult literacy and numeracy skills in England. *Educational Research and Evaluation*, 11 (4), 323- 348.

Gilliland, K. (2002). Calculator in the classroom in families ask. National Council of Teachers of Mathematics (NCTM), in November 2002, 8(3), p.150

Glass, B. J. (2001). Implication of geometric transformations in the multiple dynamically linked representations. *Dissertation Abstract International*, 62(3),951.

Greene, J. C., Caracelli, V. J. ve Graham, W. F. (1989). Toward a conceptual framework for mixed-method evaluation designs. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 11 (3), 255–274.

Güven, B. (2012). Using dynamic geometry software to improve eight grade students' understanding of transformation geometry. *Australasian Journal of Educational Technology*, 28(2).

Güven, G. ve Sülün, Y. (2012). Bilgisayar destekli öğretimin 8. sınıf fen ve teknoloji dersindeki akademik başarıya ve öğrencilerin derse karşı tutumlarına etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 9(1), 68-79.

Güven, B. ve Karataş, I. (2003). Dinamik Geometri Yazılımı Cabri ile Geometri Öğrenme: Öğrenci Görüşleri. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2(2).

Güven, B. ve Yılmaz, G. K. (2012). Dönüşüm Geometrisi Konusunda Kullanılan Dinamik Geometri Yazılımlarının Öğretmen Adaylarının Başarılarına Etkisi.

Harper, S. (2003). Enhancing elementary pre-service teachers' knowledge of geometric transformations through the use of dynamic geometry computer software. In *Society for Information Technology & Teacher Education International Conference* (pp. 2909-2916). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).

Hatem, N. (2010). *The effect of graphing calculators on student achievement in college algebra and pre-calculus mathematics courses*. University of Massachusetts Lowell.

Helsel, F. K. I., Hitchcock, J. H., Miller, G., Malinow, A. ve Murray, E. (2006). Identifying evidence-based, promising and emerging practices that use screen-based and calculator technology to teach mathematics in grades K-12: A research synthesis. In *annual meeting of the American Educational Research Association, San Francisco, CA*.

Hembree, R. ve Dessart, D. J. (1986). Effects of hand-held calculators in precollege mathematics education: A meta-analysis. *Journal for research in mathematics education*, 83-99.

Hew, K. F. ve Brush, T. (2007). Integrating technology into K-12 teaching and learning: current knowledge gaps and recommendations for future research. *Education Technology Research & Development*, 55, 223-252.

Hillman T. (2014). Tracing the construction of mathematical activity with an advanced graphing calculator to understand the roles of technology developers, teachers and students. *Int J Technol Math Educ*. 21(2): 37-47.

Hollebrands, K. F. (2003). High school students' understandings of geometric transformations in the context of a technological environment. *The Journal of Mathematical Behavior*, 22(1), 55-72.

Howell, D. C. (2002). *Statistical methods for psychology* (5th ed.). Pacific Grove, CA: Thomson Learning Academic Research Center.

Huck, S.W. (2008). Reading Statistics and research (5 th ed.) Nem York; Addisen Wesley Longman.

Jonassen, D. H., Peck, K., Wilson, B. G. (1999). Learning with technology: A constructivist approach. *Upper Saddle River, NJ: Merrill.*

Kara, Y., Özgün ve Koca, S. A. (2004). Buluş Yoluyla Öğrenme ve Anlamlı Öğrenme Yaklaşımlarının Matematik Derslerinde Uygulanması:" İki Terimin Toplamının Karesi" Konusu Üzerine İki Ders Planı. *İlköğretim online*, 3(1).

Karaarslan, E., Boz, B. ve Yıldırım, K. (2013). Matematik ve geometri eğitiminde teknoloji tabanlı yaklaşımlar. *XVIII. Türkiye'de İnternet Konferansı*, 9-11.

Karadeniz, I., & Thompson, D. R. (2018). Precalculus teachers' perspectives on using graphing calculators: an example from one curriculum. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 49(1), 1-14.

Karakuş, Ö. (2008). Bilgisayar Destekli Dönüşüm Geometrisi Öğretiminin Öğrenci Erişisine Etkisi. *Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.*

Karataş, İ. ve Güven, B. (2008). Bilgisayar Donanımlı Ortamlarda Matematik Öğrenme: Öğretmen adaylarının kazanımları.

Kaya, Z., Emre, İ. ve Kaya, O. N. (2010). Sınıf öğretmeni adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi (TPAB) açısından öz-güven seviyelerinin belirlenmesi. 9. *Ulusal Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Sempozyumunda sunulmuş sözlü bildiri, Fırat Üniversitesi, Elazığ, Türkiye.*

Keengwe, J., Onchwari, G. ve Wachira, P. (2008). Computer technology integration and student learning: Barriers and promise. *Journal of Science Education and Technology*, 17(6), 560-565.

Kendal, M. ve Stacey, K. (2002). Teachers in transition: Moving towards CAS-supported classrooms. *ZDM*, 34(5), 196-203.

Kieran, C. ve Guzman, J. (2002). The spontaneous emergence of elementary number-theoretic concepts and techniques in interaction with computing technology. In *Proceedings of 25thPME Conference*, Vol.1, pp.3-148.

Koca, E. , (2012). İlköğretim Matematik Etkinliklerinde Hesap Makinesi Kullanımının Öğrenci Başarısı Üzerine Etkisi. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Gaziantep.*

Lee, M. ve Hsiao, Z. (2008). Some mathematics supplements of using graphic calculator for Vocational High Schools. *Chung Hua University, Hsin Chu, Taiwan,* R.O.C.

http://atcm.mathandtech.org/EP2008/papers_full/2412008_15300.pdf (Alıntı tarihi: 10.02.2010).

Lee, C. J. ve Kim, C. A. (2017). technological pedagogical content knowledge based instructional design model: a third version implementation study in a technology integration course. *Educational Technology Research and Development*, 1-28.

Leong, Y. H. ve Lim-Teo, S. K. (2003). Effects of geometer's sketchpad on spatial ability and achievement in transformation geometry among secondary two students in Singapore. *The Mathematics Educator*, 7(1), 32-48.

Lesh, R.A. ve Zawojewski, J. (2007). Problem solving and modeling. In F. Lester (Ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning: A Project of the national council of teachers of mathematics*. Charlotte, NC: Information Age Publishing.

Liang, S. (2016). Teaching the Concept of Limit by Using Conceptual Conflict Strategy and Desmos Graphing Calculator. *International Journal of Research in Education and Science*, 2(1), 35-48.

McCulloch, A. W. (2011). Affect and graphing calculator use. *The Journal of Mathematical Behavior*, 30(2), 166-179.

McLeod, D. B. (1992). Research on affect in mathematics education: A reconceptualization. *Handbook of research on mathematics teaching and learning*, 575-596.

MEB, (2005). Ortaokul Matematik (6-8.Sınıflar) Dersi Öğretim Programı ve Kılavuzu. Ankara: MEB.

MEB (Milli Eğitim Bakanlığı), (2009). İlköğretim Matematik Dersi 6-8. Sınıflar Öğretim Programı ve Kılavuzu. Ankara: MEB.

MEB (Milli Eğitim Bakanlığı), (2013). İlköğretim Matematik Dersi 5-8. Sınıflar Öğretim Programı Ve Kılavuzu. Ankara: MEB.

MEB (Milli Eğitim Bakanlığı), (2018). İlköğretim Matematik Dersi 5-8. Sınıflar Öğretim Programı Ve Kılavuzu. Ankara: MEB.

Miles, M, B. ve Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded Sourcebook*. (2nd ed). Thousand Oaks, CA: Sage.

Mishra, P. ve Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054.

Mok, I. A., Johnson, D. C., Cheung, J. Y. ve Lee, A. M. (2000). Introducing technology in algebra in Hong Kong: Addressing issues in

learning. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 31(4), 553-567.

NCTM (2000). Principles and standards for school mathematics. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) Pub.

Ochanda, J. P. ve Indoshi, F. C. (2011). Challenges and benefits of using scientific calculators in the teaching and learning of Mathematics in secondary school education. *Journal of Media and Communication Studies*, Vol. 3(3), pp.102111, March 2011, ISSN 2141-2545.

Öğüt, H., Altun, A. A., Sulak, S. A. ve Koçer, H. E. (2004). Bilgisayar Destekli, İnternet Erişimli İnteraktif Eğitim cd'si ile e-egitim. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2(4).

Önal, N. ve Demir, C. G. (2013). Yedinci Sınıflarda Bilgisayar Destekli Geometri Öğretiminin Öğrenci Başarısına Etkisi. *Turkish Journal of*, 2(1).

Özahışa, U. ve Kök, S. (2003). ilköğretim matematik derslerinde hesap makinesi kullanımı.

Özdemir, M. (2010). Nitel veri analizi: Sosyal bilimlerde yöntem bilim sorunsalı üzerine bir çalışma. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(1).

Özen, Y., & Gül, A. (2007). Sosyal ve eğitim bilimleri araştırmalarında evren-örneklem sorunu/population-sampling issue on social and educational research studies. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, (15).

Özyaşar, A. (2013). 7. sınıf öğrencilerinin dönüşüm geometrisi yeteneklerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi (Master's thesis, Adıyaman Üniversitesi).

Pedró, F. (2006). The New Millennium Learners:Challenging Our Views On Ict And Learning

Peker, Ö. (1985). Ortaöğretim Kurumlarında Matematik Öğretiminin Sorunları. *Ankara: TED Yayınları*.

Pelgrum, W. J. (2001). Obstacles to the integration of ICT in education: Results from a worldwide educational assessment. *Computers & Education*, 37(2), 163-178.

Penglase, M. ve Arnold, S. (1996). The graphics calculator in mathematics education: A critical review of recent research. *Mathematics education research journal*, 8(1), 58-90.

Perry, Z. H. ve Todder, D. (2009). Change in senior medical students' attitudes towards the use of mathematical modelling as a means to improve research skills. *Teaching Mathematics and its Applications: An International Journal of the IMA*, 28(2), 88-100.

Pomerantz, A., Fehr, B. J. (1997). Conversation analysis: An approach to the study of social action as sense making practices. *Discourse as social interaction*, 2, 64-91.

Portnoy, N., Grundmeier, T. A. ve Graham, K. J. (2006). Students' understanding of mathematical objects in the context of transformational geometry: Implications for constructing and understanding proofs. *The Journal of Mathematical Behavior*, 25(3), 196-207.

Reznichenko, N. (2007). Learning with Graphing Calculator (GC): GC as a Cognitive Tool. *Online Submission*.

Ruthven, K., Deaney, R., & Hennessy, S. (2009). Using graphing software to teach about algebraic forms: A study of technology-supported practice in secondary-school mathematics. *Educational studies in mathematics*, 71(3), 279-297.

Shin, N., Sutherland, L. M., Norris, C. A. ve Soloway, E. (2012). Effects of game technology on elementary student learning in mathematics. *British journal of educational technology*, 43(4), 540-560.

Shulman, L. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.

Senemoğlu, N.(2001). *Gelişim Öğrenme ve Öğretim Kuramdan Uygulamaya*. Ankara: Gazi Kitapevi.

Stevens, J. Applied Multivariate Statistics for the Social Sciences. 2nd ed. Hillsdale, N.J.:Lawrence Erlbaum Ass.Pub., 1992.

Şencan, H. (2005). *Güvenilirlik ve geçerlilik*. Hünér Şencan.

Taşlıbeyaz, E. (2010). Ortaöğretim Öğrencilerinin Bilgisayar Destekli Matematik Öğretiminde Matematik Algılarına Yönelik Durum Çalışması: Lise 3.Sınıf Uygulaması. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum, ss. 1-91.

Tekin, M. (2000). *Değişen Dünyada Teknoloji Yönetimi*. SÜ İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi.

Usak, M. (2009). Preservice Science and Technology Teachers' Pedagogical Content Knowledge on Cell Topics. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 9(4), 2033-2046.

Wilson, W. S., Naiman, D. Q. (2004). K-12 calculator usage and college grades. *Educational Studies in Mathematics*, 56(1), 119-122.

Yazlık, D. Ö. (2011). İlköğretim 7. sınıflarda Cabri Geometri Plus II İle Dönüşüm Geometrisi Öğretimi. *Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Selçuk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.*

Yurdakul, I. K. (2011). Öğretmen Adaylarının Tekno Pedagojik Eğitim Yeterliklerinin Bilgi Ve İletişim Teknolojilerini Kullanımları Açısından İncelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40(40).


Van De Walle, J. A., Karp, K. S. ve Bay-Williams, J. M. (2012). İlkokul Ve Ortaokul Matematiği Gelişimsel Yaklaşımla Öğretim. *Çev. Edit. Soner Durmuş*, Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.

Zawojewski, J. S., Lesh, R. A. ve English, L. D. (2003). A models and modeling perspective on the role of small group learning activities. In *Beyond constructivism: Models and modeling perspectives on mathematics problem solving, learning, and teaching* (pp. 337-358). Lawrence Erlbaum Associates.

EKLER

8. EKLER

EK 1.A Araştırma İzin Belgesi



T.C.
BALIKESİR VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 99191664-605.01-E.505277
Konu: Araştırma İzni

15.01.2016

VALİLİK MAKAMINA
BALIKESİR

İlgi : a) Millî Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü'nün 07.03.2012 tarih ve 2012/13 sayılı genelgesi
b) Pelin DEMİRBAĞ'a ait 11.01.2015 tarihli ve 309884 sayılı dilekçe.

Başvuru Sahibinin Adı Soyadı	Pelin DEMİRBAĞ		
Danışmanı	Yrd. Doç. Dr. Mehmet Ali KANDEMİR		
Kurumu/Univerte/Görev Yeri	Balıkesir Üniversitesi		
Alan/Bölüm	Eğitim Bilimleri İlköğretim Matematik Bölümü		
Tez, Araştırma veya Anketin Konusu	İleri Düzey Hesap Makinesi Destekli Matematik Öğretiminin Matematik Dersi Başarısına ve Tutumuna Etkisi		
Başvuru Tarihi	11.01.2016	Başvuru Sayısı	309884
Çalışma Başlama Tarihi	14.01.2016		
Çalışma Bitiş Tarihi	30.05.2016		
Veri Toplama Araçları	Anket Formu		
Araştırma Türü	Yüksek Lisans Tezi		

ÇALIŞMA YAPILACAK EĞİTİM KURUMLARININ LİSTESİ			
S.No	Okulun Adı	S.No	Okulun Adı
1	Balıkesir İli Merkezi Ortaokul Öğrencileri	2	

Bakanlığımıza bağlı okul ve kurumlarda yapılacak Araştırma, Yarışma ve Sosyal Etkinlik izinleri ilği (a) genelge gereğince yukarıdaki bilgileri belirtilen çalışmanın, eğitim kurumlarında, okul/kurum müdürlüklerinin denetiminde yapılması Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınıza arz ederim.

Hüseyin AŞIK
Müdür a.
Müdür Yardımcısı

OLUR
15.01.2016
Yusuf CENGİZ
Vali a.
İl Millî Eğitim Müdürü

EK 1.B Geometri Tutum Ölçeği İzin Belgesi

Re: Geometri ölçeği için izin



sbulut@metu.edu.tr

24.2.2018 (Çar), 12:17

Siz

Merhaba..

"Geometri Tutum Ölçeğini" kullanabilişsiniz. Basarılar..

Safure BULUT

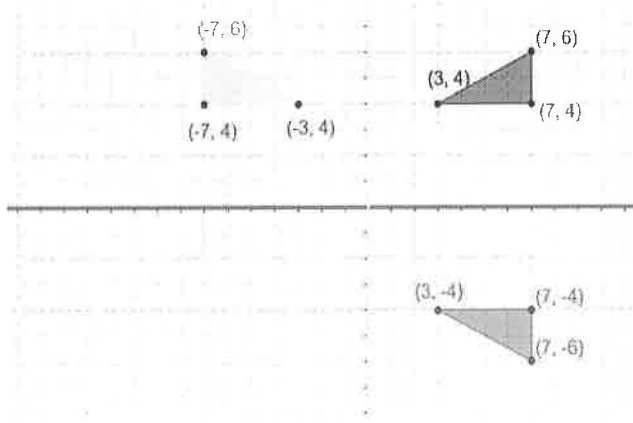
- > Sayın hocam;Merhaba ben Balıkesir Üniversitesi Necatibey Eğitim Fakültesi
- > İlköğretim Matematik Öğretmenliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı tez
- > öğrencisi Pelin DEMİRBAŐ. Hocam izninizle akademik çalışmam için sizin
- > geliştirmiş olduğunuz Geometri Tutum Ölçeğini kullanmak istiyorum. Eğer
- > Kullanmama izin verirsiniz çok memnun olurum. şimdiden Teşekkür eder,
- > saygılarımı sunarım.

EK 2 Dönüşüm Geometrisi Başarı Testi (DGBT)

DÖNÜŞÜM GEOMETRİSİ BAŞARI TESTİ

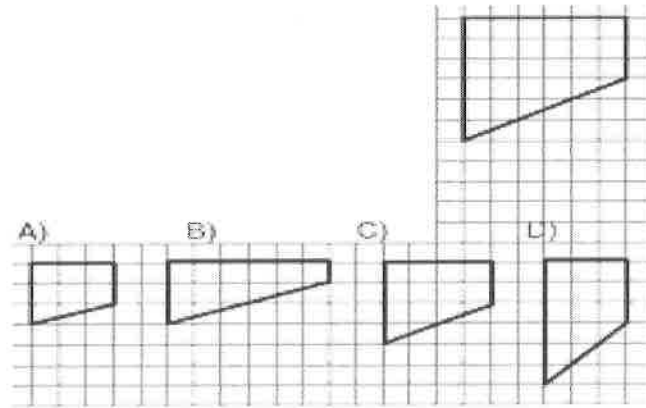
GENEL AÇIKLAMA: Testte Dönüşüm geometrisine ait 4 seçenekli çoktan seçmeli 18 adet soru yer almaktadır. Her sorunun tek doğru cevabı vardır ve süre 40 dakikadır. İlk 8 soru 5 puan, sonraki 10 soru 6 puandır. Başarılar Dilerim.

1).



Yan tarafta verilen şekiller birbirine eş midir? Neden açıklayınız. Eş ise siz de boş bırakılan bölgeye verilen şekle eş bir şekil çiziniz.

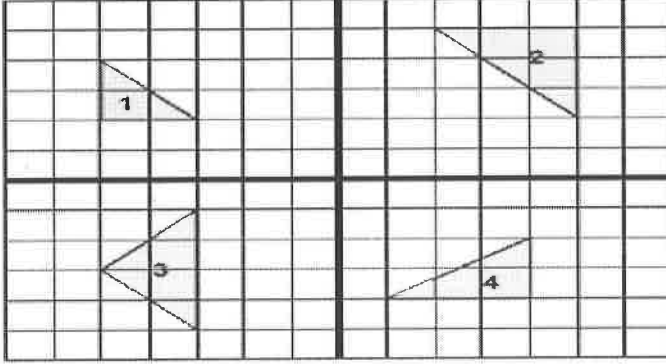
2).



Yanda verilen şekle aşağıdakilerden hangisi eştir? Neden, açıklayınız.

3).

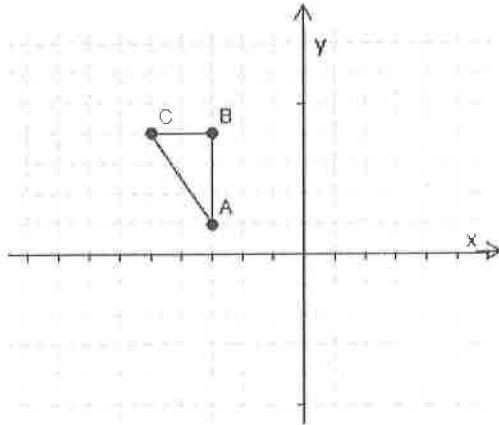
Aşağıdaki şekilde dört farklı bahçede yer alan havuzların kuşbakışı çizimleri verilmiştir.



Bu havuzlardan hangisi diğer üç havuzla benzer değildir?

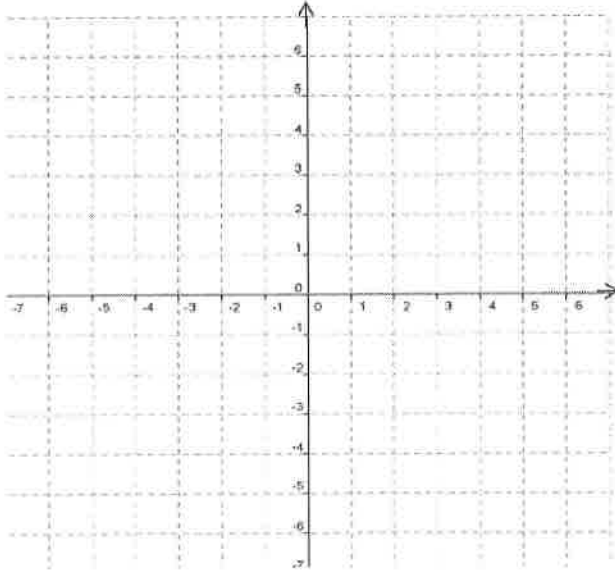
- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4

4).



Yandaki koordinat düzleminde verilen şeklin 6 br. sağa, 5 br. aşağıya ötelenmesi ile elde edilen şekli çiziniz. Uygulanan dönüşümden sonra açılarda ve kenarlarda herhangi bir değişiklik var mı? Nedenini açıklayınız.

5).

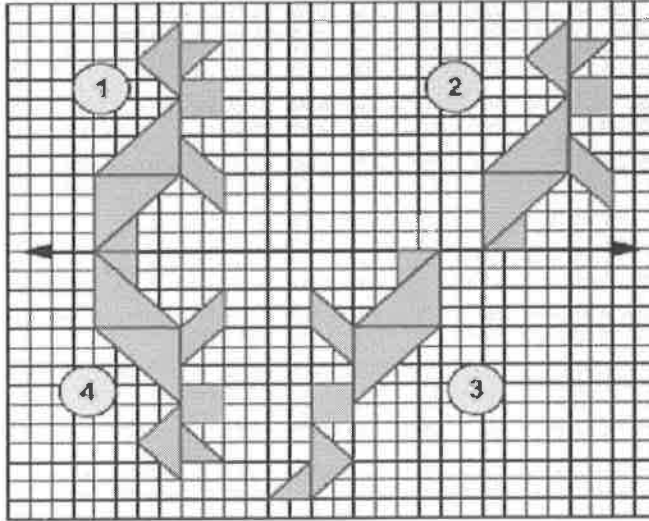


Yan tarafta verilmiş olan koordinat düzleminde;

A(-5,4) noktası ile B(-3,1) noktalarını belirtiniz ve noktaları birleştirerek doğru parçası elde ediniz. Bu doğru parçasını 2 birim sola ve 3 birim aşağıya ötediğinizde oluşan doğru parçasını gösteriniz. Nasıl bir değişim olduğunu açıklayınız.

6).

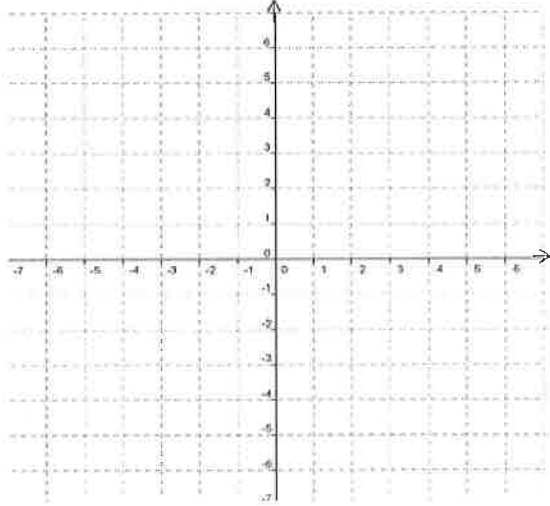
Aşağıdaki numaralandırılmış tangram şekillerinden hangi ikisi, birbirinin ötelemeli yansımasıdır?



A) 2 ve 4
C) 1 ve 2

B) 1 ve 4
D) 2 ve 3

7).



Yanda verilmiş olan koordinat düzleminde $A(-3,-4)$ noktasını belirtiniz. Bu noktayı 4 birim sola ve 5 birim yukarı ötelediğinizde oluşan noktayı koordinat düzleminde gösteriniz. Noktanın koordinatlarında meydana gelen değişikliği açıklayınız.

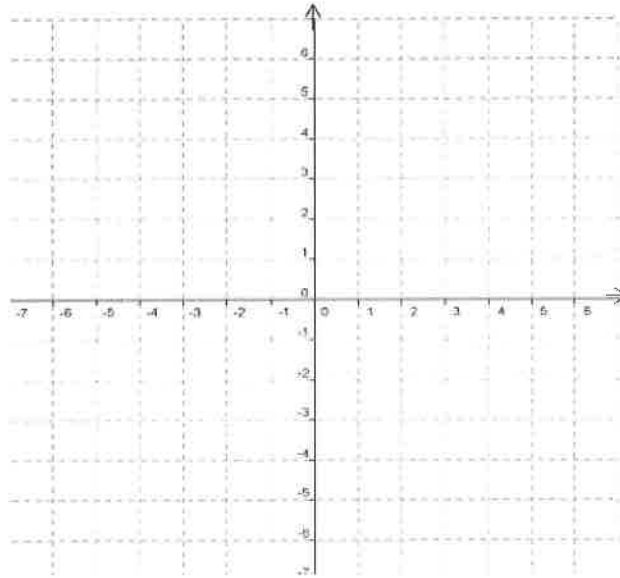
8). Bir dikdörtgenin köşelerinden ikisi $A(-2,4)$ ve $B(-2,0)$ noktalarıdır. Diğer ikisi A ve B noktalarının x eksenini boyunca sağa 5 birim ötelenmeleriyle elde edilen noktalardır. Bu dikdörtgenin alanı kaç birim karedir? Aşağıdaki koordinat düzleminde gösteriniz.

A) 8

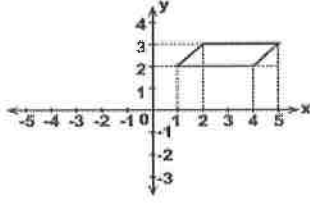
B) 10

C) 16

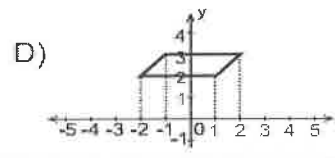
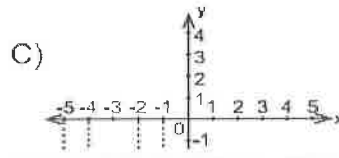
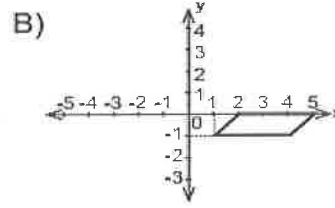
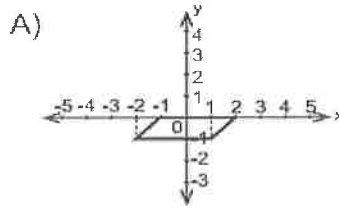
D) 20



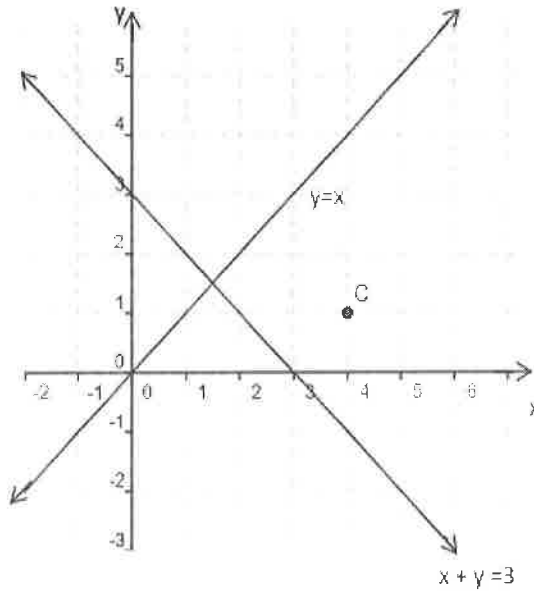
9).



Şekildeki paralelkenarı x eksenini boyunca 3 birim sola ve y eksenini boyunca 3 birim aşağı ötelenirse görüntüsü aşağıdakilerden hangisi olur?



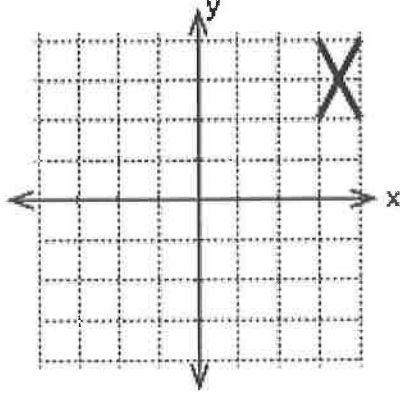
10).



a) Yandaki dik koordinat düzlemindeki C noktasını $y = x$ doğrusuna göre yansımısını koordinat sisteminde gösteriniz.

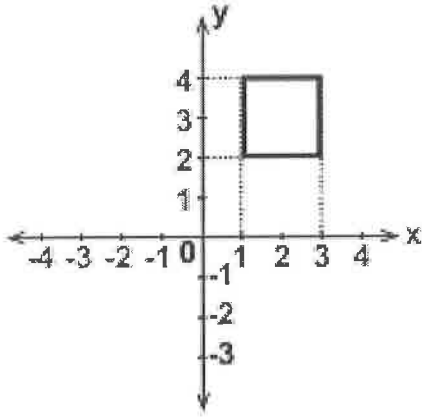
b) $y = x$ doğrusunun $x + y = 3$ doğrusuna göre yansımısını çiziniz.

11).

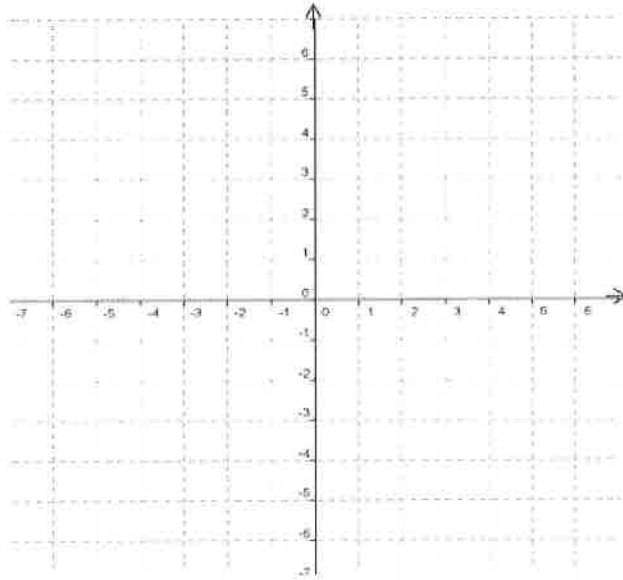


Yanda verilen şeklin x eksenine göre yansıması nasıl olur gösteriniz. Açıklayınız.

12).



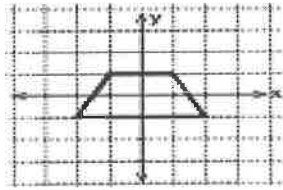
Yanda verilen şeklin y eksenine göre yansıması nasıl olur? Gösteriniz.



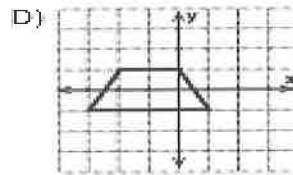
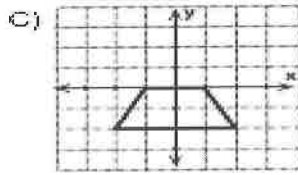
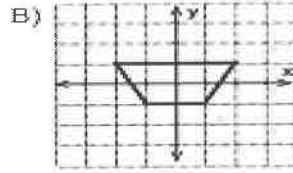
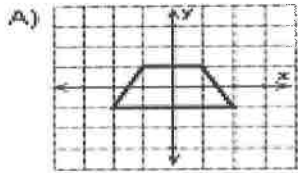
13). y eksenine göre yansıma altındaki görüntüsü $M(-3,-5)$ olan nokta aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $(-3,5)$ B) $(3,-5)$ C) $(-3,-5)$ D) $(3,5)$

14).

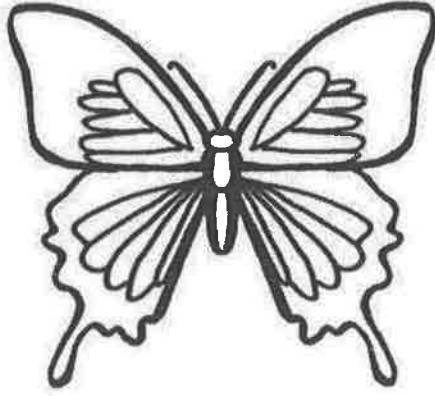


Şekilde verilen yamuğun x eksenine göre yansıma altındaki görüntüsü aşağıdakilerden hangisidir?



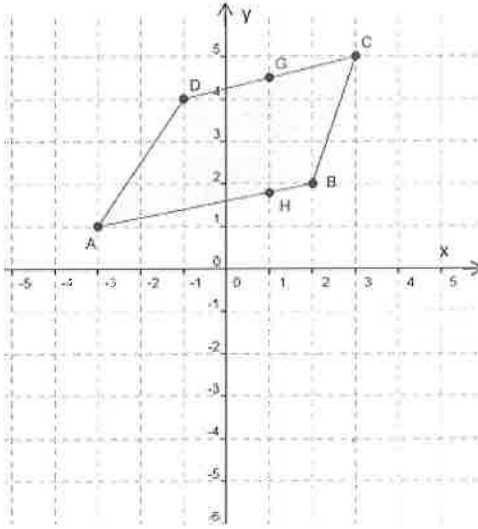
15). $A(-1,6)$ ve $B(2,4)$ noktalarını birleştirerek bir doğru parçası oluşturunuz. Bu doğru parçasını önce 2 birim sağa öteleyiniz. Daha sonra oluşan şeklin y eksenine göre yansımısını alınız. Koordinatlarda nasıl bir değişim gözlemlediniz. Açıklayınız.

16).



Yandaki resimde yansıma görebiliyor musunuz? Açıklayınız. Varsa bulduğunuz yansımaları yansıma eksenleriyle gösteriniz.

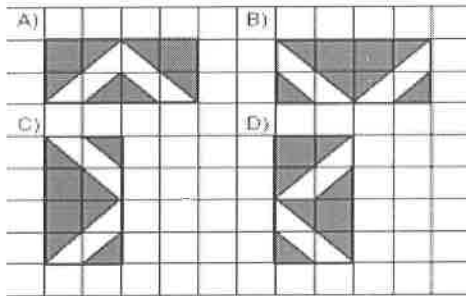
17).



Yandaki dik koordinat düzleminde, ABCD çokgensel bölgesine yansıma dönüşümü uygulanmaktadır. Bu çokgensel bölgenin yansıma dönüşümü altında değişmeden kalan noktaları G ve H ise bu yansıma dönüşümünün yansıma eksenini çiziniz.

18).

Kareli kâğıt üzerinde verilen şekillerden hangisinde yansıma simetrisi yoktur?



TEST BİTMİŞTİR. TEŞEKKÜR EDERİM.

EK 3 Geometri Tutum Ölçeği (GTÖ)

GEOMETRİ TUTUM ÖLÇEĞİ

GENEL AÇIKLAMA:

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

	Tamamen Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Tamamen Katılmıyorum
1.Geometri Konularını Tartışmaktan hoşlanırım.					
2. Geometri gerçek yaşamda kullanılmayan bir konudur.					
3.Zor geometri problemleri ile uğraştığımda düşündüğüm zaman, kendimi çaresiz hissedirim.					
4. Geometri konularını severek çalışırım.					
5. Geometri bilmek hayatımı kazanmama yardımcı edecektir.					
6. Geometri ilgimi çeker.					
7. Geometri benim için zevklidir.					
8.Geometri sınavları süresince genellikle rahatımdır.					
9.Geometri öğrenmek zaman kaybıdır.					
10.Geometri konusundan korkarım.					
11.Geometri konuları zihin gelişimine yardımcı olmaz.					
12.Geometri ile ilgili ileri düzeyde bilgi edinmek isterim.					

13.Geometri konularını öğrenmekte zorlanırım.					
14. Yararlı olduğunu bildiğim için geometri çalışıyorum.					
15.Geometri çalışırken aklım karışır.					
16.Çalışma zamanımın çoğunu geometriye ayırmak isterim.					
17.Geometri problemlerini çözebilmek konusunda genellikle hiç endişelenmem.					
18.Geometri genellikle beni sınırlendirir.					
19.Geometri konusuna çalışmak içimden gelmez.					
20.Geometri sınavı beni korkutur.					
21.Geometri değerli ve gerekli bir alandır.					
22.Geometri dersinde zaman benim için çabuk geçer.					
23.Gelecekteki çalışmalarım için geometriye ihtiyacım olacaktır.					
24.Geometri konuları benim için eğlencelidir.					

EK 4.A Deney Grubu Ders Planı-1

MATEMATİK DERSİ HESAP MAKİNESİ DESTEKLİ MATEMATİK ÖĞRETİMİ DERS PLANI-1

DERS: MATEMATİK

SINIF: 7

ÖĞRENME ALANI: GEOMETRİ

ALT ÖĞRENME ALANI: DÖNÜŞÜM GEOMETRİSİ

BE CERİLER: Akıl Yürütme, Matematiksel İlişkilendirme, İletişim

KAZANIM: Düzlemsel şekilleri karşılaştırarak eş olup olmadıklarını belirler ve bir şekle eş şekiller oluşturur.

Düzlemde nokta, doğru parçası ve diğer şekillerin öteleme altındaki görüntülerini çizer.

Ötelemde şekil üzerindeki her bir noktanın aynı yön ve büyüklükte bir dönüşüme tabi olduğunu ve şekil ile görüntüsünün eş olduğunu keşfeder.

SÜRE: 40+40 =80 dakika (2 ders saatidir.)

KULLANILACAK STRATEJİ-YÖNTEM VE TEKNİKLER: Buluş Yolu Stratejisi, Örnek olay yöntemi, Tartışma yöntemi.

KONUDA GEÇEN TERİMLER: Yansıma, öteleme, görüntü

ARAÇ VE GEREÇLER: Hesap makinesi, kareli kağıt, kalem, Etkinlik kağıdı.

ÖĞRETME VE ÖĞRENME SÜRECİ:

1. Öğretmen sınıfa girer ve öğrencilere kareli kağıt dağıtır. Öncelikle kağıtlara herkesin birer koordinat eksenini çizmelerini ister. Daha sonra 4 noktanın koordinatlarını verir ve düzlemde göstermelerini ister. Öğrenciler bu noktaları gösterdikten sonra bu noktaları birleştirmeleri istenir. Daha sonra öğretmen yeni 4 nokta daha verir ve bunu da düzlemde gösterip birleştirmelerini ister. Bu aşamadan sonra öğretmen şekillerin birbirine eş olup olmadığını sorar ve nedenleri ile açıklamalarını ister.
2. Öğretmen öğrencilere hesap makinesinde analitik düzlemi açmalarını ister ilk verdiği dört noktanın koordinatlarını girmelerini ister. Sonra yine bunları birleştirmelerini ister. Daha sonra ikinci verdiği 4 nokta için de aynı aşamayı tekrarlamalarını ister.

3. Bu iki şekilden birini seçip bu şekli diğerinin üzerine gelecek biçimde birimleri kaydırarak hareket ettirmelerini söyler. Bunun sonucunda şekillerin birbirine eş olup olmadıklarını yeniden sorar ve nedenlerini açıklamalarını ister.
4. Daha sonra öğretmen etkinlik kağıdındaki noktayı söyler bunu öğrencilerin grafik hesap makinesi programında göstermesini bekler. Öğrencilere bu noktayı istenilen birimde sağa, sola ya da yukarı ve aşağıya kaydırıldığında ne gibi bir değişiklik olduğunu açıklamalarını bekler. Bu durumu genelleştirebilmek adına nokta x ve y ekseninde ötelenen yeni oluşan noktaların x ve y değerinin nasıl değiştiğini anlamalarını bekler ve açıklamalarını ister.
5. Öğretmen aynı durumu iki uç noktanın koordinatlarını verdiği doğru parçasında birimlerce ötelenerek nasıl bir sonucun ortaya çıktığını açıklamalarını bekler.
6. Yine bir koordinatları verilen bir üçgen ve dörtgende de aynı öteleme hareketlerini yapmalarını ister. Şeklin uç noktalarının x ve y değerlerinin nasıl değiştiğini sorar ve bir genelleme oluşturmalarını bekler.
7. Öğrenciler bir genelleme oluşturduktan yeni bir şekil verilir ve sonra şekli ötelemeden sadece uç noktaların koordinatlarını genel formülle yeniden bulmalarını ister.
8. Genelleme yoluyla buldukları şekille, istenilen birimlerce ötelenen şeklin eş olup olmadığını kontrol etmelerini ister. Böylece bulunan genellemenin doğruluğunu test etmelerini bekler.

EK 4.B Deney Grubu Ders Planı-2

MATEMATİK DERSİ HESAP MAKİNESİ DESTEKLİ MATEMATİK ÖĞRETİMİ DERS PLANI-2

DERS: MATEMATİK

SINIF: 7

ÖĞRENME ALANI: GEOMETRİ

ALT ÖĞRENME ALANI: DÖNÜŞÜM GEOMETRİSİ

BE CERİLER: Akıl Yürütme, Matematiksel İlişkilendirme, İletişim

KAZANIM: Düzlemde nokta, doğru parçası ve diğer şekillerin yansıma sonucu oluşan görüntüsünü oluşturur.

Yansımada şekil ile görüntüsü üzerinde birbirlerine karşılık gelen noktaların simetri doğrusuna olan uzaklığının eşit ve şekil ile görüntüsünün eş olduğunu keşfeder.

Düzlemsel bir şeklin ardışık ötelemeler ve yansımalar sonucunda ortaya çıkan görüntüsünü oluşturur.

SÜRE: 40+40 =80 dakika (2 ders saatidir.)

KULLANILACAK STRATEJİ-YÖNTEM VE TEKNİKLER: Buluş Yolu Stratejisi, Örnek olay yöntemi, Tartışma yöntemi.

KONUDA GEÇEN TERİMLER: Yansıma, öteleme, görüntü, simetri eksen.

ARAÇ VE GEREÇLER: Hesap makinesi, kareli kağıt, kalem, Etkinlik kağıdı-2

ÖĞRETME VE ÖĞRENME SÜRECİ:

1. BÖLÜM:

1.Öğretmen elindeki etkinlik yaprağı-2 ile sınıfa girer ve öğrencilere dağıtır. Öğrencilerden Yönergeleri okumasını ve uygun şekilde hareket etmelerini ister. Verilen noktayı x ve y eksenine göre yansıması sonucunda koordinatlarda nasıl bir değişiklik oluştuğunu açıklamalarını ister. Bu durumu genelleştirip genelleştiremeyeceklerini sorar.

2.Verilen iki noktayı koordinat ekseninde girmelerini ister ve bu iki noktayı birleştirerek bir doğru parçası oluşturmalarını ister. Bu doğru parçasını x ve y eksenini ayrı ayrı simetri eksenini kabul ederek yansıması olacak şekilde ötelemelerini ister. Bu durumda doğru parçasının uç noktalarının koordinatlarında nasıl bir değişim

meydana geldiğini sorar. Bu durumu genelleştirebilecekleri bir formül oluşturmalarını bekler.

3. Verilen etkinlik kağıdında yazan nokta koordinatlarını hesap makinesine girerek oluşturulan şeklin x ve y eksenine göre yansıması sonucunda uç noktalarda ne gibi bir değişim meydana geldiğini sorar. Bu durumu formüllemelerini ister.

2. BÖLÜM:

1. Elde ettikleri şekil ile yansıma sonucu elde edilen şeklin arasında simetri doğrusu ortada kaldığında mesafelerinin eşit olduğunu fark etmelerini sağlar.

2. Simetri doğrusunu x ve y eksenini olarak değil de $x=y$ ya da $x=-y$ olarak aldığı anda aynı şeklin bu simetri doğrularında yansıması sonucu elde edilen şekli belirlemelerini ister.

3. Simetri doğrusunun üzerinde bulunan bir şeklin noktalarını hesap makinesine girmelerini ister. Bu şeklin yansımasının nasıl olacağı konusunda tartışmalarını bekler. Bir genellemeye varmalarını ister.

4. Şekil ile yansıması sonucu meydana gelen şeklin karşılıklı noktalarını birleştirmelerini ister. Oluşan doğru parçalarının simetri eksenine ile olan durumu incelemelerini ve bu durumu açıklamalarını bekler.

3. BÖLÜM:

1. Öğretmen etkinlik kağıdında verilen noktaları girmesini bekler. Bu noktaların birleştirilmesi sonucu ortaya çıkan şekilde istenilen öteleme ve yansıma hareketlerinin yapılmasını ister. Bunun sonucunda nasıl bir değişikliğin ortaya çıktığını sorar. Bu durumu genelleştirmelerini bekler.

2. Verilen bir motifte öteleme ve yansıma sonucunda oluşan şekli incelemelerini bekler. Bu durumu genelleştirmelerini ister.

DÖNÜŞÜM GEOMETRİSİ ETKİNLİK YAPRAĞI-1

NARKİSSOS'U ÖLDÜREN YANSIMA



Narkissos kendi güzelliğini her gün bir gölün sularında seyretmeye giden yakışıklı bir delikanlıydı. Kendi görüntüsüne öyle vurulmuştu ki, günün birinde göle düşüp boğuldu.

Gölün kıyısına gelen orman tanrıçaları gölün ağladığını görünce

- “Neden ağlıyorsun?” diye sordular.

- Narkissos için ağlıyorum, diye yanıtladı göl.

- Ne var bunda şaşılacak? Demiş orman tanrıçaları. Onun peşinden çok koştuk ama onun güzelliğini sadece sen görebildin.

- Narkissos yakışıklı bir genç miydi? Diye sordu göl.

- Bunu senden daha iyi kim bilebilir ki? Diye karşılık verdi orman tanrıçaları hayretler içinde. Her gün senin kıyına gelip sularına bakıyordu. Göl bir süre sessiz kaldı

sonra...

Narkissos için ağlıyorum. Ama onun yakışıklı olduğunu hiç fark etmedim ben. Narkissos için ağlıyorum, çünkü sularıma eğildiğim zaman gözlerinin derinliğinde kendi güzelliğimin yansımamı görebiliyordum.

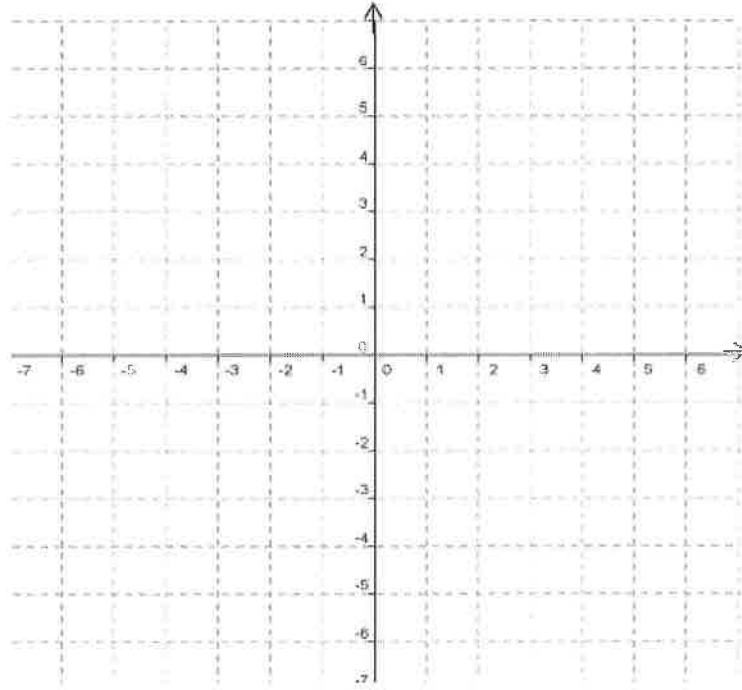
Yukarıdaki hikayemizde Narkissos’un sudaki yansıması size göre Matematiksel olarak nasıl açıklanabilir? Günlük hayatta bunun gibi durumlarla hiç karşılaştınız mı?

([https://mathmat.wikispaces.com/D%C3%B6n%C3%BC%59F%C3%BCm+Geometri+\(7.s%C4%B1n%C4%B1f\)](https://mathmat.wikispaces.com/D%C3%B6n%C3%BC%59F%C3%BCm+Geometri+(7.s%C4%B1n%C4%B1f)))

Aşağıda verilen yönergeleri verilen kareli kağıtta ve hesap makinesi üzerinde en uygun şekilde yerine getiriniz.

1.BÖLÜM:

1. A(-1,1), B(-1,2), C(-3,1) ve D(-3,2) noktalarını koordinat düzleminde gösteriniz.



2. Gösterdiğiniz bu noktaları ABCD sırasıyla birleştiriniz.
3. E(1,-1), F(1,-3), G(2,-1) ve H(2,-3) noktalarını koordinat düzleminde gösteriniz.
4. Gösterdiğiniz bu dört noktayı EFGH sırasına göre birleştiriniz.
5. Ortaya çıkan iki şeklin eş olup olmadığı yönünde tartışınız ve nedenlerini açıklayınız.

2.BÖLÜM:

1. Verilen ilk ve ikinci 4 noktanın koordinatlarını hesap makinesinde açtığımız analitik düzlemde giriniz.

2. Sonra bu noktaları birleştirerek şekilleri oluşturunuz.

3. Şekiller birbirinin üzerine geldi mi? Bu şekiller birbirine eş olabilir mi? Neden?

3.BÖLÜM:

1. A(3,5) noktasını koordinat ekseninde hesap makinesi üzerinde gösteriniz.

2. Bu noktayı önce 3 birim sağa sonra 3 birim sola, sonra 3 birim yukarı ve aşağıya ötelediğimizde noktanın yeri nasıl değişmektedir? Noktanın x ve y değerleri nasıl bir değişim göstermektedir? Açıklayınız. Bir genellemeye varınız. Aşağıda verilen tabloyu uygun şekilde doldurunuz

ÖTELEME	3 birim sağa	3 birim sola	3 birim yukarı	3 birim aşağıya
A(3,5)	A ₁ (,)	A ₂ (,)	A ₃ (,)	A ₄ (,)

GENELLEME:

3. Uç noktaları A(-2,3) ve B(-2,5) olan doğru parçasını hesap makinesinde gösteriniz. Bu doğru parçasını 1 birim sağa, sola, yukarı ve aşağıya ötelediğimizde uç değerlerin x ve y değeri nasıl değişmektedir? Bir genellemeye varınız ve açıklayınız. Aşağıdaki tabloya sonuçları not ediniz.

ÖTELEME	1 Birim sağa	1 birim sola	1 birim aşağı	1 birim yukarı
A(-2,3)	A ₁ (,)	A ₂ (,)	A ₃ (,)	A ₄ (,)
B(-2,5)	B ₁ (,)	B ₂ (,)	B ₃ (,)	B ₄ (,)

Doğru parçası aynı büyüklükte ve aynı yönde ötelendiğinde önceki doğru parçası ile eş oldu mu? NEDEN?

GENELLEME:

3. Uç noktaları $A(1,2)$, $B(-2,0)$ ve $C(2,-2)$ olan üçgeni hesap makinesinde gösteriniz. Bu üçgeni 2 birim sağa, sola, yukarı ve aşağıya ötelediğimizde uç noktalar nasıl bir değişime uğramaktadır? Açıklayınız. Bulduğunuz değerleri aşağıdaki tabloya not ediniz.

ÖTELEME	2 birim sağa	2 birim sola	2 birim aşağı	2 birim yukarı
$A(1,2)$	$A_1(,)$	$A_2(,)$	$A_3(,)$	$A_4(,)$
$B(-2,0)$	$B_1(,)$	$B_2(,)$	$B_3(,)$	$B_4(,)$
$C(2,-2)$	$C_1(,)$	$C_2(,)$	$C_3(,)$	$C_4(,)$

Şekli aynı büyüklükte ve aynı yöne ötelediğinizde şekil bir önceki ile eş oldu mu? NEDEN?

GENELLEME:

Tüm bu yapılanlardan sonra elde ettiğiniz genellemeyi aşağıda formül şeklinde gösteriniz.

SONUÇ: $A(x,y)$ noktası için;

ÖTELEME GENEL	a birim sağa ötelediğimde	a birim sağa ötelediğimde	a birim sağa ötelediğimde	a birim sağa ötelediğimde
$A(x,y)$				

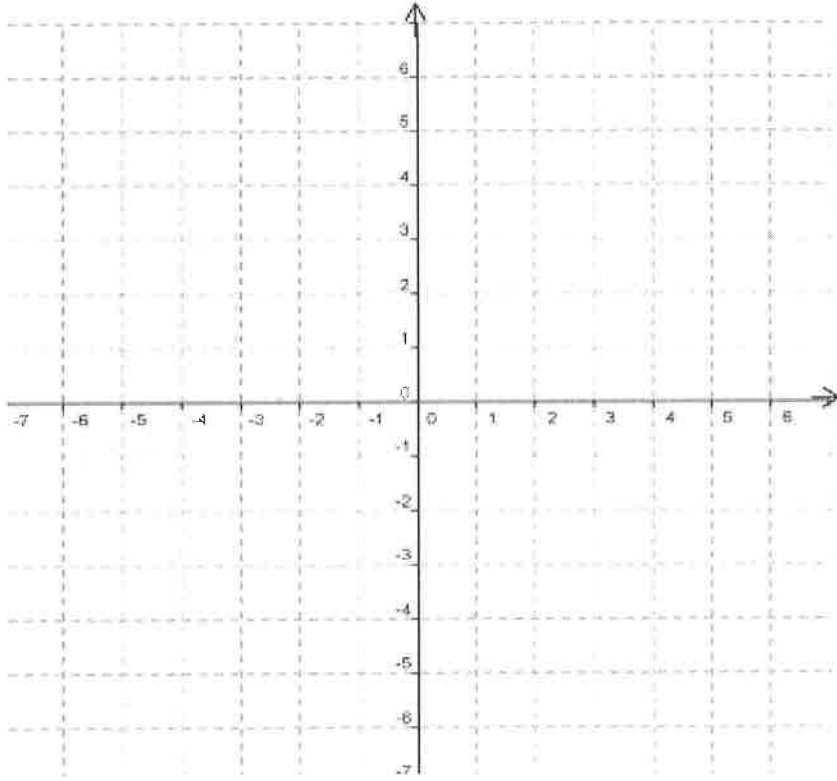
DÖNÜŞÜM GEOMETRİSİ ETKİNLİK KAĞIDI-2

Aşağıda verilen yönergeleri verilen kareli kağıtta ve hesap makinesi üzerinde en uygun şekilde yerine getiriniz.

1.BÖLÜM:

1. A(1,2) noktasının x ve y eksenine göre simetriğini alınız. Koordinatlarda nasıl bir değişiklik olmuştur inceleyiniz. Aşağıda verilen koordinat eksenini üzerinde de gösteriniz ve değişimi açıklayınız.

İPUCU: x ve y eksenini bir ayna gibi düşününüz.



Verilen nokta	X eksenine göre simetri alındığında	Y eksenine göre simetri alındığında
A(1,2)	B(,)	C(,)

Noktalarda ne gibi bir değişiklik olmuştur?

GENELLEME:

2. A(-1,3) ve B(-1,5) noktalarını hesap makinesinde giriniz ve bir doğru parçası oluşturunuz. Bu doğru parçası x ve y eksenine göre simetriği alındığında uç koordinatlar arasında nasıl bir değişiklik meydana geldiğini inceleyiniz. Bir genellemeye varılabilir mi? Tartışınız.

Verilen Noktalar	X eksenine göre simetri alınırsa	Y eksenine göre simetri alınırsa
A(-1,3)	A'(,)	A''(,)
B(-1,5)	B'(,)	B''(,)

Noktalarda nasıl bir değişim olmuştur? Oluşan yeni doğru parçası ile önceki birbirine eş midir? Neden?

GENELLEME

3. A(-2,3), B(-2,5), C(-3,4) ve D(-3,5) noktalarını giriniz. Bu noktaları ABCD sırasına göre birleştiriniz. Oluşan şeklin x ve y eksenine göre simetrisi nasıl olur? Bu durumda şeklin dört noktasının koordinatları nasıl bir değişim göstermiştir?

Verilen noktalar	X eksenine göre simetri alındığında	Y eksenine göre simetri alındığında
A(-2,3)	A'(,)	A''(,)
B(-2,5)	B'(,)	B''(,)
C(-3,4)	C'(,)	C''(,)
D(-3,5)	D'(,)	D''(,)

Oluşan yeni şekil ile eski şekil birbirine eş midir? Neden?

GENELLEME:

2.BÖLÜM:

1. A(1,2) ve B(1,4) noktalarından oluşan doğru parçasını oluşturunuz. Bu doğru parçasının $y=x$ ve $y=-x$ doğrularına göre yansımaları oluşturunuz ve koordinatlarının nasıl bir değişim sergilediğini inceleyiniz. Bu durumda bir genel formül oluşturulabilir mi? Tartışınız.

Verilen noktalar	$Y=x$ doğrusuna göre simetriği Alındığında	$Y=-x$ doğrusuna göre simetriği alındığında
A(1,2)	A'(,)	A''(,)
B(1,4)	B'(,)	B''(,)

Buna göre noktalarda nasıl bir değişiklik olmuştur?

Yeni oluşan doğru parçası eski doğru parçası ile eş midir? Neden?

GENELLEME:

2. Şekli x ve y simetri doğrusuna tam ortadan ayıracak şekilde kaydırınız. Bu durumda şeklin x ve y eksenine göre yansımaları sonucunda uç noktalarda ne gibi bir değişim meydana gelir? İnceleyiniz.

3. İlk durum için incelediğinde şekil ile yansımaları sonucu oluşan şeklin karşılıklı noktalarını birleştiriniz. Oluşan doğru parçaları ile simetri doğrusu arasında nasıl bir ilişki oluşur. Tartışınız.

3. BÖLÜM:

1. A(-2,3), B(-2,5), C(-3,4) ve D(-3,5) noktalarını giriniz. Bu noktaları ABCD sırasına göre birleştiriniz. Bu şekli önce 2 birim sağa sonra 1 birim aşağı öteleyiniz. Bu durumda koordinatlarda meydana gelen değişikliği not ediniz. Daha sonra oluşan yeni şeklin x eksenine göre yansıması sonucu elde edilen şeklin koordinatlarındaki değişimini inceleyiniz. Sonuç olarak öteleme ve yansımalar sonucu koordinatlarda nasıl bir değişimin meydana geldiğini tartışınız ve formül oluşturunuz.

Verilen Noktalar	2 birim sağa ötelendiğinde	1 birim aşağı ötelendiğinde	X eksenine göre simetriği alındığında
A(-2,3)	A' (,)	A''(,)	A''' (,)
B(-2,5)	B' (,)	B'' (,)	B'''(,)
C(-3,4)	C' (,)	C''(,)	C''' (,)
D(-3,5)	D' (,)	D''(,)	D''' (,)

Hem öteleme hem de simetri alındığında oluşan şekil eski şekle eş oldu mu? Neden?

Bu durumda noktalarda ne gibi bir değişiklik olmuştur?

GENELLEME:

MATEMATİK DERSİ DÖNÜŞÜM GEOMETRİSİ DERS PLANI-1

BÖLÜM-1

DERS: MATEMATİK

SINIF: 7

ÖĞRENME ALANI: GEOMETRİ

ALT ÖĞRENME ALANI: Dönüşüm Geometrisi

BECERİLER: Akıl Yürütme, İlişkilendirme, İletişim

KAZANIMLAR:

- 1). Düzlemsel şekilleri karşılaştırarak eş olup olmadıklarını belirler ve bir şekle eş şekiller oluşturur.
- 2). Düzlemde nokta, doğru parçası ve diğer şekillerin öteleme altındaki görüntülerini çizer.
- 3).Ötelemde şekil üzerindeki her bir noktanın aynı yön ve büyüklükte bir dönüşüme tabi olduğunu ve şekil ile görüntüsünün eş olduğunu keşfeder.

SÜRE: 40+40=80 dakika (2 ders saatidir.)

KULLANILACAK STRATEJİ, YÖNTEM VE TEKNİKLER: Sunuş yolu
Stratejisi, Düz Anlatım Yöntemi

KONUDA GEÇEN TERİMLER: Yansıma, Öteleme, Görüntü, Simetri

ARAÇ VE GEREÇLER: Yazı Tahtası, Çalışma Yaprağı-1

BÖLÜM-2

ÖĞRETME-ÖĞRENME SÜRECİ:

1. Öğretmen sınıfa girer öğrenciler ön bilgilerini birkaç soruyla kontrol eder. Dönüşüm geometrisi konusunda neleri göreceklarini ve dönüşümün kısaca ne olduğundan bahseder. Tanımını yapar.
2. Öğretmen daha önce hazırlamış olduğu Çalışma Yaprağı-1'i öğrencilere dağıtır. Öğrenciler eşlik tanımını yapar.
3. Öğrencilerden ilk soruya bakmalarını söyler verilen sorudaki şekle aşağıda gördükleri şekillerden hangisinin eş olabileceğini sorar. Öğrencilerden verilecek yanıtları bekler. Öğrencilerin soruya doğru yanıtlar verebilmesi

için onları yönlendirir. Öğretmen “Eşlik tanımı ne idi?” , “Bir şeklin bir şekle eş olması için ne gerekir?” gibi sorularla ipucu verir.

4. Öğretmen ötelemenin tanımını yapar.
Örnek: Öteleme: Düzlemde bir noktanın ya da bir şeklin belirli birimlerce sağa, sola, aşağı ya da yukarı kaydırılmasıdır. Bu tanımdan sonra öğrencilerden çalışma yaprağında yer alan soruya bakarak istenilen birimde ve istenilen yönde doğru parçasını ötelemelerini ister. Bu durumda düzlemde belirlenen noktalarda ne gibi bir değişiklik olduğunu sorar. Bir noktayı ötelediğinde oluşan yeni nokta arasındaki kural ilişkisini öğrencilere gösterir.
5. Öğretmen bu öğrenilenden sonra tahtaya bir soru yazar. Bunu öğrendikleri kurala uygun çözmelerini ister.

SORU: $A(2,3)$ noktasını 2 birim sağa, 3 birim sola, 1 birim aşağı ve 3 birim yukarı ötelediğinizde oluşan yeni noktaları yazınız.

6. Öğrencilerin çalışma yaprağındaki 2. Soruya bakmalarını ister. Burada istenen noktaları analitik düzlemde göstermelerini ister. Analitik düzlemde nokta bulma konusunu kısaca anlatır. Böylece geçmiş konularla yeni konu arasında ilişkilendirme yapmalarını sağlar. Analitik düzlemde noktaları gösterdikten sonra doğru parçasının tanımını yapmalarını ister.

Örnek: Doğru Parçası: İki ucu sınırlandırılmış doğruya doğru parçası denir. Bu tanımı yaptıktan sonra düzlemdeki iki noktayı kullanarak doğru parçası çizmelerini ister.

7. Öğretmen çalışma yaprağında yer alan 3. Soruya bakmalarını ister. Bu soruda verilen şeklin her bir köşe noktasını verilen birimce ve verilen yöne doğru ötelediklerinde oluşan yeni şeklin önceki ile eş olup olmadığını sorar ve yanıtları bekler. Eşlik kavramını yeniden hatırlatır. Öğrencilerin bir genellemeye ulaşmasını bekler.
8. Öğretmen yine 3. Kazanıma uygun bir başka şekli tahtaya çizer ve bu şeklin düzlemde ötelenmesi sonucu verilen şekillerden hangisine eş olduğunu sorar ve nedenini ister.
9. Öğretmen dersi toparlar, tüm ders boyunca elde edilen genellemeleri öğrencilerin defterlerine yazdırır. Anlamadıkları yerleri sormalarını ister ve onları yanıtlandırır. Bu şekilde dersi bitirir.

EK 6.B Kontrol Grubu Ders Planı-2

MATEMATİK DERSİ DÖNÜŞÜM GEOMETRİSİ DERS PLANI-2

BÖLÜM-1

DERS: MATEMATİK

SINIF: 7

ÖĞRENME ALANI: GEOMETRİ

ALT ÖĞRENME ALANI: Dönüşüm Geometrisi

BECERİLER: Akıl Yürütme, İlişkilendirme, İletişim

KAZANIMLAR:

1)Düzlemde nokta, doğru parçası ve diğer şekillerin yansıma sonucu oluşan görüntüsünü oluşturur.

2)Yansımada şekil ile görüntüsü üzerinde birbirlerine karşılık gelen noktaların simetri doğrusuna olan uzaklığının eşit ve şekil ile görüntüsünün eş olduğunu keşfeder.

3)Düzlemsel bir şeklin ardışık ötelemeler ve yansımalar sonucunda ortaya çıkan görüntüsünü oluşturur.

SÜRE: 40+40=80 dakika (2 ders saatidir.)

KULLANILACAK STRATEJİ, YÖNTEM VE TEKNİKLER: Sunuş yolu Stratejisi, Düz Anlatım Yöntemi

KONUDA GEÇEN TERİMLER: Yansıma, öteleme, görüntü, simetri eksenini.

ARAÇ VE GEREÇLER: Yazı Tahtası, çalışma yaprağı-2

BÖLÜM-2

ÖĞRETME-ÖĞRENME SÜRECİ:

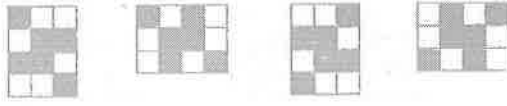
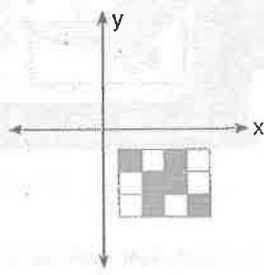
1. Öğretmen sınıfa girer öğrenciler ön bilgilerini birkaç soruyla kontrol eder. Dönüşüm geometrisi konusunda neleri görececeklerini ve dönüşümün kısaca ne olduğundan bahseder. Tanımını yapar.
2. Öğretmen daha önce hazırlamış olduğu Çalışma Yaprağı-2'yi öğrencilere dağıtır. Öğrenciler simetri ve yansımanın tanımını yapar.
3. Öğrencilerden ilk soruya bakmalarını söyler verilen sorudaki şekle aşağıda gördükleri nokta, doğru parçası ve şeklin eksenlerine göre yansımalarının ve simetrilerinin ne olacağını sorar. Öğrencilerden verilecek yanıtları bekler. Öğrencilerin soruya doğru yanıtlar verebilmesi için onları yönlendirir.

Öğretmen “Eğer x eksenini yerine bir ayna konmuş olsaydı, ayna arkasında oluşan görüntü nasıl olurdu? Sorusuyla ipucu verir.

Soru:

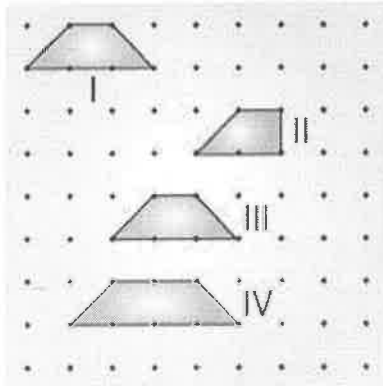
Yandaki şekil, birbirine eş birim karelere meydana gelmiştir.

Buna göre, bu şeklin x eksenine göre yansıması olan şeklin y eksenine göre yansıması olan şekil hangisidir?



- Öğretmen simetri doğrusunun tanımını yapar.
Örnek: Simetri Eksenini: Bir şekli veya bir doğru parçasına çizilen doğru şekli veya doğru parçasını eş iki şekle ayırmalıdır. Çizilen doğrudan şekil ya da doğru parçası katlandığında ayrılan parçalar birbirinin üstüne tam olarak denk gelecek şekilde olmuş olmalıdır. Eğer eş şekillere ayıracak bir eksen çizilemiyorsa o şeklin simetri eksenini yoktur, denir.
- Öğretmen bu öğrenilenden sonra tahtaya bir soru yazar. Bunu öğrendikleri kurala uygun çözmelerini ister.

SORU:Aşağıda verilen şekillerden hangisi veya hangilerinin simetri eksenini vardır? Arsa kaçar tanedir belirtiniz.



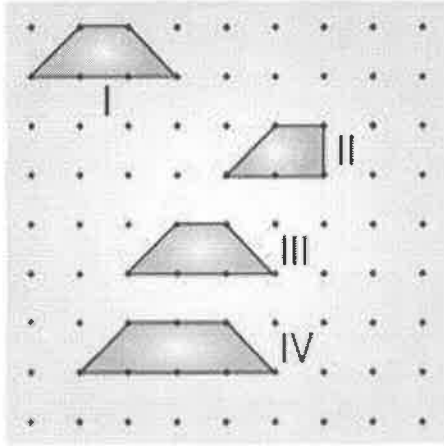
- Öğretmen verilen bir şekle ardışık olarak öteleme ve yansıma yaptıklarında nasıl bir şekil elde edebileceklerini sorar. Bunun için de dağıtılan çalışma yaprağı-2'deki soruyu çözmelerini ister.
- Sonuç olarak öteleme, yansıma ve simetri için genel bir kuralı sınıfla birlikte oluşturur.

DÖNÜŞÜM GEOMETRİSİ ÇALIŞMA YAPRAĞI-1

Aşağıdaki tanımları yapınız ve soruları cevaplayınız.

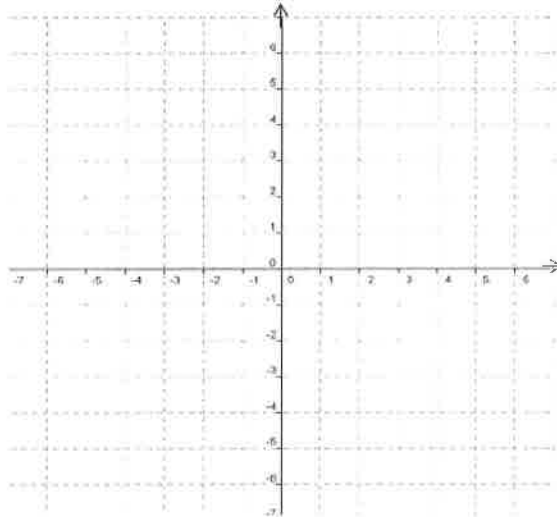
EŞLİK:

1) Aşağıda verilen şekillerden hangi ikisi birbirine eştir? Neden?

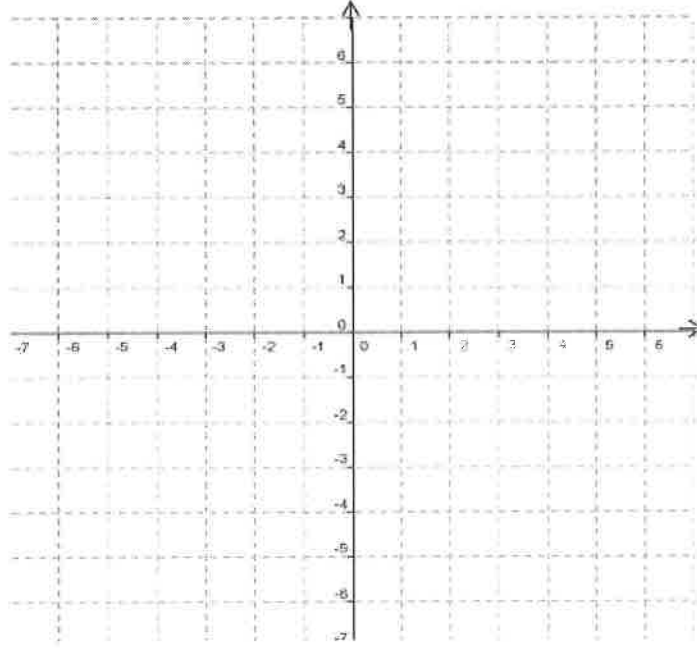


ÖTELEME:.....
.....
.....

SORU: A(2.3) noktasını 2 birim sağa ,3 birim sola ,1 birim aşağı ve 3 birim yukarı ötelediğinizde oluşan yeni noktaları yazınız.



2). A(-3,4) ve B(-1,1) noktalarını analitik düzlemde (koordinat ekseninde) gösteriniz. Bu noktaları birleştirerek doğru parçası elde ediniz. Bu doğru parçasını 2 birim sağa, 2 birim sola, 2 birim aşağı ve 2 birim yukarı ötelediğimizde oluşan şekil ilk şekil ile eş olur mu? Neden?



Öteleme sonucu oluşan yeni noktaları aşağıda verilen tabloya not ediniz.

ÖTELEME	2 birim sağa	2 birim sola	2 birim aşağı	2 birim yukarı
A(-3,4)	A ₁ (,)	A ₂ (,)	A ₃ (,)	A ₄ (,)
B(-1,1)	B ₁ (,)	B ₂ (,)	B ₃ (,)	B ₄ (,)

Tüm bunlara ve tabloya bakarak nasıl bir genelleme yapılabilir? Kuralı oluşturunuz.

GENELLEME:

3). Uç noktaları A(1,2), B(-2,0) ve C(2,-2), D(-1,2) olan üçgeni hesap makinesinde gösteriniz. Bu üçgeni 1 birim sağa, sola, yukarı ve aşağıya ötelediğimizde uç noktalar nasıl bir değişime uğramaktadır? Açıklayınız. Bulduğunuz değerleri aşağıdaki tabloya not ediniz.

ÖTELEME	1 birim sağa	1 birim sola	1 birim aşağı	1 birim yukarı
A (1,2)	A ₁ (,)	A ₂ (,)	A ₃ (,)	A ₄ (,)
B(-2,0)	B ₁ (,)	B ₂ (,)	B ₃ (,)	B ₄ (,)
C (2,-2)	C ₁ (,)	C ₂ (,)	C ₃ (,)	C ₄ (,)
D(-1,2)	D ₁ (,)	D ₂ (,)	D ₃ (,)	D ₄ (,)

Bir şekil aynı yönde ve aynı birimce ötelendiğinde oluşan yeni şekil ile eski şekil birbirine eş midir? Neden? Oluşan değişikliğe ve tabloya bakarak bir genelleme oluşturunuz.

GENELLEME:

SONUÇ OLARAK: Bu dersten neler öğrendiniz?

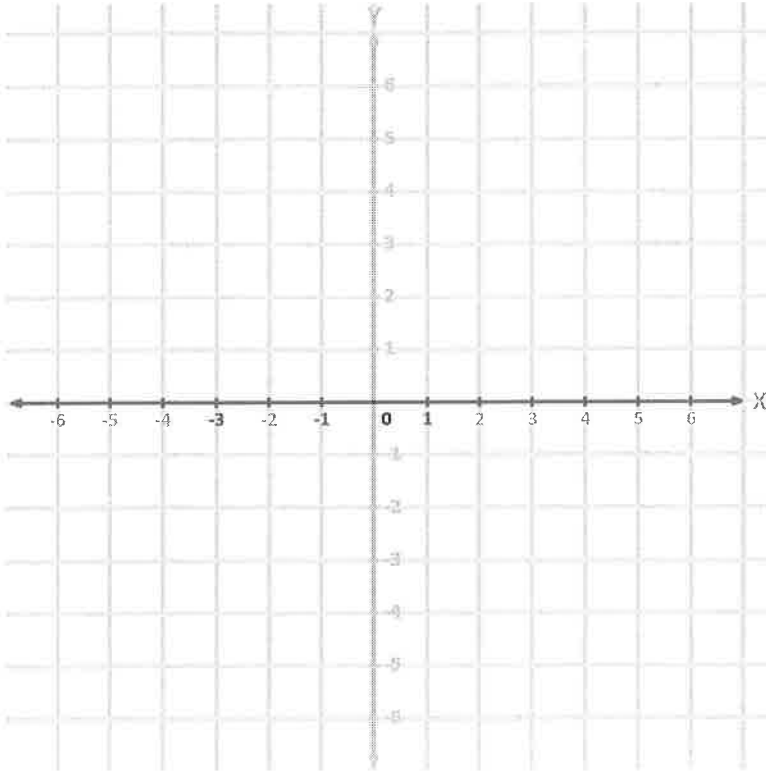
.....

DÖNÜŞÜM GEOMETRİSİ ÇALIŞMA YAPRAĞI-2

2. BÖLÜM:

1. A(2,6) noktasının x ve y eksenine göre simetriğini alınız. Koordinatlarda nasıl bir değişiklik olmuştur, inceleyiniz. Aşağıda verilen koordinat eksenini üzerinde de gösteriniz ve değişimi açıklayınız.

İPUCU: x ve y eksenini bir ayna gibi düşününüz.



Verilen Nokta	X eksenine göre simetri alındığında	Y eksenine göre simetri alındığında
A(2,6)	B (,)	C(,)

Noktalarda nasıl bir değişiklik olmuştur?

GENELLEME:

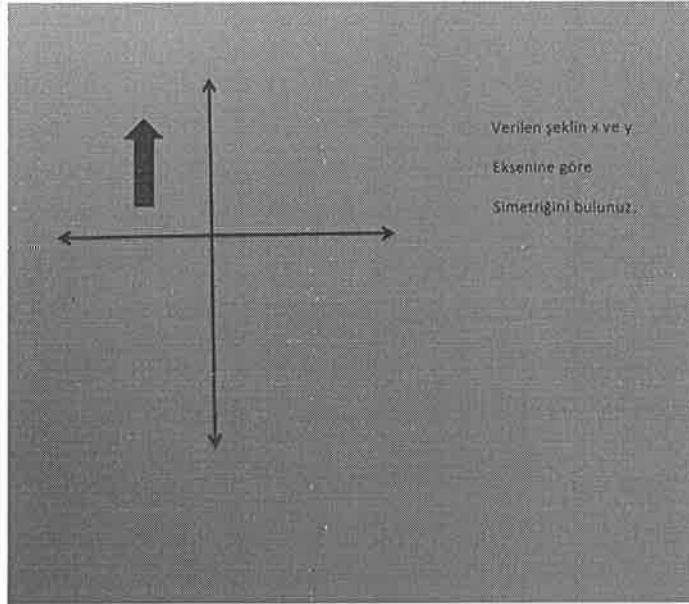
3. A(-2,1) ve B(-2,4) noktalarını koordinat düzleminde gösteriniz ve bir doğru parçası elde ediniz. Bu doğru parçasının x ve y eksenine göre simetrisi alındığında uç noktalar arasında nasıl bir değişiklik meydana gelir? İnceleyiniz. Bir genellemeye varılabilir mi? Tartışınız.

Verilen Noktalar	X eksenine göre simetri alırsa	Y eksenine göre simetri alırsa
A(-2,1)	A'(,)	A''(,)
B(-2,4)	B'(,)	B''(,)

Noktalarda nasıl bir değişim oldu? Oluşan yeni doğru parçası ile önceki birbirine eş midir? Neden?

GENELLEME:

3.



2.BÖLÜM:

1 . A(1,2) ve B(1,4) noktalarında oluşan doğru parçasını oluşturunuz. Bu doğru parçasının $y=x$ ve $y=-x$ doğrularına göre simetriği oluşturunuz. Koordinatlarının nasıl bir değişim sergilediğini inceleyiniz. Bu durumda genel bir formül oluşturulabilir mi? Tartışınız.

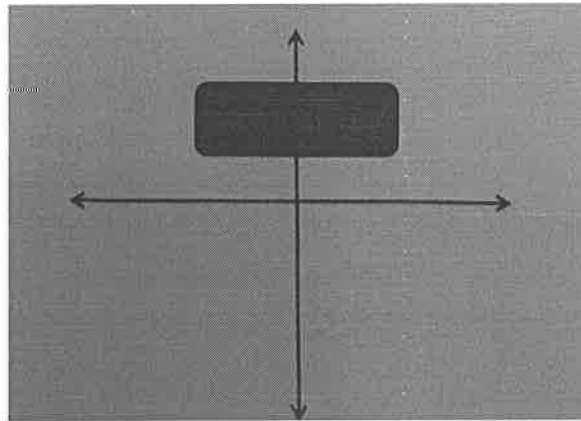
Verilen Noktalar	$Y=x$ doğrusuna göre simetriği alındığında	$Y=-x$ doğrusuna göre simetriği alındığında
A(1,2)	A'(,)	A''(,)
B(1,4)	B'(,)	B''(,)

Buna göre noktalarda nasıl bir değişiklik olmuştur?

Yeni oluşan doğru parçası önceki doğru parçası ile eş midir? Neden.

GENELLEME:

2 .Aşağıda verilen şeklin y eksenine göre simetriği alındığından yeni görüntüsü nasıl değişir?



3 . BÖLÜM:

1.A(-2,3), B(-2,5), C(-3,4) ve D (-3,5) noktalarını bulunuz. Bu noktaları ABCD sırasına göre birleştiriniz. Bu şekli önce 2 birim sağa, sonra 1 birim aşağıya öteleyiniz. Bu durumda koordinatlarda meydana gelen değişikliği not ediniz. Daha sonra oluşan yeni şeklin x eksenine göre yansıması sonucu elde edilen şeklin değişimini inceleyiniz. Öteleme ve yansıma sonucu koordinatlarda nasıl bir değişim meydana gelmiştir tartışınız ve bir formül oluşturmaya çalışınız.

Verilen Noktalar	2 birim sağa ötelendiğinde	1 birim aşağıya ötelendiğinde	X eksenine göre simetri alındığında
A(-2,3)	A'(,)	A''(,)	A'''(,)
B(-2,5)	B'(,)	B''(,)	B'''(,)
C(-3,4)	C'(,)	C''(,)	C'''(,)
D(-3,5)	D'(,)	D''(,)	D'''(,)

Hem öteleme hem de simetri alındığında oluşan şekil önceki şekle eş oldu mu? Neden?

Bu durumda noktaların koordinatlarında ne gibi bir değişiklik olmuştur?

GENELLEME:

EK 8 Yansıtıcı Gözlem Formu

YANSITICI GÖZLEM FORMU

Aşağıdaki soruları kendinize uygun şekilde cevaplayınız.

1). Bugün ki derste neler yaptınız ve neler öğrendiniz?

2).Öğrendikleriniz size ne veya neler hissettirdi?

3).Derste yapılan uygulama ve etkinlikler hakkında ne düşünüyorsunuz?

4).Uygulanan etkinlik sizin konuyu öğrenmenize yardımcı oldu mu? Olduysa nasıl olduğunu düşünüyorsunuz? Olmadıysa neden olmadığını düşünüyorsunuz?

5).Derste yapılan etkinlikler dışında konuyu öğrenmeniz için sizce neler yapılabilir?

6). Etkinlikte iyi bulduğunuz veya eksik bulduğunuz yönler var mı? Varsa nelerdir?

EK 9 Görüşme

GÖRÜŞME

1.Yapılan uygulama hakkında ne düşünüyorsun? Bu uygulama senin öğrenmen hakkında ne katkı sağladı?

Sonda-1: Peki bu uygulama dersi anlamanda ne gibi bir katkı sağladı?

Sonda-2: Peki bu uygulama senin geometri dersine yönelik tutumunda ne gibi bir değişikliğe sebep oldu?

2.Matematik derslerinin bilgisayar ve teknoloji destekli işlenmesini ister miydiniz?

3.Teknoloji destekli daha önce bir matematik dersi işlemiş miydin?

4. Uygulamanın sizin daha öğrenmeniz açısından geliştirilmesi için önerileriniz nelerdir?

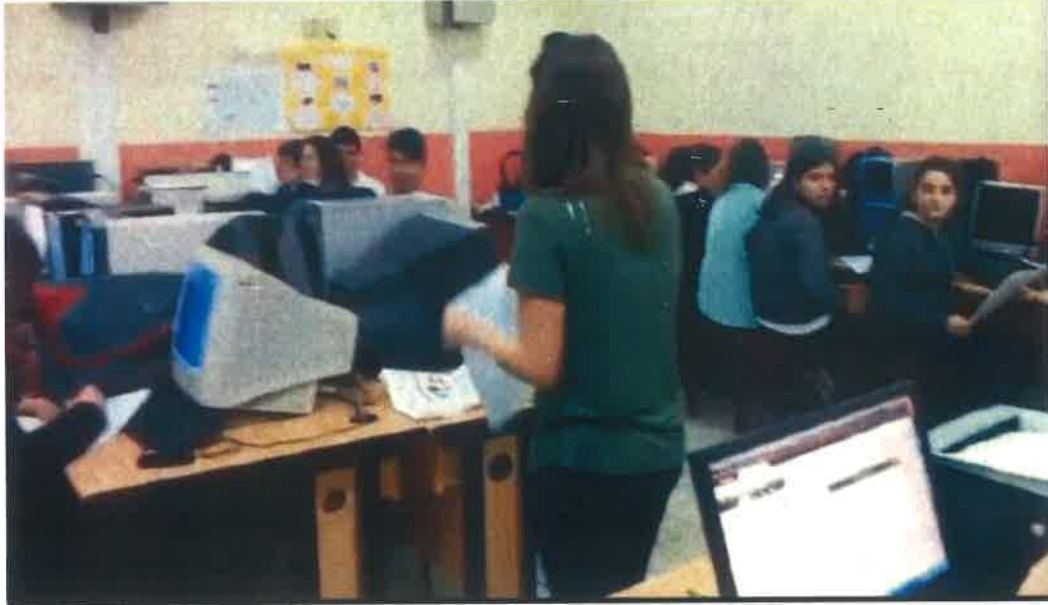
Sonda-3: Bunun haricinde peki, etkinlik kağıtları ve teknoloji aracı ile ilgili bir sıkıntı var mıydı?

5. Grupla çalışma yapmayla ilgili ne düşünüyorsunuz?

EK 10 Uygulama Sırasındaki Deney Grubu Sınıf İçi Görüntüleri



Fotoğraf-1: Bilgisayara yüklenen grafik hesap makinesi programı ile gruplar halinde çalışması.



Fotoğraf-2: Öğretmenin gruplar halindeki öğrencilere açıklamalarla rehberlik etmesi.



Fotoğraf-3: Öğretmenin öğrencilerin ihtiyaçları dahilinde yönlendirmesi.



Fotoğraf-4: Grup halinde çalışan öğrencilerin bilgisayarlarına yüklenen grafik hesap makinesi programında yapmış oldukları çalışmalara ait ekran görüntüsü.