

**T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLAR EĞİTİMİ
ANABİLİM DALI
MATEMATİK ÖĞRETMENLİĞİ PROGRAMI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**ÖKLİD GEOMETRİSİ ÖĞRETİMİNDE
DİNAMİK GEOMETRİ YAZILIMLARI KULLANIMININ
11. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN GEOMETRİYE YÖNELİK
TUTUMLARINA VE AKADEMİK BAŞARILARINA ETKİLERİ**

KADRIYE BARUTCU AKYAR

**İZMİR
2010**

**T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLAR EĞİTİMİ
ANABİLİM DALI
MATEMATİK ÖĞRETMENLİĞİ PROGRAMI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**ÖKLİD GEOMETRİSİ ÖĞRETİMİNDE
DİNAMİK GEOMETRİ YAZILIMLARI KULLANIMININ
11. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN GEOMETRİYE YÖNELİK
TUTUMLARINA VE AKADEMİK BAŞARILARINA ETKİLERİ**

KADRIYE BARUTCU AKYAR

Danışman

YRD. DOÇ. DR. HASİBE SEVGİ MORALI

**İZMİR
2010**

YEMİN

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum “Öklid Geometrisi Öğretiminde Dinamik Geometri Yazılımları Kullanımının 11. Sınıf Öğrencilerinin Geometriye Yönelik Tutumlarına Ve Akademik Başarılarına Etkileri” adlı çalışmanın, tarafımdan bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurulmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin Kaynak Dizininde gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

14.06.2010
Kadriye BARUTCU AKYAR

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne

İşbu çalışma, jürimiz tarafından... Öğretim... Fen ve... Matematik...
Alanlar... Eğitim... Anabilim Dalı
... Matematik... Öğretim... Bilim Dalında
YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Yrd. Doç. Dr. Serap NERLİ
Üye : Yrd. Doç. Dr. Adem GELİK
Üye : Yrd. Doç. Dr. Sibel YILMAZ

Onay

Yukarıda imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

06/07/10

Prof. Dr. h. c. İbrahim ATALAY
Enstitü Müdürü

YÜKSEK ÖĞRETİM KURULU DOKÜMANTASYON MERKEZİ
TEZ VERİ FORMU

Tez No:

Konu Kodu:

Üniversite Kodu:

Tezin Yazarının

Soyadı: BARUTCU AKYAR

Adı: Kadriye

Tezin Türkçe Adı: Öklid Geometrisi Öğretiminde Dinamik Geometri Yazılımları Kullanımının 11. Sınıf Öğrencilerinin Geometriye Yönelik Tutumlarına Ve Akademik Başarılarına Etkileri

Tezin Yabancı Adı: The Effect of Utilizing the Dynamic Geometry Software in Geometry Teaching on 11th Grade Students, Their Academic Achievement and Their Attitude towards Geometry

Tezin Yapıldığı

Üniversite: DOKUZ EYLÜL **Enstitü:** EĞİTİM BİLİMLERİ **Yılı:** 2010

Tezin Türü: Yüksek Lisans **Dili:** Türkçe **Sayfa Sayısı:** 154 **Referans Sayısı:** 374326

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Hasibe Sevgi MORALI

Türkçe Anahtar Kelimeler

1. Geometri Öğretimi
2. Dinamik Geometri Yazılımları
3. Geometry Sketchpad Programı
4. Geometriye yönelik Tutum
5. Akademik Başarı
6. Bilgisayar Destekli Öğretim

İngilizce Anahtar Kelimeler

1. Teaching Geometry
2. Dynamic Geometry Software
3. Geometer's Sketchpad Program
4. Attitude Towards Geometry
5. Geometry Achievement
6. Computer-Aided Introduction

TEŞEKKÜR

Araştırmaya beraber başladığım, karşılaştığımız aksaklığa rağmen büyük bir sabır ve gönüllükle desteğini esirgemeyen, araştırmanın her aşamasında sorularıma her daim cevap bulduğum ve bilgisini her durumda benimle paylaşan değerli hocam Dr. Ayten ERDURAN’a, danışman hocam Yrd. Doç. Dr. Hasibe Sevgi MORALI’ya teşekkürü bir borç bilirim.

Beni büyük fedakarlıklarla bugünlere getiren, hayatımın her anında sevgilerini ve desteklerini hiç bir zaman eksik etmeyen, başarılarımla her zaman gururlanıp takdir eden annem “Hayriye BARUTCU”ya, babam “İsmail BARUTCU”ya, kardeşim “Koray BARUTCU”ya ve çalışmamda bana bir aile şefkati gösterip sabırla destekleyen halam, kuzenim ve eniştem “Zeliha, Sema ve Halil SERT”e sonsuz teşekkürler...

Çalışmam boyunca sevgisi ve sonsuz anlayışıyla yanımda olan her konuda ve her zaman desteğini esirgemeyen, içinde bulunduğum yoğun ve stresli tempoda benimle birlikte yorulan hayat arkadaşım, eşim “Hüseyin AKYAR”a yürek dolusu sevgiler...

Hayatımı yönlendirmeye çalıştığım bu dönemde destekleriyle maddi ve manevi olarak rahatlamamı sağlayan ideallerimi gerçekleştirmemde yardımcı olan TÜBİTAK Bilim İnsanı Destekleme Daire Başkanlığı’na çok teşekkür ederim.

Öğrenim hayatım boyunca bana emeği geçen tüm öğretmenlerime ve yakınlarıma teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

Yemin.....	i
Değerlendirme Kurulu Üyeleri.....	ii
Yüksek Öğretim Kurulu Dökümantasyon Merkezi Tez Veri Formu.....	iii
Teşekkür.....	iv
İçindekiler.....	v
Tablo Listesi.....	ix
Şekil Listesi.....	xi
Özet ve Anahtar Kelimeler.....	xii
Abstract and Key Words.....	xiv

BÖLÜM I

GİRİŞ.....	1
Problem Durumu.....	2
Amaç ve Önem.....	3
Bilgisayar Destekli Öğretim (BDÖ).....	5
Bilgisayar Destekli Öğretimin Yararları.....	7
Bilgisayar Destekli Öğretimin Sınırlılıkları.....	9
Bilgisayar Destekli Öğretime Geçilememesinin Nedenleri.....	10
Matematik ve Geometri Eğitiminin Önemi.....	11

Bilgisayar Destekli Matematik ve Geometri Öğretimi.....	14
Matematik Sınıflarında Dinamik Geometri Yazılımları.....	17
Geometer's Sketchpad Programı.....	19
Matematiğe ve Geometriye Yönelik Tutum.....	21
Problem Cümlesi.....	23
Alt Problemler.....	23
Sayıtlılar.....	23
Sınırlılıklar.....	24
Tanımlar.....	24
Kısaltmalar.....	25

BÖLÜM II

İLGİLİ YAYIN VE ARAŞTIRMALAR.....	26
Bilgisayar Yazılımları ile Yapılan Araştırmalar.....	26
Geometer's Sketchpad İle Yapılan Araştırmalar.....	30
Dörtgen Çeşitleri ve Özellikleri İle Yapılan Çalışmalar.....	38
Matematiksel Tutum ile İlgili Yayın ve Araştırmalar.....	43

BÖLÜM III

YÖNTEM.....	50
Araştırma Modeli.....	50

Evren ve Örneklem.....	53
Veri Toplama Araçları.....	54
Açılar ve Üçgenler Başarı Testi.....	54
Geometriye Yönelik Tutum Ölçeği.....	55
Özel Dörtgenler ve Özellikleri Başarı Testi.....	62
Görüşme Formları.....	63
Materyal ve Uygulama Süreci.....	64
Veri Çözümleme Teknikleri.....	70

BÖLÜM IV

BULGULAR VE YORUMLAR.....	72
Alt Problemlere İlişkin Bulgular ve Yorumlar.....	72
1. Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar.....	74
2. Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar.....	75
3. Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar.....	76
4. Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar.....	77
5. Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar.....	78
6. Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar.....	79
Öğrenci Görüşmelerinden Elde Edilen Bulgular ve Yorumlar.....	80
Öğretmen Görüşmelerinden Elde Edilen Bulgular ve Yorumlar...	87

BÖLÜM V

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER.....	90
KAYNAKÇA.....	95
EKLER.....	106

Tablolar Listesi

Tablo 1	Son Test Kontrol Gruplu Model.....	51
Tablo 2	Araştırmanın Deney Deseni.....	52
Tablo 3	Araştırma Örnekleminin Sınıflara ve Cinsiyete Göre Dağılımları.....	53
Tablo 4	Geometriye Yönelik Tutum Ölçeğinin Maddelerinin Anti-image Korelasyon Matrisinin Diyagonal Değerleri.....	57
Tablo 5	Ölçekteki Maddelerin Eksen Döndürmesi Sonucunda Elde Edilen Faktör Yük Değerleri.....	59
Tablo 6	32 Maddelik Ölçek İçin Uygulanan Faktör Analizi Sonuçları.....	61
Tablo 7	Açılar ve Üçgenler Başarı Testi Sınıf Ortalamaları.....	73
Tablo 8	Öğrencilerin Ayrıldıkları Gruplara Göre Açılar ve Üçgenler Başarı Testi Puanlarının Ortalamaları Standart Sapmaları ve t-Testi Sonuçları.....	73
Tablo 9	Özel Dörtgenler ve Özellikleri Testi Başarılarının Deney ve Kontrol Gruplarına Göre t-testi Sonuçları	74
Tablo 10	Deney Grubu Özel Dörtgenler Başarı Testi Puanlarının Cinsiyete Göre Mann Whitney U Testi Sonuçları.....	75
Tablo 11	Deney Öncesinde Geometriye Yönelik Tutumların Deney ve Kontrol Gruplarına Göre t-testi Sonuçları.....	76
Tablo 12	Deney Sonrasında Geometriye Yönelik Tutumların Deney ve Kontrol Gruplarına Göre t-testi Sonuçları.....	77
Tablo 13	Deney Grubu Geometriye Yönelik Tutum Ölçeği Puanlarının Cinsiyete Göre Mann Whitney U Testi Sonuçları.....	78

Tablo 14	Deney Grubu Geometriye Yönelik Tutum Ölçeği Puanlarının Uygulama Öncesi ve Sonrasına Göre İlişkili Örneklemeler t-testi Sonuçları.....	79
Tablo 15	Yüz Yüze Görüşülen Öğrencilerin Açılar ve Üçgenler Testi Puanları ve Cinsiyete Göre Dağılımları.....	80
Tablo 16	Öğrencilerin Dörtgenler Konusunu Anlama Düzeylerine İlişkin Fikirlerinin Frekans ve Yüzdeleri	81
Tablo 17	Geometer's Sketchpad Programının Öğrenciler Tarafından Beğenilen Özellikleri	85
Tablo 18	Programın Öğrenciler Tarafından Beğenilmeyen Özellikleri.....	86

Şekiller Listesi

Şekil 1	Sınıf Oturma Düzeninden Örnekler.....	65
	Şekil 1.1.....	65
	Şekil 1.2.....	65
Şekil 2	Sınıf Oturma Düzeninden Örnek-2.....	66
Şekil 3	GSP Taslağı “Paralelkenarın Açıları Arasındaki İlişki”.....	68
Şekil 4	GSP Taslağı “Paralelkenarın Açıortayları Arasındaki İlişki”.....	69
Şekil 5	GSP Taslağı “Dörtgenin Kenarlarının Orta Noktaları Arasındaki İlişki”.....	70
Şekil 6	Grupların Özel Dörtgenler ve Özellikleri Başarı Testi Puanlarının Karşılaştırılması.....	75

ÖZET

Öklid Geometrisi Öğretiminde Dinamik Geometri Yazılımları Kullanımının
11. Sınıf Öğrencilerinin Geometriye Yönelik Tutumlarına ve Akademik Başarılarına
Etkileri

Kadriye BARUTCU AKYAR

Bu araştırmanın amacı; Öklid geometrisi öğretiminde dinamik geometri yazılımları kullanımının 11. sınıf öğrencilerinin geometriye yönelik tutumlarını ve akademik başarılarını nasıl etkilediğinin ortaya konmasıdır.

Araştırma yarı deneysel bir çalışmadır ve son test kontrol gruplu modele dayanmaktadır. Araştırmanın örneklemi, 2009-2010 öğretim yılında bir devlet okulundaki 11. sınıfta okuyan 61 öğrenciden oluşmaktadır. Araştırma konusu deney grubunda 31 öğrenci ile Geometer's Sketchpad Programı kullanılarak, kontrol grubunda 30 öğrenci ile geleneksel yöntem kullanılarak işlenmiştir.

Uygulama 5 hafta boyunca haftada iki saat olarak sürmüştür. Özel Dörtgenler konusu örnek olarak seçilmiştir. Araştırmada hem nicel hem de nitel veriler toplanmıştır. Veriler “Açılar ve Üçgenler Başarı Testi” , “Geometriye Yönelik Tutum Ölçeği”, “Özel Dörtgenler ve Özellikleri Başarı Testi” ve görüşme formları ile elde edilmiştir. Nicel veriler, TAP (Test Analysis Program) ve SPSS 15.0 istatistik paket programı kullanılarak; nitel veriler ise, araştırmacı tarafından okunarak ve belli temalar altında toplanarak çözümlenmiştir.

Araştırmadan elde edilen verilerden, Geometer's Sketchpad Programının kullanımının; deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında Özel Dörtgenler konusu için akademik başarıları arasında anlamlı bir fark yaratmadığı elde edilmiştir. Geometer's Sketchpad Programı kullanımı ile ders işlenişleri sonunda, gruplardaki öğrencilerin geometriye yönelik tutum düzeyleri arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir. Deney grubundaki öğrencilerin geometriye yönelik tutum düzeyleri ile cinsiyetleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Araştırmadan elde edilen sonuçların geometri öğretiminde Geometer's Sketchpad Programının kullanımı üzerine yapılacak çalışmalara katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Geometri öğretimi, Dinamik Geometri Yazılımları, Geometer's Sketchpad Programı, Akademik Başarı, Geometriye Yönelik Tutum, Bilgisayar Destekli Öğretim

ABSTRACT

The Effect of Utilizing the Dynamic Geometry Software in Geometry Teaching on
11th Grade Students, Their Academic Achievement and Their Attitude Towards
Geometry

Kadriye BARUTCU AKYAR

This research is intended to determine how to utilize the Dynamic Geometry Software in geometry teaching affects 11th grade students, their academic standings and their attitude towards geometry.

The research is a semi-experimental study and based on the post-test control group model. The sample of the research consists of 61 students studying in the 11th grade of a public school during 2009 – 2010 academic year. The research was carried out with the participation of 31 students in the test group using the Geometer's Sketchpad Program while the remaining 30 students in the control group used traditional teaching method.

This was implemented for five weeks. The topic Quadrilaterals was selected as a sample for the sub learning area. Both qualitative and quantitative data were gathered during the research. The data was acquired by means of “Angles and Triangle Achievement Test”, “Attitude Measure as regards Geometry”, “Quadrilaterals Achievement Test” and interview forms. The qualitative data was analyzed having utilized TAP(Test Analysis Program) ve SPSS 15.0 statistical packaged software whereas the quantitative data was analyzed having read by the researcher and gathered under specific themes.

It was understood from the research that the usage of Geometer's Sketchpad did not make a significant difference between the academic achievements of the test and control group students in terms of quadrilaterals. It was understood that there was a significant difference in favor of the test group between the students in terms of the attitude levels of the students of both groups towards geometry at the end of the lessons taught by using the Geometer's Sketchpad Program. There was not a significant difference between sexes in the attitude levels towards to geometry of students in experiment group.

It is considered that the results gathered from the research shall contribute in the studies to be carried out on the use of Dynamic Geometry Software in geometry learning.

Key Words: Teaching Geometry, Dynamic Geometry Software, Geomete's Sketchpad Program, Geometry Achievement, Attitude Towards Geometry, Computer-Aided Introduction

BÖLÜM I

GİRİŞ

Günümüzde hızla gelişen bilim ve teknoloji, birçok alanı etkilediği gibi eğitimin de her alanını etkilemiş ve eğitim yaklaşımlarında değişimleri zorunlu kılmıştır. Eğitim sistemleri de bu süreçten etkilenmekte ve ülkemizde dahil olmak üzere birçok ülke kendi içinde yapılanmaya gitmektedir. Özellikle son yıllarda değişikliğe uğrayan matematik programlarında, hesaplama becerilerinin yerini konu ve kavramların öğrenilmesinde niçin ve nasıl soruları almıştır. Bu anlayış farklılığı beraberinde kullanılan öğretim yöntemlerinde de değişiklik yapılması gereksinimini ortaya çıkarmıştır.

Ülkemizde bu zamana kadar yapılan program geliştirme çalışmaları ders ekleme çıkarma, yeni kitaplar yazma ve çeviri yoluyla yurt dışında geliştirilen programların ülkemize uyarlanmasından ibaretti. Ancak 2005 yılında değişen Ortaöğretim Matematik Dersi Öğretim Programı şimdiye kadar uygulanan programlardan oldukça farklılık göstermektedir. Öğretmeni merkeze alan eğitim yaklaşımlarının çağımızın değişen ihtiyaçlarına cevap veremediği anlaşıldığından yeni programda öğrencilerde problem çözme, eleştirel düşünme, akıl yürütme gibi üst düzey becerilerin geliştirilmesini sağlayacak, öğrencinin öğrenme ortamının merkezinde, her yönden aktif olduğu bir yaklaşım benimsenmiştir. Bu durumların gerçekleşmesi; öğrenme-öğretme süresi boyunca bireyin ön plana çıkarılması, öğretme ve öğrenmenin öğrenci merkezli olması, uygulanacak tekniklerin ve teknolojilerin çağdaş bir anlayışla zamanın gerekliliklerine uygun biçimde tasarlanması, uygulanması, değerlendirilmesi ve geliştirilmesi ile mümkün olacaktır.

Problem Durumu

Geometri, okul matematiğinin temel ve önemli yapı taşlarından biridir. Matematiğin genel amaçlarından olan; öğrencinin matematiğe değer vermeyi öğrenmesi geometrinin yaşadığımız çevreyi açıklamada etkin bir araç olması sebebiyle bu amaca ulaşmada geometriye önemli roller yüklemektedir. Öğrencilere formülleri ardı ardına sıralayıp karmaşık hesaplar yaptırarak, matematiği çevremizle ve hayatımızla ilişkilendirmeden bu amaca ulaşmak mümkün değildir. Matematiğin çevremizdeki nesnelerle doğrudan bir ilişkisinin olduğunu, çevremizdeki pek çok olgunun matematikle anlaşılabilceğini açıklayarak, çevremizden matematikle ilgili örnekler bularak bu amaca ulaşabilir. Geometri bilgisinin ortaya çıkardığı bakış açısı sayesinde öğrenciler problemleri analiz edebilir, çözebilir ve matematik ile günlük yaşam arasında bağ kurabilirler. Amerikan Ulusal Matematik Öğretmenleri Birliği, okul matematiği prensipleri ve standartlarında, geometriyi öğrenmek için somut materyaller, çizimler ve dinamik geometri yazılımlarının gerekli olduğuna değinmiştir. Okul matematiği öğrencileri ezbercilikten kurtarıp, onları anlayarak öğrenmeye teşvik eden, onlara düşünmeyi öğreten bir ortam sunmalıdır. (NTCM, 2000; Faydacı 2008: s.15 teki alıntı) Dinamik geometri yazılımları öğrencinin geometrik şekiller arasında ilişki kurmasına ve çıkarımlar yapmasına yardımcı olur öğrenmeyi kolaylaştırır.

Günümüzde eğitimin her kademesinde öğrencilerin soyut olan bilgileri somutlaştırabilmeleri ve bilgilerini kendilerinin yapılandırabilmeleri için bilgisayar destekli öğretim ortamları tasarlanıp uygulanmaktadır. Yapılan araştırmalar, dinamik geometri yazılımlarının öğrencilere, yaygın olarak kullanılan geleneksel yöntemden çok daha fazla soyut yapılar üzerine yoğunlaşma fırsatı verdiğini göstermiştir (Hazzan O. ve Goldenberg E.P, 1997). Bu çalışmada, öğrencilerin kendi geometri bilgilerini yapılandırabilmeleri ve anlamlı ve kalıcı bir öğrenme sağlayabilmeleri için Dinamik Geometri Yazılımı Geometer's Sketchpad Programının kullanıldığı bir Bilgisayar Destekli Öğrenme Ortamı tasarlanmış ve uygulanmıştır. Öğrenmenin öğrenci başarısına ve geometriye yönelik tutumuna etkisi belirlenmeye ve Geometer's Sketchpad Program ile oluşturulan bilgisayar destekli geometri öğrenme ortamına yönelik öğrenci-öğretmen görüşleri tespit edilmeye çalışılmıştır.

Amaç ve Önem

Bu araştırmanın amacı; Öklid geometrisi öğretiminde dinamik geometri yazılımları kullanımının 11. sınıf öğrencilerinin geometriye yönelik tutumlarını ve akademik başarılarını nasıl etkilediğinin ortaya konmasıdır. Dinamik geometri yazılımlarının kullanımında geometri öğretimi 11. sınıf programında yer alan özel dörtgenler konusu örnek olarak seçilmiştir. Dörtgenler konusunun seçilmesinin nedenlerinden biri olarak; “Ubuz (1999) 10. Ve 11. Sınıf Öğrencilerinin Temel Geometri Konularındaki Hataları Ve Kavram Yanılgıları isimli çalışmasında öğrencilere 9 adet soru sorarak kavram yanılgılarını tespit etmeye çalışmıştır. Çalışmanın sonucunda hataların ve bu hatalara neden olan kavramsal yanılgıların hemen her soruda aynı olduğunu gözlemlemiştir. Hataların yapılmasının en önemli nedenini Van Hiele teorisinin geometriksel düşünme seviyelerinden birincisi olan görselliğe bağlamıştır. Öğrencilerin geometriksel kavramları onların fiziksel görünümüne göre algılamakta olduklarını; geometriksel şekilleri onların özellikleri ile değil bir bütün olarak görünüşleri ile tanınmakta olduklarına değinmiştir. Ayrıca, öğrenciler “paralelkenar”, “üçgen” ve “çokgenler” gibi temel geometri konularında kavramsal yanılgılara sahiptir. Buradaki bulgu ve sonuçlar, geometriksel şekiller ve onların özellikleri ve aynı sınıfa giren farklı şekiller arasındaki ilişkiler üzerinde durulması gerektiğini göstermiştir.” olarak gösterilebilir.

Geometri öğrenmek, öğrencilere çözümleme, karşılaştırma, genelleme yapma gibi temel becerilerini geliştirmesine katkı sağlamakta; inceleme, araştırma, eleştirme, öğrendiklerini ortaya koyma, düzenli, dikkatli ve sabırlı olma, düşüncelerini açık şekilde ifade etme gibi bilimsel düşünme becerilerini de kazandırmaktadır (Kılıç, 2003 :28). Bu nedenle, ilköğretim birinci kademedен itibaren öğrencilerin geometri düşünme becerilerinin geliştirilmesi gelecek yıllarda oluşturulacak geometri bilgisinin temeli olması açısından önem arz etmektedir.

Geometri fiziksel dünyayı tanımaya yapmış olduğu katkılardan dolayı matematik içerisinde ayrı bir konuma sahiptir. Ancak yapılan çalışmalar, matematiğin önemli parçasını oluşturan bu alanda, öğrencilerin güçlü kavramsal anlayışlar geliştiremediklerini ortaya koymuştur (Mistretta, 2000:1). Ülkemizde de

ilköğretim ve ortaöğretimdeki öğrenciler, özellikle geometri ile ilgili konulardan korkmakta, geometriyi sevmemekte ve geometri konularında başarısız olmaktadır. 1999 yılında yapılan Üçüncü Uluslararası Matematik ve Fen Çalışmalarına (TIMSS) katılan 38 ülke arasından Türkiye geometri alanında 34. sırada yer almıştır. TIMSS-1999'un geometri sonuçlarına bakıldığında Türkiye'nin uluslar arası ortalamanın altında olduğu görülmektedir. Olkun ve Aydoğdu (2003:7) ise geometri derslerindeki başarısızlığın sebepleri arasında öğretmenlerin öğrencileri geometrik bilgi ve beceri kazanım sürecinde yanlış yönlendirerek ezbere yöneltmelerinin olduğunu belirtmektedir. Toluk (2003) bu başarısızlığın nedenini öğretim programlarında geometri konularının yoğun bir şekilde yer alması olarak göstermektedir.

Okullarımızda okutulmakta olan Öklid geometrisi, öğrencilerin zengin deneyimler yaşamasını sağlayamamakta, onlara araştırma ve keşfetme ortamları sunamamaktadır. Bu nedenle öğrenciler kuralları, ilişkileri ve gerektiğinde ispatları ezberlemeye yönelmektedirler. Öklid geometrisindeki ilişkileri keşfetmek için kalem ve kağıt yardımıyla şekilleri oluşturma ve ölçme öğretimin zorlaşmasının bir başka sebebidir. Geleneksel okul geometrisinin, öğrencileri kısıtlayan yapısı başta birçok ülkede Öklid geometrisini yerine başka geometrilerin okutulması fikrini akla getirmiştir. Belki de Öklid geometrisinin tarihe gömülmesini, teknolojinin özellikle bilgisayarların eğitim alanına sunmuş olduğu Cabri Geometri ve Geometer's Sketchpad gibi dinamik geometri yazılımları kurtarmıştır (Villiers, 1996; Vatansever 2006: s.47 deki alıntı).

Geometri öğretiminde dinamik geometri yazılımlarından en etkili şekilde yararlanabilmek ülkemizde bu konuda yapılacak yeni çalışmaların katkısı ile mümkün hale gelebilir. Ancak bu teknolojinin derse adaptasyonunun nasıl sağlanması gerektiği, öğrencilerin yüksek düzey becerileri geliştirmelerini sağlamada bu araçlardan nasıl yararlanılmasının uygun olacağı, eğitim sistemimizde teknolojinin yerinin belirlenmesinin açısından bu alanda yapılacak araştırmaların önemini artırmaktadır. Bu araştırma ile geometri eğitiminde seçilen konuda dinamik geometri yazılımlarının kullanımının, öğrencilerin akademik başarılarına ve geometriye yönelik tutumlarına etkisi araştırılacaktır. Araştırma sonunda öğrenciler GSP kullanımına ilişkin daha kapsamlı bir görüş oluşacağı; elde edilecek sonuçlar ile

geometri öğretiminde GSP kullanımının etkilerinin görüleceği düşünülmektedir. Ayrıca araştırma bu konuda yapılacak ileriki araştırmalara ışık tutacaktır.

Bilgisayar Destekli Öğretim (BDÖ)

Bilgisayar Destekli Öğretim (BDÖ) öğretmenin öğrencilere dersi bilgisayar kullanarak anlatmasıdır ya da çok genel bir ifade ile BDÖ öğrenme-öğretme etkinliklerinin bilgisayar yardımı ile yürütülerek öğrenciye bilginin daha kolay kazandırılmasıdır. Böyle bir ortamda yazılımları öğrenciler etkileşimli olarak kullanır, problemleri adım adım çözer, dönütler alarak yanlışlarını öğrenir, pekiştireçler alarak doğru bilgilerini pekiştirir. Bilgisayar öğrencinin bilgi ve becerilerini ön plâna çıkaran bir köprü gibi görülebilir. Bu anlamda yapılan bazı tanımlar aşağıdaki gibidir:

Bilgisayar Destekli Öğretim (BDÖ) denildiğinde eğitim-öğretim etkinlikleri sırasında eğitim öğretimi zenginleştirmek ve kalitesini yükseltmek için öğretmene yardımcı bir araç olarak bilgisayarlardan yararlanılması anlaşılmaktadır (Demirel, Seferoğlu ve Yağcı,2003: 133).

Öğrencinin karşılıklı etkileşim yoluyla eksiklerini ve performansını tanımasını, anında dönütler alarak kendi öğrenmesini kontrol altına almasını; ses, animasyon ve şekiller yardımıyla derse karşı daha ilgili olmasını sağlamak amacıyla eğitim-öğretim sürecinde, bilgisayardan yararlanma yöntemine kısaca BDÖ diyebiliriz (Baki, 2002:11).

Demirel ve diğerleri (2003), bilgisayar destekli öğretimi aşağıdaki gibi tanımlamıştır:

- BDÖ, bilgisayarla öğretim sürecidir.
- BDÖ, öğretim aracı olarak bir bilgisayar yazılımını kullanan bireysel öğretim sistemidir.

- BDÖ, bir branşın (fizik, matematik, tarih, yabancı dil vb.) öğretiminde bilgisayarın öğretmen ve öğrenciye yardımcı bir araç olarak kullanılmasını ifade etmektedir. Başka bir deyişle, BDÖ eğitimde bilgisayarın, öğrencinin daha etkin öğrenmesini sağlamak amacıyla kullanılması demektir.
- BDÖ, “Öğrencinin göreceği türlü tepkileri göz önünde bulundurarak hazırlanmış ders yazılımı ile karşılıklı etkileşimde bulunarak kendi öğrenme hızına göre kullanabileceği öğretim türü” olarak tanımlanabilir.

Bilgisayar destekli öğretimde bilgisayar öğretmenle birlikte ya da bağımsız diğer yöntem-tekniklerle ve destekleyici olarak kullanılabilecek bir uygulama aracıdır. Bilgisayar destekli öğretim bilgisayarın öğretme-öğrenme süreçlerinde; öğretmenin öğrenme ortamını hazırlaması, öğrencileri ve yeteneklerini tanıması, onlara uygun bireyselleştirme, yönlendirme, alıştırma ve tekrar gibi etkinlikleri gerçekleştirmesi; öğreteceği konunun yapısına, belirlediği öğretim amaçlarına göre bilgisayarı değişik yer, zaman ve şekillerde kullanmasını gerekli kılmaktadır (Keser, 1995; Güler,H. ve Sağlam, N. 2002:).

Bilgisayar destekli öğretim, öğretmenlere öğretme sürecinde birçok yönden yardımcı olur; Yeni materyalleri, konuları tanıtır, yeni beceriler kazanmalarına izin verir, kazanılan becerileri test eder, tekrarını sağlar ve yeniden hatırlatmayı sağlar. Bilgisayar herhangi bir konuyu zorluk derecesine göre en basitten en zora kadar öğretmeye yardımcı olur

Bilgisayarların doğru kullanıldığında eğitimde verimi artırabileceği ileri sürülmektedir. Öğrenci sayısının hızla çoğalması, bilgi miktarının artması ve içeriğin karmaşıklaşması, bireysel kabiliyet ve farklılıkların önem kazanması bilgisayarların eğitim alanında öğretme-öğrenme süreçlerinde kullanılmasının diğer gerekçelerini oluşturmaktadır (Alkan, 1995).

Nasıl tanımlanırsa tanımlansın, bilgisayar destekli öğretimde, bilgisayarın öğretim sürecine öğretmenin yerine geçecek bir seçenek olarak değil, sistemi tamamlayıcı ve destekleyici bir araç olarak girmesi esastır.

Bilgisayar destekli öğretim, uygun özellikte ve sayıda donanımın belirlenmesi, yeterli nitelik ve nicelikte öğretmen yetiştirilmesi, ders programlarına uygun bilgisayar programlarının hazırlanması, bilgilerin sürekli güncel tutulması gibi çeşitli konularda uzmanlık ve çaba gerektiren pahalı bir öğretim metodudur. Buna rağmen birçok ülkede olduğu gibi ülkemizde de her geçen gün daha da fazla önem kazanmaktadır (Hotamaroğlu, 1998; Öğüt H.,Altun A.A., Sulak S.A.,Koçer H.E.,2004: s.69 daki alıntı).

Bilgisayar Destekli Öğretimin Yararları

Bilgisayarın eğitim öğretimde kullanılmasının eğitime faydaları aşağıdaki gibi sıralanabilir (Keser,1988;Keser,1995: s.251 deki alıntı);

- Anlaşılmayan noktalar öğrenci tarafından istenildiği kadar tekrar edilebilir.
- Öğrenme sırasında bağımlılık söz konusu değildir. Her öğrenci kendi öğrenme hızında öğrenim sağlar.
- Bilgisayar destekli öğretiminde her öğrenci derse aktif olarak katılmak zorundadır.
- Hatalar, eksikler öğrenme sırasında anında görülür ve düzeltilmesi sağlanır.
- Yanlışla karşı hoşgörü ve sabır vardır. Öğrencinin her zaman yeniden cevaplama şansı vardır.
- Öğrencilerin derse karşı olan ilgilerini sesler ve renklerle her zaman canlı tutar.
- Öğretmeni dersi tekrar etme, hata, ödev düzeltme vb. işlerden kurtararak öğrencilerle daha çok ilgilenebilme fırsatı verir.
- Tehlikeli ya da pahalı deney ya da çalışmalar bilgisayar destekli öğretimde benzetim yöntemi ile kolay yapılabilmektedir.
- Öğretmenlerin dersleri sırasında uyguladıkları öğretim yöntemleri arasındaki farklılıklar bilgisayar destekli öğretimle en aza indirilebilir.
- Öğrenciler daha kısa zamanda ve daha sistematik öğrenebilirler.
- Öğrenim küçük birimlere indirildiğinden, başarı bu birimler üzerinde her birim sonunda sınanarak adım adım gerçekleştirilir.

Aşkar (1991;Sulak, S.A. 2002: s.18 deki alıntı), temel becerilerin öğretimi, pekiştirilmesi ve kalıcılığının sağlanmasından başlayarak problem çözme, kritik düşünme gibi üst düzey becerilerin gerçekleştirilmesinde bilgisayarların tartışılmaz bir yeri olduğunu belirtmiş ve bu özellikleri şu şekilde sıralamıştır:

- Bilgisayarlar, işlenen konularla ilgili alıştırma ve tekrar yaptırma amacıyla kullanılmakta, öğrenciye eksiği ile anında dönüt vermesi, bilgi ve becerinin pekiştirilmesi ve kalıcılığının sağlanmasında etkili sonuçlara ulaşmasını sağlamaktadırlar.
- Bilgisayarlar, kavram ve ilkeleri sunar, sorular sorar, verilen cevaplara göre dönüt verirler. Yapılan araştırmalar bu yazılımların, öğretmenin anlatımının arkasından bir tekrar ve özet yapılması durumundan daha etkili olduğunu göstermektedir.
- Bilgisayarlar, diyaloga dayalı modellerin geliştirilmesiyle sorduğu sorulara basamak basamak cevap alır ve her basamakta öğrencinin hatalarını düzeltmesi için ipuçları verir ve yönlendirirler. Böylece hataların görülüp onlardan kurtularak doğru cevabın bulunmasını sağlarlar. En iyi öğrenmenin insanın kendi hatalarından ders alması onları fark etmesi olduğu düşünüldüğünde bilgisayarların bu özelliğinin oldukça önemlidir.

Yukarı belirtilen olumlu etkilerin sağlanabilmesi için öğrencilere ve öğretmenlere bilgisayar okuryazarlığı yeteneğinin kazandırılması oldukça önemlidir. Bu konuda Milli Eğitim Bakanlığı da; öğrencilerin bilgisayarlarla tanışıp günlük hayatlarında ve okullarda öğretim süreçlerinde bilgisayarı kullanabilmeleri için eğitimin her kademesinde bilgisayar okuryazarlığının yaygınlaştırılması yönünde çalışmalar yapmaktadır (Tebliğler Dergisi, 1995/2431).

Bilgisayar Destekli Öğretimin Sınırlılıkları

Bilgisayar destekli öğretim birçok üstünlüklerinin yanı sıra bütün öğretim yöntemlerinde olduğu gibi bu yönteminde bazı durumlarda sınırlılıkları vardır. Bunlardan bazıları şu şekilde sıralanabilir (Keser,1988;Keser 1995: s.251 deki alıntı);

- Öğrencinin bilgisayar ekranı önünde uzun süre kalması, onun sosyal gelişimini ve insanlarla iletişimini olumsuz etkileyebilir.
- Özel donanım ve beceri gerektirmektedir.
- Eğitim yazılımları ne kadar iyi hazırlanmış olurlarsa olsunlar eğitim programına uygun değillerse öğretim açısından değerli olmayabilirler.
- Eğitimciler bilgisayar destekli eğitim konusunda gerekli donanım ve deneyime sahip değildirler.
- Eğitimciler ile teknik elemanlar arasında koordinasyon eksikliği vardır.
- Kaliteli yazılımlar bulmak zordur.
- Bilgisayar destekli eğitim uygulaması oldukça pahalı bir sistemdir.
- Mevcut yazılımlar sürekli kullanıldığı takdirde öğrenci yaratıcılık gücünü kullanma olanağı bulamaz. Yeniliğin verdiği öğrenme güdülemesi azalır.
- Bakım-onarım işlemlerinin düzenli olarak yapılması gereklidir.

Bilgisayarların kullanımı etkili bir şekilde planlanmamış ise olumsuzluklar ortaya çıkabilir. Bunlardan birisi, bazen alınan bilgisayarlar kullanılmadan kenarda durabilir ve harcanan paraların israf olmasına neden olabilir. Diğer öğrenciler arası sosyal ilişkiler gelişmeyebilir. Bir başkası; bazen bir bilgisayarda yapılan çalışma diğer bir bilgisayarda program farklılığı nedeniyle açılmayabilir. Bu yüzden okullardaki tüm bilgisayara aynı yazılım programının yüklenmesine dikkat edilmelidir (İsmen, 2000; Vatansever, 2006: s.13 teki alıntı).

Bilgisayar Destekli Öğretime Geçilememesinin Nedenleri

Bilgisayar destekli eğitimde bilgisayarın öğretim sürecine öğretmene bir seçenek olarak değil, öğretim sürecini tamamlayıcı ve destekleyici bir araç olarak girmesi esastır (Uşun,2000).

Bilgisayar Destekli Eğitime geçilememe sebepleri aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Nitelik ve nicelik bakımından yeterli öğretmen ve bilgisayar yazılımının olmayışı
- Öğretmenlerde eğitim ve motivasyon eksikliği
- Ders yazılımlarında bir standart belirlenmemiş olması
- Gerekli alt yapının yetersiz oluşu ve var olan imkanlarında etkili kullanılamaması
- Okullarda sınıf mevcutlarının kalabalık bilgisayar laboratuvarlarının kapasitesinin yetersiz oluşu
- İdarecilerin ve eğitimcilerin hala bilgisayar destekli eğitimi benimseyememiş olmaları
- Velilerin gözünde bilgisayarın hala oyun ve eğlence aracı olarak görülmesi
- Öğretmen yetiştiren kurumların öğretim müfredatlarında bilgisayar okuryazarlığı ve bilgisayarın eğitimde kullanılmasına yönelik derslerin yer almayışı
- Yazılım ve materyaller için mali kaynağın olmaması
- Müfredat programlarında Bilgisayar Destekli Eğitimi uygulamak için esneklik olmayışı

Matematik ve Geometri Eğitiminin Önemi

Matematik bir gerekliliktir ve günlük yaşamın bir parçasıdır. Doğru düşünme kurallarını öğretir. Düşünce ile somut kavramlar arasında ilişki kurar. İnsan zekasını geliştirir.

Dünyada her düzeydeki eğitim kurumunda matematik öğretiminin gerekliliği ve önemi tartışılmaz bir kanı olarak yerleşmiştir. Çünkü matematik insanlığın ortak iletişim aracıdır, evrensel dilidir. İnsanlar, çevrelerini tanıdıkları andan itibaren matematiğe gereksinim duymuşlardır. Kişiyi etkileyen basit olaylardan, evrenin yapısına kadar giden düşüncelerin hepsinde matematik vardır (Çoban, 2002).

Matematik konuları arasında aşamalılık olan bir derstir. Önceki konuda öğrenilmesi gereken bilişsel becerilerde eksiklikler kalmışsa bunlar ilerideki öğrenmeleri engelleyici etkilerde bulunacağından yeni bilişsel becerilerin kazanılması gerçekleşmeyebilir.

Matematik yapısına uygun bir öğretim aşağıdaki üç amaca yönelik olmalıdır:

1. Öğrencilerin matematikle ilgili kavramları anlamalarına,
2. Matematik ile ilgili işlemleri anlamalarına,
3. Kavramların ve işlemlerin arasındaki bağları kurmalarına yardımcı olmak.

Yukarıda belirtilen üç amaç ilişkisel anlama olarak adlandırılmaktadır (Van de Wella, 1989; Erdem A.R. (1999): s.2 deki alıntı)

Matematik eğitimi, bireylere, dünyayı ve sosyal etkileşimleri anlamaya yardımcı olacak bir bilgi ve beceri donanımı sağlar. Matematik eğitimi bireylere, çeşitli deneyimlerini analiz edip açıklayabilecekleri ve problem çözebilecekleri bir dil ve sistematik kazandırır. Aynı zamanda yaratıcı düşünmeyi geliştirir ve estetik gelişimi sağlar. Çeşitli matematiksel durumların incelendiği ortamlar oluşturulması bireylerin akıl yürütme becerilerinin gelişmesini hızlandırır (MEB, 2006:8).

Matematik öğretiminin amacı kişiye günlük hayatın gerektirdiği matematik bilgi ve becerilerini kazandırmak, onlara problem çözmeyi öğretmek ve olayları problem çözme yaklaşımı içinde ele alan bir düşünme biçimi kazandırmaktır (Altun,2002). Matematiğin diğer bilim dallarında ve günlük yaşamda gittikçe artan önemine rağmen, ülkemizdeki okullarda öğrencilerin matematik dersindeki başarılarının genelde düşük olduğu ve bu dersin pek çok öğrenci tarafından sevimsiz, zor, soyut ve sıkıcı bulunduğu görülmektedir.

Son yıllarda, matematik eğitiminde yapılan tartışmalar, matematik öğrenmenin matematik yapmak olduğu üzerine yoğunlaşmaktadır (Putnam, Lampert ve Peterson, 1990). Öğrenci verilen problemlere bir matematikçi gibi kendi çözüm yollarını oluşturarak ve onların üzerinde sınıf içi tartışmalar sonucunda bir genellemeye varabilir. Öğrenciler problemlere çözüm yolları oluştururken, verilen durumları analiz eder ve bir genellemeye ulaşmaya çalışır. Matematik öğrenimi de bu süreç içinde gerçekleşir. Bu şekilde gerçekleşen matematik öğretiminde sadece konu öğretiminin yanında, daha ileri düzey becerilerin geliştirilmesi amaçlanmaktadır. Bu beceriler veriye dayalı akıl yürütme, bilgiyi düzenleme, genellemelere varma, kanıtlama ve en önemlisi problem çözme becerisidir (Toluk, 2003:36).

Geometri, matematiğin günlük hayatta kullanılan önemli bir parçasıdır. Bu nedenle geometri, her düzeyde okulda okul matematiğinin önemli ve göz ardı edilemeyen bölümlerinden biridir. Geometri kavramları ve kuralları, bilimde ve sanatta yaygın olarak kullanılır; geometri konuları az ya da çok, temel eğitim için tüm ülkelerin öğretim programında yer alır.

Geometri, matematiğin; nokta, doğru, düzlem, düzlemsel şekiller, uzay, uzaysal şekiller ve bunlar arasındaki ilişkilerle geometrik şekillerin uzunluk, açı, alan, hacim gibi ölçülerini konu edinen dalıdır (Baykul, 2004: 256).

Geometrinin yarattığı bakış açısı sayesinde bireyler problemleri analiz edebilir, çözebilir ve matematikle günlük yaşamı ilişkilendirebilirler. Ayrıca geometrik gösterimler soyut kavramların anlaşılmasında yardımcı olur (Duartepe, 2000: 562). Geometri insan düşüncesinin önemli bir ürünüdür.

Altun (2002:193), okul programlarında geometrinin yer almasının birçok nedeni olduğuna değinmektedir. Bunların bazıları aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- İnsanın etrafında bulunan eşya ve varlıkların çoğu geometrik şekil ve cisimlerdir. Ayrıca insan mesleğini yürütürken geometrik şekil ve cisimler kullanır. Bu varlıklardan en etkili şekilde yararlanmak, eşyanın şekli ile görevi arasındaki ilişkiyi kavramaktan geçmektedir.
- Çizim yapma, model üretme, çevre düzenleme gibi yeteneklerin gelişimi temelde geometrik düşüncelerden beslenir. Günlük yaşamda insanların çözmek zorunda kaldıkları basit problemlerin pek çoğunun çözümü temel geometrik beceriler gerektirir.

Bu öneminden dolayı geometri öğretimi hemen hemen öğretimin tüm sınıflarında yer verilen geniş bir bilimdir. Geometrik bilgiler diğer bilimlerin öğretiminde de, problem çözme çalışmalarında da bir materyal olarak kullanılır.

Her birey, gelişim sürecinde insanlığın geometri bağlamında yaşadıklarını yaşayacaktır. Eğitim bilimciler bireylerin öğretim sürecinde çevresini gözleyip akranları ile görüş alışverişinde bulunarak, öğretmenin düzenleme ve yol gösterme dışında öğrenci adına hiçbir ek eylemde bulunmadığı ortamlarda, bilgi kazanması gerektiğini savunmaktadırlar (Develi ve Orbay, 2003). Bu sebeple bireylerin geometri adına yapacağı tüm etkinlikler, kavram ve bilgileri ilk defa kendisi bulmuş ve kazanmış duygusu içinde gerçekleşmelidir. Bu durumda, eğitimcilere düşen görev; bireylere özgür düşünce ortamları hazırlamak, eğitim-öğretim adına kazanılmış her türlü olanağı onların hizmetine sunmaktır. Aksi hâlde, bireyin düşünmesine olanak bırakmadan ona aktarılacak her bilgi, görüş ve düşünce onun kendi adına düşünme yeteneğini ve isteğini azaltacaktır.

Tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de geometri eğitime verilen önem gittikçe artmaktadır. Öğrenci Seçme Sınavında (ÖSS) matematik soruları içinde geometri sorularının sayısının gittikçe artırılması bunun bir göstergesidir. Örneğin, ÖSS (veya ÖYS)'de 1991-1994 yılları aralığında geometri sorularının matematik içindeki ağırlığı ortalama %28 iken bu oran 1995'ten sonra ortalama %36 civarına

çıkmiştir. Böylece ÖSS başarısı büyük ölçüde geometri başarısına bağlanmaktadır (Okun, Toluk ve Durmuş,2002).

Geometri öğretimi bu kadar önemli bir yere sahip olmasına rağmen ilköğretimden itibaren yeterince kavratılmaması ortaöğretimde geometri öğretiminin ve bu dala bağlı diğer konuların kavratılmasında büyük sıkıntılar ortaya çıkarmaktadır. Ülkemizde ilk ve ortaöğretimde bu konu üzerinde yapılmış çok fazla bir istatistiksel araştırma bulunmasa da geometri öğretiminin matematik öğretimi içerisinde öğrenciler tarafından anlaşılmasında büyük sorunların olduğu bilinen bir gerçektir (Yılmaz, Keşan ve Nizamoğlu; Dursun ve Çoban (2006): s.2 deki alıntı).

Geometri öğretiminde öğrencilerin karşılaştıkları çok sayıda zorluklar ve yanlışlar bulunmakta; bundan dolayı öğretmenler de öğretim sorunlarının giderilmesinde kendilerine yardım beklemektedirler. Öğrenciler, yaşantılarında keşfetme, analiz etme becerilerinin kazandırılabilceği bu alanda genellikle zorlanırlar ve başarısız olurlar. Bu yüzden, geometri öğretimi ile ilgili olarak yeni yaklaşımların ve öğretme/öğrenme modellerinin geliştirilmesi gerekir (Duatpe ve Ersoy 2001: Tutak, T.(2008);s:26).

Bilgisayar Destekli Matematik ve Geometri Öğretimi

Bütün bilim alanlarında olduğu gibi son yıllarda matematik ve matematik eğitimi üzerindeki bakış açılarında da önemli değişiklikler olmuştur. Eğitimin amacı artık, sadece bilen değil, öğrenen, eleştirel düşünen, sorgulayan, yenilik getiren ve yeniliklere ayak uyduran insanlar yetiştirmektir. Buna paralel olarak, matematik eğitimi, sadece matematik bilen değil, bildiklerini uygulayan, matematikle ilgili problem çözen, iletişim kuran ve bunları yapmaktan mutluluk duyan insanlar yetiştirmeyi hedeflemektedir. Böyle bir hedef, hem içerik hem de işlenişte bir takım değişiklikleri zorunlu hale getirmiştir (Okun ve Toluk, 2001).

Sınıfların kalabalığına, ders süresinin azlığına bitmesi gereken bir yıllık plan eklenince matematik öğretmenler için kısa bir zaman diliminde anlatılması gereken problemler yığını, öğrenciler içinse anlaşılması zor formülleri ezberlenerek geçilecek bir ders halini alır. Öğretmenler zaman zaman öğrencilere matematiği sevdirmek ve

onlara matematiğin korkulacak bir ders olmadığını göstermek için farklı metotlara yer verir. Fakat buna rağmen soyut kavramları, üç boyutlu uzayda yorumlanması gereken geometrik problemleri kağıt, kalem ve tebeşirin kullanıldığı geleneksel öğretimin uygulandığı sınıflarda anlatmanın öğretmenler için bir çok zorluğu vardır. Bu yüzden, geometri öğretimi ile ilgili olarak yeni yaklaşımların ve öğretme/öğrenme modellerine gerek duyulmaktadır.

Ülkemizde bilgisayarların öğretim hizmetinde kullanılması ile ilgili çalışmalar, ortaöğretimde bilgisayarla öğretim konusunun gündeme gelmesiyle başlamıştır. 1984 yılında üniversitelerdeki ilgili bölümlerin öğretim üyeleri ile bakanlık yetkililerinden oluşan özel bir ihtisas komisyonu kurulmuş ve komisyon aynı yıl çalışmalarına başlamıştır. Komisyon 1985-1986 öğretim yılında tespit edilen bazı lise ve dengi okullarda bilgisayar öğretimi ve bilgisayar destekli öğretimin başlatılması, bu okullarda görev alacak öğretmenlerin yetiştirilmesi, pilot okullarda yapılan uygulama sonuçlarına göre sistemin yaygınlaştırılması konularında tavsiye kararları almıştır (MEB Ortaöğ. Bilg. Eğit. İht. Kom. Raporu,1984; Ögüt H.,Altun A.A., Sulak S.A.,Koçer H.E.,2004: s.69 daki alıntı).

İlk yıllarda, davranışçı yaklaşımın ürünü olan alıştırma-tekrar ve öğretici tipi yazılımlar kullanılarak geliştirilen araştırma projelerinde beklenen başarı sağlanamadı (Baki, Güven ve Karataş, 2003). Bilgisayarın, sayma, hesaplama, grafik çizme gibi zihinsel bakımdan düşük düzey uygulamalar için kullanılması, öğrencinin düşünmesini sınırlamakta ve bilgisayarın eğitim alanında hayat bulamaması anlamına gelmektedir (Baki, Güven ve Karataş, 2003).

Smid (1998;Güven, B.,Karataş İ. (2003):s.63 teki alıntı) e göre bu başarısızlık iki nedene bağlanabilir:

- Bilgisayar yazılımların sınıf ortamlarında kullanılması, öğretmenlerin, işlerinin kolaylaştığına, bilgisayar yardımıyla daha az çalışmaları gerektiğine inanmalarına neden oldu.
- Bilgisayarın, sınıflarda açıklama yapan, alıştırma çözen, gerektiğinde geri dönüt veren bir araç olarak kullanılması geleneksel matematik öğretimini değiştirmede sadece öğretmenin geleneksel rolü bilgisayarlara yüklendi.

Bilgisayarların öğretime girmesi akıllara artık bir daha kağıt kalem kullanımına dönmeyeceği, eğitim öğretimin sanılandan daha kolay hale geleceği gibi fikirler getirdi. İlk yapılan uygulamalar bunun tam olarak doğrulamadı ancak bilgisayarın eğitime nasıl kullanılması gerektiği konusuna ışık tuttu: Matematik eğitiminde bilgisayar kullanımı; araştırma, muhakeme etme, varsayımda bulunma ve genelleme gibi yüksek düzey zihinsel beceriler üzerine odaklanmalıdır (Wiest, 2001:47).

Eylül 1987’de Amerika Ulusal Matematik Öğretmenleri Komitesi’nin yayınladığı bildiride öğretmenlerin; dersinde bilgisayarı, kavramları öğretmede, somut deneyimlerden soyut matematiksel düşünceler geliştirmede ve problem çözme işlemlerini öğretmede bir araç olarak kullanabilecekleri belirtilmiştir.

Baki (1996) bilgisayarların matematik eğitimde sahip olduğu potansiyelin etkili hesaplama aleti olarak kullanılabilmesi değil daha da önemlisi onun soyut matematik kavramlarını ekrana taşıyıp somutlaştırabilmesi olduğunu vurgulamıştır. Bilgisayarların yalnızca hesaplama ve grafik çizmeyi kolaylaştırmakla kalmayıp, matematikteki önemli problemlerin doğasını ve matematikçilerin araştırma yöntemlerini de değiştirdiğine değinmiştir.

Farklı bilgisayar araçları, öğrencilerin düşünme becerilerini geliştirmede farklı roller oynar. Ancak temel amaç, öğrenciye bir matematikçi gibi davranma fırsatı tanımak olmalıdır (Noss, 1988). Bu nedenle, bilgisayarın, öğrencinin varsayımda bulunmasını, test etmesini, genelleme yapmasını sağlayan bir araç olarak kullanılmasından amaç; öğrencilerin matematiksel sonuçlar hakkında fikir sahibi olmalarını sağlamanın yanında, öğrencilerin bir matematikçinin, matematiksel sonuçlara varırken attığı adımları atmalarını, kendilerine özgün bir düşünme tarzı geliştirmelerini sağlamak olmalıdır (Couco ve Goldenberg, 1996). Bilgisayarın matematik eğitiminde uygun kullanımından kasıt, öğrencilerin üst düzey bilişsel beceriler geliştirmelerine yardım etmek olmalıdır. Bilgisayar teknolojisinde yaşanan hızlı gelişmelerin matematik sınıflarına yansımaları olan dinamik geometri yazılımları (DGY) matematik eğitiminin, bu amaçlara ulaşabilmesi için umut vaat etmektedirler.

Matematik Sınıflarında Dinamik Geometri Yazılımları

Dinamik geometri yazılımlarının tam olarak bir tanımını vermek yerine onları karakterize eden özellikler sıralanmak istenirse şöyle sıralanabilir:

- Geometrik şekiller kağıt kaleme göre çok daha rahatlıkla oluşturulabilir.
- Oluşturulan şekillerin özelliklerini belirlemek için üzerlerinde ölçümler yapılabilir.
- Şekiller ekran üzerinde sürüklenebilir. Bu özellik sayesinde öğrenci şeklin bir takım özelliklerini değiştirirken değişmeyen sabit kalan özellikleri gözlemleyerek keşfedebilir.
- Şekiller hareket ettirildiğinde daha önce ölçülen nicelikler de değişir. Bu özellik yardımıyla şeklin değişimi izlenirken şekil hakkında varsayımlar kurulabilir, kurulan varsayımlar test edilebilir, genellemelerde bulunulabilir.
- Dönüşüm geometrisinin tüm konuları çalışılabilir.(Güven ve Karataş,2003).

Dinamik geometri yazılımları (DGY) geometriyi ‘statik’ bir yapıya sahip olan kağıt-kalem sürecinden kurtarıp bilgisayar ekranında dinamik bir hale getirerek, öğrencilerin varsayımda bulunmalarına, teorem ve ilişkileri keşfetmelerine ve bunları test etmelerine imkan sağlamıştır (Güven ve Karataş,2003).

DGY’lerin en önemli özelliği oluşturulan şekillerin sürüklenebilmesidir (Hoyles, C ve Noss, R., 1994; Güven B., Karataş İ. (2003): s.65 teki alıntı). Şekilleri sürükleme yardımıyla, öğrenci şeklin bir takım özelliklerini değiştirirken değişmeyen ilişkileri gözlemleyebilir bu sayede öğrenci güçlü varsayımlarda bulunabilir. Ardından öğrenci bu varsayımını birçok örnekle destekleyebilir ya da reddedebilir. Geleneksel ortamlarda görülemeyen, oluşturulamayan birçok ilişki ve genelleme DGY’ler aracılığıyla rahatlıkla çalışılabilmektedir.

Öğrenciler öğretmenlerin de yardımıyla uygun yazılımlar sayesinde matematiğin bütün konularında, birçok matematiksel özelliği keşfedebilirler. Öğrenme sürecinde öğrencilere problem çözme becerilerinin kazandırılması oldukça önemlidir. Bilgisayarlar problem çözme becerisinin ve kritik düşünme becerilerinin kazandırılmasında da etkin bir şekilde kullanılabilir. Özellikle matematik ve

geometri dersinde oldukça çok problem çözmek gerekmektedir. Burada öğretmenler zaman sınırlamasıyla karşı karşıya kalırlar ve genellikle sınıfın ortalama düzeyine göre problem çözerler. Bu durum başarısız öğrencilerin öğrenmesini zorlaştırdığı gibi başarılı öğrencilerinde sıkılarak dersten kopmalarına sebep olabilir. Fakat bilgisayar desteği sayesinde her öğrenci kendi düzeyinde ve istediği kadar problem çözme olanağına sahip olmaktadır.

Dinamik geometri programlarının, sınıf ortamlarını matematiksel ilişkileri keşfetmek ve üretmek için sanal laboratuarlara dönüştürebilecekleri birçok araştırmacı tarafından belirtilmiştir (Heid, 1997). Bununla birlikte, matematik eğitimcileri sezgisel olarak dinamik geometri programlarının güçlü öğrenme ürünleri ortaya koyabileceklerine inanmaktadır. Ancak henüz bu tür programların geometri öğretimi üzerine etkileri matematikteki birçok konuya göre daha az çalışılmıştır. Bunun sonucu olarak da, dinamik geometri ortamlarında, öğrencilerin zihinsel olarak bilgi kurma süreçleri üzerine yetersiz sayıda araştırma yapılmıştır (Hannafin ve Scott, 1998; Tutak, T.(2008):s.20deki alıntı).

Günümüzde okul müfredatında yer alan geometri öğrencilere çevresinde yer alan nesnelerin hangi geometrik özellikleri sayesinde hangi işlevleri yerine getirebildiklerini öğretmelidir. Bunu sahip olduğumuz teknoloji öğrencilere rahatlıkla sağlayabilir. Örneğin, Cabri Geometry, Geometer's Sketchpad veya TI-92'de geometrik şekiller ve yapılar oluşturulurken öğrenci temel geometrik elemanlar ile başlayıp bir geometrik yapı oluşturabilir. Oluşturulduğu yapı içerisinde geometrik yerler, sabitler ve değişkenler tanımlayabilir, bunları karşılıklı olarak ilişkilendirebilir. Böylece oluşturulan yapılar veya şekiller artık kitaplardaki, defterlerde oluşturulan yapılar gibi sabit değildir. Dinamik bir yapıya sahiptirler, temel geometrik elemanların birbirlerine göre durumları ve ilişkileri değiştikçe yapıda değişmektedir. DGY'lerin bu özelliği sayesinde matematikçinin, öğretmenin, öğrencinin önüne inanılmaz araştırma durumları çıkarmaktadır ve hayal etme gücü artmaktadır. Bu sayede öğrenci analiz yapabilecek, varsayımda bulunabilecek ve genellemelere ulaşabilecektir. (<http://yayim.meb.gov.tr/dergiler/149/baki.htm>).

Geometri öğretiminde, dinamik geometri yazılımlarının kullanılması sayesinde öğrenciler geometrik çizimler oluşturabilmekte ya da öğretmenin hazırladığı dinamik geometrik şekiller üzerinde etkileşimli incelemeler yapabilmektedir. (MEB, 2005).

Bilgisayar destekli öğretim için gerekli öğeler incelendiğinde; yazılım, donanım, öğretmen eğitimi, laboratuvar ve yardımcı personel eğitimi gibi birçok unsuru içerdiği görülmektedir. Bu öğeler içinde en fazla dikkat çekenini ise ders yazılımı olarak kabul edilmekte ve hatta bilgisayar destekli öğretimin başarısının ders yazılımının kalitesi ile doğrudan orantılı olduğu ileri sürülmektedir (Numanoğlu, 1990: 13). Nitelikli ders yazılımlarının en önemlilerinden ve en çok kullanılanlarından birisi de, geometri sınıflarında kullanılan “Geometer’s Sketchpad Programı” (GSP) dır. GSP geometrinin görsel olarak tüm sınıfa, küçük gruplara veya bireysel olarak kişilere, yaratıcı ve üretken öğretmen-öğrenci-bilgisayar üçlü etkileşimi ile öğretilmesine imkan tanımaktadır (Hativa, 1984; Vatansever,2006: s.38 deki alıntı).

Geometer’s Sketchpad Programı

Geometer’s Sketchpad Programı ulusal fen bilimleri vakfının Pennsylvanyadaki Swarthmore Üniversitesinden Dr. Eugene Klotz ve Moravian Üniversitesinden Dr. Doris Schattscheider’in yürüttükleri (Visual Geometry Project) Görsel Geometri Projesinin bir parçasıdır. (Bennett,2002; Han H.,2007: s. 37 deki alıntı).Geometer’s Sketchpad Programı matematik sınıflarında çok popüler olarak kullanılan bir yazılım programıdır (Manouchehri,Enderson ve Pugnucco,1998; Han H., 2007; s.37 deki alıntı).

GSP geometrik ilişkileri keşfetmek için çok güçlü bir araçtır. GSP kullanılarak birçok değişik şekil, teoremler ile ilgili modeller, perspektif çizimler, hareketli eğriler, grafikler yapılabilir. Bir şekil çizdikten sonra, şekiller bir yerden başka bir yere sürüklenebilir veya ötelenebilir.

GSP öğrencilere geleneksel yöntemlerle elde edemeyecekleri kadar farklı fırsatlar sunar. Bu yazılım öğrencilerin şekilleri çizmesini ve şeklin elemanlarını çizip ölçerek birbirleriyle olan ilişkilerini anlamalarına olanak sağlar.

GSP ile yaptığımız çizimleri elle yaptıklarımıza göre daha fazla değiştirme olanağına sahibiz. GSP ile hiç yorulmadan bir doğru parçasının orta noktasını bulabilir, bir doğrunun başka bir doğruya paralel veya dik olmasını belirleyebilir, bir çemberin yarıçapının bir uzunluğa eşit olmasını ayarlayabiliriz. Şeklin bir kısmı değiştirildiğinde ona bağlı olan parçalar otomatik olarak bunu izler. Oysa ki kağıt ve kalemle yapılan çizimler yalnız bir tek geometrik durumu ortaya çıkarır. Oysa ki GSP ile aynı şekil üzerinde birçok benzer durum incelenebilir. GSP ile çalışırken çizimleri renklendirebilir, harf ve kelime ekleyebilir, cümlelerle bilgi aktarılabilir veya çizimlerimizi hareketlendirerek animasyon haline getirebiliriz (Evren, Elagöz ve Okbay)

Dünyada geometri alanında oldukça tanınmış ve beğenilen bir program olan GSP ülkemizde de bazı üniversitelerin ilgili bölümlerinde ders olarak okutulmakta, bir çok özel okulda geometri öğretiminde derslerde kullanılmakta ve daha çok ilgi duyan öğrenciler için öğrenci sosyal kulübü olarak açılmaktadır.

GSP' nin tercih edilme sebepleri aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- GSP, küçük boyutlu bir programdır. Benzerlerinin aksine indirilmesi ve kurulması basit bir işlemdir.
- GSP, kullanımı basit bir programdır. Her yaştaki kullanıcıya kolaylıkla öğretilir.
- GSP, dünyaca kabul gören bir geometri yazılımıdır.
- Birçok üniversitede ilgili bölümlerde ders olarak okutulmaktadır.
- GSP, sürekli güncellenen bir programdır. Bu sayede yenilenen teknolojilere bağlı olarak kendini yeniler. (Aydın, 2008).

Geometri derslerinde yalnızca kağıt-kalem-cetvel kullanılarak öğretim yapılmakta ve sınırlı sayıdaki çizimlerle öğrencilerden geometrik düşüncelerinin geliştirilmesi beklenmektedir. Öğrencilerin geometrik şekilleri ve özelliklerini daha iyi görebilme yetisini geliştirmek için daha çok ortam sağlanması gerekir. Bu doğrultuda GSP ile oluşturulan dinamik geometri ortamları, öğrencilerin geometrik şekilleri sürükleyerek, biçimlerini ve ölçülerini değiştirerek şekillerin özelliklerini keşfedebilecekleri ve ilişkilendirebilecekleri öğrenci merkezli ortamlar yaratmaktadır. Bilgisayar teknolojisindeki hızlı gelişmelerin geometri sınıflarına yansımaları olan dinamik geometri yazılımları bu amaçlara ulaşmak için umut vaat etmektedirler (Güven ve Karataş, 2003).

GSP ile öğrencilere öğrenme sürecinde aktif olacakları ve deneyimler yaşayıp yeni bilgiler inşa edebilecekleri bir ortam sağlanacağı için bu programın geometri derslerinde kullanılması öğretim açısından faydalıdır. Dinamik geometri yazılımlarının geometri öğretimine sunduğu; deneyimleri destekleme ve geometriyi öğrencilere araştırma yoluyla öğretme özellikleri yıllardır aynı şekilde öğretilen geometri için alternatif imkanlar sunmaktadır (Edwards,1997).

Matematiğe ve Geometriye Yönelik Tutum

Matematik ve geometri dersleri öğrencilerin öğrenmek zorunda oldukları en önemli derslerdendir. Ancak bu dersler pek çok öğrenci tarafından öğrenilmesi zor görülen bir derstir. Matematik alanında yaşanan en önemli problemlerin başında öğrencilerin matematik başarısında yaşadıkları kaygı gelmektedir. Bu kaygıyı etkileyen durumsal, kişiliksel ve kişisel sebepler şeklinde farklı kaygı sebepleri olduğu belirtilmektedir. Matematik eğitiminde kullanılan metotlar ve matematiksel terimler gibi matematik eğitimi ile ilgili sebepler durumsal sebepler olarak adlandırılmaktadır. Matematik kaygısı ile matematiğe yönelik tutumlar arasında negatif ilişkinin olduğu belirtilmektedir.(Peker ve Mirasyedioğlu, 2003)

İlköğretimden başlayarak, üniversiteye kadar, öğrencilerin en çok çekindikleri veya korktukları derslerin başında matematik dersi gelmektedir. Bu korkunun oluşmasında, matematik dersinin çok zor olmasından ziyade, öğrencilerde özellikle, ilköğretim yıllarında oluşan olumlu veya olumsuz tutumun etkisi büyük rol oynar.

Öğrenciler daha okula başlar başlamaz matematik dersinin zor olduğuna ilişkin yargı ile büyüdüklerinden derse karşı olumsuz tutum geliştirmektedirler. Bu olumsuz tutum öğrencilerin matematiğe karşı ilgisiz ve derslerde başarısız olmalarına yol açmaktadır. Öğrencilerin matematik dersinde başarılı ya da başarısız olmalarında, matematiği sevmelerinde tutumların rolü büyüktür (Çoban,1989; Başer N. Ve Yavuz, 2003: s.1 deki alıntı).

Bilgi ve deneyim olumsuz tutumların giderilmesinde önemli bir araçtır. Bu yüzden öğrencilerde matematik dersine karşı olumsuz bir tutum belirdiği gözlenirse, bu olumsuz tutum mümkün olan en kısa sürede giderilmelidir. (Taşdemir,2009) İlköğretimde ya da ortaöğretimde öğrenim gören öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumlarının zamanında belirlenmesi, öğrencilerin ileri yaşamlarında eğitimlerine büyük katkılar sağlayacak ve dolayısıyla eğitimin kalitesini önemli ölçüde artıracaktır. Aynı zamanda yeni matematik öğretim programında yer alan matematik eğitiminin genel amaçlarından biri; “Öğrenciler, bu programın sonunda matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirebilecek, özgüven duyabilecektir.” şeklindedir (MEB, 2005:12).

Öğrencilere istenilen matematik eğitiminin verilebilmesi için, bir takım unsurların bir arada bulunması gerekir. Bu unsurlardan birisi öğretmenin kullandığı öğretim tekniğidir. Dünyadaki gelişmelere paralel olarak matematiği öğretmeye yönelik birçok yöntem ve teknik geliştirilmiş ve geliştirilmektedir. Bu yüzden, öğretmenlerin öğrencilerin bu derse karşı olan ön yargılarını yok edebilecek dersi sevdirecek uygun bir öğretim tekniği seçmesi gereklidir. Öğretmenler, mesleklerini eleştirel bir yaklaşımla analiz etmeli ve alanları ile ilgili yayınları takip ederek, kendini sürekli olarak geliştirebilmelidir.

Matematik öğretiminde temel amaç edinilen gerçek ve ciddi matematiksel etkinliklerden oluşmalıdır. Öğrenciler soyutlama, ifade etme, sembolleştirme, genelleme, ispatlama ve yeni sorular ortaya koyabilme gibi matematiksel stratejilerden yararlanma konusunda deneyim kazandırılmalıdır. Bu anlamda öğrencide kendine güven bilgiyi yorumlama ve diğer alanlarda da yararlanılacak davranışlar kazanmış olurlar (Erdem,1999).

Problem Cümlesi

Öklid geometrisinin öğretiminde dinamik geometri yazılımlarının kullanımı 11.sınıf öğrencilerinin akademik başarılarını ve geometri dersine karşı tutumlarını ne yönde etkilemektedir?

Alt Problemler

1. Geometri derslerinde Geometer's Sketchpad Programı kullanılan ve kullanılmayan sınıflardaki öğrencilerin akademik başarıları arasında anlamlı farklılıklar var mıdır?

2. Deney grubundaki öğrencilerin özel dörtgenler başarı testinden aldıkları puanlar cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

3. Geometri derslerinde Geometer's Sketchpad Programı kullanılan ve kullanılmayan sınıflardaki öğrencilerin geometriye yönelik tutumları arasında anlamlı farklılıklar var mıdır?

4. Deney grubundaki öğrencilerin geometriye yönelik tutum ölçeğinden aldıkları puanlar cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

5. Deney grubundaki öğrencilerin uygulama öncesinde ve sonrasında geometriye yönelik tutum ölçeğinden aldıkları puanların arasında anlamlı bir fark var mıdır?

6. Deney grubundaki öğrencilerin ve öğretmenin geometri öğretiminde GSP kullanımına ilişkin görüşleri nelerdir?

Sayıtlılar

1. Araştırma süresince öğrenciler, uygulanan ölçme araçlarını ve görüşme sorularını içtenlikle yanıtlamışlardır.

2. Kontrol altına alınamayan istenmedik değişkenler deney ve kontrol gruplarını eşit düzeyde etkilemiştir.

Sınırlılıklar

1. Araştırma, 2009- 2010 öğretim yılında Manisa ili 11. sınıflarında öğrenim gören öğrenciler ile gerçekleştirilmiştir.
2. Araştırma, ortaöğretim 11. sınıf geometri dersi “Özel Dörtgenler” konusunu kapsamaktadır.

Tanımlar

Tutum: Bireyi yönlendiren, bilişsel ve duyuşsal bileşenleri olan bir eğilimdir (Alkan, Güzel ve Elçi, 2004).

Bilgisayar Destekli Öğretim: Öğrencinin bilgisayar başında, göreceği türlü tepkileri göz önünde bulundurarak hazırlanmış ders yazılımı ile karşılıklı etkileşimde bulunarak kendi öğrenme hızına göre kullanabileceği öğretim türü, bu soruna ilişkin uygulama ve araştırma alanıdır (Demirel ve diğer., 2003: 133-134).

Geometer’s Sketchpad (GSP): (Dynamic Geometry for Windows, By Nicholas Jackiw, Visual Geometry Project, 2000) Dinamik bir bilgisayar yazılımıdır. GSP geometri eğitimi alanına girerek, geometriyi “statik” bir yapıya sahip olan kağıt-kalem sürecinden kurtarıp bilgisayar ekranını dinamik bir hale getirerek, öğrencilerin varsayımda bulunmalarına, açık uçlu araştırmalara izin veren yeterince esnek bir programdır. Öğretimin her kademesinde geometri derslerinin işlenmesinde, bireysel ya da toplu kullanımlara uygundur(Bağcıvan, 2005).

Kısaltmalar

MEB : Milli Eğitim Bakanlığı

EARGED : Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı

BDÖ : Bilgisayar Destekli Öğretim

DGY : Dinamik geometri yazılımları

GSP : Geometer's Sketchpad Programı

f : Frekans

% : Yüzde

p : Anlamlılık Düzeyi

N : Veri Sayısı

X : Aritmetik Ortalama

Ss : Standart Sapma

Sd : Serbestlik Derecesi

BÖLÜM II

İLGİLİ YAYIN VE ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde, tezin araştırma konuları olan bilgisayar yazılımları, Geometer's Sketchpad Programı ve tutum ile ilgili yurt içi ve yurt dışında yapılan yayın ve araştırmalara yer verilmektedir.

Bilgisayar Yazılımları ile Yapılan Araştırmalar

Dalton (1985) 7.sınıf öğrencileri üzerinde akıl yürütme becerisi ve problem çözme becerileri üzerine yaptığı çalışmada bir gruba Logo programıyla başka bir gruba da geleneksel yöntemle eğitim vermiştir. Araştırmanın sonucu Logo ile eğitim gören öğrenci grubunun akademik olarak geleneksel yöntemle eğitim gören öğrencilerden daha başarılı olduğunu göstermiştir. Ayrıca matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirmede Logo yöntemi geleneksel yöntemle göre daha etkili olmuştur.

Sally (1991) öğrencilerin Logo öğrenme programındaki deneyimlerinden sonra geometri anlama düzeylerinde değişiklikler meydana gelip gelmediğini araştırmıştır. Logo dersleri yaklaşık 16 hafta sürmüştür. Bir dönem boyunca bu dersleri alan öğrencilerinin deneyimleri ve bunun geometri anlama düzeylerine etkileri, klinik görüşmeler kullanılarak incelenmiştir. Klinik görüşmeler sonunda örneklem grubundan 9. sınıflarda Logo öğrenme programından önce ve sonrasında, 10. sınıflara da ise geometri derslerinin sonunda yapılmıştır. Logo ile öğrenme

ortamının, ilkokul ve ortaokuldaki geometri konuları arasında köprü görevi gördüğü belirtilmiştir. Eğitim sonunda öğrencilerin geometri anlama düzeylerinin arttığı belirlenmiştir.

Baki (1996) yayınladığı makalesinde bilgisayar teknolojisinin matematik eğitiminde kullanılma amacını tartışmış ve matematik eğitimi için geliştirilen farklı yazılımların bir matematik öğretmeni tarafından nasıl kullanılabileceğini örneklerle açıklamıştır. Baki, “İyi bir bilgisayar destekli matematik dersi nasıl olmalıdır? Bunun için neler gereklidir, hangi tür yazılımlar kullanılmalıdır?” sorularını açıkladıktan sonra böyle bir dersin ilkelerini aşağıdaki gibi belirlemiştir:

- Öğrenci, bir matematiksel sonuca veya çıkarıma ulaşmak için deney kurma uğraşı içerisine girebilmeli, varsayımın doğruluğunu irdeleyebilmeli ve deneyebilmeli
- Teknolojiyi problem çözümünde kullanabilmeli ve yeni matematiksel problemler tanımlayabilmeli.
- Dersin uygulamaları hem bireysel hem de grup çalışmasına elverişli ödevler içermeli.
- Ders ilk başta tanıtıcı uygulamaları içermeli. Aynı zamanda bu tanıtıcı uygulamalar, öğrencinin kendi deneyimleri ile ders sırasında yapılacak yeni uygulamalar arasında bir bağlantı sağlamalı.
- Matematiksel araştırmaya ve keşfe yönelik uygulamaların düzenlendiği bir yazılımı kullanmadan önce öğretmen konunun teorik kısmını klasik yöntemler ile verebilir. Öğretmen, bu esnada ortaya çıkacak kavramları, varsayımları, kullanılan aksiyomları bilgisayar uygulamaları ile yeniden ele alacak bir seansı aynı dersin içinde veya bir başka derste düşünebilir.

Ayrıca Baki yayınında, eğitim fakültelerinde lisans programlarına öğretmenlerin ileride kendi derslerinde uygulayabilecekleri, bilgisayar destekli uygulamaların gösterildiği dersler konulması gerektiğini belirtmiştir.

Toker (2008) yaptığı çalışmada dinamik geometri yazılımları destekli yönlendirmeli keşif yönteminin, kağıt-kalem temelli yönlendirmeli keşif yöntemi ve geleneksel öğretim yöntemiyle karşılaştırıldığında 6. sınıf öğrencilerinin Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine ve geometri başarılarına olan etkisini araştırmayı amaçlamıştır. Araştırma Ankara’ daki bir özel okulda yürütülmüş ve 4 hafta sürmüştür. Çalışmanın örneklemini bu okuldaki 47 öğrenci oluşturmaktadır. Bu çalışmada ön-test son-test kontrol grup deseni kullanılmıştır. Veri toplamak amacıyla Geometri Başarı Testi ve Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri Testi kullanılmıştır. Elde edilen nicelikler kovaryans analizi ile incelenmiştir. Analiz sonuçlarına göre; gruplar arasında geometri başarı testinden alınan puanlara göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Ayrıca, Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri testinden alınan puanlara göre gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur.

Tabuk (2003) ilköğretim 7. sınıflarda “Çember, Daire ve Silindir” konusunun öğretiminde bilgisayar destekli eğitimin matematik dersindeki başarıya etkisinin olup olmadığını incelemeyi amaçlayan deneysel nitelikteki tez çalışmasını toplam 72 öğrenciye uygulamıştır. Örneklem, deney grubunu 37 öğrenci, kontrol grubunu ise 35 öğrenci olmak üzere toplam 72 öğrenci oluşturmaktadır. Dört hafta süren uygulama sırasında veri toplama aracı olarak matematik başarı testi, tutum ölçeği ve öğrenci bilgi formları kullanılmıştır. Araştırma sonunda bilgisayar destekli eğitimin matematik dersindeki başarıya ve tutuma olumlu etkisi olduğu bulunmuştur.

Umay (2004) araştırmanın amacı okullarda matematik öğretmeni olarak görev yapan öğretmenler ve matematik öğretmen adaylarının öğretim sürecinde bilişim teknolojilerinin kullanımına ilişkin bakışlarını irdelemektir. Araştırma grubu “Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi ilköğretim Matematik Öğretmenliği Bölümü” son sınıfında okuyan 53 öğretmen adayı ve 25 Matematik öğretmeninden oluşmaktadır. Araştırma üç aşamada gerçekleşmiştir. Birinci aşamada, “Kısa bir süre sonra öğretmenlik mesleğine başlaması beklenen öğretmen adayları bilişim teknolojisine ders planlarında ne kadar yer vermektedirler?” sorusuna yanıt bulabilmek amacıyla, öğretmen adaylarından birer saatlik ders planı hazırlamaları istenmiş hazırlanan ders planlarında öğrencilerin sadece üç tanesinin bilişim

teknolojisine yer verdiği dikkati çekmiştir. Bunun üzerine ikinci aşamaya geçilmiştir. Bu kez öğretmen adaylarına “ders planlarında neden bilişim teknolojisi kullanmadıklarına ilişkin” olası nedenleri de içeren açık uçlu sorular yöneltilmiştir. Üçüncü aşamada ise okullarda matematik öğretmeni olarak görev yapmakta olan 25 öğretmenin 45 ders planı incelenmiştir. Verilerin çözümlenmesinde betimsel içerik analizi yapılmıştır. Çözümlemeler sonucunda öğretmen adaylarının, en çok bilgisayara, derste kullanacak kadar hakim olmadıkları; sonra ders planı hazırladığı konunun daha iyi öğrenilmesi için teknoloji kullanımının gerekmediği ve görev yapacağı okullarda teknoloji kullanma olanaklarının fazla olmayacağı görüşünde oldukları için planlarında bilişim teknolojisi kullanımına yer vermedikleri saptanmıştır. Okullarda halen görev yapmakta olan öğretmenlerin de teknoloji kullanımı konusunda öğretmen adaylarından çok da farklı olmadığı, daha da kötü olarak incelenen ders planlarının hiçbirinde ders araç-gereci olarak bilişim teknolojisi kullanılmadığı görülmüştür.

Güven ve Karataş (2005) yaptıkları bir çalışma ile dinamik geometri yazılımı Cabri ile oluşturulan bilgisayar destekli öğrenme ortamına yönelik öğrenci görüşlerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Bu amaç doğrultusunda, Cabri geometri yazılımı ile geliştirilen bilgisayar destekli materyaller, Trabzon ili içerisinde 2 farklı okulda toplam 7 hafta boyunca 40 ilköğretim 8. sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Çalışmanın sonunda öğrencilerin genelde matematiğe özelde ise geometriye yönelik görüşlerinin olumlu yönde değiştiği ve dinamik geometri ortamlarını çok yararlı buldukları sonuçlarına ulaşılmıştır. Öğrenciler, geleneksel okul geometrisinin sabit yapısında geometri öğrenmeyi genel olarak ‘karmaşık’, ‘can sıkıcı’ ve ‘zor’, Cabri ortamında geometri öğrenmeyi ise ‘zevkli’, ‘eğlenceli’, ‘renkli’, ‘bulmaca gibi’ kelimelerle ifade etmişlerdir.

Baki ve Özpınar (2007) çalışmalarında, bilgisayar destekli geometri öğretimi yapılan sınıftaki öğrencilerle, bilgisayar kullanılmayan ortamda işlenen geometri derslerine katılan öğrencilerin matematik dersi başarılarının karşılaştırılması amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda LOGO programı kullanılarak 6. sınıf matematik öğretim programının geometri öğrenme alanında örnek bir materyal geliştirilmiştir. Geliştirilen materyal bir ilköğretim okulundaki 33 öğrenciye altı ders

saati boyunca uygulanmıştır. Bu süreç içerisinde 35 kişilik diğer bir sınıfa da bilgisayar etkinlikleri kullanılmadan derslere devam edilmiştir. Uygulama sonunda öğrencilerle yarı yapılandırılmış görüşme yapılmış ve öğrenci görüşleri alınmıştır. Çalışmanın sonucunda deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubundaki öğrencilere göre başarılarında ve matematiğe karşı düşüncelerinde olumlu yönde artış olduğu gözlenmiştir. Uygulamadan bir ay sonra yapılan izleme testinin sonuçları da deney grubundaki öğrencilerin bilgilerinin kontrol grubundaki öğrencilere göre daha kalıcı olduğunu göstermiştir. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda, LOGO gibi yazılımların sınıf ortamına taşınabilmesi için öğretmenlerin hizmet öncesi ve hizmet içi kurslar aracılığıyla kullanacakları yazılımlar hakkında yeterli bilgiye sahip olmalarının sağlanması önerilmiştir.

Geometer's Sketchpad İle Yapılan Araştırmalar

Choi(1996) lise öğrencileri üzerinde GSP öğrenme aracını kullanarak klinik görüşmelerle yaptığı araştırmasında Van Hiele düzeylerine dayanarak özel üçgenlerle ilgili olarak öğrencilerin geometrik düşünme becerilerinin gelişimini izlemiştir. Farklı düzeylerdeki 3 katılımcı ile yapılan çalışmada öğrenciler öğrenimleri boyunca video kaydına alınmışlardır. Araştırmacı klinik yöntem kullanmasının sebebini geometrik düşünme düzeylerinin gelişimini takip etmeyi sağlayacak en iyi yöntemin bu olduğunu düşünmesi olarak belirtmiştir. Öğrencilerin sezgisel analitik tümevarımsal ve tümdengelimsel olmak üzere dört aşamada geometrik düşünme süreçlerindeki ilerlemeleri incelenmiştir. 24 ders saati yapılan çalışmada öğrencilerin geometrik düşünme becerileri büyük ölçüde gelişme gösterdiği belirtilmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre GSP kullanımı öğrencilerin görsel olarak etkileyerek geometrik fikirler üretmelerine olanak sağladığına ulaşılmıştır. Araştırmacı aynı zamanda geometrik yazılımların kullanımının öğrencilerin dikkatini çekmede ve problem çözme süreçlerinde kullanışlı olduğuna, öğrencileri motive ettiğine değinmiştir.

Lester (1996) lise öğrencileriyle 13 gün boyunca yaptığı yarı deneysel çalışmasında iki soruya cevap aramıştır. Bunlar:

a)GSP nin pedagojik bir öğretim aracı olarak kullanılmasının geometri becerisine ve kavramları bir üste taşımaya bilişsel bir etkisi var mıdır?

b)GSPnin öteleme ve varsayımları sağlama özelliklerinin bilişsel etkileri nelerdir?

Araştırmaya katılan 47 öğrenciden 20si deney 27si ise kontrol grubuna alınmıştır. Deney grubuna teknolojiye dayalı öğretim yöntemleri kontrol grubuna ise test kitabına dayalı öğretim modeli uygulanmıştır. Yapılan son testin analiz sonuçlarına göre deney grubu istatistiksel olarak anlamlı olmasa da kontrol grubuna göre daha çok başarı sağlamıştır. Araştırmacı bunu çalışmanın çok kısa süreli yapılmasına bağlamıştır. GSP nin pedagojik bir öğretim aracı olarak kullanılmasının geometri becerisine ve kavramları bir üste taşımaya bilişsel bir etkisi olmadığı ortaya çıkmıştır çünkü deney grubundaki bazı öğrencilerin öğrendikleri özellikleri son test sorularına taşıyamadıkları gözlemlenmiştir. Araştırmacı deney grubunun Van Hiele düzeylerinde kontrol grubuna göre daha yüksek düzeylere ulaşmasını GSP nin öteleme ve varsayımları sağlama özelliklerine bağlamaktadır.

Liu ve Cummings (2001) geometri öğreniminde ve Van Hiele öğrenme düzeyini geliştirmede Somut-Soyut Süreç ve Soyut-Somut Süreç olmak üzere iki farklı geometri öğrenim süreci tanımlamışlardır.

Somit-soyut düşünme süreci Van Hiele düzeylerine dayanır ve her seviye arasındaki değişimleri destekler ayrıca çizilen şekiller ve kavramlar hakkında genel prensiplere ulaşmayı ve kuralları bulmayı kısaca tümünden gelim yaklaşımını destekler. Soyut-somit düşünme sürecini ise; diğer düşünce sürecinin tam olarak tersi denilemez, daha soyut düşünmeye ve mantıksal akıl yürütmeye dayalı olan bu süreç Somut-soyut sürecinden elde edilen kavram ve kurallara dayandırılır şekilde açıklamışlardır. Bu süreç tümevarımı destekler niteliktedir. Liu ve Cummings dört öğrenci ile yaptıkları işbirlikli grup çalışmasının sonucunda Logo ve GSP nin öğrencilerin soyut geometrik kavramları düşünme yeteneğini geliştirmek için gerekli olan somut deneyimleri yaşatması sebebiyle faydalı öğretim araçları olduğunu

vurgulamışlardır. Ayrıca GSP ve Logo gibi teknolojik araçlar sayesinde yeterli somut deneyime ulaşan öğrenciler daha soyut ve kompleks yapıdaki geometri prensiplerini anlamakta zorlanmadıklarına değinmişlerdir.

Scher(1997) yaptığı çalışmayı 1997 yazında Inc. Eğitim geliştirme merkezinde çalışan Senior Scientist E. Paul Goldenberg ile birlikte yürütmüştür. Çalışma Newton'daki iki ortaokuldan 3 tane altıncı sınıf 5 tane yedinci sınıf öğrencisiyle yapılmıştır. GSP üzerinde yaptıkları araştırmalarını katılımcı öğrencilerle tek tek veya grup grup yaptıkları görüşmeleri temele almışlardır. Mystery/black box adını verdikleri yapı kare dikdörtgen ikizkenar üçgen dik doğrular gibi geometrik objeleri içermektedir. Görüşmeye katılanlardan bu objeleri bir parçasından mouse ile tutup sürükleyerek açıklamaları istenmiştir. Katılımcılar neler gözlemlediklerini ve her bir obje için nasıl çizilmiş olabileceğine dair düşüncelerini belirtmişlerdir. Daha sonra katılımcılar her bir objeyi boş bir ekran üzerinde tekrar oluşturmaya çalışmışlardır. Görüşmeler boyunca öğrencilerin tüm mouse hareketleri ve menüde kullandıkları kayıt altına alınmıştır. Bu kayıtlar öğrencilerin geometrik kavramlar hakkındaki fikirlerini analiz etmek için kullanılmıştır. Katılımcılar her black-box görevinde 3 sorumlulukla karşı karşıya getirilmiştir.

1. Her obje için yaptıkları sürüklemelerde obje ve parçalarının hareketlerini açıklama
2. Gözlemlerini ve dikkate değer hareketleri tanımlama
3. Sketchpad aracılığıyla özdeş cisim oluşturma

Kayıtlara yapılan analizler sonucunda araştırmanın bulguları aşağıdaki gibidir:

- Öğrencilerin ekranda sürüklemeler sonucunda çok fazla değişkenle karşılaştıklarına, temel amaç olmayan noktalara takılı kaldıklarına bu sebeple çok da başarılı bir öğrenme olmadığına değinmişlerdir.
- Dinamik geometri ile statik geometrinin aynı şeyler olmadığını, bir zihinsel sürecin bilgisayar ekranına çizilmiş mükemmel çizimleri inceleyerek gözlemleyerek kendiliğinden oluşmadığını belirtmişlerdir.
- Dinamik yazılımların ilişkileri açıklama da öğretmen aracılığıyla gerekli görüldüğünde yardımcı olarak kullanılabileceğini savunmuşlardır.

Yousif (1997) bir grup lise öğrencisiyle yaptığı çalışmada GSP kullanımının geometriye yönelik tutuma etkilerini incelemiştir. Öğrencilerin ders başarılarına göre homojen olacak şekilde deney ve kontrol grubu olarak ikiye ayıran araştırmacı 36 öğrenciden oluşan deney grubuna GSP ile 45 öğrenciden oluşan kontrol grubuna kağıt-kalem kullanarak hazırlanan genel geometri konularını içeren aktiviteleri uygulamıştır. Öğrencilere çalışma öncesi ve sonrası 29 durum içeren Aiken Matematiksel Tutum ölçeği uygulanmıştır. Araştırmacı raporunda deney grubundaki öğrencilerin fazla bilgisayar yazılımı kullanma becerileri olmamasına rağmen GSP ye karşı oldukça meraklı ve istekli olduklarına değinmiştir. Toplanan nitel ve nicel veriler doğrultusunda yapılan analizler sonucunda deney grubunun ön test ve son test sonuçları arasında ve ayrıca deney ve kontrol grubu arasında olumlu yönde anlamlı bir farklılık olduğu ortaya çıkmıştır. Aynı ön ve son test verileri cinsiyetlere göre incelendiğinde ise anlamlı bir farklılık bulunamamıştır.

Burkhead (1998) de yaptığı çalışmada konik kesitleri konusunu GSP programında hazırlayarak akıllı tahta üzerinde kullanarak oluşturulan öğrenme ortamının öğrencilerin akademik başarılarına etkisini araştırmıştır. Bu çalışma öğrencilerin GSP aracılığıyla geometrik bilgilerini kullanarak nasıl matematiksel modeller geliştirdiklerini araştırmak amacıyla yapılmıştır. Bunun için çalışmaya gönüllü olarak katılan ve GSP ya da akıllı tahta konusunda daha önce hiç deneyimi olmayan 2 erkek 1 kız öğrenciden oluşan toplam 3 lise öğrencisi ile klinik görüşmeler yapılmış ve video kaydına alınmıştır. Öğrenciler akıllı tahta üzerinde bir nokta belirleyerek sürüklemişler ve koniğin nasıl oluşturulduğuna ve değişmeyen özelliklerine dair fikir sahibi olmuşlardır. Daha sonra şekilleri koordinat eksenleri üzerinde incelemişlerdir. Bu aşamada koniklerin özellikleri hakkında biraz daha rahat tartışabilmişlerdir. Araştırmacı çalışmasının sonucunda GSP ve akıllı tahta gibi teknolojik araçların sınıf ortamında daha çok kullanılması gerektiğini savunmuş ancak bunların tek başlarına öğretme sağlayamayacağını sadece öğretim aracı olarak kullanılması gerektiğini vurgulamıştır.

Hodanbosi (2001) çalışmasını 8. sınıf öğrencilerinin geometrik ilişkiler ve aksiyomları öğrenmelerinde bilgisayar simülasyon ortamıyla öğrenmeleri ile birinci elden bilgisayar kullanarak öğrenmeleri arasında bir farklılık olup olmadığını

araştırmak amacıyla yapmıştır. Ayrıca bu yaklaşımların tutuma ve başarıya etkilerini incelemiştir. Araştırmaya Ohio da yer alan bir ortaokulun 50 kız 43 erkek toplam 93 öğrencisi katılmıştır. Ön test olarak öğrencilere California Diagnostic Mathematics Test verilerek sonuçlarına göre öğrenciler deney ve kontrol gruplarına ayrılmıştır. Dokuz ders saati boyunca öğrencilere lise öğrenimlerinde karşılaşacakları basit temel bilgilerle temel geometrik kavramlar ile ilgili çalışmalar yapılmıştır. Deney grubuna GSP uygulanarak program üzerinde araştırma yapmaları sağlanıp sayfalar yazdırılmıştır kontrol grubuna ise yine GSP ile ders anlatılmış ancak sayfalar yazdırılarak aktiviteleri cetvel pergel yardımıyla tamamlamaları sağlanmıştır. Çalışmanın sonunda 50 soruluk bir başarı testi ve 20 soruluk Aiken matematik tutum ölçeği uygulanmıştır. Yapılan analizler GSP kullanan öğrencilerin kâğıt kalem kullananlardan daha iyi öğrenip öğrendiklerini hatırladığını daha çok ortaya koymuştur. Ayrıca tutum ölçeğinden yüksek puan alan öğrencilerin düşük olanlardan daha başarılı olduğu sonucu ortaya çıkmıştır.

Flanagan (2001) çalışmasını lise öğrencilerinin geometrik dönüşümleri (yansıma, dönme, öteleme) GSP ve TI-92 hesap makinesi kullanımını merkeze alarak öğrenmelerini araştırmak amacıyla yapmıştır. GSP kullanarak yapılan geometrik dönüşümlerin öğretiminin öğrencileri nasıl etkilediği sorusuna yanıt aramıştır. Araştırmacı özel bir geometri sınıfında geometrik dönüşümler konusunda 7 haftalık bir çalışma yapmıştır. Çalışmanın katılımcıları bu sınıfta yer alan 17 öğrenci arasından gönüllü olan 6 öğrenciden oluşmaktadır. Öğrenciler çalışmadan önce GSP kullanımı ile ilgili bilgilendirildiler böylece programı kullanım esnasında araç çubuklarının kullanımı ile ilgili bir sıkıntı yaşanmamıştır. Durum çalışması için ikiye bölünmüş gruplar oluşturuldu gruplar oluşturulurken öğretmenlerinden de yardım alınarak en zeki iki öğrenci bir gruba, matematikte normalüstü yeteneği olan öğrenciler bir gruba ve çok çalışkan öğrenciler bir gruba yerleştirildi. Çalışmanın ilk haftasında öğrencilere Van Hiele Geometri testi(CDSSG,1982) uygulandı. Test sonuçları öğretmen görüşü alınarak yapılmış olan gruplamayı teyit etmiştir. Test sonucunda zeki öğrencilerin grubu 5. yetenekli öğrencilerin grubu 4. ve çalışkan öğrencilerin grubu 3. seviyede olduğu görülmüştür. Bu gruplardaki öğrenciler her birinde her seviyeden öğrenci olacak şekilde üçer kişilik iki eşit gruba ayrılmıştır. Her katılımcı için katıldıkları küçük ve büyük grup tartışmaları ve yazma çalışmaları

analiz edildi. Küçük grup çalışmalarının analizleri öğrencilerin geometrik dönüşümleri anlamaları üzerine büyük grup çalışmaların analizleri ise öğrencilerin yorumladıkları bilgisayar ve hesap makinesi sonuçlarına odaklandırıldı. Araştırmacı çalışmanın sonucunda bilgisayar ortamının öğrenciyi cesaretlendirdiği teorik bilgiyle somutluk arasında bağ kurduğu yargısına ulaştı. Ayrıca şekillerin somut bir şekilde yansıtılıp, ötelenmesinin öğrencilerin daha kolay anlamasına ve daha fazla cesaretlenmelerine ön ayak olduğu vurgulandı.

Üstün ve Ubuz (2004) , “Geometrik Kavramların Geometer’s Sketchpad Yazılımı ile Geliştirilmesi” çalışmasını bir devlet ilköğretim okulunun 7. sınıf öğrencileriyle gerçekleştirmiştir. Çalışma öncesinde deney ve kontrol grupları rastlantısal olarak seçilen iki sınıftır. Deney grubuna geometri konuları GSP programı ile öğretilmiş ve programla birlikte kullanılmak üzere çalışma kağıtları verilmiştir. Kontrol grubunda geleneksel öğretim yöntemiyle ders işlenmiştir. Deney ve kontrol gruplarına ön test, son test ve kalıcılık testi uygulanmıştır. Yapılan analizler sonucunda uygulama öncesi başarı seviyeleri aynı olan gruplar arasında uygulama sonrası uygulanan son testte ve kalıcılık testinde deney grubu lehine anlamlı bir fark çıktığı belirtilmiştir.

Bağcıvan’ın (2005) yaptığı “İlköğretim Yedinci Sınıfta Bilgisayar Destekli Geometri” konulu yüksek lisans tezinde çemberler konusunun projeksiyonlu bir bilgisayar ve hazırlanan GSP çalışma yapraklarıyla işlenmesinin öğrenciler üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Bu deneysel çalışma, Bursa ilinde özel bir ilköğretim okulunda 3 şube 7. sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın başında GSP programı tanıtılmış ve sonra bir bilgisayar ve projeksiyon ile ders işlenmiştir. Uygulama öncesinde geometri başarı testi uygulanmış ve tüm öğrencilerin geometri başarı notu 45’in üstü ise “Başarılı”, 45’in altı ise “Başarısız” olarak kabul edilmiştir. Uygulama sonunda da öğrencilere çemberler başarı testi uygulanmıştır. Geometri Başarısına göre Başarılı olan 31 öğrencinin uygulama sonrasında yapılan çemberler sınavına göre not ortalamasında 1,78’lik bir düşüş görülmüştür. Ancak Başarısız olan 15 öğrenci 9,60’lık bir artış sağlamıştır. Bu artış 100 puan üzerinden düşünüldüğünde dikkate değer bir artış olmasına rağmen öğrenci sayısının 15 olması anlamlı bir farklılık çıkmasını engellemiştir. Kız ve erkek öğrencilerin geometri başarıları ve

çemberler başarıları ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Araştırmanın bulguları aşağıdaki gibidir:

1. BDÖ özellikle başarısız öğrencilerde not ortalaması açısından artışlar sağlamasına rağmen istatistiksel olarak anlamlı bir fark yaratmadığı gözlenmiştir.
2. Öğrenci-öğretmen görüşlerinden olumlu olanlar şunlardır: Derse renkli bir görsellik kazandırılması, animasyonların kullanılması, dersin sıkıcı ve monotonluktan uzaklaşması, konu ile ilgili özelliklerin ezberle değil görsel olarak algılanmasıdır.
3. Olumsuz görüşler ise; konuların hızlı geçilmesi, az örnek çözülmesi, öğrencilerin istenilen düzeyde aktif olamaması olarak tespit edilmiştir.

Subramanian (2005) lise öğrencileriyle yaptığı çalışmanın amacını

- a) Lise geometrisinin öğretim yılı ile öğrencilerin mantıksal düşünceleri ve ispat yapma yetenekleri arasında
- b) Öğrencilerin ispat yapma ve mantıksal düşünebilmeleri arasında
- c) DGY kullanımı ile öğrenci başarıları arasında bir ilişki olup olmadığının belirlenmesi şeklinde belirtmiştir.

2004-2005 akademik yılı boyunca Yerel Eğitim Ajansı (LEA) ile birlikte yürütülen çalışma geometri de normal, honors ve mastery düzeyleri içeren 3 liseden toplam 1325 öğrenci ile yapılmıştır. Bilgisayar yazılımı olarak deney grubunda GSP den kontrol grubunda geleneksel yöntemden faydalanılmıştır. Öğrenciler biri ispat yeteneği diğeri mantıksal düşünmeyi içeren iki ön iki son teste tabi tutulmuşlardır. Lise geometrisinin öğretim yılı ile öğrencilerin mantıksal düşünceleri ve ispat yapma yetenekleri arasında bir ilişki bulunamazken GSP kullanımı honors ve mastery öğrencilerinin ispat yetenekleri üzerinde etkisini gösterdiğine değinilmektedir. Ayrıca honors öğrencileri mantıksal düşünebilmeleri açısından diğer öğrencilerden daha yüksek sonuçlara ulaşmıştır. Analiz sonuçlarına göre GSP kullanılan honors öğrencilerinin de kullanılmayan honors öğrencilerinden daha başarılı olduğuna yer verilmiştir.

Bintaş ve Açıkgöz'ün (2006) yaptığı “Dinamik Geometri Programlarıyla Etkili Öğrenme” çalışmasında GSP ile hazırlanmış çalışma yaprakları öğrencilerin genelleme yapabilmesini, varsayımların ve çıkarımların önemini anlayabilmesi, teoremleri ve şekilleri keşfetmeleri için Van Hiele Modeli temel alınarak düzenlenmiştir. Yapılan aktivitelerde boşluk tamamlama, açık uçlu sorular ve teoremi destekleyici kapalı uçlu sorular olmak üzere 3 tip soru kullanılmıştır. Bintaş ve Açıkgöz geometri öğretiminde Van Hiele düzeyleri dikkate alınarak her evredeki bilişsel düzeye ulaştıracak şekilde, uygun görsellikte ve geometrik şekilleri farklı açılarla inceleyebilecekleri etkinlikler düzenlenmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Bu şekilde öğrenmelerin daha kalıcı, işlevsel ve diğer alanlara transfer edilebilir olacağını vurgulamışlardır.

Myles (2006) yaptığı çalışmada öğrencilerin matematik başarıları ile matematiksel kavramlar arasında ilişkiyi ve teknolojinin öğrencilerin başarısına etkisini açıklamaya çalışmıştır. Deney-kontrol gruplarına tutum testi uygulanarak öğrenciler için 10 haftalık bir çalışma planlanmıştır. Kontrol grubuna geleneksel yöntemlerle müfredat uygulanırken deney grubu ise hafta da 2 kez bilgisayar laboratuvarına götürülerek GSP ile dersteki bilgiler desteklenmiştir. Son hafta öğrencilerle tutum son testi uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda GSP ile ilgili dayanılan Öklid Geometrisinin kavramsal öğretiminde GSP kullanılması akademik başarıyı artırır, hipotezi başarısız olmuştur. Deney ve kontrol grubundan elde edilen veriler istatistiksel olarak önemli olabilecek bir sonuca ulaşmamıştır. Araştırmacı literatürdeki kaynakların GSP'nin öğrencilerin anlamasına yardımcı olduğu savunduğunu ancak çalışmanın bunu sağlamamasının örnekleminin epeyce küçük olmasından kaynaklanabileceğini savunmuştur.

Erbaş, Çakıroğlu, Ören, Aydın ve Gökçe (2006) T-Math projesinde kullanılan açık uçlu bir geometri problemini dinamik geometrik yazılımı GSP' yi kullanılarak grafiksel-geometrik bakış açısıyla problemin çözümünü irdelemiştir.

Problem: Türkiye Posta ve Telgraf Teşkilatı Genel Müdürlüğü sadece belirli ölçülerdeki paketleri gönderecektir. Kutu şeklindeki paketler için, kenar genişliği en az 14 santimetreye 9 santimetre boyutlarında olmalıdır. Aynı zamanda, paketin uzun

kenarı 60 santimetreden uzun olmamalıdır. Diğer bir koşul ise paketin genişlik, uzunluk ve derinlik toplamının 90 santimetreyi geçmemesidir. Bu verilere göre;

- a) Kutu şeklindeki paketin bu koşulları sağlayan en büyük hacme sahip olması için boyutları ne olmalıdır?
- b) Sadece karşılıklı iki yüzeyinin kare olması koşuluyla, en büyük ve en küçük hacim değerine sahip olacak kutu şeklindeki paketin boyutları nedir?
- c) Tüm boyutları birbirinden farklı olan kutu şeklindeki paketin en büyük hacim değeri kaçtır?

Problemin grafiksel-geometrik çözümü GSP kullanılarak yapılmıştır. Araştırmacılar GSP ile ilgili olarak bireylerin problemi geometrik olarak inşa ettikten sonra çeşitli manipülasyonlarla çözüme yönelik varsayımlarını göz önünde bulundurmaları gereken koşullar doğrultusunda test edebileceklerini, inşa ettikleri noktaları istedikleri biçimde oynatarak, dikdörtgenler prizması şeklindeki paketin genişlik, boy, derinlik ve hacim değişimiyle problem durumunu çözmeye yönelik değerleri deneyerek çözüme ulaşmaya çalışabileceklerini, programda yer alan sürüklemeye özelliğini kullanarak sorunun her üç sikkını hem değişkenlerin değerlerinin değişimini hem de paketin görüntüsünde meydana gelen değişimleri gözlemleyerek matematiksel anlamalarını karşılaştırmalar yapabileceklerini vurguladılar.

Dörtgen Çeşitleri ve Özellikleri İle Yapılan Çalışmalar

Weaver Quinn (1999) yaptığı çalışmada GSP programıyla öğrenmeye uygun olacak bazı görevler hazırlamış ve öğrenciler üzerinde uygulamıştır. Bir görevde öğrencileri yönlendirerek onlara önce dörtgenlerin iç ve dış açılarının toplamlarını daha sonra düzgün çokgenlerinkini buldurup bir genellemeye varmaları sağlanmıştır. Başka bir tanesinde açılarını kenarlarını ölçüp oranlatarak çokgenlerde benzerliği anlamalarını sağlamıştır.

Healy (2000) dinamik yazılımlar çerçevesinde etkinlikler oluşturarak 14-15 yaşındaki öğrencilerle klasik ispat yetenekleri üzerine bir çalışma yapmıştır. İlk olarak öğrenciler bir özel dörtgen oluşturmuşlardır. Daha sonra çizdikleri dörtgenin

bir özelliğinden yola çıkıp diğerler özelliklerini ispatlamışlardır. Daha sonra başka bir özellikten yola çıkarak yeniden diğer özelliklerini bulmaya çalışmışlardır. Yapılan gözlemler öğrencilerin bu özelliklere yabancı olmamalarına bilmelerine rağmen klasik ispatları tamamlayamadıklarını göstermiştir. Bu da aynı ispat yaklaşımlarının uygulanmasının öğrencilerin farkındalıklarını artırmaya yetmediğini göstermektedir. Araştırmacı çalışmanın sonucunda öğrencilere farklı varsayımlarda bulunabilecekleri şekiller oluşturularak inceleme ve araştırma yapabilecekleri yaklaşımların geliştirilmesi gerektiğini vurgulamaktadır.

Hadas, Hershkowitz, and Schwarz (2000) 8. sınıf öğrencileri üzerinde dörtgenlerin özellikleri üzerine dinamik geometri ortamında bir çalışma yapmışlardır. Öğrenciler ilk önce “dörtgenin dış açıları toplamı kenar sayısı arttıkça artar.” şeklinde varsayımda bulunmuşlardır. Geometri yazılımını kullanarak incelediklerinde ise bu toplamın daima 360^0 ye eşit olduğunu görerek hayrete düşmüşlerdir. Araştırmacılar çalışmanın sonucunda dinamik geometri yazılımlarının tümevarımsal ve tümdengelimsel fikirleri desteklediğini savunmuşlardır.

Mariotti (2001) bir fen lisesinin 9. ve 10 sınıfları üzerinde geometri öğretim sürecinde dinamik geometri yazılımlarından Cabri kullanımının etkilerini gözlemleyen bir çalışma yapmıştır. Araştırmacı öğrencilerden bir paralel kenar oluşturmalarını ve bu paralelkenarın açılarını sürükleyerek dik açı haline getirmelerini istemiştir. Bütün öğrenciler paralelkenarın nasıl bir dikdörtgene dönüştüğünü görmüştür. Fakat Mariotti öğrencilerin “dikdörtgen bir kenarı dik açı olan paralelkenardır.” İfadesini kabul etmekte zorlandığını belirtmiştir. Araştırmasının sonucunda dönüşümleri içselleştirme sürecinin Cabri menüsündeki komutlar gibi içsel psikolojik araçların kontrol edilip, düzenlenip ve yönetilmesiyle değil öğrencilerin varsayım ve ispatları geometrik düşüncelerle üretmesiyle olacağını belirtmiştir.

Jones (2001) 12 yaşındaki öğrencilerle Cabri programını kullanarak yaptığı boylamsal çalışmada özel dörtgenlerin şekillerinin sürüklendiğinde değişmeyen özelliklerinin belirlenmesini istemiştir. Öğrencilere bulgularından yola çıkarak dörtgen çeşitlerinin: dikdörtgen ve kare, kare ve eşkenar dörtgen, deltoit ve eşkenar

dörtgen, paralelkenar ve yamuk, paralelkenar ve dikdörtgen arasındaki ilişkiler üzerine çalışmalarını istemiştir. Çalışmaların sonucunda öğrenciler bir dörtgenin sürüklenip düzenlenerek diğer dörtgene dönüştürülebileceğini keşfetmişlerdir. Son olarak öğrencilere rehberlik edilerek dörtgen ailesi üzerinde hiyerarşik bir sınıflandırma yapmaları sağlanmıştır. Çalışmanın sonucunda öğrenciler matematiksel açıklamalarla tümdengelimsel bir çıkarımda bulunmuşlardır.

De Villiers (2004) Matematik Eğitiminde Özel Metotlar kursunun son döneminde okuyan lise matematik öğretmenliği öğrencileriyle bir dönem boyunca GSP kullanarak bir çalışma yapmıştır. Çalışmanın başlangıcında katılımcılar verilen yönergelerle göre yansıtma kullanarak bir ikizkenar yamuk oluşturmuşlar ve GSP nin sürüklenme özelliğinden faydalanarak özelliklerini açıklamışlardır. Söyledikleri özellikleri daha sonra bütün ikizkenar yamukların sağlayıp sağlamadığını test etmişlerdir. GSP nin sürüklenme özelliği sayesinde katılımcılar genellemelere ulaşabilmiş veya ikizkenar yamuğun diğer çokgenlerden ayrı kendine has özelliklerini saptayabilmişlerdir. Katılımcılar daha sonra bunu deltoit üzerinde araştırmışlardır. Araştırmacı aynı aktiviteyi deltoite uygularken katılımcıların çok daha az yardım almalarının şaşırtıcı olduğuna değinmiştir. Araştırmada bunun sebebinin matematiksel tanımların nereden geldiğini nasıl şekillendiğini anlayarak yaptıklarından dolayı daha iyi anlama sağlamasından kaynaklandığını belirtmiştir. Bu çalışmanın sonucunda Van Hiele düzeylerine uygun olarak GSP ile hazırlanmış lise müfredatını içeren aktivitelerin faydalı olabileceğine değinilmiştir.

Leikin (2004) 36 matematik öğretmenliği öğrencisiyle yaptığı çalışmada katılımcılardan “İkizkenar yamukta köşegenler dik kesişir. Karşılıklı kenarların orta noktalarının birleşmesiyle oluşan iki orta çizgi arasındaki olası ilişkiyi bulunuz.” Sorusunu araştırmalarını istemiştir. 36 katılımcı 16 küçük gruba ayrılmıştır ve bu gruplardan 3ü analiz edilmiştir. Bu üç katılımcı grup verilen varsayımla Geometrical Supposer programını kullanarak 3 farklı yoldan yamuk oluşturmuşlardır. Bütün gruplar aynı varsayımda bulunmuşlardır: “İkizkenar yamukta köşegenler dik kesişir. Karşılıklı kenarların orta noktalarının birleşmesiyle oluşan iki orta çizgi birbirine eşit ve diktir.” Bu üç grup iki farklı ispat geliştirmişlerdir bunlardan daha kolay şık ve ikna edici olan ispat orta noktaları birleştirilerek bir kare oluşturarak yapılandır.

Katılımcılar verilen ikizkenar yamuğun orta noktalarından oluşan içteki dörtgenin kare olduğunu çünkü yamuğun köşegenlerinin dik ve eşit olduğunu savunmuşlardır. Daha sonra karenin köşegenlerinin de dik ve eşit olduğunu söyleyerek ispatı tamamlamışlardır. Araştırma keşfetme ve ispatlama aşamaları farklı yaklaşımlar geliştirilebileceğini göstermiştir. Bir başka deyişle “öğretmenler öğrencilerin düşüncelerinden faydalanarak öğrenebilirler” sonucunu ortaya çıkarmıştır.(p.215)

Han(2007) yaptığı çalışmada 8. sınıf öğrencilerinin dörtgenler konusunu öğreniminde (özel dörtgenler ve özellikleri) GSP kullanımının kağıt kalem yönteminden daha etkili olup olmadığını ve GSP nin öğrencilerin matematiksel anlama ve sonuçlandırma yeteneğini nasıl etkilediğini araştırmıştır. Çalışma Minneapolis ve Minnesota da yer alan iki ortaokulda bulunan 97 öğrenci üzerinde yapılmıştır. 57 kişilik deney grubu araştırmacı tarafından hazırlanmış GSP ile desteklenen derse 40 kişilik kontrol grubu ise gene araştırmacı tarafından hazırlanmış pergel cetvel kullanılan derse tabi tutulmuştur. Deney grubundaki öğrencilere üç defa 30 dakikalık ek süre verilerek yazılımı nasıl kullanacakları açıklanmıştır. Derslerde özel dörtgenler ve aralarındaki ilişki, köşegenlerinin özellikleri, şekilleri özelliklerinden yararlanarak oluşturma işlenmiştir. Yapılan son test sonucunda GSP kullanılan öğrencilerin başarılarının klasik yöntemle öğrenen öğrencilere göre olumlu yönde anlamlı çıktığı görülmüştür. Bunun sonucunda GSP kullanımının dörtgenler konusu öğretiminde klasik yöntemden daha etkili olduğu kanısına varılmıştır.

20 öğrenciyle çalışmanın başında ve sonunda görüşülerek onların Van Hiele seviyeleri tespit edilmiştir. Bunun sonucunda GSP kullanımının geometrik sonuçlandırma yeteneğini geliştirmede diğer yöntemden daha etkili olduğu görülmüştür.

Vatansever (2007) yaptığı araştırmada ilköğretim 7. sınıf geometri konularını dinamik geometri yazılımı GSP ile öğrenmenin öğrenci başarısına ve kalıcılığa etkisini araştırmış ve GSP ile oluşturulan bilgisayar destekli geometri öğrenme ortamına yönelik öğrenci görüşlerini belirlemiştir. Araştırmada son-test kontrol gruplu deneysel araştırma modeli kullanılmıştır. Deney grubuna dinamik geometri

yazılımlarından GSPnin kullanıldığı bilgisayar destekli öğretim, kontrol grubuna ise geleneksel öğretim yöntemi kullanılmıştır. Araştırma bir ilköğretim okulunda okuyan 7. sınıftaki toplam 42 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada nicel ve nitel araştırma yaklaşımları benimsenmiştir. Araştırma verileri geometri başarı testi ve çalışma yaprakları ile toplanmıştır. Ayrıca yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılarak öğrencilerin geometri konularının GSP ile öğrenilmesine yönelik görüşlerine dair veriler de toplanmıştır. Araştırmanın sonuçları aşağıdaki gibi belirtilmiştir;

1. Dinamik geometri yazılımı GSP ile geometri öğrenen deney grubu ile geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin başarıları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur.
2. Deney grubuna uygulanan GSP ile geometri öğretimi ve kontrol grubuna uygulanan geleneksel öğretim yöntemi uygulanan her iki grupta da kalıcılıkta etkili olmuş ancak GSP ile geometri öğretimi, geleneksel yöntemle göre daha etkili olmuştur.
3. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin geometri başarı düzeyleri ve kalıcılık düzeyleri cinsiyete göre anlamlı bir fark oluşturmamıştır.

Araştırmacı çalışmasında öğrencilerin GSP hakkında olumlu ve olumsuz görüşlerini gözlemlenmiş ve öğrencilerin, GSP ile geometri öğrenme çalışmalarının öğrenmeyi kolaylaştırdığını, öğrenciyi daha aktif hale getirdiğini, geometriye karşı ilgilerini ve geometriyi başarıma isteğini arttırdığını, işbirliğini, grupla çalışmayı ve paylaşmayı öğrendiklerini ifade ettiklerini ancak çalışmalarda zamanın yeterli olmayışı ve programın İngilizce olmasından da şikayet ettiklerini belirtmiştir.

Athanasopoulou (2008) 2 hizmet içi ve 7 hizmet öncesi matematik öğretmeni ile yaptığı çalışmanın amacı öğretmenlerin GSP yardımıyla dörtgenlerin ve üçgenlerin özellikleri konusunda ki bilgilerini geliştirmektir. Öğretmenlerin açıklamalarını, fikirlerini, varsayımlarını ve ispat yöntemlerini araştırmaktır. Ayrıca araştırmada matematik öğretmenlerinin bilgilerini kullanarak dörtgenleri sınıflandırma çeşitleri incelenmiştir. Bu sebeple araştırmaya katılan 9 öğretmen geometri öğretim ve öğrenim metotları kursuna kaydedilmişlerdir ve bir dönem

boyunca pilot uygulamaya tabi tutulmuşlardır. Katılımcı öğretmenlere GSP kullanımı ile ilgili bilgiler verilmiştir. Daha sonra katılımcılar sürüklemeyi ve tablolaştırmayı öğrenerek çeşitli varsayımlar oluşturmuşlardır. Son olarak varsayımlarını ispatlamaya çalışmışlardır. Öğretmenlere 30 bölümden oluşan bir çalışma programı uygulanıp her biri ile yaklaşık 1,5 saat süren birebir görüşmeler yapılmıştır. Uygulamadan önce ve sonra uygulanan test sonuçlarının analizlerine göre GSP kullanımının katılımcıların geometrik bilgilerini, geometrik çizimlere ve onları analiz etmeye yönelik bakış açılarını geliştirdiğini ortaya koymuştur.

Matematiksel Tutum İle Yapılan Araştırmalar

Rose (2001) matematik başarıları düşük olan 9. sınıf öğrencileri üzerinde yaptığı çalışmada teknoloji kullanımının onların başarıları ve tutumları üzerindeki etkisini araştırmıştır. Brooklyn de bulunan yerel bir lisede yapılan çalışmaya her birinde 28 öğrenci bulunan iki sınıftan 56 öğrenci katılmıştır. Sınıflardan birine bilgisayar yazılımı kullanılarak diğerine ise geleneksel yöntemle kümeler ve olasılık konuları anlatılmıştır. Araştırmacı gözlemlerini ve öğrencilerle etkileşim içinde bulunduğu zamanları bir günlüğe kaydetmiştir. Araştırmaya yardımcı olan 21 matematik öğretmenine de bir anket uygulanmıştır. Öğrencilerin hem tutumu hem de başarıyı belirlemeye yönelik uygulanan ön test ve son test sonuçları ve öğretmen anketleri analiz edilmiştir. Öğretmen anketlerinde bilgisayar kullanımının başarıyı ve tutumu olumlu yönde etkileyeceğini belirtilmesine rağmen öğrencilere uygulanan ölçek sonuçları anlamlı bir fark olmadığını ortaya koymuştur.

Başer ve Yavuz (2003) yaptıkları çalışmanın amacı, 2000'li yıllarda İlköğretim Okullarında görev alacak öğretmenlerin matematiğe karşı tutumlarını ortaya koymaktır. Örneklemdeki grupları İlköğretim Matematik, Fen Bilgisi ve Sınıf Öğretmenliği ana bilim dallarında okuyan öğretmen adayları oluşturmaktadır. Araştırma bulgularına bakıldığında tutum puanlarında branşlara göre farklılık görülmüştür. Bu farklılık en yüksek tutum puanına sahip olan İlköğretim Matematik bölümündeki öğretmen adaylarından kaynaklanmıştır. En düşük tutum puanına sahip olan grup ise Sınıf Öğretmenliğinde öğrenim gören öğretmen adaylarıdır. Öğretmen liselerinden mezun olan öğretmen adaylarının tutum puanları

diğerlerinden yüksek bulunmuştur. Öğretmen olmak düşüncesi ile bu okulları seçen öğrencilerin yüksek öğrenimde de eğitim fakültelerinde öğrenim görmeleri matematiğe yönelik tutum puanlarının yüksek olmasına neden olmuştur. Meslek lisesi mezunları ise en düşük tutum puanına sahiptirler. Alan tercih sırası Matematiğe yönelik tutumu etkilememektedir. Her üç bölümdeki öğretmen adaylarının da lise bitirme derecelerinin yüksek olduğu görülmüştür. Ancak sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının çoğu ortaöğretimin Türkçe Matematik bölümlerinden mezundurlar. Araştırma bulguları matematiğe yönelik tutumun mezuniyet derecesine göre değişmediğini göstermektedir. Sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının tutum puanlarını diğer gruplardan düşük olması, 2000'li yıllarda da ilköğretim matematik öğretimi ile ilgili sorun yaşanacağını göstermektedir sonucuna ulaşmışlardır.

Özdemir ve Tabuk (2004) yaptıkları araştırmayı, bilgisayar destekli öğretimin öğrenci başarısına etkisi ve bilgisayar destekli eğitimin öğrencilerin matematik dersine olan tutumlarına etkisini belirlemek amacıyla gerçekleştirmişlerdir. Araştırmada ön test-son test kontrol gruplu desen kullanılmıştır. Çalışma deneysel bir araştırma niteliğindedir. Araştırmanın örneklemini İstanbul ilinde bir ilköğretim okulunun kontrol ve deney gurubu olarak iki farklı sınıfın öğrencileri oluşturmaktadır. Uygulamaya geçmeden önce her iki grubu da ölçme araçları olarak ön test ve tutum testi verilmiştir. Ön testlerin verilmesinden sonra ilköğretim 7. sınıf matematik dersinin "Çember, Daire ve Silindir" konusu kontrol grubunda geleneksel öğretim metodu ile deney grubunda da bilgisayar destekli öğretim metodu ile verilmiştir. Uygulama periodu bitiminde gruplara son testler uygulanmıştır. Araştırmada anlamlılık düzeyi 0,05 olarak alınmıştır. Elde edilen verilerin analizinden sonra araştırmada sonucunda aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır:

- Bilgisayar destekli öğretim metodu ile yapılan öğretimde, geleneksel öğretim metodu ile yapılan öğretime göre 0.05 manidarlık seviyesinde anlamlı bir fark olduğu görülmüştür.
- Bilgisayar destekli öğretim metodu ile öğretim yapılan öğrencilerde, geleneksel metot ile öğretim yapılan öğrencilere göre, öğrencilerin matematik dersine ilişkin tutumlarında anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür.

Yıldız ve Uyanık (2004) çalışmalarında lise öğrencilerinin matematik kaygılarının: cinsiyet, lise türü, yerleşim birimi, anne öğrenim düzeyi, algılanan anne tutumu, baba öğrenim düzeyi ve algılanan baba tutumu gibi değişkenlere bağlı olarak nasıl etkilendiği araştırılmışlardır. Araştırmanın örnekleri, Erzurum il merkezinde bulunan beş farklı lise türünde öğrenim gören 95 kız ve 226 erkek öğrenci olmak üzere toplam 321 öğrenciden meydana gelmiştir. Araştırmada, Öner tarafından derlenen ve Ilgar tarafından geliştirilen “Matematik Kaygısı Ölçeği” ve “Kişisel Bilgi Formu” kullanılmıştır. Ölçek, Richardson 20 formülünün genelleştirilmiş bir formu olan alfa korelasyonları ile saptanan 0.91 iç tutarlılık katsayısına sahip olup Lise 1.,2.,3. sınıflarda öğrenim gören öğrencilere sınıf ortamında gruplar halinde araştırmacılar gözetiminde uygulanmıştır. Ölçek ile elde edilen veriler, bilgisayarda SPSS programıyla değerlendirilmiştir. Araştırma sonucunda matematik kaygısıyla ilgili olarak; cinsiyet ve anne öğrenim durumunun etkili olduğu ortaya çıkmıştır.

Peker ve Mirasyedioğlu’nun (2003) yaptıkları çalışmanın amacı; resmi genel liselerin 10. sınıf öğrencilerinin matematiğe yönelik tutumlarını, matematik başarılarını ve öğrencilerin tutum puanları ile başarı puanları arasındaki ilişkiyi incelemektir. Öğrencilerin matematiğe yönelik tutumları Aşkar (1986) tarafından geliştirilen matematik tutum ölçeği ile belirlenmiştir. Öğrencilerin matematik başarıları yazar tarafından hazırlanan matematik başarı testi ile belirlenmiştir. Ölçekler Ankara’daki sekiz okulda 500 tane 10. sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Verilerin analizinde öğrencilerin yarıdan fazlasının matematiğe yönelik olumlu tutum içinde oldukları görülmüştür. Buna rağmen matematik başarı testi sonuçlarına göre öğrencilerin beşte üçünden fazlasının (%68,4) başarısız olduğu görülmüştür. Öğrencilerin tutum puanları ve başarı puanları arasında anlamlı farklılık olduğu görülmüştür.

Alkan, Güzel ve Elçi (2004) tarafından yapılan çalışmada matematiğe yönelik tutum ile matematik öğretmenin davranışları arasında var olabilecek ilişki araştırılmıştır. Çalışmada temel olarak; genelde öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarının hangi etkenlere bağlı olarak değişiklik gösterdiğinin belirlenmesi ve özelde matematik öğretmenin bireysel davranışları ile değişikliğe olan katkısının ortaya konması amaçlanmıştır. Çalışmada nicel veriler, araştırmacılar tarafından

geliştirilen güvenilirlik katsayısı 0,95 olan 42 maddelik Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği ve güvenilirliği 0.92 olarak belirlenen 20 soruluk Matematik Öğretmeni Davranışları Anketi ile elde edilmiştir. Nitel veriler ise öğrencilerden, matematik öğretmenlerinin sınıf içi davranışları hakkında bilgi almaya yönelik hazırlanmış öğrenci görüşme formu ile elde edilmiştir. 2003- 2004 öğretim yılında İzmir ili ortaöğretim kurumlarının farklı sınıflarında öğrenim görmekte olan 450 öğrenci ile yürütülen araştırmanın verileri analiz edildiğinde;

- Cinsiyetin matematik tutumunda etkisi olmadığı,
- Anadolu Liselerinde ve Süper Liselerde öğrenim gören öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarının düz liselerde öğrenim gören öğrencilere göre daha üst düzeyde olumlu olduğu,
- Lise 3. sınıfta öğrenim gören öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarının, lise 2 ve lise 1 sınıflarında öğrenim gören öğrencilere göre daha olumlu olduğu,
- Türkçe-matematik alanında öğrenim gören öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarının Türkçe-sosyal alanında öğrenim gören öğrencilerin tutumlarına göre daha olumlu olduğu,
- Sayısal alana yönelik ders çalışmayı daha zevkli bulan öğrencilerin çoğunun matematiğe yönelik tutumlarının daha üst düzeyde olumlu bulunduğu,
- Matematik ders notu ortalaması yüksek olan öğrencilerin matematiğe yönelik tutumları diğer öğrencilere göre daha yüksek olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır.

Öğrencilerin matematiğe yönelik tutumları ile öğretmen davranışlarının bu tutumun oluşumuna ve gelişimine olan katkısını belirlemek amacıyla bu iki değişken arasındaki korelasyona bakıldığında, ilişkinin beklenen yönde ve oldukça kuvvetli olduğu görülmüştür. Ayrıca matematiğe daha yakın olanların, matematiği biraz tanıma şansını yakalayanların, matematiğe yönelik tutumunun olumlu yönde gelişme gösterdiği saptanmıştır.

Buck ve Rice (2006) 21 lise öğrencisiyle yaptıkları çalışmada cebirsel matematik problemlerini çözmede GSP kullanımının öğrenci tutumları üzerindeki etkisini belirlemeyi amaçlamışlardır. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin tutumlarını belirlemek amacıyla bir tutum ölçeği kullanılmıştır. Tutum ölçeği üç faktör olarak incelenmiştir. Bunlar:

- a) matematik öğretiminde GSP kullanımından hoşlanma
- b) matematik dersinde kendine güven
- c) GSP etkinliklerinden hoşlanma olarak belirlenmiştir.

Yapılan analizler sonucunda Cronbach alpha katsayısı 0.952 olarak bulunmuştur. Araştırma sınıf ortamında GSP kullanımının öğrencilerin oldukça hoşuna gittiği sonucunu ortaya çıkarmıştır.

Aydoğan (2007) yaptığı çalışmanın amacını, dinamik geometri ortamının açık uçlu sorularla 6. sınıf öğrencilerinin çokgenler ve çokgenlerde eşlik ve benzerlik üzerindeki performanslarına etkisini ölçme olarak belirlemiştir. Öğrenciler, kontrol ve deney grubu olmak üzere iki ayrı gruba ayrılmıştır. Deney grubu ,34 erkek ve 32 kız olmak üzere 66 öğrenciden oluşmaktadır. Kontrol grubu ise 35 erkek ve 33 kız olmak üzere 68 öğrenciden oluşmaktadır. Kontrol grubunda, geleneksel eğitim metodu kullanılırken, deney grubu konuları açık uçlu sorularla dinamik geometri ortamında çalışmıştır. Çalışmada, araç olarak Geometri testi ve Bilgisayarlı Eğitime Karşı Tutum Ölçeği kullanılmıştır. Geometri testi, deney ve kontrol grubunun her ikisine de ön test, son test ve kalıcılık testi olarak uygulanmıştır. Bilgisayarlı Eğitime Karşı Tutum Ölçeği eğitimin sonunda sadece deney grubuna uygulanmıştır. Ayrıca kamera yardımıyla kayıt altına alınan sınıf gözlemleri ve seçilmiş öğrencilerle yapılan röportajlarla nitel verilerde toplanmıştır. Ön test puanlarının değerlendirilmesi sonucunda tüm grupların eğitimin başında eşit durumda olduğu görülmüştür. Diğer taraftan, son test ve kalıcılık testleri bağımsız t test analizi ile değerlendirilmiştir ve deney grubunda kontrol grubuna göre belirgin bir iyileşme görülmüştür. Ardından, Pearson momentler çarpımı korelasyon katsayısı kullanılarak, Bilgisayarlı Eğitime Karşı Tutum Ölçeği ile Geometri Testi arasında anlamlı bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, bu sonuçlar nitel analizle de desteklenmiştir. Özetle, bu çalışma Dinamik Geometri ortamının, açık uçlu sorularla

öğrencilerin çokgenler ve çokgenlerde eşlik-benzerlik konularındaki performansını arttırdığını göstermiştir.

Çakıroğlu, Güven ve Akkan (2008) yaptıkları çalışma ile matematik öğretmenlerinin matematik eğitiminde bilgisayar kullanımına yönelik inançlarının belirlenmesi ve farklı değişkenler açısından incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç kapsamında Trabzon ili ve ilçelerinde görev yapan toplam 76 matematik öğretmenine üç alt boyutu içeren ve araştırmacılar tarafından geliştirilen “Matematik Eğitiminde Bilgisayar Kullanımına İlişkin Öğretmen İnanç Ölçeği (MEBİKİ)” uygulanmıştır. Elde edilen bulgular öğretmenlerin önemli bir kısmının bilgisayar destekli matematik öğretimine karşı olumsuz inançlara sahip olduğunu, yine önemli bir kısmının ise kararsız olduğunu göstermiştir. Ayrıca, öğretmenlik deneyiminin, öğretim kademesinin ve öğretmenlerin bilgisayar okur-yazarlık düzeylerinin inançlar üzerinde etkili olduğu sonuçlarına varılmıştır.

Eichenold (2008) Texas da bulunan liselerdeki 200 öğretmenle ile online olarak yaptığı araştırmanın amacı matematik öğretmenlerinin matematik sınıflarında teknoloji kullanımına yönelik tutumlarını belirlemektir. Test maddeleri öğretmenlerin hesap makinesi ve bilgisayar kullanımına yönelik fikirlerini belirleyecek şekilde düzenlenmiştir. Ayrıca katılımcıların cinsiyetleri, okul türleri ve meslekte kaç yıl geçirdikleri bilgilerine eklenmiştir. Yapılan t testi ve ANOVA sonuçlarına göre katılımcıların okul türü, cinsiyeti ve tecrübeleri ile derslerinde teknoloji kullanımı arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Fakat bilgisayar kullanımına yönelik tutumla bilgisayar kullandıkları dersler arasında çeşitli farklılıklar gözlenmiştir. Bütün katılımcılar bilgisayar ve hesap makinesi kullanımını derslerinde görsellik açısından yaygın olarak kullanırken öğrencilerin derslerde kullanmasına pek sıcak bakmamaktadırlar. Bunun sebeplerini zaman kısıtlılığı ve teknoloji odaklı dersleri planlamak için gerekli olan kaynak eksikliği olarak belirtmişlerdir. Araştırmacı bu bulgudan yola çıkarak bu alanda daha çok araştırma yapılması gerektiğini vurgulamaktadır.

Buck (2009) çalışmasında GSP nin öğrencilerin akademik başarılarına ve matematiğe yönelik tutumlarına etkisini incelemiştir. Çalışma 9. sınıftan cebir 1A sınıfında okuyan 75 öğrenciyle yapılmıştır. Tutumları değerlendirmede iki farklı metot kullanılmıştır. Bütün çalışma grubuna araştırmacının başında ve sonunda 40 maddeden oluşan ATMI (The Attitudes Toward Mathematics Inventory) ölçeği ve sadece deney grubuna çalışmanın sonunda GSP ye yönelik tutumu ölçen GPS Attitude Survey ölçeği uygulanmıştır. Deney grubuna cebir problemlerinin çözmeye yönelik hazırlanan GSP etkinlikleri uygulanmıştır. Nicel verilerin analizinde tutum ölçeği için ANOVA testi ve matematik başarısını ölçmek için ANCOVA testi kullanılmıştır. ATMI ölçeği ve başarı testinin analizleri kontrol grubunun lehine 0.05 manidarlık seviyesinde anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca araştırmacı öğrencilerle etkileşimde bulunduğu süre boyunca öğrencilerin birçoğunun GSP etkinliklerini hiçbir matematik derslerinde olmadığı kadar eğlenceli bulduklarını belirtmiştir. Bütün bu verilerin değerlendirilmesi sonucunda araştırmacı GSP etkinliklerinin daha fazla matematik konusuna adapte edilmesinin ve derslerde daha fazla kullanılmasının öğrenciler için faydalı ve eğlenceli olabileceğini vurgulamıştır.

Tataroğlu (2009) araştırmalarının amacını, matematik öğretiminde akıllı tahta kullanımının; 10.sınıf öğrencilerinin akademik başarılarını, matematik dersine karşı tutumlarını ve özyeterlik düzeylerini nasıl etkilediğini belirlemek olarak belirtmiştir. Araştırma yarı deneysel bir çalışmadır ve son test kontrol gruplu modele dayanmaktadır. Araştırmaya bir devlet okulunda 10. sınıfta okuyan 124 öğrenci katılmıştır. Araştırmacı Deney grubundaki 64 öğrenci ile akıllı tahta (bilgisayar-projeksiyon-tahta bağlantısı) kullanarak, kontrol grubundaki 60 öğrencilerle ise sadece bilgisayar-projeksiyon kullanılarak işlemiştir. Uygulama 5 hafta sürmüştür. İkinci dereceden fonksiyonlar alt öğrenme alanı örnek olarak seçilmiştir. Araştırmada hem nicel hem de nitel veriler toplanmıştır. Araştırmacı araştırmadan elde edilen verilerle yapılan analizlerden, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarıları arasında anlamlı bir fark olmadığını fakat akıllı tahta kullanımı ile ders işlenişleri sonunda, gruptaki öğrencilerin matematiğe yönelik tutum düzeyleri arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğunu belirtmiştir.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, evren ve örnekleme, veri toplama araçları ve geliştirilme süreçleri, araştırmada kullanılan materyal ve uygulama süreci, veri çözümleme teknikleri kısımlarına yer verilmektedir.

Araştırma Modeli

Bilimsel araştırmayı diğer araştırmalardan ayıran en önemli özelliklerden biri de kullanılan araştırma yöntemidir. Araştırma yöntemi doğru seçilmediği takdirde, araştırma için harcanan emek boşa gider ve bilimsel olarak hiçbir değeri yoktur.

Araştırmanın yöntemini belirlemek araştırmanın nasıl yürüyeceğini belirlemektir denebilir. Yöntem; araştırmada hangi modelin kullanılacağı, kimlerden veriler toplanacağı, verilerin hangi araçlarla toplanacağı, bu verilerin nasıl analiz edileceği gibi soruların cevabını içerir. Yöntem biliminin (methodology) amacı bilimsel araştırmanın ürünlerini değil, sürecin kendisini betimlemektir(Balcı ,2006).

Araştırma modellerinden biri olan deneysel araştırma desenleri, doğaya ilişkin bilgi edinme açısından en güçlü araştırma yöntemleridir. Bu gücün nedeni deneycinin bağımsız değişkeni ve diğer değişkenleri kontrol altında tutabilmesidir (Bulduk, 2003). Bir araştırmada, yeni durumlar yaratılmak ya da mevcut koşullar değiştirilmek isteniyorsa seçilecek yöntem deneysel yöntemdir. Bu yöntemde amaç fonksiyonel ilişkilerden çok sebep sonuç ilişkilerini ortaya çıkarmaktır (Kaptan,1982). Eğer bir araştırmacının amacı, araştırdığı konuyu ‘neden’ sorusu ile ve sebep-sonuç ilişkisi ile irdelemekse, bu amaçla kullanılabilecek en uygun yöntem deneysel yöntemdir(Çepni,2007).

Büyüköztürk(2007)'e göre deneysel desen, değişkenler arasındaki neden sonuç ilişkilerini keşfetmeyi amaçlayan araştırma desendir. Deneysel yöntemde araştırmacının bağımsız değişkenlerde yaptığı değişimlerin ölçülmek istenen özellik olan bağımlı değişkeni nasıl etkilediği incelenir. Bu süreçte istenmeyen değişkenler mümkün olduğunca kontrol altına alınmalıdır.

Deneysel yaklaşımda, kontrol grubu ve deney grubu olarak birbirine eşdeğer grupların seçilmesi esastır ve ön-test ve son-testler kullanılarak uygulamanın deney grubu üzerindeki etkinliği araştırılır. Bu süreçte, deney grubuna uygulamalar yapılır, fakat kontrol grubuna özel bir uygulama yapılmaz. Uygulamanın sonucunda örneklem üzerinde herhangi bir değişim olup olmadığına bakılır. Bazı deneysel çalışmalarda eşdeğer gruplar bulmak imkânsız olabilir. Bu durumlarda ise yarı-deneysel yöntemden faydalanılır.

Merkezi eğitimin uygulandığı ve sınıfların araştırmacılar tarafından rastgele oluşturulmadığı eğitim sistemlerinde, daha önceden okul yönetimleri tarafından oluşturulan sınıflar rastgele deney ve kontrol grubu olarak belirlenmektedir. Bu sebeple yarı deneysel yöntem eğitim araştırmalarında sıklıkla kullanılmaktadır (Çepni,2007) Bu sebeple araştırmanın deseni yarı deneysel desen olarak tasarlanmıştır. Araştırmada eşitlenmiş son test kontrol gruplu model kullanılmıştır. Araştırmanın modeli Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1
Son Test Kontrol Gruplu Model

G1	X1	O1
G2	X2	O2

G1: Deney grubu,

G2: Kontrol grubu,

X1: Deney grubu ile Geometer’s Sketchpad Programı kullanılarak ders işlenişi

X2:Kontrol grubu ile Geometer’s Sketchpad Programı kullanılmadan geleneksel yöntemle ders işlenişi

O1 ve O2: Deney ve kontrol gruplarının son test puanları

Uygulama 2009-2010 eğitim öğretim yılının Mart ve Nisan aylarında 5 hafta boyunca haftada iki saat olarak gerçekleştirilmiştir. Uygulama okulu olarak Manisa ilinde donanımlı bilgisayar laboratuvarı olan bir devlet okulu belirlenmiştir. 11.sınıf öğrencilerinden seçilen bir deney ve bir kontrol grubu ile yapılan çalışmada, Dörtgenler konusu deney grubunda Geometer's Sketchpad Programı kullanılarak, kontrol grubunda ise geleneksel yöntemlerle işlenmiştir.

Araştırmada hem nicel hem de nitel veriler toplanmıştır. Araştırmada kullanılan nicel veri araçları ; “Açılar ve Üçgenler Başarı Testi” (Ek 1), “Geometriye Yönelik Tutum Ölçeği”(Ek 3) ve ”Özel Dörtgenler ve Özellikleri Başarı Testi”(Ek 4)dir. Nitel veri araçları ise “Öğretmen Görüşme Formu”(Ek 5) ve “Öğrenci Görüşme Formu”(Ek 6)dur. Araştırmanın deney deseni Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2
Deney Deseni

Grubun Adı	Deney Öncesi	Denel İşlemler	Deney Sonrası
Deney Grubu	-Açılar ve Üçgenler Başarı Testi -Geometriye Yönelik Tutum Ölçeği	GSP kullanılarak ders işlenişi	- Özel Dörtgenler ve Özellikleri Başarı Testi -Geometriye Yönelik Tutum Ölçeği -Deneye katılan öğretmenin ve öğrencilerin geometri öğretiminde GSP kullanımına ilişkin görüşleri
Kontrol Grubu	-Açılar ve Üçgenler Başarı Testi -Geometriye Yönelik Tutum Ölçeği	Tahta kullanılarak ders işlenişi	- Özel Dörtgenler ve Özellikleri Başarı Testi -Geometriye Yönelik Tutum Ölçeği

Evren ve Örneklem

Araştırmanın evreni Manisa ili 11. sınıf öğrencileri olarak belirlenmiştir. Araştırmanın çalışma grubunun belirlenmesinde olasılık temelli örneklem seçim tekniklerinden tabakalı, küme ve basit tesadüfi örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubu Manisa ili Demirci ilçesindeki Anadolu Öğretmen Lisesi'nde öğrenim görmekte olan toplam 61 öğrenciden oluşmaktadır. Çalışma grubundaki bu öğrenciler deney ve kontrol grupları olarak belirlenmiştir. Çalışmada deney ve kontrol grubu olarak belirlenen öğrencilerin sayıları ve cinsiyet dağılımları Tablo 3'de verilmektedir.

Tablo 3
Araştırma Örneklemine Sınıflara ve Cinsiyete Göre Dağılımları

	SINIF	KIZ	ERKEK	TOPLAM	
DENEY	11 A	6	7	13	31
	11 C	10	8	18	
KONTROL	11 B	6	8	14	30
	11 D	5	11	16	
TOPLAM		27	34		61

Veri Toplama Araçları

Araştırmada katılımcılardan veri toplamak için kullanılacak araçlar aşağıda verilmektedir:

- 11.sınıf öğrencilerinin bilgi seviyelerini yoklamak için Açılar ve Üçgenler Başarı Testi (Ek 1),
- 11.sınıf öğrencilerinin geometriye yönelik tutumlarını belirlemek için yazdırılan Geometriye yönelik tutum kompozisyonu (Ek 2) ve Geometriye Yönelik Tutum Ölçeği (Ek 3),
- 11.sınıf öğrencilerinin “Dörtgenler” konusu alt öğrenme alanındaki akademik başarılarını ölçmek için Özel Dörtgenler ve Özellikleri Başarı Testi (Ek 4),
- Katılımcı öğretmenin ve öğrencilerin geometri öğretiminde GSP kullanımına ilişkin görüşlerini nitel araştırma ile belirlemek için Görüşme Formları (Ek5 ve Ek6)

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

Açılar ve Üçgenler Başarı Testi

Bu başarı testinin hazırlanmasındaki öncelikli amaç aynı öğretmenin girdiği farklı dört sınıftaki öğrencilerin bilgi seviyelerinin eş olup olmadığının belirlenmesidir. Böylelikle uygulamada deney ve kontrol grupları belirlenmiş olacaktır.

Açılar ve Üçgenler Başarı Testi için öncelikle daha önceki yıllarda ÖSS de çıkmış sorular içeren 30 soru hazırlanmıştır. Hazırlanan başarı testi Dokuz Eylül Üniversitesi Ortaöğretim Matematik Öğretmenliği Bölümünden bir öğretim görevlisi ve üç matematik öğretmeni tarafından incelenmiştir. Alınan görüşler doğrultusunda gerekli düzenleme ve düzeltmeler yapılarak teste son şekli verilmiştir.

Geliştirilen başarı testi madde analizi için konuyu öğrenmiş olan 11.sınıf öğrencilerinden oluşan toplam 203 kişiye uygulanmıştır. Uygulama sonucunda elde

edilen veriler Test Analysis Program (TAP) yardımıyla analiz edilmiştir. Yapılan analizde KR-20 güvenirlik katsayısı 0.89 olarak bulunmuştur.

Bir başarı testinde amaç iyi öğrenci ile zayıf öğrenciyi birbirinden ayırmaktır. Bu sebeple testteki maddelerin yüksek bir ayırt etme gücüne sahip olması istenir. Soruların madde ayırt edicilik güçlerine bakılmış, madde ayırt etme indeksi 0.30'un altında olan 3 madde testten çıkarılmıştır. Sonuç olarak 3 maddenin testten çıkarılmasıyla testteki soru sayısı 27'ye indirilmiştir (Ek 1). 27 soruluk testin KR-20 güvenirlik katsayısı 0.894 olarak bulunmuştur.

Geometriye Yönelik Tutum Ölçeği

Geometriye Yönelik Tutum ölçeğinin geliştirilmesi için öncelikle ilgili alan yazın taraması yapılmıştır. Geometriye yönelik tutum ile ilgili maddeleri oluşturmak üzere ortaöğretim matematik öğretmenliğinin 1. sınıfında okuyan 40 kişi ve Anadolu Lisesinde okuyan 40 kişilik iki gruptan geometri dersine yönelik duygu ve düşüncelerini anlamamıza yol açacak 6 soruluk kompozisyon sorusu içeren bir ölçek uygulanmıştır. Bu kompozisyonlar incelenmiş öğrencilerin tutumu ile doğrudan ilgili veya ilgili olduğu kabul edilen olumlu-olumsuz ifadeler derlenmiştir. Bu cümleler tutum cümlesi olacak şekilde tekrar yazılmıştır. Maddeler tekrar yazılırken olgusal durumları gösteren ifadeler yerine arzu edilen veya edilmeyen davranışları gösteren maddeler olmasına dikkat edilmiştir. Maddelerin belirsizliğini önlemek için kelimelerin yalınlığına dikkat edilmiş ve grubun düzeyi göz önünde bulundurulmuştur. Öğrencilerin yazmış olduğu kompozisyonlardan alınan cümlelerden 46 maddelik bir madde havuzu oluşturulmuştur. Madde havuzundaki cümlelerin bir kısmı olumsuz tutum belirten cümlelerden oluşturulmuştur. Bu cümlelerin dil ve edebiyat bakımından anlatım bozukluklarından arındırılması için Türk Dili ve Edebiyatı öğretmenlerinin görüşleri alınmıştır. Olumlu tutum belirten cümleler ile olumsuz tutum belirten cümlelerin sayıca eşit olmalarına dikkat edilmiştir. Seçilen 46 madde deneklerin basmakalıp cevap vermesini önlemek amacıyla rastgele bir sırada yazılmıştır.

Oluşturulan 46 maddelik ankette, deneklerin kişisel bilgilerini elde etmeye yönelik 6 tane kapalı uçlu (sınıfı, yaşı, okulu, cinsiyeti, annenin eğitim durumu, babanın eğitim durumu) soru eklenmiştir. Ankette deneklerden her bir cümleye 5 kategori üzerinden “**Kesinlikle Katılmıyorum, Katılmıyorum, Kararsızım, Katılıyorum, Kesinlikle Katılıyorum**” şeklinde tepkide bulunmaları istenmiştir. Ölçeğin kapsam geçerliliği için uzman görüşüne başvurulmuştur. 3 matematik öğretmeni ve 3 alanında uzman öğretim üyelerinin görüşleri doğrultusunda ölçekte gerekli değişiklikler yapılmıştır. Son şekliyle 46 maddeden oluşan ölçeğin taslak formu ölçeğin yapı geçerliği ve güvenilirliğinin belirlenmesi için 100 öğrenci üzerinde pilot çalışma yapılmıştır. Katılımcılardan toplanan veriler SPSS 15.0 paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Ölçeğin yapı geçerliği için faktör analizi yapılmış, güvenilirliği için Cronbach alpha katsayısı hesaplanmıştır.

Faktör analizi, birbiriyle orta düzeyde ya da yakından ilişkili değişkenleri bir araya getirerek az sayıda, ilişkisiz ve kavramsal olarak anlamlı yeni değişkenler bulmak amacıyla yapılan bir istatistik tekniğidir (Büyüköztürk, 2007). Faktör analizi uygulanırken örneklem büyüklüğünün korelasyon güvenilirliğini sağlayacak kadar büyük olması önemlidir. Örneklemden elde edilen verilerin yeterliğinin saptanması için Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) testi yapılmaktadır (Tavşancıl, 2002; 50). Kaiser-Meyer-Olkin değerinin 0,60’dan yüksek olması verilerin faktör analizi için uygun olduğunu gösterir (Büyüköztürk, 2007; 126). Bu nedenle öncelikle ölçeğin Kaiser-Meyer-Olkin değerine bakılmıştır. Hazırlanan ölçek için Kaiser-Meyer-Olkin değerinin 0.708 olduğu görülmüş ve verilerin faktör analizi yapmaya uygun olduğuna karar verilmiştir. İyi bir faktör analizi için Anti image Correlation Matrix’in diyagonal değerleri, örneklem yeterliliğini gösterir. Örneklem yeterli olması için Anti-image Correlation Matrix’in diyagonal değerleri 0,60 ve üzerinde olması gerektiği belirtilmektedir (Akgül ve Çevik, 2003).

Ölçek maddelerine ilişkin Anti-image Correlation Matrisinin diyagonal değerleri Tablo 4’de verilmiştir.

Tablo 4
Geometriye Yönelik Tutum Ölçeğinin Maddelerinin Anti-image Korelasyon
Matrisinin Diyagonal Değerleri

Maddeler	Anti-image Korelasyon Matrisinin Diyagonal Değerleri	Maddeler	Anti-image Korelasyon Matrisinin Diyagonal Değerleri
1	.831	24	.766
2	.405	25	.708
3	.751	26	.798
4	.687	27	.741
5	.759	28	.820
6	.596	29	.616
7	.784	30	.708
8	.747	31	.532
9	.556	32	.524
10	.821	33	.592
11	.823	34	.787
12	.652	35	.787
13	.739	36	.636
14	.710	37	.687
15	.806	38	.634
16	.811	39	.719
17	.807	40	.618
18	.779	41	.667
19	.721	42	.719
20	.703	43	.463
21	.452	44	.651
22	.589	45	.733
23	.757	46	.518

Tablo 4’te görüldüğü gibi 2. maddenin diyagonal değeri (0,405), 6. maddenin diyagonal değeri (0,596), 9. maddenin diyagonal değeri (0,556), 21. maddenin diyagonal değeri (0,452), 22. maddenin diyagonal değeri (0,589), 31. maddenin diyagonal değeri (0,532), 32. maddenin diyagonal değeri (0,524), 33. maddenin diyagonal değeri (0,592), 43. maddenin diyagonal değeri (0,463) ve 46. maddenin diyagonal değeri (0,518) 0,60’dan düşüktür. Bu nedenle bu maddeler ölçekten çıkarılmıştır. Bu maddelerin ölçekten çıkarılmasının ardından hesaplanan Kaiser-Meyer-Olkin değerinin 0.787 olduğu görülmüştür.

Tavşancıl (2002)’a göre faktör analizi uygulanırken dikkat edilmesi gereken bir diğer husus normalliktir. Faktör analizinde evrendeki dağılımın normal olması gerekmektedir. Verilerin çok değişkenli normal dağılımdan gelip gelmediği Bartlett testi ile ortaya konulmaktadır. Bartlett testinin sonucu ne kadar yüksek ise anlamlı olma olasılığı da o kadar yüksektir. Elde edilen veriler için uygulanan Bartlett testi anlamlı (Approx. Chi-Square $\chi^2=1714,300$; $p = 0,000$) çıkmıştır. Bu sonuç verilerin normal dağılımla uyumlu olduğunu göstermektedir.

Maddelerin çıkarılmasının ardından analiz tekrar edildiğinde ölçek maddelerinin 9 faktör altında toplandığı görülmüştür. Öz değer faktör çizgi grafiğinde hızlı düşüşlerin yaşandığı faktör, önemli faktör sayısını verir. Araştırmada verilere bağlı olarak çizgi grafiği incelenmiştir. Buna göre altıncı faktörden sonra ani bir düşüş olduğu görülmüş ve çalışmaya ilk altı faktör ile devam edilmesine karar verilmiştir.

Büyüköztürk (2002)’e göre faktör analizinde aynı yapıyı ölçmeyen maddelerin ayıklanmasında genellikle dikkate alınan üç ölçüt vardır. Bu ölçütlerden ilki maddelerin yer aldıkları faktördeki yük değerlerinin yüksek olmasıdır. Bir faktörle yüksek ilişki veren maddelerin oluşturduğu küme o maddelerin bir kavramı-yapıyı-faktörü ölçtüğü anlamına gelir. Faktör yük değerinin 0,45 ya da daha yüksek olması seçim için iyi bir ölçü olarak görülmektedir. Ancak az sayıda madde için bu sınır değeri 0,30’a kadar indirilebileceği bilinmektedir (Büyüköztürk, 2007; 124).

Altı faktörlü ölçekteki maddelerin her bir faktördeki en yüksek yük değerleri 0,833 ile 0,403 arasında değişmektedir. Elde edilen ölçek için yapılan eksen döndürmesi sonucunda elde edilen faktör yük değerleri Tablo 5’de verilmiştir.

Tablo 5
Ölçekteki Maddelerin Eksen Döndürmesi Sonucunda
Elde Edilen Faktör Yük Değerleri

	FAKTÖRLER					
	FAKTÖR-1	FAKTÖR-2	FAKTÖR-3	FAKTÖR-4	FAKTÖR-5	FAKTÖR-6
Madde1	.463	.011	.154	.083	.503	.138
Madde2	.699	.115	-.014	.228	.003	.117
Madde3	.602	-.074	.205	-.106	.051	-.187
Madde4	.041	.378	.714	.023	-.054	-.079
Madde5	-.067	-.214	-.113	.664	.065	.199
Madde6	.718	-.030	.097	.008	.305	-.202
Madde7	.727	.185	.142	-.002	.099	-.048
Madde8	.456	.070	-.272	.159	.339	.014
Madde9	.001	.164	-.142	.055	.792	-.043
Madde10	.572	-.088	.272	.024	.063	.097
Madde11	.041	.265	.763	.017	-.090	-.014
Madde12	.393	-.016	-.233	.527	.313	.190
Madde13	.690	.125	-.089	.280	-.031	.268
Madde14	.313	-.099	.016	.569	.134	.027
Madde15	.608	.121	-.177	.291	.089	.301
Madde16	-.088	.129	.728	-.054	-.138	.180
Madde17	.220	.021	-.323	.517	.026	-.420
Madde18	.239	-.078	-.048	.112	.833	.101
Madde19	.141	.080	.481	.374	.278	-.114
Madde20	.120	.544	.576	-.008	.169	-.111
Madde21	.458	.042	-.144	.281	.163	.313
Madde22	.474	.320	-.106	.371	.042	.175
Madde23	.396	-.107	-.012	.429	.393	.033
Madde24	.037	-.084	.224	.291	.617	.135
Madde25	.317	.007	.102	.072	.214	.606
Madde26	.252	.032	.012	.633	.204	-.074
Madde27	.403	.100	.118	.252	.293	.242
Madde28	.020	-.033	-.074	.128	.124	.822
Madde29	.051	.584	.193	-.302	-.070	.002
Madde30	.050	.686	.392	-.083	.040	.066
Madde31	.115	.796	.143	-.001	.165	-.013
Madde32	.161	.146	.585	-.147	.080	-.040
Madde33	-.088	.825	.036	.021	-.036	.010
Madde34	.169	.136	-.075	.111	.599	.386
Madde35	-.009	-.084	.108	.720	.036	.141
Madde36	.164	.713	.305	-.079	-.010	.007

Büyüköztürk (2007)'e göre faktör analizinde aynı yapıyı ölçmeyen maddelerin ayıklanmasında genellikle dikkate alınan ikinci ölçüt maddelerin tek bir faktörde yüksek yük değerine, diğer faktörlerde düşük yük değerlerine sahip olmasıdır. Bir maddenin faktörlerdeki en yüksek yük değeri ile bu değerden sonra en yüksek olan yük değeri arasındaki farkın olabildiğince yüksek olması beklenir. Yüksek iki yük değeri arasındaki farkın en az 0.10 olması önerilir. Çok faktörlü bir yapıda, bir madde birden çok faktörde yüksek yük değeri veriyorsa maddenin ölçekten çıkarılması düşünülebilir.

Bu nedenle Tablo 5'de faktörlerdeki en yüksek yük değeri ile bu değerden sonra en yüksek olan yük değeri arasındaki farkın 0.10'dan az olduğu görülen 1., 8., 20. ve 23. sorular ölçekten çıkarılmış ve analiz tekrarlanmıştır. Sonuç olarak 14 maddenin atılmasının sonucunda 32 maddelik ölçek elde edilmiştir (Ek 4). Bu ölçek için uygulanan faktör analizi sonuçları Tablo 6'de verilmiştir.

Tablo 6
32 Maddelik Ölçek İçin Uygulanan Faktör Analizi Sonuçları

MADDE NO	FAKTÖR ORTAK VARYANSI	DÖNDÜRME SONRASI YÜK DEĞERİ					
		FAKTÖR1	FAKTÖR2	FAKTÖR3	FAKTÖR4	FAKTÖR5	FAKTÖR6
Madde1	.564	.654					
Madde2	.463	.645					
Madde3	.669				.710		
Madde4	.531		.636				
Madde5	.663	.750					
Madde6	.632	.752					
Madde7	.663					.780	
Madde8	.451	.600					
Madde9	.629				.737		
Madde10	.615	.325					
Madde11	.656	.632					
Madde12	.465		.594				
Madde13	.593	.523					
Madde14	.640				.764		
Madde15	.621		.559				
Madde16	.802					.828	
Madde17	.519				.483		
Madde18	.440	.409					
Madde19	.495	.399					
Madde20	.589					.666	
Madde21	.539						.656
Madde22	.511		.652				
Madde23	.389	.354					
Madde24	.703						.819
Madde25	.509			.618			
Madde26	.650			.695			
Madde27	.704			.803			
Madde28	.446				.595		
Madde29	.689			.820			
Madde30	.558					.562	
Madde31	.582		.725				
Madde32	.630			.716			

Açıklanan Varyans

Toplam : % 57,280

Faktör-1: % 20,977

Faktör-2: % 14,670

Faktör-3: % 6,468

Faktör-4: % 5,741

Faktör-5: % 5,278

Faktör-6: % 5,023

Geometriye Yönelik Tutum Ölçeği altı faktörlüdür. Faktör döndürme sonrasında ölçeğin birinci faktörünün 11 maddeden, ikinci faktörünün 5 maddeden, üçüncü faktörün 5 maddeden, dördüncü faktörünün 5 maddeden, beşinci faktörünün 4 maddeden ve altıncı faktörünün 2 maddeden oluştuğu görülmüştür. Belirlenen faktörlerden birincisi ölçeğe ilişkin toplam varyansın (Total Variance Explained) %20,977'sini, ikincisi % 14,670'ini, üçüncüsü % 6,468'ini, dördüncüsü % 5,741'ini, beşincisi % 5,278'ini ve altıncısı % 5,023'ünü açıklamaktadır. Bu faktörlerden birincisi “geometriye yönelik olumlu-olumsuz tutum boyutu” , ikincisi “dörtgenler konusuna yönelik olumlu tutum boyutu”, üçüncüsü “bilgisayar programlarına yönelik tutum boyutu”, dördüncüsü “geometri derslerinde bilgisayar kullanımına yönelik tutum boyutu”, beşincisi “dörtgenler konusuna yönelik olumsuz tutum boyutu”, altıncısı “geometriye yönelik motivasyon boyutu” olarak adlandırılmıştır. Maddelerin döndürme sonrası yük değerleri 0,325 ile 0,820 arasında değişmektedir.

Önemli faktörlerin, herhangi bir maddede birlikte açıkladıkları ortak faktör varyansının yüksek olması da, faktör analizinde aynı yapıyı ölçmeyen maddelerin ayıklanmasında genellikle dikkate alınan ölçütlerden üçüncüsüdür. Maddelerin ortak faktör varyanslarının 1.00'a yakın ya da 0.66'nın üzerinde olması iyi bir çözümdür, ancak uygulamada bunu karşılamak genellikle zordur. Ortak faktör varyansının yüksek olmasının, modele ilişkin açıklanan toplam varyansı arttıracak dikkate alınmalıdır(Büyüköztürk, 2007;125). Ölçekteki maddelerin ortak faktör varyanslarının 0,389 ile 0,802 arasında değiştiği görülmektedir.

32 maddelik ölçeğin Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı 0.854 olarak hesaplanmıştır.

Özel Dörtgenler ve Özellikleri Başarı Testi

Başarı testleri, kişinin bir eğitim süreci içinde ya da daha geniş anlamda çevre koşulları altında ne kadar öğrendiğini ölçen testlerdir. Bu testler bireylerin ne kadar öğrenebileceğini değil, geçmişte ne kadar öğrendiğini ortaya çıkarmak için kullanılır(Tekin 2003: 84).

11. sınıf öğrencilerinin “Özel Dörtgenler” konusundaki akademik başarılarını ölçmek amacıyla geliştirilen bu test için öncelikle Milli Eğitim Ortaöğretim Geometri Programı’ndaki ilgili davranışlar ve Ortaöğretim Geometri 11. Sınıf Ders Kitabı incelenmiştir. Ardından “Özel Dörtgenler” konusundaki davranışları kapsayacak şekilde “bilgi, kavrama, uygulama, analiz, sentez ve değerlendirme” basamaklarından kaçar soru yazılacağı belirlenmeye çalışılmıştır. Belirtke tablosu hazırlanmıştır. Belirlenen kazanımlara uygun 25 soru hazırlanmıştır. Testin kapsam geçerliği için 3 uzman görüşüne başvurulmuştur (Ortaöğretim Matematik Öğretmenliği Bölümü’ndeki 1 Öğretim görevlisi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik Eğitimi Bilim Dalı’ndaki 1 yüksek lisans öğrencisi, ortaöğretimde görev yapan 1 Matematik öğretmeni). Uzman görüşlerine dayanılarak testin 25 sorudan oluşmasına karar verilmiştir. Yapılan düzeltmelerin ardından 25 soruluk test denemeye hazır hale getirilmiş ve madde analizi için 11. sınıfta öğrenim gören 213 öğrenciye uygulanmıştır.

Öğrencilere uygulanan testin maddeleri ve seçenekleri üzerinde yapılan çalışmaya madde analizi denilmektedir. Bunda amaç istenilen nitelikleri taşıyan bir testin geliştirilmesinde uygun maddelerin seçilmesi ve belirli nitelikleri taşımayan maddelerin seçenekleri üzerinde düzeltme ve ayıklama işleminin yapılmasıdır. Uygulama sonucunda elde edilen veriler TAP yardımıyla analiz edilmiştir. Yapılan analizde KR-20 güvenirlik katsayısı 0.849 olarak bulunmuştur. Elde edilen madde analizi sonuçlarına göre madde ayırt etme indeksi 0,30’un altında olan 3 madde bulunmaktadır. Ayırt edicilik gücü düşük olan bu 3 madde testten çıkarılmış ve 22 maddelik test elde edilmiştir (Ek 4). Yapılan ikinci analiz sonucunda hazırlanan başarı testinin KR-20 güvenirlik katsayısının 0.864 olduğu görülmüştür.

Görüşme Formları

Araştırmada nitel veri toplama araçlarından biri olan görüşme formu kullanılmıştır. Görüşme, nitel araştırmada kullanılan en yaygın veri toplama yöntemlerinden biridir. Bireylerin görüşlerini, deneyimlerini ve duygularını ortaya çıkarır.(Yıldırım ve Şimşek, 2004: 113). Böylelikle nicel veri toplama araçlarının sınırlılığını ortadan kaldırmış olur.

Araştırmada nitel verileri toplamak için yarı yapılandırılmış görüşme tekniği kullanılmıştır. Bu teknikte, araştırmacı önceden sormayı planladığı soruları içeren görüşme protokolünü hazırlar. Buna karşın araştırmacı görüşmenin akışına bağlı olarak değişik yan ya da alt sorularla görüşmenin akışını etkileyebilir ve kişinin yanıtlarını açmasını ve ayrıntılandırmasını sağlayabilir (Türnüklü, 2000).

Görüşmelerde deneydeki katılımcı öğretmenin ve öğrencilerin geometri öğretiminde GSP kullanımına ilişkin görüşlerini belirlemek amaçlanmaktadır. Araştırmacı tarafından görüşme soruları hazırlanırken program ile ilgili alan yazındaki çalışmalar incelenmiştir. Öğretmen ve öğrenci için görüşme formları hazırlanmış ve bu formlar uzman görüşüne sunulmuştur. Alınan uzman görüşleri doğrultusunda görüşme formları üzerinde gerekli görülen düzeltmelere yapılarak formlara son şekli verilmiştir (Ek 5 ve Ek 6)

Uygulama sonunda Açılar Üçgenler Testi başarı puanları dikkate alınarak deney grubundaki iki sınıftan toplam 8 öğrenci ile yüz yüze görüşmeler yapılmıştır. Ayrıca deney grubundaki sınıfların matematik öğretmeni ile de yüz yüze görüşme yapılmıştır. Görüşmeler, okulda ders işlenişlerinin gerçekleştiği bilgisayar laboratuvarında gerçekleştirilmiştir.

Materyal ve Uygulama Süreci

Bilgisayar laboratuvarındaki bilgisayarlara uygulamada kullanılacak olan GSP4.07 bir hafta önceden yüklenmiştir. Bilgisayar laboratuvarında araştırmacının kullandığı bir tane ana bilgisayar, tavana asılı bir projeksiyon ve çalışır durumdaki 20 öğrenci bilgisayarı bulunmaktadır. Ana bilgisayar ile diğer bilgisayarlar arasında ağ bağlantısı kurulmuştur. Araştırmacı tarafından hazırlanan GSP taslakları ağ bağlantıları yoluyla öğrenci bilgisayarlarına aktarılmıştır. Böylece her öğrenci GSP üzerinde kendi bilgisayarında çalışmıştır. Bilgiye ulaşmada sosyal etkileşimin önemli olduğu göz önüne alınarak öğrenciler farklı bilgisayarlar kullansalar da birbirleriyle iletişim kuracak şekilde oturtulmuşlardır.

Şekil 1 Sınıf Oturma Düzeninden Örnekler



Şekil 1.1



Şekil 1.2

Uygulama süresince, deney grubunda ders işleyişleri özel dörtgenler konusu için araştırmacı tarafından hazırlanan materyalin kullanılması ile gerçekleşmiştir. Materyal hazırlanırken önce Ortaöğretim Matematik Programı'nda yer alan özel dörtgenler konusuna ait davranışlar (Ek 8) incelenmiştir. Ardından Ortaöğretim Geometri Dersi 11. sınıf kitapları incelenmiştir. Davranışlar takip edilerek çalışma yaprakları hazırlanmıştır. Hazırlanan materyalin kazanımlara uygunluğu, kullanıma uygunluğu, görsel tasarımı, renklerin uyumu ve animasyonların uygunluğu hakkında uzman ve öğretmenler ile görüşmeler yapılmıştır. Materyal bir öğretim elemanı ve üç matematik öğretmenin görüşüne sunulmuştur. Yarı yapılandırılmış görüşme tekniği ile yüz yüze yapılan görüşmelerde alınan görüşler doğrultusunda, materyal üzerinde gerekli düzeltme ve değişiklikler yapılmıştır.

Öğrencilere ilk ders saatinde Geometer's Sketchpad yazılımı tanıtılmıştır. Bunun için araştırmacı tarafından hazırlanan Geometer's Sketchpad Programının menüsünde yer alan kavramların Türkçe karşılıklarının yer aldığı bir şablon öğrencilere dağıtılmıştır. Araştırmacı GSP ekranını projeksiyon ile perdeye yansıtmıştır. Öğrenciler, yapılanları izleyerek kendi bilgisayarlarında uygulamışlardır. İlk ders öğrencilere GSP yazılımın taslak (sketch) olarak

adlandırılan çalışma alanı gösterilmiştir. Sonra sol tarafta bulunan araç kutusundaki seçme, nokta, çember, çizgi ve metin araçları anlatılmıştır. GSP penceresinin üstündeki “File”, “Edit”, “Display”, “Construct”, “Transform”, “Measure”, “Graph”, “Window” ve “Help” menülerinin içlerine girip kısaca ne oldukları açıklanmıştır. Öğrencilerin programı kurcalamalarına, çizimler yapmalarına imkan verilmiştir.

Şekil 2
Sınıf Oturma Düzeninden Örnek-2



Bilgisayar laboratuvarında derse başlarken işlenecek konu öğrencilere söylenmiş ve konu ile ilgili olan çalışma yaprakları tüm öğrencilere dağıtılmıştır. Öğrenciler bilgisayarlarını açıp ağ bağlantıları ile ana bilgisayardan o dersin konusu ile ilgili GSP taslaklarını kendi bilgisayarlarına almıştır. Öğrenciler GSP’yi kullanarak ve çalışma yaprağındaki yönergeleri izleyerek açık uçlu soruları yanıtlamışlar ve çalışma yapraklarında yer alan boşlukları doldurmuşlardır. Her çalışma yaprağının sonunda öğrencilerden istenilenleri oluşturmaları, sonuçlara ulaşmaları ve genelleme yapmaları istenmiştir. Öğrenciler bulgularını ve genellemelerini çalışma yapraklarının üstüne yazmıştır. Herkes etkinliği tamamladıktan sonra araştırmacı öğrencilerden bilgisayar monitörlerini kapatmalarını istenmiştir. Ana bilgisayarda etkinliklerin yer aldığı animasyonlar

gösterilerek öğrencilere bulgularının doğru olup olmadıkları sorulmuştur. Böylece öğrenciler bulgularını tartışabilmiştir. Daha sonra öğrencilerle birlikte o etkinlikle ilgili bulgular ve sonuçlar tahtaya yazılmıştır. Tamamlanan çalışma yaprağından sonra diğer çalışma yaprağına geçilmiştir.

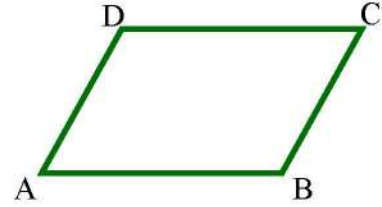
İşlenen derslerden bir örnek şöyledir: Öğrencilere paralelkenar ve özelliklerinin yer aldığı aşağıdaki çalışma kağıdı verilir.

ETKİNLİK:

1. Kayıtlı olan paralelkenar.gsp dosyasını açınız.
2. Ekranda görülen ABCD paralelkenarın açılarının ölçülerini

bulunuz.

Aşağıdaki noktalı alanlara yazınız.



$m(\hat{DAB}) = \dots\dots\dots$ $m(\hat{ABC}) = \dots\dots\dots$ $m(\hat{BCD}) = \dots\dots\dots$ $m(\hat{CDA}) = \dots\dots\dots$

? Bu açılar arasında bir genellemeye varılabilir mi? Görüşlerinizi noktalı alana yazınız.

.....

3. Ekranda görülen ABCD paralelkenarının kenar uzunluklarını bulunuz. Aşağıdaki noktalı alanlara yazınız.

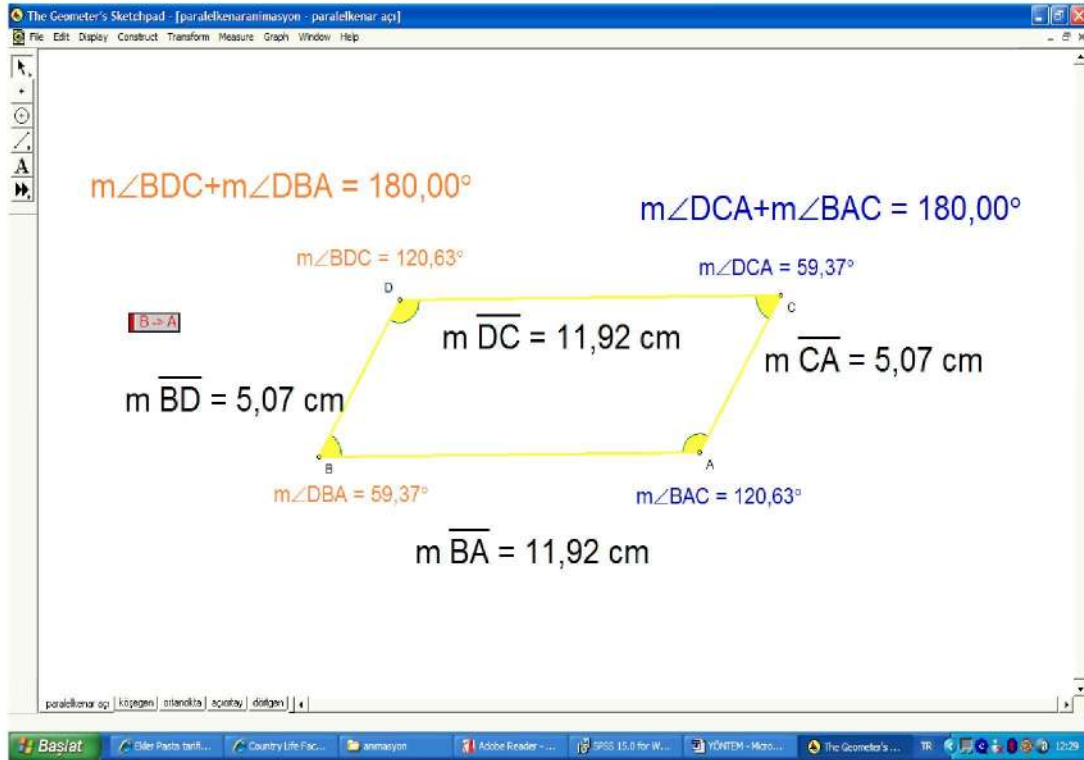
$|AB| = \dots\dots\dots$ $|BC| = \dots\dots\dots$ $|CD| = \dots\dots\dots$ $|AD| = \dots\dots\dots$

? Bu kenarlar arasında bir genellemeye varılabilir mi? Görüşlerinizi noktalı alana yazınız.

.....

Öğrenciler bilgisayar ekranında paralelkenarın açılarını ve kenar uzunluklarını ölçerek çalışma kağıtlarında yer alan boşlukları doldururlar ve açılar ve kenarlar arasında bir genellemeye ulaşmaya çalışırlar. Bu sırada ekranlarında şu görüntü ortaya çıkmıştır.

Şekil 3
GSP Taslağı “Paralelkenarın Açıları Arasındaki İlişki”



4. Paralelkenar2 sayfasını açınız.

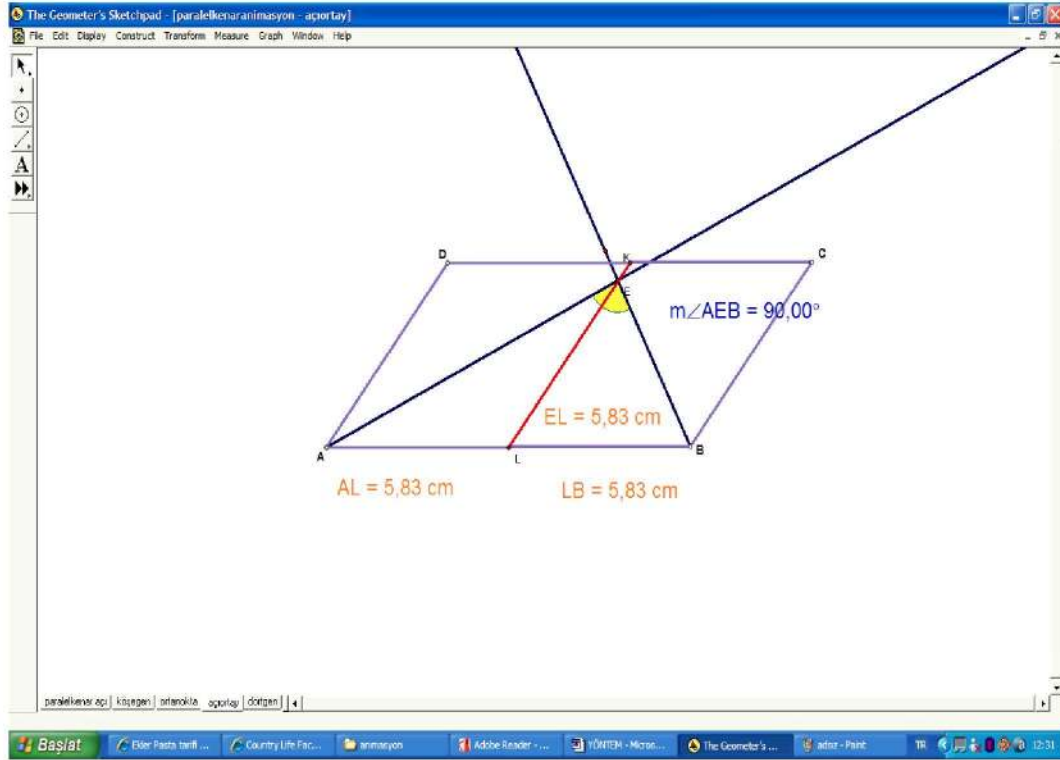
5. A ve B açılarına ait açıortayları çizin ve kesim noktalarını E olarak adlandırınız. E açısının ölçüsünü bulunuz. $m(\hat{AEB}) = \dots\dots$

? Paralelkenar sağa sola sürüklendiğinde bu açının ölçüsü değişir mi? Bunun sebebi ne olabilir? Görüşlerinizi yazınız.

.....

Öğrenciler bilgisayar ekranında etkinlikte yer alan komutları yerine getirirlerken bir yandan da genellemeye ulaşmaya çalışırlar. Bu sırada ekranlarında şu görüntü ortaya çıkmıştır.

Şekil 4
GSP Taslağı “Paralelkenarın Açıortayları Arasındaki İlişki”



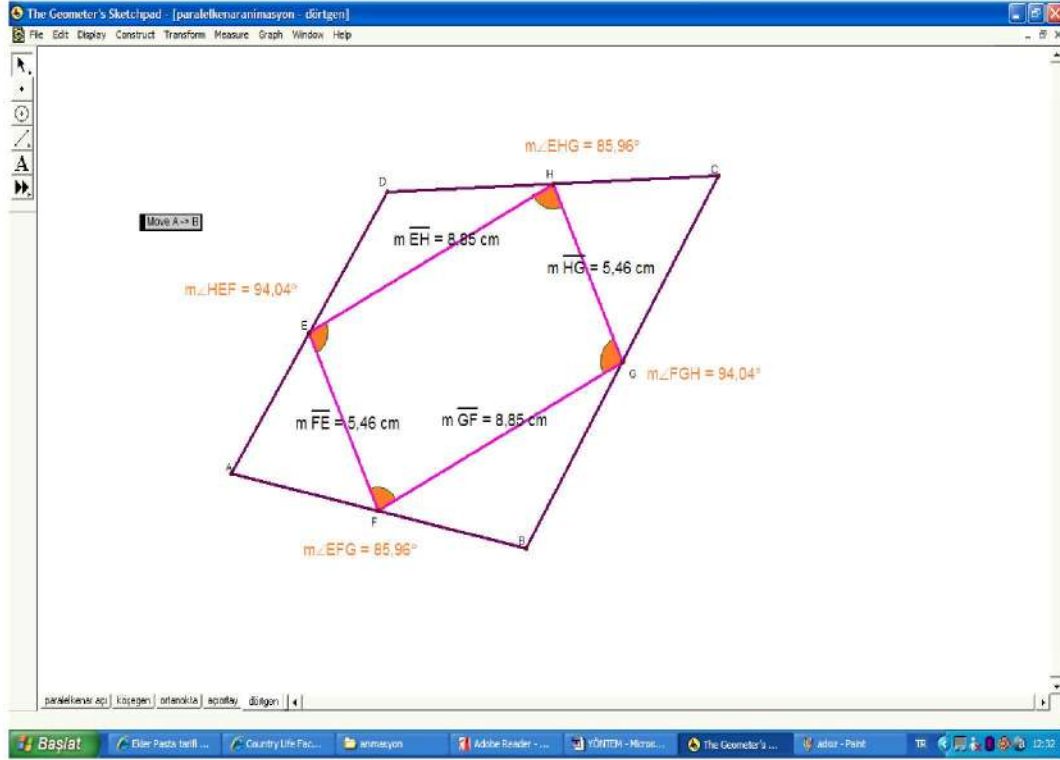
6. Yeni bir sketch açınız.
7. Özel olmayan bir ABCD dörtgeni çiziniz.
8. Kenarlarının orta noktalarını bulalım. Bulduğumuz bu noktalarla yeni bir dörtgen oluşturunuz.

? Sizce yeni dörtgenimiz özel bir dörtgen olabilir mi? Görüşlerinizi yazınız.

.....

Oluşan ve incelenen yeni şekil aşağıdaki gibidir:

Şekil 5
GSP Taslağı “Dörtgenin Kenarlarının Orta Noktaları Arasındaki İlişki”



Ders işlenişine ait diğer örnek ders planları ekte verilmiştir(Ek 7).

Kontrol grubunda ise araştırmacı tarafından çoğunlukla düz anlatım ve soru cevap yöntemiyle hedef davranışlara uygun olarak öğrencilerin kendi sınıflarında dersler işlenmiştir.

Veri Çözümleme Teknikleri

Araştırmada verilerin çözümlenmesinde TAP ve SPSS 15.0 programları kullanılmıştır. Araştırmada hem nicel hem de nitel veriler elde edilmiştir. Nicel verilerin analizi için istatistiksel analiz tekniklerinden ilişkili örneklemeler ve ilişkisiz örneklemeler için t-testi, frekans dağılımı ve Mann Whitney U testi ; nitel verilerin analizi için içerik analizi kullanılmıştır. Bu tekniklerden hangisinin, hangi durumlarda kullanıldığına ilişkin ayrıntılı bilgi aşağıda sunulmaktadır.

Bağımsız iki grubun ortalamaları arasındaki farkın önemliliğinin test edilmesinde grupların homojen olduğu durumlarda, iki ortalama arasındaki farkın önemlilik testi (t istatistiği) kullanılır (Büyüköztürk, 2007). t-testi örneklemden veya örneklemlerden alınan verilerin ortalamaları üzerine inceleme yapar. İki örneklem grubunun ortalaması arasındaki farkın anlamlı olup olmadığının sınanması; karşılaştırılan iki ortalama değerinin aynı örneklemlerden alındığı durumlar için bağımlı t-testi kullanılarak, karşılaştırılan iki ortalama değerinin farklı örneklemlerden alındığı durumlar için bağımsız t-testi kullanılarak yapılır (Çepni, 2007; 178). Araştırmada GSP kullanılan (deney) ve GSP kullanılmayan (kontrol) gruplardaki öğrencilerin geometri dersindeki akademik başarıları arasında, GSP kullanılan (deney) ve GSP kullanılmayan (kontrol) gruplardaki öğrencilerin geometriye yönelik tutumları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığının belirlenmesi için ilişkisiz örneklem için (bağımsız) t-testi kullanılacaktır. Deney grubunun tutum ön test-son test puanlarının ve kontrol grubunun tutum ön test-son test puanlarının kendi aralarında anlamlı bir farklılık olup olmadığının belirlenmesi için ilişkili örneklem için (bağımlı) t-testi kullanılacaktır.

Deney grubunda uygulama sonrası başarı düzeyleri (son test puanları) ile geometriye yönelik tutumun cinsiyete göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediği verilerin çözümlenmesinde denek sayısı 30'dan az olduğu için Mann Whitney U testi ile tespit edilmiştir.

Öğretmen ve öğrenciler ile gerçekleştirilen görüşmelerden elde edilen nitel verilerin analizi için içerik analizi kullanılacaktır. İçerik analizinde temel amaç, toplanan verileri açıklayabilecek kavramlara ulaşmak ve ilişkilere ulaşmaktır. Toplanan verilerin önce kavramsallaştırılması, daha sonra ortaya çıkan kavramlara göre mantıklı bir biçimde düzenlenmesi ve buna göre veriyi açıklayan temaların saptanması gerekmektedir. Verilerin analizi; (1) verilerin kodlanması, (2) temaların bulunması, (3) kodların ve temaların düzenlenmesi, (4) bulguların tanımlanması ve yorumlanması şeklinde belirtilen dört aşamada gerçekleştirilecektir (Yıldırım ve Şimşek, 2006: 227- 228).

BÖLÜM IV

BULGULAR VE YORUMLAR

Araştırmanın bu bölümünde önceki bölümde açıklanan yöntemle toplanan verilerin, istatistiksel tekniklerle yapılan çözümlemeleri sonucu elde edilen bulgulara ve bulgularla ilgili yorumlara yer verilmiştir.

Alt Problemlere İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Seçilen uygulama okulunda 7 tane 11. sınıf bulunmaktadır. Ancak bu sınıflardan 3 tanesi yabancı dil ve sosyal alan sınıfları olduğu için geometri müfredatlarında bazı farklılıklar yer almaktadır. Bu sebeple çalışma grubunun dışında tutulmuşlardır. Öğretmenlerden alınan görüşler doğrultusunda uygulama okulundaki 7 sınıftan 4'ünün akademik başarıları açısından birbirine denk olduğu belirlenmiştir. Bu dört sınıfın ikisi sayısal bölümü diğer ikisi ise eşit ağırlık bölümündedir. Araştırmanın çalışma grubu olarak belirlenen bu sınıflardan hangilerinin deney ve kontrol grubu olacağının belirlenmesi ve akademik başarıları açısından denkliklerinin bilimsel olarak doğrulanması amacıyla bu öğrencilere “Açılar ve Üçgenler Başarı Testi” uygulanmıştır (Ek 1). Uygulanan başarı testi sonuçlarına göre sınıfların başarı ortalamalarının yer aldığı Tablo 7 oluşturulmuştur.

Tablo 7
Açılar ve Üçgenler Başarı Testi Sınıf Ortalamaları

SINIF	ORTALAMA
11A	19
11B	18
11C	16
11D	15

Tablo 7’de görülen sınıf başarı ortalamaları dikkate alınarak bu dört sınıf, birbirine yakın ortalamaya sahip olacak ve grupta sayısal-eşit ağırlık gruplarından birer sınıf olacak şekilde iki gruba ayrılmıştır. 11A ve 11C sınıfları deney grubu, 11B ve 11D sınıfları kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Ayrılan grupların başarı ortalamaları arasındaki ilişki bağımsız t testi ile sınanmıştır. t testi sonuçları Tablo 8’de yer almaktadır.

Tablo 8
Öğrencilerin Ayrıldıkları Gruplara Göre Açılar ve Üçgenler Başarı Testi Puanlarının Ortalamaları Standart Sapmaları ve t-Testi Sonuçları

Sınıf	N	X	Ss	Sd	t	p	Anlamlılık düzeyi
Deney	31	17,32	4,01	59	,82	,414	p>0,05 anlamlı fark yok
Kontrol	30	16,36	5,02				

Tablo 8’de görüldüğü gibi belirlenen grupların akademik başarıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir ($p=0,414>0,05$). Yani deney grubu öğrencilerinin akademik başarı ortalaması ($\bar{X}=17,3$) ile kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı ortalaması ($\bar{X}=16,3$) ayrıldıkları bu gruplara göre anlamlı farklılık göstermemektedir. Elde edilen bulgular sınıfların bu şekilde deney ve kontrol grupları olarak belirlenmesinin uygun olduğunu göstermiştir.

1. Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Hatırlanacağı üzere araştırmanın birinci alt problemi aşağıdaki gibidir:

“Geometri derslerinde Geometer’s Sketchpad Programı kullanılan ve kullanılmayan sınıflardaki öğrencilerin akademik başarıları arasında anlamlı farklılıklar var mıdır?”

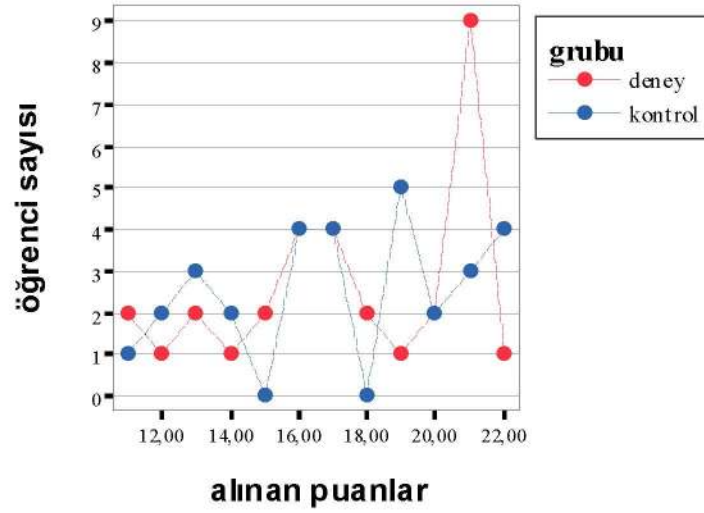
Uygulama sonunda geometri derslerinde GSP kullanılan ve kullanılmayan sınıflardaki öğrencilerin akademik başarılarını karşılaştırmak amacıyla öğrencilere “Özel Dörtgenler ve Özellikleri Başarı Testi” uygulanmıştır (Ek 4). Bu testten elde edilen veriler için yapılan bağımsız t testi sonuçları Tablo 9’da sunulmaktadır.

Tablo 9
Özel Dörtgenler ve Özellikleri Testi Başarılarının
Deney ve Kontrol Gruplarına Göre t-testi Sonuçları

Sınıf	N	X	Ss	Sd	t	p	Anlamlılık düzeyi
Deney	31	17,48	3,34	59	,174	,863	p>0,05 anlamlı fark yok
Kontrol	30	17,33	3,41				

Tablo 9’da görülen t testi sonuçları deney ve kontrol gruplarının “Özel Dörtgenler ve Özellikleri Başarı Testi” başarı ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını göstermektedir ($p=0,863>0,05$). Deney grubu öğrencilerinin bu testteki başarı ortalamalarının ($\bar{X}=17,48$) kontrol grubu öğrencilerinin başarı ortalamalarından ($\bar{X}=17,33$) biraz daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu durum Şekil 10’da da görülmektedir. Elde edilen bulgular Myles (2006) ile de benzerlik göstermektedir. Bu durumda GSP ile ders işlenişlerinin, öğrencilerin akademik başarılarına büyük etkisi olmadığı söylenebilir. Farklılığın olmaması uygulama süresinin 5 hafta olmasından kaynaklanabilir.

Şekil 6
Grupların Özel Dörtgenler ve Özellikleri Başarı Testi Puanlarının
Karşılaştırılması



2. Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Bu alt problemde “Deney grubundaki öğrencilerin Özel Dörtgenler Başarı Testinden aldıkları puanlar cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?” sorusuna yanıt arandı. Bu amaçla deney grubundaki kız ve erkek öğrencilerin uygulama sonrasında son test olarak uygulanan başarı testinden aldıkları puanlar incelendi. Verilerin çözümlenmesinde denek sayısı 30’dan az olduğu için parametrik olmayan istatistiksel işlemlerden biri olan ve ilişkisiz ölçümler için kullanılan Mann Whitney U testinden yararlanılmıştır. Test sonuçları Tablo 10’da verilmektedir.

Tablo 10
Deney Grubu Özel Dörtgenler Başarı Testi Puanlarının
Cinsiyete Göre Mann Whitney U Testi Sonuçları

Deney Grubu	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p	Anlamlılık düzeyi
Kız	16	15,88	254	118	,936	p>0,05 anlamlı fark yok
Erkek	15	16,13	242			

Tablo 10'a bakıldığında deney grubundaki kız öğrencilerin sıra ortalaması 15,88, erkek öğrencilerin sıra ortalamasına 16,13 yakındır. Bu puanların arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığını incelemek için yapılan Mann Whitney U testi sonuçlarına göre $p>0,05$ olması nedeniyle deney grubundaki kız ve erkek öğrencilerin Özel Dörtgenler Başarı Testi puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Bulgular Bağcıvan (2005)'i desteklemektedir yani GSP ile gerçekleştirilen bilgisayar destekli geometri öğretiminin öğrencilerin başarı düzeylerinde cinsiyete göre anlamlı bir farklılık ortaya çıkarmadığı söylenebilir.

3. Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın üçüncü alt problemi aşağıdaki gibidir:

“Geometri derslerinde Geometer’s Sketchpad Programı kullanılan ve kullanılmayan sınıflardaki öğrencilerin geometriye yönelik tutumları arasında anlamlı farklılıklar var mıdır?” Bu probleme yanıt aramak amacıyla öğrencilere uygulama öncesinde ve uygulama sonrasında “Geometriye Yönelik Tutum Ölçeği” uygulanmıştır (Ek 3). Uygulama öncesinde elde edilen veriler için yapılan bağımsız t testi sonuçları Tablo 11’de verilmektedir.

Tablo 11
Deney Öncesinde Geometriye Yönelik Tutumların
Deney ve Kontrol Gruplarına Göre t-testi Sonuçları

Sınıf	N	X	Ss	Sd	t	p	Anlamlılık düzeyi
Deney	31	3,41	,60	59	,105	,917	$p>0,05$ anlamlı fark yok
Kontrol	30	3,42	,50				

Tablo 11’de görüldüğü gibi yapılan t testi sonuçları uygulama öncesinde deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin geometriye yönelik tutum düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığını göstermektedir ($p=0,917>0,05$). Tablodaki bulgulardan deney grubu öğrencilerinin geometriye yönelik tutumları ile kontrol grubu öğrencilerinin geometriye yönelik tutumlarının birbirine eşit olduğu görülmektedir.

Uygulama sonrasında, deney ve kontrol gruplarının geometriye yönelik tutumlarının karşılaştırılması için yapılan bağımsız t testi sonuçları ilgili verilerle birlikte Tablo 12’de sunulmaktadır.

Tablo 12
Deney Sonrasında Geometriye Yönelik Tutumların
Deney ve Kontrol Gruplarına Göre t-testi Sonuçları

Sınıf	N	X	Ss	Sd	t	p	Anlamlılık düzeyi
Deney	31	3,86	,58	59	2,62	,011	p<0,05 anlamlı fark var
Kontrol	30	3,49	,50				

Tablo 12’de görüldüğü gibi yapılan t testi sonuçları uygulama öncesinde deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin geometriye yönelik tutum düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğunu göstermektedir($p=0,011<0,05$). Deney grubu öğrencilerinin geometriye yönelik tutumlarının ($\bar{X}=3,86$) kontrol grubu öğrencilerinin geometriye yönelik tutumlarından ($\bar{X}=3,49$) daha yüksek olduğu ortaya çıkmıştır. Ortalamalar deney grubu öğrencileri lehine olduğu için, t testi sonucu bulunan anlamlı farkın deney grubu öğrencilerinden kaynaklandığı sonucuna varılmıştır. Bu durumda Yousif (1997)’in çalışmasına benzer şekilde GSP kullanılarak işlenen derslerin öğrencilerin geometriye yönelik tutumları üzerinde olumlu yönde etkisi olduğu söylenebilir.

4. Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Bu alt problemde “Deney grubundaki öğrencilerin Geometriye Yönelik Tutum Ölçeğinden aldıkları puanlar cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?” sorusuna yanıt arandı. Bu amaçla deney grubundaki kız ve erkek öğrencilerin uygulama sonrasında uygulanan Geometriye Yönelik Tutum Ölçeğinden aldıkları puanlar incelendi. Verilerin çözümlenmesinde denek sayısı 30’dan az olduğu için parametrik olmayan istatistiksel işlemlerden biri olan ve ilişkisiz ölçümler için kullanılan Mann Whitney U testinden yararlanılmıştır. Test sonuçları Tablo 13’te verilmektedir.

Tablo 13
Deney Grubu Geometriye Yönelik Tutum Ölçeği Puanlarının
Cinsiyete Göre Mann Whitney U Testi Sonuçları

Deney Grubu	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p	Anlamlılık düzeyi
Kız	16	16,31	261	115	,843	p>0,05 anlamlı fark yok
Erkek	15	15,67	235			

Tablo 13'e bakıldığında deney grubundaki kız öğrencilerin sıra ortalaması 16,31 erkek öğrencilerin sıra ortalamasına 15,67 yakındır. Bu puanların arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığını incelemek için yapılan Mann Whitney U testi sonuçlarına göre $p=0,843>0,05$ olması nedeniyle deney grubundaki kız ve erkek öğrencilerin Geometriye Yönelik Tutum Ölçeği puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Yani GSP ile gerçekleştirilen bilgisayar destekli geometri öğretiminin öğrencilerin geometriye yönelik tutum düzeylerinde cinsiyete göre anlamlı bir farklılık ortaya çıkarmadığı söylenebilir.

5. Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın beşinci alt problemi aşağıdaki gibidir:

“Deney grubundaki öğrencilerin uygulama öncesinde ve sonrasında geometriye yönelik tutum ölçeğinden aldıkları puanların arasında anlamlı bir fark var mıdır?” Bu probleme yanıt aramak amacıyla deney grubundaki öğrencilerin uygulama öncesinde ve sonrasında geometriye yönelik tutum ölçeğinden aldıkları puanlar incelendi. Deney grubunun geometriye yönelik tutum ölçeği puanlarının uygulama öncesi ve sonrasına karşılaştırılması için yapılan bağımlı (ilişkili örneklem) t testi sonuçları ilgili verilerle birlikte Tablo 14'te sunulmaktadır.

Tablo 14
Deney Grubu Geometriye Yönelik Tutum Ölçeği Puanlarının
Uygulama Öncesi ve Sonrasına Göre İlişkili Örneklem t-testi Sonuçları

Tutum Ölçeği	N	X	Ss	Sd	t	p	Anlamlılık düzeyi
Ön test	31	3,41	,59	30	3,33	,02	p<0,05 anlamlı fark var
Son test	31	3,86	,58				

Tablo 14'e bakıldığında deney grubundaki öğrencilerin tutum ölçeği ön test puanlarının ortalaması ($\bar{X}=3,41$) GSP ile yapılan öğretim sonrasında tutum ölçeği son test puanlarının ortalaması ($\bar{X}=3,86$) yükselmiştir. Bu puanların arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığını incelemek için yapılan ilişkili örneklem t-testi sonuçlarına göre $p=0,02<0,05$ olması nedeniyle yapılan uygulama sonunda öğrencilerin geometriye yönelik tutumlarında anlamlı bir artış olduğu tespit edilmiştir. Yani GSP ile gerçekleştirilen bilgisayar destekli geometri öğretiminin öğrencilerin geometriye yönelik tutumlarında olumlu yönde anlamlı bir farklılık ortaya çıkardığı söylenebilir.

6. Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın altıncı alt problemi “Deney grubundaki öğrencilerin ve öğretmenin geometri öğretiminde GSP kullanımına ilişkin görüşleri nelerdir?” şeklindedir. Bu alt probleme yanıt aramak için toplanan nitel verilerin analizi aşağıda sunulmaktadır.

Öğrenci Görüşmelerinden Elde Edilen Bulgular ve Yorumlar

Araştırmada, uygulama sonunda deney grubundaki 8 öğrenci ile yüz yüze görüşülmüştür. Görüşmenin amacı; öğrencilerin geometri dersinde GSP kullanımına yönelik görüş ve izlenimlerini ortaya çıkarmaktır. Öğrenciler, soruları ciddiye almaları ve içten cevaplar vermeleri için görüşmenin başında ilgili çalışmanın amacı ve önemi hakkında bilgilendirilmişlerdir. Görüşülen 8 öğrenci, deney grubundan Açılar ve Üçgenler Testi puanları dikkate alınarak belirlenmiştir. Bu öğrencilerin dağılımı Tablo 15’te yer almaktadır.

Tablo 15
Yüz Yüze Görüşülen Öğrencilerin Açılar ve Üçgenler Testi Puanları
ve Cinsiyete Göre Dağılımları

Açılar ve Üçgenler Testi Puanları	Kız Öğrenci Sayısı	Erkek Öğrenci Sayısı	Toplam Öğrenci Sayısı
25 puan	1	1	2
22 puan		1	1
18 puan	1	1	2
14 puan		1	1
11 puan	1	1	2
Toplam Öğrenci Sayısı	3	5	8

Öğrenci görüşmelerinin değerlendirmesi araştırmacı tarafından yapılmıştır. Bunun için öncelikle görüşmeye katılan kişilerin her biriyle yapılan ve ses kayıt cihazına kaydedilen görüşmeler teker teker dinlenerek cümleler halinde yazılı metinlere dönüştürülmüştür. Her bir öğrenci ile yapılan görüşmelerde elde edilen ham veriler sıraya konularak, gereksiz yerler atılmış ve düzenlenmiştir. Görüşmelerde öğrenciler 1’den 8’e kadar sayılar ile kodlanmıştır (Öğrenci 1 gibi).

Görüşmelerde öğrencilere ilk olarak **“Daha önce herhangi bir geometri dersinde bilgisayardan yararlanarak ders işlediniz mi?”** sorusu yöneltilmiştir. Bu soru ile öğrencilerin daha önce derslerde bilgisayar kullanma deneyimleri olup olmadığı belirlenmeye çalışılmıştır.

Görüşülen öğrencilerden yalnızca birisi daha önce bilgisayar kullandıklarını belirtmiştir. Öğrenci 7, 8. sınıfta birkaç matematik dersinde öğretmenlerinin ismini hatırlayamadığı bir program kullandıklarını ama bu kadar kullanışlı bir program olmadığını belirtti. Genel olarak öğrencilerin bilgisayar programı kullanma deneyimleri olmadığı söylenebilir.

Görüşmede ikinci olarak sorulan **“Dörtgenler konusunun GSP kullanılarak işlenen derslerde ne kadar iyi anladığınızı düşünüyorsunuz. Bunda GSP’nin etkisinin olup olmadığını, olduysa ne derece etki ettiğini, olmadıysa sizce neden etkisi olmadığını açıklar mısınız?”** sorusu ile dördüncü olarak sorulan **“Bu konu sınıf ortamında sadece tahta kullanılarak işlenseydi benim için herhangi bir değişiklik olmazdı. Bu düşünceye katılıp katılmadığınızı nedeniyle birlikte açıklar mısınız?”** sorusu, bu sorulara alınan yanıtlar birbiri ile ilişki olduğu için birlikte analiz edilmiştir. Öğrencilerin dörtgenler konusunu anlama düzeylerine ilişkin fikirleri Tablo 16’daki gibi gruplanmıştır.

Tablo 16
Öğrencilerin Dörtgenler Konusunu Anlama Düzeylerine
İlişkin Fikirlerinin Frekans ve Yüzdeleri

Anlama Düzeylerine İlişkin Fikirler	Öğrenci Sayısı (f)	Yüzde (%)
Çok iyi anladım	4	50
İyi anladım	2	25
Orta derecede anladım	1	12,5
Pek iyi anlamadım	1	12,5
Toplam	8	100

Bu sorudan elde edilen bulgulara göre, konuyu çok iyi anladığını düşünen öğrenciler, GSP nin onlara görsellik ve kendi kendilerine araştırma yapma imkanı sağladığını böylece öğrenilenlerin daha akılda kalıcı olduğunu düşündüklerini söylemişlerdir. Aşağıda Öğrenci 7 ile yapılan görüşme çözümlemesinin bir bölümü örnek olarak verilmiştir.

Öğrenci 7: *Çok iyi anladığımı düşünüyorum.*

Araştırmacı: *Bunda GSP nin etkisi olup olmadığı hakkında ne düşünüyorsun?*

Öğrenci 7: *GSP nin etkisi mutlaka var çünkü özellikleri kendimiz araştırıp bulduk bunun da daha kalıcı öğrenme sağladığını düşünüyorum.*

Araştırmacı: *“Bu konu klasik tahta kullanılarak işlenseydi de benim için bir şey değişmezdi” diyor musun? GSP nin anlama düzeyinde etkisi var mı sence?*

Öğrenci 7: *Diyemezdim çünkü tahta ortamında öğretmen söylüyordu biz dinleyip yazıyorduk ama bunda kendimiz açının ölçüsünün değişip değişmediğini gözlemleyebiliyoruz böylece özellikleri daha iyi anlayabildik.*

Başlangıçta sınav sonucuna göre anlamadığını düşünen daha sonra bilgilerin kalıcılığını fark edip çok iyi anladığını söyleyen Öğrenci 6’nın görüşü ise şu şekilde olmuştur:

“Gayet iyi anladım. Sınıf ortamında işlenen dersler daha pasif olduğumuz için çok faydalı olmuyor. Bilgisayar ortamında ölçümleri kendimiz yaptığımız araştırdığımız için daha verimli faydalı ve kalıcı olduğunu düşünüyorum. Aslında benim ilk yazılım kötü geçtiği için anlamadığımı düşünmüştüm ama sonra soru çözerken bilgisayarda yaptıklarım aklıma gelmeye başladı bunu fark edince faydalı olduğunu anladım.” (Öğrenci 6)

Birkaç öğrencinin ise işlenen konuyu ne kadar iyi anladığını ne kadar çok soru çözüldüğü ile orantılı olarak düşünmesi dikkat çekmiştir.

“Daha önceden bu konuyu biliyorduk pekiştirme açısından iyi oldu ama özellikleri biz bulmaya çalıştığımız için ve herkes hızlı yapamadığı için birbirimizi beklemek zorunda kaldık ve zaman kaybettik bu sebeple soru çözümüne çok vakit ayıramadık.” (Öğrenci 4)

“Bence sınıf ortamında olsa daha iyi olurdu. Önceden bilgisayarla işlemenin faydalı olduğunu düşünürdüm ama uygulamadan sonra soru çözümü daha az olduğu için sınıf ortamının daha iyi olduğuna karar verdim.” (Öğrenci 1)

Bir öğrenci ise işlenen konuyu ne kadar iyi anladığını deftere ne kadar çok yazılması ile orantılı olarak düşünmektedir.

“O kadar çok olmasa da anladım çünkü deftere yazmadan sadece ekran üzerinde gördük. GSP nin faydası şöyle oldu varsayımlarımızı denerken uzun uzun uğraşmaktansa program üzerinde kısa sürede yaptık. Ama deftere çok yazmadığımız için kalıcı bir bilgi olmadı.”(Öğrenci 2)

Görüşmede üçüncü olarak sorulan **“GSP ile işlenen derslerle daha önceki geometri dersleri arasında ne gibi farklılıklar olduğunu açıklayınız.”** sorusuna öğrencilerin cevapları genellikle GSP kullanımının derse katılımı artırdığı onları daha aktif hale getirdiği yönünde olmuştur. Bulguların bu şekilde yorumlanmasında ele alınan öğrenci görüşlerinden birkaç örnek aşağıda sunulmaktadır.

“Herkes bireysel olarak kendisi yapıp gördüğü için çok faydalı oldu öğretmen çizip tahtada gene öğretmen anlattığında öğrencinin işlevi olmadığından çok iyi olmuyordu. Öğrencilerde derse daha çok katılıyorlar herkes kendi yaptığı için anlamadığımız şeyleri sormak zorunda kalıyoruz bence bu durum bizim için faydalı.” (Öğrenci 5)

“Daha önceki derslerde sınıfa anlayıp anlamadığı sorulduğunda herkes anlamasa bile anladığını zannediyordu ama bunda böyle bir durum söz konusu değil çünkü herkes her işlemi kendisi yaptığı için anlamadığını sormak zorunda kalıyor. Program üzerinde dersi işlemek herkesin ilgisini çektiği için sınıfta katılım arttı.” (Öğrenci 7)

“Çizimleri yapmak kolay oluyor özellikler net olarak karşımıza çıkıyor açılar ölçüler hepsi açık seçik karşımızda oluyor. Böylece anlamak ve görmek kolaylaşıyor.”(Öğrenci 8)

Bir öğrenci GSP kullanımının sınıf ortamını ve öğrencileri asosyalleştiğini öne sürmüştür.

“Ben herkes kendi ekranıyla uğraştığı için sosyal açıdan faydalı bulmuyorum birlikte ders işlemek daha eğlenceliydi.”(Öğrenci 2)

Öğrencilerden bir tanesinin de GSP kullanımı konusunda endişeli olduğu görülmüştür.

“Bence büyük farklılıklar var tahtada deftere çizmeye uğraşarak öğreniyorduk ama bu program ile görerek açıları uzunlukları ölçüp araştırarak öğrendik. Bu bir açıdan faydalı bir açıdan zararlı. Görerek daha çabuk ve net öğrendik ama sınavlarda elimle çizmediğim için görememe ihtimalimden korkuyorum. Belki kağıt üzerine elimizle çizseydik daha çabuk görebilirdik.”
(Öğrenci 3)

“GSP nin en çok hangi özelliklerini faydalı buldunuz?” sorusuna alınan yanıtlar gruplandığında aşağıdaki çizelge elde edilmiştir (Tablo 17).

Tablo 17
Geometer's Sketchpad Programının Öğrenciler Tarafından Beğenilen Özellikleri

Öğrenci Kodu Beğenilen Özellikler	1	2	3	4	5	6	7	8
Görsellik	X	X	X	X	X	X		X
Zamandan tasarruf			X		X	X	X	X
Çizim kolaylığı		X	X	X	X		X	X
Sürükleyebilme özelliği	X	X	X	X	X	X	X	X
Ölçüm yapabilme			X	X	X	X	X	X
Aktif katılım sağlama	X				X	X	X	X

Tablo 17'ye bakıldığında, öğrencilerin GSP'nin en çok sürükleyebilme özelliğini beğendikleri ortaya çıkmaktadır. Bu özellik ile ilgili görüş bildiren öğrencilerden birkaçının yaklaşımı şu şekildedir.

“Bence en faydalısı şekiller sürüklendiğinde değişmeyen özelliklerin görülmesi oldu”. (Öğrenci 7)

“Bir açının değişip değişmediğini tahtaya çizerek göremezsin ama programda istediğimiz oranda büyütüp küçültürük değişip değişmediğini gözlemleyebiliyoruz. Özellikleri daha iyi anlayabiliyoruz.” (Öğrenci 8)

En çok beğenilen özelliklerden bir diğeri ise görsel olmasıdır. Bu özelliğe ilişkin görüş örnekleri aşağıda verilmiştir.

“Geometrik özellikleri hemen görebilmemiz görsel olması bakımından faydalı.” (Öğrenci 1)

“Bilgisayara çizmek daha kolay ve görsel. Bu sayede zaman kazanıyoruz.”(Öğrenci 3)

GSP yi kullanacak kişilerin, ders işleyişlerinde dikkate alabileceği sonuçlar elde etmek umuduyla, öğrencilerin GSP kullanımında rahatsız oldukları ya da beğenmedikleri özellikler belirlenmek istenmiştir. Bu amaçla yöneltilen **“Programın kullanımında karşılaşılan güçlükler nelerdir?”** sorusuna 5 öğrenci programın beğenmediği bir özelliğinin olmadığını belirtmiştir. Görüş belirten 3 öğrencinin yanıtları gruplanarak Tablo 18 oluşturulmuştur.

Tablo 18
Programın Öğrenciler Tarafından Beğenilmeyen Özellikleri

Öğrenci Kodu	1	2	4
Beğenilmeyen Özellikler			
Programın yabancı dil olması	X		
Çizimleri yapmakta zorlanma	X	X	
Süre kullanımı		X	X

Görüşülen öğrencilerden 3 tanesi GSP nin beğenmedikleri özelliklerini; programın yabancı dil olması, çizimleri tek başına yapmakta zorlanma ve süreyi düzgün kullanama şeklinde sıralamıştır. Çözümlenen öğrenci görüşlerinden birkaç örnek aşağıda sunulmaktadır.

“Programın İngilizce olması biraz sıkıntı yarattı. Çizimlerde tek başıma yaptığım için biraz zorlandım.”(Öğrenci 1)

“İlk başta çizimleri yapmada zorlandım. Tek başıma yapmak hoşuma gitmedi Bir de soru çözmeye pek vakit kalmadı .”(Öğrenci 2)

“Herkes aynı hızda değildi. Birinin yapıp diğerlerini beklemesi biraz güçlük durumu yarattı .”(Öğrenci 4)

Görüşmelerde yer alan son soru şu şekildedir: **“Bundan sonraki geometri derslerinde GSP den yararlanılması konusundaki düşünceleriniz nelerdir?”** Bu soruya öğrencilerin 2’si bazen isterim şeklinde yanıt verirken, 6’sı isterim şeklinde yanıt vermiştir. Geometri derslerinin tümünü GSP kullanarak işlemek istemeyen öğrenciler, istememelerine gerekçe olarak defterlerini az kullanmaları, çok sosyal olamamaları ve geometrinin çok soru çözülmesi gereken bir ders olmasını belirtmişlerdir. Bu doğrultudaki yaklaşımlardan birkaç örnek aşağıdadır.

“Olabilir ama bence daha fazla soru çözülebilir ve daha fazla defter kullanılabilirdi. Bence herkes kendi ekranıyla uğraştığı için sosyal açıdan faydalı bulmuyorum birlikte ders işlemek daha eğlenceliydi.” (Öğrenci 2)

“Her ders değil ama bazen kullanabiliriz. Örneğin konuyu önce sınıfta görüp pekiştirmek için laboratuara gidebiliriz” (Öğrenci 1)

Bu soruya ‘isterim’ şeklinde yanıt veren 6 öğrenci GSP nin daha kalıcı bilgi, derse daha aktif katılım sağladığını bu nedenle geometri derslerinin tümünü GSP kullanarak işlemek istediklerini ifade etmişlerdir. Bu yöndeki görüşlerden bazıları aşağıda sunulmaktadır.

“Daha sonraki derslerde de mutlaka kullanmalıyız daha aktif olarak derse katılıp daha iyi anlıyoruz. ” (Öğrenci 5)

“Kullanılmasını isterim çünkü özellikleri kendimiz bulduğumuz için daha sonra soru çözümünde hatırlamak daha kolay oluyor.” (Öğrenci 6)

Öğretmen Görüşmesinden Elde Edilen Bulgular ve Yorumlar

Araştırmada deney grubu olarak belirlenen sınıfların matematik öğretmeni uygulama boyunca dersleri gözlemiştir. Uygulama sonunda öğretmenle karşılıklı görüşme yapılmış ve görüşme ses kayıt cihazı ile kaydedilmiştir. Görüşme verileri teker teker dinlenerek cümleler halinde yazılı metinlere dönüştürülmüştür. Görüşmeden elde edilen ham veriler sıraya konularak, gereksiz yerler atılmış ve düzenlenmiştir.

Görüşülen öğretmen bayandır ve görevdeki hizmet yılı 8'dir. Öğretmen Anadolu Öğretmen Lisesi'nde görev yapmaktadır. Gerçekleştirilen röportaj sorularla birlikte aşağıda verilmiştir.

1. Daha önce herhangi bir geometri dersinde bilgisayardan yararlanarak ders işlediniz mi?

“Hayır daha önce sınıf ortamında derslerimde kullanmadım.”

2. Geometer's Sketchpad Programı ile işlenen derslerle daha önceki geometri dersleri arasında ne gibi farklılıklar olduğunu açıklayınız.

“Daha faydalı olduğunu düşünüyorum değişik bir yöntem. Çizim bakımından mühendislik mimarlık düşünen öğrenciler için hele daha faydalı. Güzel bir program. Katılım sınıf ortamına göre değişti. Program bir sınıfın çok hoşuna giderken diğer sınıfta bazı öğrenciler gereksiz olduğunu düşündü. Sürekli sınıf ortamında yapılan dersler sıkıcı olabiliyor. Öğrencilerimizde bu derslere seerek geldi.”

3. Geometer's Sketchpad Programının öğretim açısından yarar sağladığını düşündüğünüz özellikleri nelerdir?

“Her öğrenci bunu fark edemese de daha gerçekçi daha görsel ders işleniyor. Uzunlukları açıları kendilerinin bulmasının öğrenme açısından daha kalıcı bilgi sağladığını düşünüyorum. Öğrencilerin keşfederek öğrenmesi zaten MEB tarafından da destekleniyor. Dersin bir kısmında yani özelliklerin verildiği kısmında kullanılmasının faydalı olduğunu düşünüyorum. Program kendi bünyesinde soru bulundurabilirdi soru açısından biraz eksik program.”

4. Programın kullanımında karşılaşılan güçlükler nelerdir?

“İngilizce bilgisi gerekiyor gerçi bu konuda dağıttığımız şablonlar yardımcı oldu. Çok güç bir program değil zaten öğrenciler bu kullanıma yatkınlar zorlanmadık kullanımda.”

5. Bundan sonraki geometri derslerinde bu programdan yararlanılması konusundaki düşünceleriniz nelerdir?

“Tabi ki faydalanmak isterim örneğin bundan sonraki ilk konuda kullanabilirim.”

6. Öğrenciler Geometer’s Sketchpad Programı kullanımına karşı ilgililer mi?

Evet ise; sizce bu ilginin ne gibi getirileri olabilir?

Hayır ise; niçin ilgili olmadıklarını düşünüyorsunuz?

“Bu bana da çok ilginç geldi çünkü öğrenciden öğrenciye değişiyordu. Kimi öğrenci çok zevk aldı kimisi gereksiz buldu bu da sanırım eğitim sisteminden kaynaklandı ne kadar çok soru çözersen o kadar çok ÖSS de başarı olduğunu düşündükleri için çocuklarda bu sisteme alıştıkları için gereksiz bulanlar oldu ama onların sayısı da oldukça azdı. Katılımcıların %80i memnun kaldı programdan.”

7. Derste GSP kullanımı öğrencilerin dikkatini nasıl etkiliyor?

“Sınıf ortamında öğrenciye daha hakim olunuyor bilgisayar ortamında verilen etkinliği yapıyor ama aralarda ne yaptığını tam gözlemleyemiyorsunuz. Bilgisayar ortamında daha rahatlar. Ama ben bizim öğrencilerimiz için faydalı olduğunu düşünüyorum gerçi bence her öğrenciye uygulanamaz bizim öğrencilerimizin alt yapısı da iyi belki zayıf öğrencilerde rahat kullanılamayabilir. Her okulda olabilir mi?Bence biraz zor.”

8. Derste GSP kullanımı öğrencilerin derse katılımını nasıl etkiliyor?

“Hepsi gayet güzel katıldı öğrenmek için anlamadıklarını sordular katılım iyiydi. Tahtada işlemekten kesinlikle farklı her şeyi daha net görebildikleri için anlatılanlar hava da kalmadı kesinlikle faydalı oldu. Benim için de farklı ve güzel bir deneyim oldu.”

BÖLÜM V

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu araştırma, geometri öğretiminde dinamik geometri yazılımları kullanımının 11. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve geometri dersine karşı tutumlarına etkilerini araştırmak amacıyla gerçekleştirilmiştir. Bu amaca yönelik olarak yapılan deneysel çalışmanın öncesinde ve sonrasında veri toplama araçları kullanılarak çalışmaya katılan öğrencilerin akademik başarıları, geometriye yönelik tutumları belirlenmeye çalışılmış ve elde edilen veriler arasındaki ilişkiler değerlendirilmiştir. Araştırmanın bu bölümünde alt problemlere ait bulgular yardımıyla ulaşılan sonuçlar, tartışma ve sonuçlara yönelik öneriler sunulmaktadır.

Uygulama sonrasında dinamik geometri yazılımı GSP ile geometri öğrenen deney grubu ile geleneksel yöntemin uygulandığı kontrol grubuna ait başarı testi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($p=0,863$). Benzer sonuçlara Myles (2006)' da yaptığı çalışmada ulaşmıştır. Myles literatürdeki kaynakların GSP'nin öğrencilerin anlamasına yardımcı olduğunu savunduğunu ancak çalışmasının bunu sağlamamasının örnekleminin bizim örnekleminiz gibi epeyce küçük olmasından kaynaklanabileceğini savunmuştur. Aynı durum deney grubunda cinsiyetlere göre incelendiğinde ise uygulamanın öncesinde ve sonrasında başarı ile cinsiyet arasında anlamlı bir farklılık ortaya çıkmamıştır. Bağcıvan'ın (2005) yaptığı çalışmanın sonucunda kız ve erkek öğrencilerin geometri başarıları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Uygulama öncesinde ve sonrasında dinamik geometri yazılımı GSP ile geometri öğrenen deney grubu ile geleneksel yöntemin uygulandığı kontrol grubunun geometriye yönelik tutumuna etkisini araştırdığımızda; uygulama öncesinde deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin geometriye yönelik tutum düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmazken, uygulama sonrasında gruplardaki öğrencilerin geometriye yönelik tutum düzeyleri arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık elde edilmiştir. Ayrıca deney grubunun uygulama sonrası tutum düzeyi öncesine göre anlamlı derecede yüksek çıkmıştır. GSP ile geometri öğrenen öğrenci grubunun geometriye yönelik tutum düzeylerinde deney öncesine göre oldukça büyük bir artış olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Aynı durum cinsiyetlere göre incelendiğinde ise uygulamanın öncesinde ve sonrasında deney grubunda geometriye yönelik tutum ile cinsiyet arasında anlamlı bir farklılık ortaya çıkmamıştır. Benzer sonuçlar başka araştırmacılar tarafından da elde edilmiştir. Yousif (1997) raporunda deney grubundaki öğrencilerin fazla bilgisayar yazılımı kullanma becerileri olmamasına rağmen GSP'ye karşı oldukça meraklı ve istekli olduklarına değinmiştir. Toplanan nitel ve nicel veriler doğrultusunda yapılan analizler sonucunda deney grubunun ön test ve son test sonuçları arasında ve ayrıca deney ve kontrol grubu arasında olumlu yönde anlamlı bir farklılık olduğu ortaya çıkmıştır. Aynı ön ve son test verileri cinsiyetlere göre incelendiğinde ise anlamlı bir farklılık çıkmamıştır.

Yapılan görüşmeler sonucunda görüşülen öğrencilerden yalnızca birisi daha önce bilgisayar kullandıklarını belirtmiştir. Yani genel olarak öğrencilerin bilgisayar programı kullanma deneyimleri olmadığı söylenebilir. Yapılan görüşmelerden elde edilen bulgulara göre, konuyu çok iyi ve iyi anladığını düşünen öğrenciler (%75), GSP nin onlara görsellik ve kendi kendilerine araştırma yapma imkanı sağladığını böylece öğrenilenlerin daha akılda kalıcı olduğunu düşünmektedirler. Birkaç öğrencinin ise işlenen konuyu ne kadar iyi anladığını ne kadar çok soru çözüldüğü ve deftere ne kadar çok yazdığı ile orantılı olarak düşünmesi dikkat çekmiştir. Öğrenciler GSP'nin en çok sürükleyebilme ve görselleştirme özelliğini beğendikleri ortaya koymuşlardır. Lester (1996) yaptığı araştırmada deney grubunun Van Hiele düzeylerinde kontrol grubuna göre daha yüksek düzeylere ulaşmasını GSP nin sürükleme, öteleme ve varsayımları sağlama özelliklerine bağlamaktadır.

Görüşülen öğrencilerden 3 tanesi GSP nin beğenmedikleri özelliklerini; programın Yabancı dil olması, çizimleri tek başına yapmakta zorlanma ve süreyi düzgün kullanamama şeklinde sıralamıştır. Benzer bulgulara Vatansever (2007) çalışmasında öğrencilerin GSP hakkında olumlu ve olumsuz görüşlerini gözlemlenmiş ve öğrencilerin, GSP ile geometri öğrenme çalışmalarının öğrenmeyi kolaylaştırdığını, öğrenciyi daha aktif hale getirdiğini, geometriye karşı ilgilerini ve geometriyi başarma isteğini arttırdığını, işbirliğini, grupla çalışmayı ve paylaşmayı öğrendiklerini ifade ettiklerini ancak çalışmalarda zamanın yeterli olmayışı ve programın İngilizce olmasından da şikayet ettiklerini belirtmiştir. Bundan sonraki geometri derslerinde GSP den yararlanılması konusundaki düşünceleri sorulduğunda öğrencilerin %25'i bazen isterim şeklinde yanıt verirken, %75'i isterim şeklinde yanıt vermiştir. Geometri derslerinin tümünü GSP kullanarak işlemek istemeyen öğrenciler, istememelerine gerekçe olarak defterlerini az kullanmaları, çok sosyal olamamaları ve geometrinin çok soru çözülmesi gereken bir ders olmasını belirtmişlerdir. Birebir olmamakla birlikte benzer şekilde Buck ve Rice (2006) 21 lise öğrencisiyle yaptıkları çalışmada sınıf ortamında GSP kullanımının öğrencilerin oldukça hoşuna gittiği sonucuna ulaşmışlardır.

Katılımcı sınıfların ders öğretmeni ile gerçekleştirilen yüz yüze görüşmede katılımcı öğretmen; derslerinde daha önce bilgisayar kullanmadığını ancak daha faydalı bulduğunu belirtmiştir. Her öğrenci fark edemese de daha gerçekçi daha görsel ders işlendiğini uzunlukları açıları kendilerinin bulmasının öğrenme açısından daha kalıcı olduğunu belirtmiştir. Dersin geometrik şekillerin özelliklerinin verildiği kısmında kullanılmasının daha faydalı olduğunu düşündüğüne ancak program kendi bünyesinde soru bulundurabileceğini soru açısından programın biraz eksik olduğuna değinmiştir. Öğrencilerin keşfederek öğrenmesinin zaten MEB tarafından da desteklendiğini vurgulamıştır. Kimi öğrencilerin çok zevk aldığını kimisinin ise gereksiz bulduğunu belirtmiştir. Bu durumda eğitim sisteminden kaynaklandığını ne kadar çok soru çözersen o kadar çok ÖSS de başarı olduğunu düşündükleri için çocuklarda bu sisteme alıştıkları için gereksiz bulanlar olduğunu ama onların sayısının da oldukça az olduğunu söylemiştir. Katılımcıların %80'inin ayrıca kendisinin de programdan memnun kaldığını belirtmiştir. Çok güç bir program olmadığını ve öğrencilerin de bu tür programlara yatkın olduklarını bundan sonra

kendisinin de derslerde kullanacağını vurgulamıştır. Benzer şekilde Athanasopoulou (2008) matematik öğretmenleri ile yaptığı çalışmanın sonucunda uygulamadan önce ve sonra uygulanan test sonuçlarının analizlerine göre GSP kullanımının öğretmenlerin geometrik bilgilerini, geometrik çizimlere ve onları analiz etmeye yönelik bakış açılarını geliştirdiğini ortaya koymuştur.

Bu araştırmada elde edilen sonuçlar doğrultusunda matematik öğretmenleri, öğretmen yetiştiren kurumlar ve bu konuyla ilgili gelecek yıllarda araştırma yapmak isteyenler için geliştirilen öneriler şunlardır:

1. Okullarda dinamik geometri yazılımlarının kullanımı için gereken fiziksel şartlar sağlanmalıdır.
2. Öğretmenlere öncelikle temel teknoloji kullanımı ve materyaller hazırlanma becerileri konusunda eğitimler verilmelidir. Bunlar uzun soluklu takibi yapılan eğitimler olmalıdır. Bunlar seminer, hizmet öncesi ve hizmet içi eğitimler şeklinde olabilir.
3. Programların görselliği ve dinamik özelliği göz önüne alınarak matematiğin diğer alanlarında da öğrenciler için etkinlikler hazırlanabilir. Kullanabilecekleri materyal ve kaynakları temin etme konusunda öğretmenlere destek verilmeli, materyallerin bulunması, hazırlanması, kullanımı ve paylaşılmasında öğretmenler iş birliği içinde olmalıdır. Örneğin internet sitesi üzerinden bir materyal havuzu oluşturulabilir.
4. Uygulama sırasında öğrenciler araştırarak, keşfederek, kendi bilgilerini inşa ederek, genellemelere kendileri ulaştıkları için yapılan etkinlikler daha fazla zaman almıştır. Yapılandırmacı yaklaşımın benimsenmeye başlandığı günümüzde daha etkili bir geometri öğretimi için ortaöğretimde ders saati arttırılmalıdır.
5. Tüm yöntem ve materyaller gibi dinamik geometri yazılımları da, dersin tümünde kullanılması gereken bir araç değildir. Gerekli olduğu zamanlarda öğrenme ortamına dahil edilmelidir.
6. Öğretmen yetiştiren kurumlarda bilgisayar derslerinin sayısı arttırılmalı ve yeni yetişen matematik öğretmenleri için dinamik geometri yazılımlarının

geometri öğretiminde etkili bir biçimde kullanımı ile ilgili dersler müfredata konulmalıdır.

7. Bilgisayar destekli öğretimin uygun bir şekilde yürütülebilmesi için okulların sınıf mevcutları azaltılmalıdır.
8. Dinamik geometri programlarının kullanımında yaşanan sıkıntılar gerek yazılımcılar gerekse öğretmenler tarafından bilinip dikkate alınmalı ve gerekli tedbirleri almak için geç kalınmamalıdır.
9. Dinamik geometri yazılımlarının geometri sınıflarında kullanımının etkileri hakkında daha geniş ve farklı gruplarda daha kapsamlı araştırmalar yapılabilir.

Çalışmamızın bundan sonra yapılacak çalışmalara ışık tutmasını umut ediyoruz.

KAYNAKÇA

Akgül, A. ve Çevik, O. (2003). **İstatistiksel Analiz Teknikleri: SPSS’te İşletme Yönetimi Uygulamaları**. Ankara: Emek Ofset Ltd. Sti.

Alkan, C., (1995), **Eğitim Teknolojisi**, Atilla Kitapevi. Ankara.

Alkan, H., Güzel, E. B. ve Elçi, A. N. (2004). **Öğrencilerin Matematiğe Yönelik Tutumlarında Matematik Öğretmenlerinin Üstlendiği Rollerin Belirlenmesi**. XIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı (6-9 Temmuz 2004). Malatya: İnönü Üniversitesi, Eğitim Fakültesi.

Altun, M. (2002). **İlköğretim İkinci Kademedede (6.,7. ve 8.Sınıflarda) Matematik Öğretimi**. Bursa: Erkam Matbaası.

Athanasopoulou, A. (2008). An Inquiry Approach to the Study of Quadrilaterals Using Geometer’s Sketchpad: A Study With Pre-service and In –Service Teachers. (Doctoral dissertation, The Universty of North Carolina).

Aydın, A.S.(2008) Sketchpad Nedir?

[http://www.fatihkoleji.com/LISELER/geometri_kulup/ali.selman.aydin/Geometer's%20Sketchpad%20Tan%FDt%FDm%FD%20\(Kul%FCp\).doc](http://www.fatihkoleji.com/LISELER/geometri_kulup/ali.selman.aydin/Geometer's%20Sketchpad%20Tan%FDt%FDm%FD%20(Kul%FCp).doc) (23 Şubat 2009).

Aydoğan A. (2007). The Effect Of Dynamic Geometry Use Together With Open-Ended Explorations In Sixth Grade Students’ Performances In Polygons And Similarity And Congruency Of Polygons. Master dissertation METU, Ankara

Bağcıvan, B. (2005). İlköğretim Yedinci Sınıflarda Bilgisayar Destekli Geometri Öğretimi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi, Bursa.

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

Baki, A., 2002. **Öğrenen ve Öğretenler için Bilgisayar Destekli Matematik**, Ceren Yayın-Dağıtım, İstanbul

Baki,A., Güven B. ve Karataş İ.,(2003) Dinamik Geometri Yazılımı Cabrı İle Keşfederek Öğrenme.

Baki, A. ve Özpınar, İ., 2007. Geometri Öğretiminde Logo Programının Öğrencilerin Tutum ve Akademik Başarılarına Etkileri. The Proceedings of 7th International Educational Technology Conference, Near East University –NorthCyprus.

Balcı, A. (2006). **Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntem, Teknik ve İlkeler** (6.Baskı). Ankara: Pegem A Yayıncılık.

Başer N. ve Yavuz G. (2003). Öğretmen Adaylarının Matematik Dersine Yönelik Tutumları

http://www.matematik.org.tr/index.php?option=com_content&view=article&id=41:ogretmen-adaylarinin-matematik-dersine-yonelik-tutumlari&catid=8:matematik-kosesi-makaleleri&Itemid=172 (7 Ocak 2010)

Baykul, Y. (2004). **6.-8. Sınıflar İçin İlköğretimde Matematik Öğretimi**. Ankara: PegemA Yayıncılık.

Battista, M., T., 2001. Shape Makers: A Computer Environment that Engenders Students' Construction of Gometric Ideas and Reasoning, (Ed: Took, J., Handerson N.) **Using Information Technology in Mathematics Education**, The Howarth Pres,105-120.

Bintaş, J. ve Açıkgöz, U. (2006). **Dinamik Geometri Programları İle Etkili Öğrenme**. III. Uluslararası Öğretmen Yetiştirme Sempozyumu, (4-5 Mayıs 2006).Çanakkale.

Buck, L., & Rice, M. L. (2006, November). Student attitudes toward using a Global Positioning System as a mathematics learning aid. Paper presented at the annual meeting of the Mid South Educational Research Association, Birmingham, AL.

Buck, L. (2009). The Motivational Effects Of A Gps Mapping Project On Student Attitudes Toward Mathematics And Mathematical Achievement. Doctoral dissertation, The University of Alabama

Bulduk, S. (2003). **Psikolojide Deneysel Araştırma Yöntemleri**. İstanbul: Çantay Kitabevi.

Burkhead, M. (1998). The Role of Geometer's Sketchpad in Developing Mathematical Knowledge. Master dissertation The University of Texas At El Paso.

Büyüköztürk, Ş. (2002). **Sosyal Bilimler için Veri Analizi El Kitabı**. Ankara: PegemA Yayıncılık (2.Baskı).

Büyüköztürk, Ş. (2007). **Deneyisel Desenler Öntest-Sontest Kontrol Grubu Desen ve Veri Analizi** (2.Baskı). Ankara: Pegem AYayıncılık.

Choi, S. S. (1996). Students' learning of geometry using computer software as a tool: Three case studies (Doctoral dissertation, University of Georgia, 1996). Dissertation Abstracts International,58,AAT9722455.

Couco, A.A. ve Goldenberg, E.P. (1996). A Role for Technology in Mathematics Education. Journal of Education, 178(2), 15-32.

Çakıroğlu Ü.,Güven B. ve Akkan Y.(2008). Examining Mathematics Teachers' Beliefs About Using Computers In Mathematics Teaching. **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (H. U. Journal of Education)** 35: 38-52 [2008]

Çoban, A. (2002). **Matematik Dersinin İlköğretim Programları Ve Liselere Giriş Sınavları Açısından Değerlendirilmesi**. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. (16-18 Eylül 2002). Ankara: Orta Doğu Teknik Üniversitesi

Çepni, S. (2007). **Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş** (Genişletilmiş 3. Baskı). Trabzon: Celepler Matbaacılık.

Dalton,D. W. (1985). A comparison of the effects of Logo and problem-solving strategy instruction on learner achievement, attitude,and problem-solving skills

(Doctoral dissertation, University of Colorado at Boulder,1986). Dissertation Abstracts International,47,AAT8608596.

Demirel, Ö., Seferoğlu, S.S. ve Yağcı, E. (2003). **Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme**. Ankara: PegemA Yayıncılık.

De Villers, M. (2004). The role and function of a hierarchical classification of quadrilaterals. **For the Learning of Mathematics**. 14(1). 11-18.

Develi, M.H. ve Orbay, K. (2003). İlköğretimde Niçin Ve Nasıl Bir Geometri Öğretimi. <http://yayim.meb.gov.tr/dergiler/157/develi.htm> (30 Ekim 2009).

Duatepe, A. (2000). An Investigation on the Relationship between van Hiele Geometric Levels of Thinking and Demographic Variables for Preservice Elementary School Teachers. Unpublished Master Thesis, METU, Turkey.

Durmuş, D.,Toluk, Z. Ve Olkun, S. (2002). **Matematik ve Sınıf Öğretmenliği Birinci Sınıf Öğrencilerinin Geometrik Düşünme Düzeyleri**. V. Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. (16-18 Eylül 2002).Ankara: ODTÜ Kültür ve Kongre Merkezi

Dursun, Ş., Çoban, A. (2006). Geometri Dersinin Lise Programları Ve Öss Soruları Açısından Değerlendirilmesi. **C.Ü. Sosyal Bilimler Dergisi** Aralık 2006 Cilt : 30 No:2 213-221

Eichenold D.K., (2008). Technology Integration In Texas High School Mathematics Classes. A Dissertation Faculty of the College of Education University of Houston

Erbaş, A. K. , Çakıroğlu, E., Aydın, U. and Beşer, S. (2006). Professional development through technology-integrated problem solving: From InterMath to T-Math. **The Mathematics Educator**, 16(2), 35–46.

Erdem, A.R. (1999). Stajyer Öğrencilerin Uygulamada Matematik Dersi İşleniş Basamağında Gösterdikleri Davranışların 4. Ve 5. Sınıf Öğretmenlerince Değerlendirilmesi. Ulusal Sınıf Öğretmenliği Sempozyumu 15- 16 Ekim 1998

Pamukkale Üniversitesi-Denizli PAÜ Eğitim fakültesi Dergisi 1999, Sayı:6 ,Özel Sayı

Evren, Elagöz ve Okbay, http://www.fedu.metu.edu.tr/UFBMEK_5/ozetler/d190.pdf (10 Temmuz 2009)

Edwards, L.D. (1997). Exploring the Territory Before Proof: Students' Generalizations in a Computer Microworld for Transformation Geometry. **International Journal of Computers for Mathematical Learning**. 2. 187-215.

Faydacı, S. (2008). İlköğretim 6. Sınıf Öğrencilerine Geometrik Dönüşümlerden Öteleme Kavramının Bilgisayar Destekli Ortamda Öğretiminin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Flanagan, K. (2001). High School Student' Understandings of Geometric Transformations in the Context of a Technological Environment. Ph.D Thesis, The Pennsylvania State University.

Güler,H. Ve Sağlam, N. (2002). Biyoloji Öğretiminde Bilgisayar Destekli Öğretimin ve Çalışma Yapraklarının Öğrencilerin Başarısı Ve Bilgisayara Karşı Tutumlarına Etkileri.

<http://www.efdergi.hacettepe.edu.tr/200223M%20HAKAN%20G%C3%9CLER.pdf> (10 Ocak 2010)

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

Güven, B. ve Karataş, İ. (2005). Dinamik Geometri Yazılımı Cabri ile Oluşturmacı Öğrenme Ortamı Tasarımı: Bir Model. **İlköğretim-Online** 4(1),62-72

Hadas, N., Hershkowitz, R., & Schwarz, B. B. (2000). The role of contradiction and uncertainty in promoting the need to prove in dynamic geometry environments. **Educational Studies in Mathematics**, 44(1), 127-150.

Han, H. (2007). Middle School Students' Quadrilateral Learning: A Comparison Study. The University of Minnesota

Hazzan,O. ve Goldenberg E.P. (1997). Students' Understanding of the Notion of Function in Dynamic Geometry Environments. **International Journal of Computers for Mathematical Learning**. 1, 263-291.

Healy, L. 2000. Identifying and explaining geometrical relationship: Interactions with robust and soft Cabri constructions. Proceeding of the 24th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, **Hiroshima-Japan**, Vol. 1, pp 103-117.

Heid, M., K., 1997. The Technological Revolution and the Reform of School Mathematics, **American Journal of Education**, 106, 5-61.

Hodanbosi, C. L.(2001). A Comparison of the Effects of Using a Dynamic Geometry Software Program and Construction Tools on Learner Achievement. Ken State University

Jackiw, N. (1991). The Geometer's Sketchpad. Berkeley. CA: Key Curriculum Press.

Jones, K. (2001). Providing a foundation for deductive reasoning: students' interpretations when using dynamic geometry software and their evolving mathematical explanations. **Educational Studies in Mathematics**. Special issue on Proof in Dynamic Geometry Environments, 44 (1&2), 55-85.

Kaptan,S.(1982). **Bilimsel Araştırma Teknikleri ve İstatistik Yöntemleri**, Ankara: Rehber Yayınevi

Keser(1995).Bilgisayarların Ölçme Değerlendirme Hizmetinde Kullanımı. <http://dergiler.ankara.edu.tr/dergiler/40/486/5721.pdf> s:251

Kılıç, Ç. (2003). İlköğretim 5.Sınıf Matematik Dersinde Van Hiele Düzeyine Göre Yapılan Geometri Öğretimin Öğrencilerin Akademik Başarıları, Tutumları ve Hatırlama Düzeyleri Üzerindeki Etkisi, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

Leikin, R. 2004. Towards High Quality Geometrical Tasks: Reformulation of a Prof Problem. Proceeding of the 28th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, **Bergen-Norway**, Vol. 3, pp 209-216.

Lester, M. L. (1996). The effects of the Geometers' Sketchpad software on achievement of geometric knowledge of high school geometry students. Dissertation Abstracts International, 57(06), 1435A

Liu, L., & Cummings, R. (2001). A learning model that stimulates geometric thinking through use of Logo and Geometer's Sketchpad. Computers in the Schools, 17(1/2), 85-104.

Manouchehri, A., Enderson, M. C., & Pagnucco, L. A., (1998: Han, H. (2007). Middle School Students' Quadrilateral Learning: A Comparison Study. The University of Minnesota

Mariotti, M. A. (2001), Justifying and proving in the Cabri Environment. International Journal of Computers for Mathematical Learning, 6, 3.

MEB, 2005. **Matematik Dersi Öğretim Programı ve Kılavuzu**, Ankara.

MEB, 2006. **Talim Terbiye, Yeni İlköğretim Matematik Programı**, Ankara.

Mistretta, R.M. (2000). Enhancing Geometric Reasoning. Adolescence.

Myles, D.E.(2006). Using Geometer's Sketchpad to Develop a Conceptual Understanding of Euclidean Geometry. Wayne State University Michigan

Noss R. (1988). The Computer as a Cultural Influence on Mathematical Learning. **Educational Studies in Mathematics**. 19. 251-268.

Numanoğlu, M. (1990). Milli Eğitim Bakanlığı Bilgisayar Destekli Eğitim Projesi Bilgisayar Destekli Eğitim Yazılımlarında Bulunması Gereken Eğitsel Özellikler. Ankara: A.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Olkun, S. ve Toluk, Z. (2001). **İlköğretimde Matematik Öğretimi:1-5 Sınıflar**. Ankara: Artım

Oklun, S. ve Aydoğdu T. (2003) . Üçüncü Uluslar Arası Matematik ve Fen Araştırması (TIMSS) Nedir? Neyi Sorgular? Örnek Geometri Soruları ve Etkinlikler. **İlköğretim Online**, 2(1), 28–35.

Öğüt H.,Altun A.A., Sulak S.A.,Koçer H.E.,(2004). Bilgisayar Destekli, İnternet Erişimimli İnteraktif Eğitim Cd'si ile E-Eğitim. <http://www.tojet.net/articles/3110.pdf> (10 Şubat 2010)

Özdemir, A. Ş. ve Tabuk, M. (2004). **Matematik Dersinde Bilgisayar Destekli Öğretimin Öğrenci Başarı ve Tutumlarına Etkisi**, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 3 (5), 142-152

Peker, M. ve Mirasyedioğlu, Ş. (2003). Lise 2. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Dersine Yönelik Tutumları ve Başarıları Arasındaki İlişki. **Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**. Yıl:2003 (2), Sayı:14.

Putnam, R. T., Lampert, M., & Peterson, P. L., (1990). Alternative Perspectives on Knowing Mathematics in Elementary Schools. In C. B. Cazden (Ed.), **Review of Research in Education**. (Vol. 16). (pp. 57-150). Washington: DC:American Educational Reserch Association.

Rose L. (2001). The use of software with low-achieving students: Effects on mathematics attitude and achievement . **ProQuest Dissertations and Theses** 2001. Vol.0280,Iss.0055;p.153

Scally, P. S., 1991. The Impact of Experience In A Logo Learning Envorinment On Adolescents' Understanding of Angel: A Van Hiele Based Clinical Assesment. **Dissertation Abstract Index**, 52, 3, 372 A.

Scher, D. P.,(1997). Students' Conceptions of Geometry in a Dynamic Geometry Software Environment. New York University

Subramanian, L. (2005). An Investigation Of High School Geometry Students' Proving And Logical Thinking Abilities And The Impact Of Dynamic Geometry Software On Student Performance. M.Sc. University of Mumbai, Orlando, Florida

Sulak, S.A. (2002). Matematik Dersinde Bilgisayar Destekli Öğretimin Öğrenci Başarı ve Tutumlarına Etkisi. Selçuk Üniversitesi Konya.

Tabuk, M., 2003. İlköğretim 7. Sınıflarda “Çember, Daire ve Silindir” Konusunun Öğretiminde Bilgisayar Destekli Öğretimin Başarıya Etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Taşdemir, C. (2009).**Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi**, 12 (2009), 89-96

Tataroğlu, B. (2009). Matematik Öğretiminde Akıllı Tahta Kullanımının 10. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarıları, Matematik Dersine Karşı Tutumları Ve Öz-Yeterlik Düzeylerine Etkileri. DEU İzmir.

Tavşancıl, E. (2002). **Tutumların Ölçülmesi ve SPSS ile Veri Analizi**. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Tekin, H.(2003).**Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme**(15.Baskı). Ankara : Yargı Yayınevi

Tebliğler Dergisi, 1995/2431

TIMSS: Üçüncü Uluslar Arası Matematik Fen Araştırması (TIMSS).(1999) http://timss.bc.edu/timss1999i/pdf/T99i_Math_All.pdf (4 Şubat 2010)

Toker, Z. G. (2008). The Effect Of Using Dynamic Geometry Software While Teaching By Guided Discovery On Students' Geometric Thinking Levels And Achievement. METU Ankara

Toluk Z., (2003). Üçüncü Uluslar Arası Matematik Fen Araştırması (TIMSS): Matematik Nedir?. <http://ilkogretim-online.org.tr/vol2say1/v02s01e.pdf> (4Şubat 2010)

Tutak, T.(2008). Somut Nesneler Ve Dinamik Geometri Yazılımı Kullanımının Öğrencilerin Bilişsel Öğrenmelerine, Tutumlarına Ve Van Hiele Geometri Anlama Düzeylerine Etkisi. Ktü Trabzon

Türnüklü, A.(2000). Eğitimbilim Araştırmalarında Etkin Olarak Kullanılabilecek Nitel Bir Araştırma Tekniği: Görüşme. **Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi Dergisi**. Sayı:24. Ankara: PegemA Yayıncılık.

Ubuz, B. (1999). 10. ve 11. Sınıf Öğrencilerinin Temel Geometri Konularındaki Hataları Ve Kavram Yanılgıları. **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi** 16-17 : 95 - 104 [1999]

Umay, A., İlköğretim Matematik Öğretmenleri Ve Öğretmen Adaylarının Öğretimde Bilişim Teknolojilerinin Kullanımına İlişkin Görüşleri 2004 **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi** 26 : [2004] 176-181

Uşun, S., 2000. **Dünyada ve Türkiye’ de Bilgisayar Destekli Öğretim**, 1.Baskı, Pegem A Yayıncılık, Ankara.

Üstün, I & Ubuz, B (2004). Students Development of Geometrical Concepts Through a Dynamic Learning Environment “The 10th International Congress On Mathematics Education (http://www.icme-organisers.dk/tsg16/papers/Ubuz.TSG16.pdf)

Weaver, J. L.,& Quinn, R. J. (1999). Geometers’ Sketchpad in secondary geometry. **Computers in the Schools**; 1999, Vol. 15 Issue 2, p83, 13p, 4 Diagrams 15(2),83-95.

Wiest, L.R. (2001). The Role of Computers in Mathematics Teaching and Learning. Using Information Technology in Mathematics Education, The Howarth Pres

Vatansever S,2006. İlköğretim 7. Sınıf Geometri Konularını Dinamik Geometri Yazılımı Geometer's Sketchpad İle Öğrenmenin Başarıya, Kalıcılığa Etkisi Ve Öğrenci Görüşleri. D.E.Ü. Yüksek Lisans Tezi İzmir

Yıldırım,A. ve Şimşek, H.(2006). **Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri** (6.Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Yıldız İ.,Uyanık N.(2004). Lise Öğrencilerinin Matematiğe Karşı Tutumları

Yousif, A. E. (1997). The effects of the Geometers' Sketchpad on the attitude toward geometry of high school students (Doctoral dissertation, Ohio University, 1997). Dissertation Abstracts International, 58,AAT9732652.

(<http://yayim.meb.gov.tr/dergiler/149/baki.htm>).

EKLER

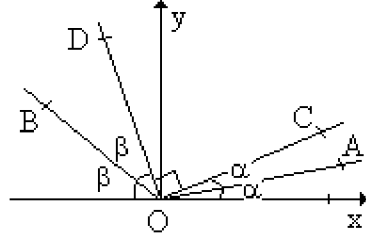
EK 1: AÇILAR ÜÇGENLER BAŞARI TESTİ

Sevgili öğrenciler, 27 sorudan oluşan bu test Açılar ve Üçgenler konusundaki bilgilerinizi ölçmek amacıyla hazırlanmıştır. Cevaplama süreniz 40 dakikadır.

AD-SOYAD:

SINIF:

1.



Verilen şekilde $OX \perp OY$ ve $OD \perp OC$ doğruları ile eşit açılar işaretlenerek belirtilmiştir.

$\angle AOB$ kaç derecedir?

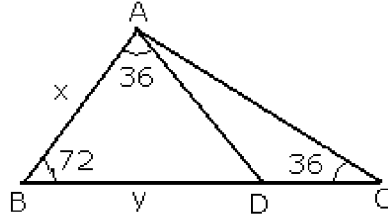
A)120 B)125 C)135 D)145 E)150

2. Bir eşkenar üçgenin alanı $400\sqrt{3}$ cm^2 olduğuna göre, bir kenarın uzunluğu kaç cm dir?

A) $40\sqrt{3}$ B)40 C) $30\sqrt{3}$ D) $20\sqrt{3}$ E)20

3.

Yandaki şekilde ABD açısının ölçüsü 72° , ACD ve BAD açılarının



her birinin ölçüsü 36° dir. $|AB| = x$, $|BD| = y$ olduğuna göre, $|AC|$ nin x ve y cinsinden değeri aşağıdakilerden hangisidir?

A) $2y$ B) $\frac{3x}{y}$ C) $x+y$ D) $2x-y$

E) $3y-x$

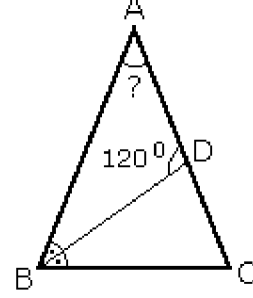
4. a, b, c tamsayıları bir ABC üçgeninin kenar uzunluklarıdır. Üçgen, eşit kenarlarından biri c olan bir ikizkenar üçgendir.

$$(a+b+c)(a+b-c)=15$$

olduğuna göre, eşit kenarların uzunluğu kaç birimdir?

A) 7 B) 6 C) 5 D) 4 E) 3

5.



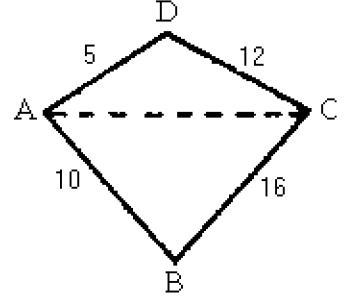
D, [AC] üzerinde [BD], ABC açısının açıortayı $m(\angle BDA) = 120^\circ$

Şekildeki ABC ikizkenar üçgeninde A tepe açısının ölçüsü kaç derecedir?

A)15 B)20 C)25 D)30 E)35

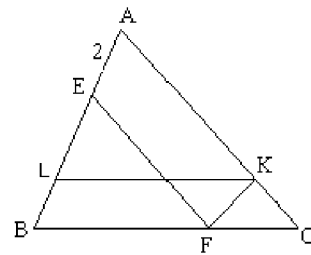
6.

Yandaki şekilde ABCD dörtgenin kenar uzunlukları verilmiştir. Buna göre $|AC|$ uzunlukları verilmiştir. Buna $|AC|$ uzunluğu aşağıdakilerden hangisi olabilir?



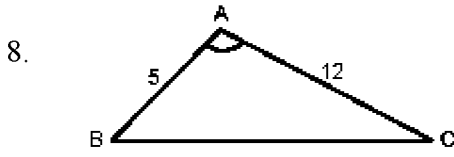
A)22 B)19 C)17 D)12 E)7

7.

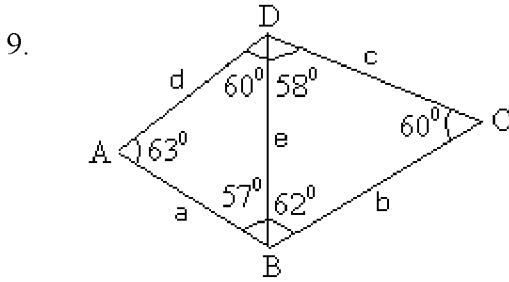


Yukarıda verilen şekilde $|AB| = 6$ cm, $|AE| = 2$, $EF \parallel AC$, $FK \parallel AB$, $KL \parallel BC$ olduğuna göre $|EL|$ uzunluğu kaç cm dir?

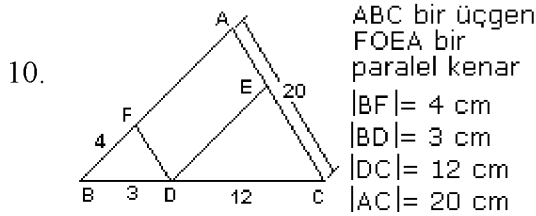
A) 2 B) $\frac{7}{3}$ C) $\frac{7}{4}$ D) 3 E) $\frac{5}{2}$



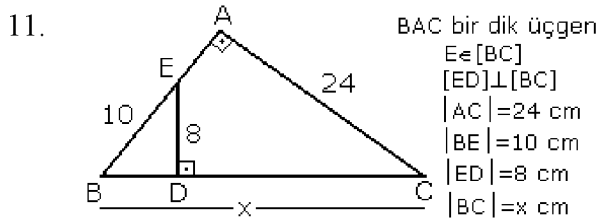
$|AB| = 5$ cm $|AC| = 12$ cm şekildeki ABC üçgeninde $m(\hat{BAC}) > 90^\circ$ olduğuna göre, $|BC|$ nin en küçük tam sayı değeri kaçtır?
A) 13 B) 14 C) 15 D) 16 E) 17



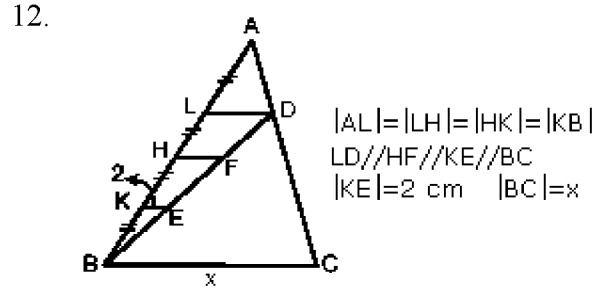
Yukarıdaki şekilde açılarının ölçüleri verilmiştir. En uzun kenar hangisidir?
A) a B) b C) c D) d E) e



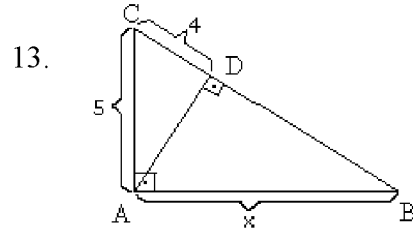
Yukarıdaki verilere göre, FDEA paralelkenarın çevresi kaç cm dir?
A) 38 B) 40 C) 42 D) 44 E) 46



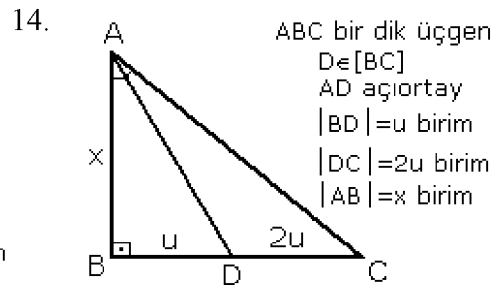
Yukarıdaki verilere göre, $|BC| = x$ kaç cm dir?
A) 26 B) 28 C) 30 D) 32 E) 36



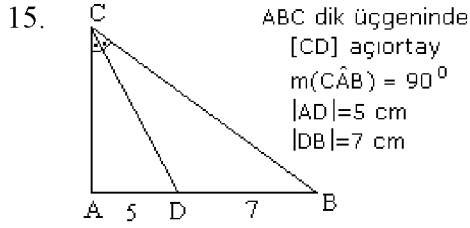
Yukarıdaki verilere göre, x kaç cm dir?
A) 14 B) 18 C) 22 D) 24 E) 26



Şekilde $|AC| = 5$ cm, $|CD| = 4$ cm ise $|AB| = x$ uzunluğu kaç cm. dir?
A) 3 B) $\frac{15}{4}$ C) $\frac{20}{3}$ D) $\frac{9}{4}$
E) $\frac{25}{4}$

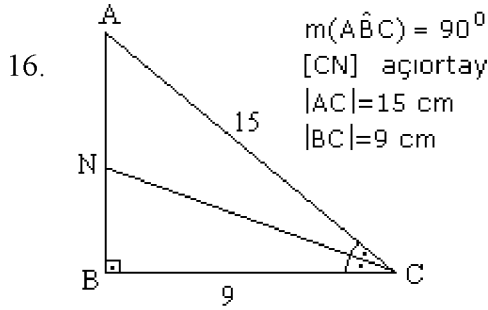


Yukarıdaki verilere göre, $|AB| = x$ in u türünden değeri aşağıdakilerden hangisidir?
A) $u\sqrt{2}$ B) $u\sqrt{3}$ C) $2u$ D) $3u$
E) $4u$



Yukarıdaki verilene göre, ABC üçgeninin alanı kaç cm^2 dir?

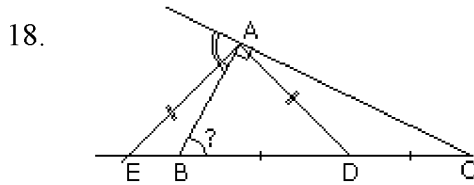
- A) $35\sqrt{6}$ B) $30\sqrt{6}$ C) $25\sqrt{6}$
D) $20\sqrt{3}$ E) $15\sqrt{3}$



Yukarıdaki verilere göre, ANC üçgeninin alanı kaç cm^2 dir?

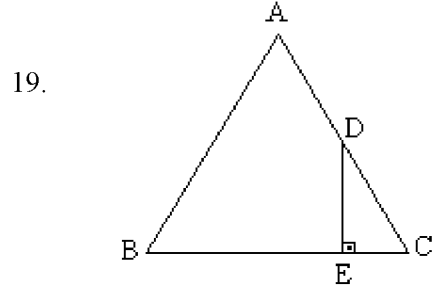
- A) $\frac{81}{4}$ B) $\frac{135}{4}$ C) $\frac{85}{2}$ D) $\frac{135}{2}$
E) 56

17. Bir üçgende $\hat{A} = 45^\circ$, $\hat{B} - \hat{C} = 35^\circ$ olduğuna göre, $\hat{B}$ açısının değeri aşağıdakilerden hangisidir?
A) 45° B) 50° C) $67^\circ 30'$ D) 85°
E) $72^\circ 30'$



$\hat{A}$ dik olan şekildeki ABC de, AD kenarortay; AE doğrusu, $\hat{A}$ nın dış açıortayıdır. $AE = AD$ olduğuna göre $\hat{ABC}$ kaç derecedir?

- A) 80 B) 75 C) 60 D) 55 E) 58

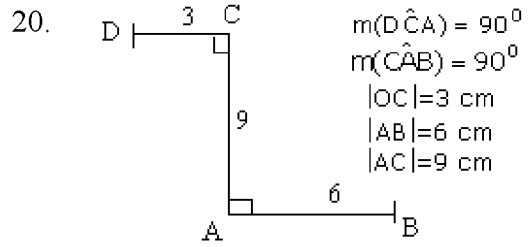


ABC bir eşkenar üçgen, $[DE] \perp [BC]$,

Şekildeki eşkenar üçgeninde $\frac{|DC|}{|DA|} = \frac{2}{3}$

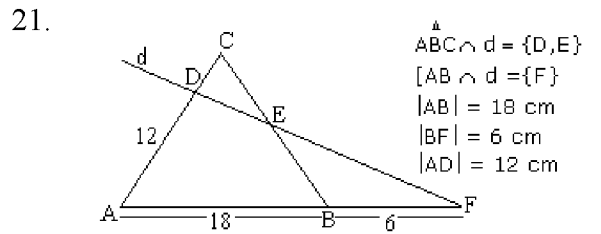
olduğuna göre, $\frac{|EB|}{|EC|}$ oranı kaçtır?

- A) $\frac{3}{2}$ B) $\frac{7}{2}$ C) 4 D) 5 E) 6



Yukarıdaki verilere göre, $|DB|$ kaç cm dir?

- A) 6 B) 9 C) $6\sqrt{2}$ D) $9\sqrt{2}$
E) $10\sqrt{2}$



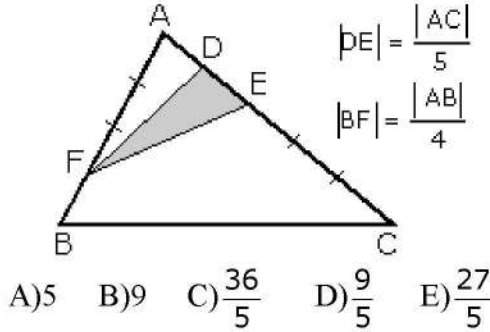
Yukarıdaki şekilde

$\text{Alan}(\triangle CDE) = \text{Alan}(\triangle EBF)$ olduğuna

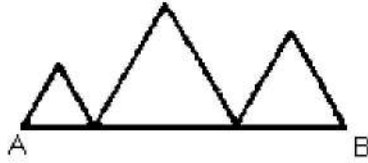
göre, $|AC|$ kaç cm dir?

- A) 14 B) 15 C) 16 D) 17 E) 18

22. Aşağıdaki şekilde ABC üçgeninin alanı 36 cm^2 olduğuna göre, DFE üçgeninin alanı kaç cm^2 dir?



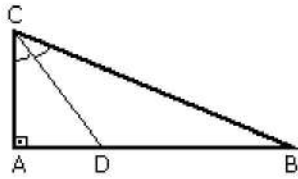
23.



Şekildeki üçgenler birer eşkenar üçgendir. $|AB|=9 \text{ cm}$ olduğuna göre bu üçgenlerin çevrelerinin toplamı kaç cm dir?

A) 27 B) 24 C) 21 D) 18 E) 15

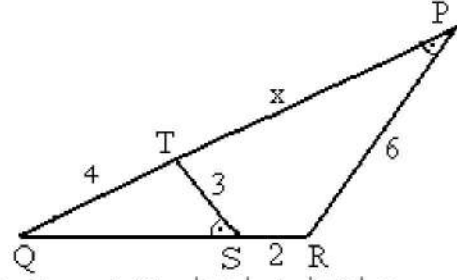
24.



Şekildeki dik üçgende CD doğrusu açıortaydır. $|AD|=2 \text{ cm}$ ve $|BD|=3 \text{ cm}$ olduğuna göre $|CD|$ uzunluğu kaç cm dir?

A) $\sqrt{5} + \sqrt{6}$ B) $2 + \sqrt{5}$ C) $2\sqrt{6}$
D) $2\sqrt{5}$ E) $2 + \sqrt{6}$

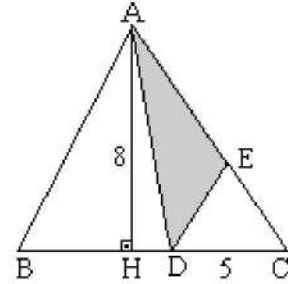
25.



Verilen şekilde $|PR|=6$, $|RS|=2$, $|QT|=4$, $|TS|=3$ ve $m(\hat{QST}) = m(\hat{TPR})$ ise $|PT|$ nin değeri nedir?

A) 6 B) 7 C) 8 D) 10 E) 11

26.

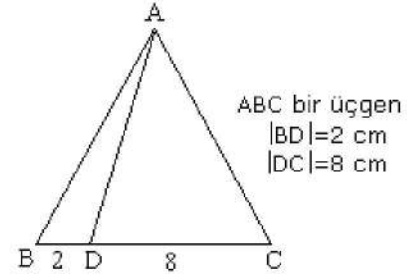


Şekilde $[AH] \perp [BC]$, $|AE| = |EC|$, $|AH|=8 \text{ cm}$, $|DC|=5 \text{ cm}$ olduğuna

göre $\triangle ADE$ nin alanı kaç cm^2 dir?

A) 3 B) 5 C) 10 D) 15 E) 20

27.



Yukarıdaki şekilde ABD üçgeninin alanı 6 cm^2 olduğuna göre, ABC üçgeninin alanı kaç cm^2 dir?

A) 24 B) 26 C) 28 D) 30 E) 32

Ek 2 :GEOMETRİYE YÖNELİK GÖRÜŞ BELİRLEME SORULARI

Sevgili öğrenciler,

Bu cümlelerden hiçbirinin kesin olarak doğru bir cevabı yoktur. Bunun için vereceğiniz cevaplar sizin kendi görüşlerinizi yansıtmalıdır. Lütfen her bir ifadeyi dikkatli bir biçimde okuyup size en uygun olan düşünceyi yazınız. Burada belirteceğiniz görüşler yalnızca araştırma amaçlı kullanılacaktır.. Lütfen hiçbir soruyu boş bırakmayınız. Çalışmamıza katkılarınızdan dolayı teşekkür ederiz.

1. Geometri dersi hakkında ne düşünüyorsunuz? Sizce kolay mı, zor mu? Neden?
2. Geometri dersinde anladığınız ve anlamadığınız konular nelerdir? Neden?
3. Geometri dersini daha iyi öğrenmek için neler yapılmasını istersiniz?
4. Geometri derslerine yönelik bir bilgisayar programı geliştirilseydi ne gibi özellikleri olmasını isterdiniz?
5. Geometriyi günlük hayatınızda kullanıyor musunuz ve hayatınızda size yararlı olacağını düşünüyor musunuz?
6. Dörtgenler konusu ile ilgili düşünceleriniz nelerdir?

Ek 3:GEOMETRİ DERSİNE YÖNELİK TUTUM ÖLÇEĞİ

Sevgili Öğrenciler,

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

Cinsiyetiniz : Kız () Erkek ()

	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Fikrim yok	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
1. Geometri dersinin olduğu günü sabırsızlıkla bekliyorum.					
2. Geometri dersinde öğrendiğim bilgileri günlük yaşamda kullandığımı düşünüyorum.					
3. Geometri konularını görselleştirerek anlatan bir bilgisayar programı geliştirilirse konuları anlamak kolaylaşır.					
4. Dörtgenler konusunda bazı dörtgenlerin özelliklerini anlamakta güçlük çekiyorum.					
5. Geometri dersini yararlı olduğuna inandığım için seviyorum					
6. Geometri herkes için gerekli ve önemli bir derstir.					
7. Geometride en çok zorlandığım konu dörtgenlerdir.					
8. Geometrinin bana ileriki hayatımda faydalı olacağını sanmıyorum.					
9. Geometri derslerini bilgisayar ortamında işlemek isterdim.					
10. Geometri dersi konularını anlamakta güçlük çekiyorum.					
11. Geometri çalışmaya başlayınca bırakmak zor gelir.					
12. Dörtgenler konusunda çevre problemlerini çözmekte zorlanıyorum.					
13. Geometri derslerini diğer derslere göre daha zevkli buluyorum.					
14. Geometri derslerinde bilgisayar kullanımının gerekli olduğunu düşünmüyorum.					
15. Geometri derslerinde anladığım konular olduğunda sıkılmıyorum ama anlamadığım konuları dinlerken çok sıkılıyorum.					

	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Fikrim yok	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
16. Dörtgenler konusunu anlamadığım için bu konuyu çok sıkıcı buluyorum.					
17. Geometriyi günlük hayatta sadece mimar ve inşaat mühendisleri kullanır.					
18. Derste çözümü yarım kalan geometri sorularıyla uğraşmak bana zevk verir..					
19. Geometri çalışırken sıra dışı bir soruyla karşılaşınca yanıt bulana kadar uğraşırım					
20. Dörtgenler konusu ile ilgili bir soruyla karşılaşınca soruyu hemen boş bırakıp geçmek isterim					
21. Yeterince uğraşırsam her türlü geometri sorusunu çözebilirim.					
22. Ek çizim gerektiren soruların çözümünde zorlanıyorum.					
23. Geometri çalışırken kendime olan güvenimin azaldığını fark ediyorum.					
24. Bazen saatlerce uğraşıp çözemediğim bir soruyu sonra bir bakışta çözebiliyorum. Bence önemli olan konsantre olmaktır.					
25. Bir şeklin açılarının ölçülerini, kenar uzunluklarını ve alanını ölçebilen bir program geliştirilmesini isterdim.					
26. Bilgisayar programları geometrik şekillerin daha çabuk ve anlaşılır çizilmesini sağlar.					
27. Bilgisayar programları çizimleri çabuklaştıracağı için daha çok soru çözülmesi için vakit kazandırır.					
28. Bilgisayar ile yapılan geometri öğretiminin faydalı olmayacağını düşünüyorum.					
29. Bilgisayar programlarında kolayca döndürme, öteleme yapmak ve şeklin simetrisini almak isterdim.					
30. Geometri sorularını hiç okumadan boş bırakırım.					
31. Özel dörtgenlerin özellikleri ile ilgili soruları çözerken zorlanıyorum.					
32. Bilgisayar kullanımı öğrencinin dikkatini çekip ilgisini artırmaya yardımcı olabilir.					

Ek 4:DÖRTGENLER KONUSU BAŞARI TESTİ

Sevgili öğrenciler, 22 sorudan oluşan bu test Dörtgenler konusundaki bilgilerinizi ölçmek amacıyla hazırlanmıştır. Cevaplama süresi bir ders saatidir. Lütfen cevaplarınızı hem soru kağıdına hem de cevap kağıdına işaretleyiniz.

1.

- I. Karşılıklı kenarları eştir.
- II. Köşegenler birbirini ortalar ve dik keser.
- III. Köşeleri bir kenarın uç noktaları olan açılar birbirini bütünler.
- IV. Bir dörtgenin kenarlarının orta noktaları birleştirildiğinde bir paralelkenar elde edilir.

Yukarıdakilerden hangisi ya da hangileri paralelkenarın özelliklerindendir?

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

2.

- I. Karşılıklı kenarları paraleldir.
 - II. Köşegenleri birbirini dik keser.
 - III. Köşegen uzunlukları birbirine eşittir.
 - IV. Köşegenleri açıortaydır.
- Yukarıda verilen dikdörtgen ile ilgili özelliklerden hangileri doğrudur?**

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

3.

Köşegen uzunlukları 12 ve 16 birim olan bir dörtgen veriliyor. **Köşeleri bu dörtgenin orta noktaları olan dörtgenin çevresi kaç birimdir?**

- A) 14 B) 20 C) 28 D) 40
E) 56

4.

Bütün dörtgenlerin kümesi A, paralelkenarların kümesi P, eşkenar dörtgenlerin kümesi E, dikdörtgenlerin kümesi D, karelerin kümesi K ise bu kümeler arası ilişkilerden hangisi **yanlıştır?**

- A) $E \supset P$ B) $D \subset P$
C) $K \subset E$ D) $D \supset K$ E) $E \cap D = K$

5.

ABCD dörtgeninin açıları arasında

$$\frac{m(\hat{A})}{5} = \frac{m(\hat{B})}{4} = \frac{m(\hat{C})}{2} = \frac{m(\hat{D})}{1} \text{ ilişkisi}$$

olduğuna göre bu dörtgen aşağıdakilerden hangisi olabilir?

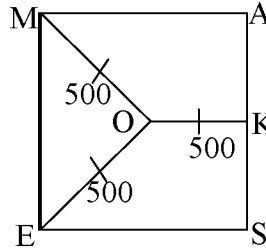
- A) paralelkenar B) dikdörtgen
C) kare D) yamuk E) deltoid

6.

ABCD eşkenar dörtgeninin $\hat{A}$ nın ölçüsü, $\hat{B}$ nın ölçüsünün yarısına eşittir. ABCD eşkenar dörtgeninin kısa köşegeninin uzunluğu 12 cm olduğuna göre, **eşkenar dörtgenin çevre uzunluğu kaç cm'dir?**

- A) 12 B) 24 C) 36 D) 40 E) 48

7.



Yandaki şekil Duru'nun oturduğu kare biçimindeki mahallenin krokisidir.

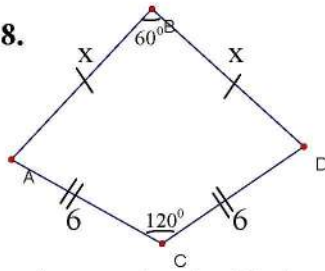
Krokide okul O, Duru'nun evi E, market M, kütüphane K, sinema salonu S ve alışveriş merkezi A ile gösterilip birbirine bağlantılı yollar çizilmiştir.

$[OK] \perp [AS]$ ve $|OE| = |OK| = |OM| = 500$ m

olduğuna göre, Duru'nun evi ile sinema salonu arasındaki uzaklık kaç metredir?

- A)500 B)800 C)1000 D)1200 E)1500

8.

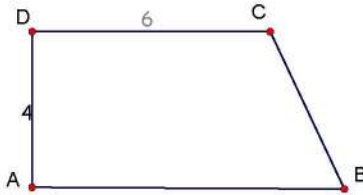


$|AB| = |BD| = x$ ve $|AC| = |CD| = 6\text{ cm}$ olan

ABCD deltoidinde, $m(\hat{C}) = 120^\circ$ $m(\hat{B}) = 60^\circ$ olduğuna göre x kaç cm dir?

- A) $2\sqrt{3}$ B) 6 C) $6\sqrt{2}$ D) $6\sqrt{3}$ E) 12

9.



Şekilde ebatları verilmiş olan bir poster için bir çerçeve yapılması isteniyor. Çerçevede $[DC] \parallel [AB]$, $[AD] \perp [AB]$, $|AD| = 4\text{ m}$

$|DC| = 6\text{ m}$ ve $m(\hat{BCD}) = 135^\circ$ olduğuna göre çerçevenin alt kenarı $|AB| = x$ kaç metredir?

- A) 12 B) 11 C) 10 D) 9 E) 8

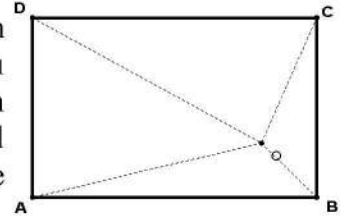
10.

“Köşegen üzerinde alınan herhangi bir noktanın diğer iki köşeye olan uzaklıkları birbirine eşittir.” özelliği aşağıdaki dörtgenlerden hangisine aittir?

- A) kare B) paralelkenar
C) dikdörtgen D) yamuk E) deltoid

11.

Şekildeki dikdörtgen şeklindeki arazi noktalı çizgilerle belirlenen yerlerden dikenli tel çekilerek dört kardeşe paylaştırılacaktır.

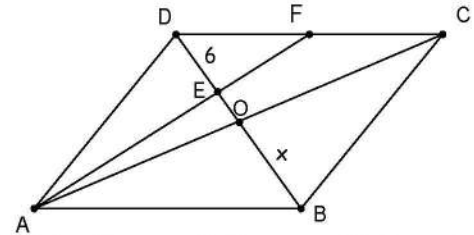


$|CO| = 5\text{ hm}$, $|AO| = 5\sqrt{2}\text{ hm}$ ve $|DO| = 3\sqrt{3}\text{ hm}$

olduğuna göre $[BO]$ için gereken dikenli tel kaç hm dir?

- A) $5\sqrt{3}$ B) $4\sqrt{3}$ C) 4 D) 3 E) $2\sqrt{5}$

12.



Yandaki ABCD paralelkenarın $[AC]$ ve $[DB]$ köşegeni O noktasında kesişmektedir.

$|DF| = |FC|$ ve $|DE| = 6\text{ cm}$ olduğuna göre

$|OB| = x$ kaç cm'dir?

- A) 6 B) 9 C) 10 D) 12 E) 15

13.

“Köşegenleri dik ve eşit olan dörtgene denir.” Cümlesinde noktalı yere aşağıdakilerden hangisi yazılmalıdır?

- A) yamuk B) paralelkenar
C) kare D) deltoid
E) dikdörtgen

14.

Birbirinden farklı iki ikizkenar üçgenin taban tabana yapıştırılmasıyla elde edilen şekil hangisidir?

- A) dikdörtgen B) eşkenar dörtgen
C) kare D) yamuk
E) deltoid

15.

“Herhangi bir dörtgende kenarların orta noktaları birleştirildiğinde bir elde edilir.” Cümlesinde noktalı yere hangisi yazılmalıdır?

- A) paralelkenar B) yamuk
C) eşkenar dörtgen D) deltoid
E) kare

16.

Aşağıdaki yamuk ile ilgili bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) Bir dik yamuğun köşegenleri birbirini daima dik keser.
B) Herhangi bir yamuğun köşegenleri birbirini daima dik kesmez.
C) İkizkenar yamuğun köşegenleri birbirine daima eşittir.
D) İkizkenar yamuğun simetri eksenini tabanların orta dikme doğrusudur.
E) İkizkenar yamuğun paralel olmayan kenarları daima birbirine eşittir.

17.

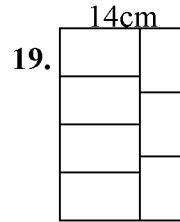
Deltoidin kenarlarının orta noktaları birleştirilirse meydana gelen şekil hangisi olur?

- A) eşkenar dörtgen B) kare
C) paralelkenar D) deltoid
E) dikdörtgen

18.

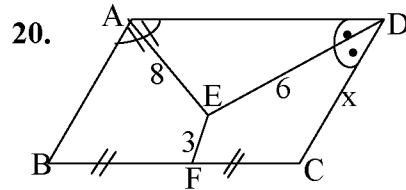
Eşkenar dörtgen ile ilgili bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) Eşkenar dörtgenin bir köşesine ait açıortay doğrusu karşı köşeden de geçer.
B) Eşkenar dörtgenin köşegenleri birbirini daima dik kesmez.
C) Eşkenar dörtgenin köşegenlerinin kesişim noktası ağırlık merkezidir.
D) Eşkenar dörtgenin simetri eksenleri köşegenleri taşıyan doğrulardır.
E) Eşkenar dörtgenin bütün yükseklikleri eşit uzunluktadır.



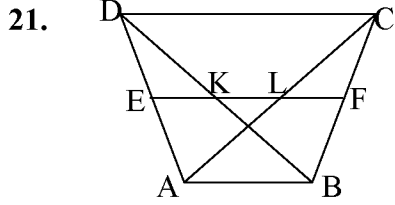
Kısa kenarı 14 cm olan şekil gösterildiği gibi kesilerek 7 tane eş dikdörtgene bölünüyor. Buna göre şeklin kesilmeden önce uzun kenarı kaç cm dir?

- A) 16 B) 18 C) 21 D) 24
E) 28



ABCD bir paralelkenar $[AE]$ ve $[DE]$ açıortay ve $|AE| = 8\text{cm}$, $|ED| = 6\text{cm}$, $|EF| = 3\text{cm}$ ve $|BF| = |FC|$ olduğuna göre x kaç cm dir?

- A) 5 B) 6 C) 7 D) 8
E) 9



Şekilde $[EF]$ ABCD yamuğunun orta tabanıdır.

$|KL| = 6\text{ cm}$, $|EF| = 16\text{ cm}$ olduğuna göre

$|DC| = x$ kaç cm dir?

A)26 B)24 C)22 D)20 E) 18

22.

Aşağıda verilen ifadelerden hangisi **yanlıştır**?

A) Dikdörtgenin köşegenleri birbirini ortalar.

B) Deltoidin köşegenleri birbirini dik keser.

C) Karenin köşegenleri aynı zamanda açıortaydır.

D) Karenin köşegenleri simetri eksenidir.

E) Deltoidin köşegenleri birbirine eşittir.

ADI-SOYADI:

SINIFI:

	A	B	C	D	E
1	☐	☐	☐	☐	☐
2	☐	☐	☐	☐	☐
3	☐	☐	☐	☐	☐
4	☐	☐	☐	☐	☐
5	☐	☐	☐	☐	☐
6	☐	☐	☐	☐	☐
7	☐	☐	☐	☐	☐
8	☐	☐	☐	☐	☐
9	☐	☐	☐	☐	☐
10	☐	☐	☐	☐	☐
11	☐	☐	☐	☐	☐
12	☐	☐	☐	☐	☐
13	☐	☐	☐	☐	☐
14	☐	☐	☐	☐	☐
15	☐	☐	☐	☐	☐
16	☐	☐	☐	☐	☐
17	☐	☐	☐	☐	☐
18	☐	☐	☐	☐	☐
19	☐	☐	☐	☐	☐
20	☐	☐	☐	☐	☐
21	☐	☐	☐	☐	☐
22	☐	☐	☐	☐	☐

Kazanımlar	Bilgi	Kavrama	Uygulama
Yamuğu tanımlar, özelliklerini söyler ve gösterir.	18	6	10,24
Paralelkenarı tanımlar, özelliklerini söyler ve gösterir.	1,17	4,5	14,23
Eşkenar dörtgende açılarla köşegenler arasındaki ilişkiyi söyler ve gösterir.	20	2,5	7
Dikdörtgeni tanımlar, özelliklerini söyler ve yazar.	3	5,13,21	11,22
Kareyi tanımlar, özelliklerini söyler ve yazar.	15,12	2,5	8
Deltoidi tanımlar, özelliklerini söyler ve yazar.	16	2,19	9

EK 5:ÖĞRETMEN GÖRÜŞME FORMU

Merhaba,

Bu görüşme formu, Geometri Öğretiminde Geometer Sketchpad Programı kullanımı ile ilgili yapılan bir araştırma kapsamında görüşlerinizi belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Yaptığımız görüşmede vereceğiniz tüm bilgiler yalnızca araştırma için kullanılacak, kişisel bilgileriniz kesinlikle gizli tutulacaktır. Araştırmada isminiz, gerekirse, kodlanarak kullanılacaktır (Bayan A, Bay B gibi).

Görüşmeyi izin verirsiniz kaydetmek istiyorum. Bu şekilde hem zamanı daha iyi kullanabiliriz hem de yanıtlarınızı daha ayrıntılı inceleme fırsatı bulabilirim.

Görüşmeye başlamadan önce bana sormak istediğiniz herhangi bir soru varsa, önce onu yanıtlamak istiyorum.

Araştırmaya katıldığınız için şimdiden teşekkür ederim.

1. KİŞİSEL BİLGİLER

Cinsiyetiniz: Bayan () Erkek ()

Çalıştığınız lisenin türü:

Anadolu Öğretmen Lisesi () Fen Lisesi () Anadolu Lisesi () Normal Lise ()
Diğer()

Görevdeki hizmet yılınız:

2. GÖRÜŞME SORULARI

1. Daha önce herhangi bir geometri dersinde bilgisayardan yararlanarak ders işlediniz mi?
2. Geometer Sketchpad ile işlenen derslerle daha önceki geometri dersleri arasında ne gibi farklılıklar olduğunu açıklayınız
3. Geometers' Sketchpad programının öğretim açısından yarar sağladığını düşündüğünüz özellikleri nelerdir?
4. Programın kullanımında karşılaşılan güçlükler nelerdir?
5. Bundan sonraki geometri derslerinde bu programdan yararlanılması konusundaki düşünceleriniz nelerdir?
6. Öğrenciler Geometer's Sketchpad kullanımına karşı ilgililer mi?

Evet ise; sizce bu ilginin me gibi getirileri olabilir?

Hayır ise; niçin ilgili olmadıklarını düşünüyorsunuz?

7. Derste GSP kullanımı öğrencilerin dikkatini nasıl etkiliyor?
8. Derste GSP kullanımı öğrencilerin derse katılımını nasıl etkiliyor?

EK 6: ÖĞRENCİ GÖRÜŞME FORMU

Merhaba,

Bu görüşme formu, Geometri Öğretiminde Geometer Sketchpad Programı kullanımı ile ilgili yapılan bir araştırma kapsamında görüşlerinizi belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Yaptığımız görüşmede vereceğiniz tüm bilgiler yalnızca araştırma için kullanılacak, kişisel bilgileriniz kesinlikle gizli tutulacaktır. Araştırmada isminiz, gerekirse, kodlanarak kullanılacaktır (Öğrenci A, Öğrenci B gibi).

Görüşmeyi izin vererseniz kaydetmek istiyorum. Bu şekilde hem zamanı daha iyi kullanabiliriz hem de yanıtlarınızı daha ayrıntılı inceleme fırsatı bulabilirim.

Görüşmeye başlamadan önce bana sormak istediğiniz herhangi bir soru varsa, önce onu yanıtlamak istiyorum.

Araştırmaya katıldığınız için şimdiden teşekkür ederim.

1. KİŞİSEL BİLGİLER

☐ Cinsiyetiniz: Kız () Erkek ()

☐ Sınıfınız:

2. GÖRÜŞME SORULARI

1. Daha önce herhangi bir geometri dersinde bilgisayardan yararlanarak ders işlediniz mi?
2. Dörtgenler konusunun GSP kullanılarak işlenen derslerde ne kadar iyi anladığınızı düşünüyorsunuz. Bunda GSP'nin etkisinin olup olmadığını, olduyorsa ne derece etki ettiğini, olmadıysa sizce neden etkisi olmadığını açıklar mısınız?
3. Geometer Sketchpad ile işlenen derslerle daha önceki geometri dersleri arasında

ne gibi farklılıklar olduğunu açıklayınız.

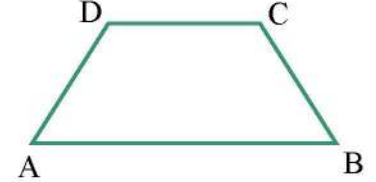
4. “Bu konu sınıf ortamında sadece tahta kullanılarak işlenseydi benim için herhangi bir değişiklik olmazdı. Bu düşünceye katılıp katılmadığınızı nedeniyle birlikte açıklar mısınız?
5. Geometers’ Sketchpad programının en çok hangi özelliklerini faydalı buldunuz?
6. Programın kullanımında karşılaşılan güçlükler nelerdir?
7. Bundan sonraki geometri derslerinde bu programdan yararlanılması konusundaki düşünceleriniz nelerdir?

EK 7: Öğrenci Etkinlikleri

Davranışlar :

- *Yamuğu tanımlar.*
- *Bir yamuğun açıları arasındaki bağıntıları söyler ve gösterir.*
- *Bir yamuğun orta tabanını tanımlar.*
- *İkizkenar yamuğu tanımlar, özelliklerini söyler ve gösterir.*

ETKİNLİK:



1. Masaüstünde kayıtlı olan yamuk.gsp dosyasını açınız.
2. Ekranda görülen ABCD yamuğunun açılarının ölçülerini aşağıdaki noktalı alanlara yazınız.

$$m(\widehat{DAB}) = \dots\dots\dots$$

$$m(\widehat{ABC}) = \dots\dots\dots$$

$$m(\widehat{BCD}) = \dots\dots\dots$$

$$m(\widehat{CDA}) = \dots\dots\dots$$

? Bu açılar arasında bir genellemeye varabilir miyiz? Düşüncelerinizi noktalı alana yazınız.

.....

.....

- Öğrenciler bir genellemeye ulaştıktan sonra öğretmen bilgisayarından yansıtılan ekranda animate tuşuna basılarak ardışık kenarların toplamının 180^0 olduğunun yamuğun boyutunun değişse de değişmediği gösterilir.

3. Ekranda görülen ABCD yamuğunun kenar uzunluklarını aşağıdaki noktalı alanlara yazınız.

$$|AB| = \dots\dots\dots$$

$$|BC| = \dots\dots\dots$$

$$|CD| = \dots\dots\dots$$

$$|AD| = \dots\dots\dots$$

4. [AD] ve [BC] kenarlarının orta noktalarını bulup E ve F olarak adlandırınız. E ve F noktalarını işaretleyip segment komutuna basarak birleştiriniz. Çizilen yeni doğru parçasının uzunluğunu aşağıya yazınız.

|EF| =

? Doğru parçasının uzunluğu ile alt ve üst taban uzunlukları arasında bir ilişki kurabilir miyiz? Görüşlerinizi aşağıya yazınız.

.....

.....

- Öğrencilere yönlendirici ipuçları verilir ve ilişki bulunduğu animate2 tuşuna basılarak [AB] alt tabanının değişimine göre orta taban uzunluğunun değişimini gösteren animasyon izletilir.

5. ABCD yamuğunun köşegenlerini çizin.

? Orta tabanın köşegenleri arasında kalan uzunluğu ile taban uzunlukları arasında bir ilişki var mıdır? Görüşlerinizi aşağıdaki noktalı Alana yazınız.

.....

.....

- Bu uzunluğun taban uzunluklarının farkının yarısına eşit olduğu vurgulanır.

6. İkizkenar yamuk sayfasını açınız. Açılarının ölçüleri ve kenar uzunluklarını bulunuz. İkizkenar yamuğun köşegenlerinin uzunluklarını bulunuz. İkizkenar yamuk ile ilgili bulduğunuz özellikleri aşağıdaki boşluklara yazınız.

✕

✕

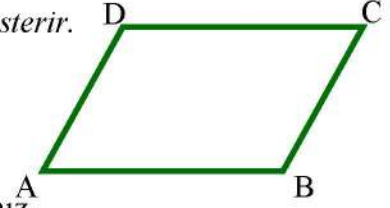
✕

- İkizkenar yamukta bir tabanın iki ucundaki açılarının ölçülerinin, yan kenar uzunluklarının ve köşegen uzunluklarının birbirine eşit olduğu gösterilir.

Davranış :

- Paralelkenarı tanımlar, özelliklerini söyler ve gösterir.

ETKİNLİK:



1. Masaüstünde kayıtlı olan paralelkenar.gsp dosyasını açınız.
2. Ekranda görülen ABCD paralelkenarın açılarının ölçülerini bulunuz.

Aşağıdaki noktalı alanlara yazınız.

$$m(\hat{DAB}) = \dots\dots\dots m(\hat{ABC}) = \dots\dots\dots m(\hat{BCD}) = \dots\dots\dots m(\hat{CDA}) = \dots\dots\dots$$

? Bu açılar arasında bir genellemeye varılabilir mi? Görüşlerinizi noktalı alana yazınız.

.....
.....

3. Ekranda görülen ABCD paralelkenarının kenar uzunluklarını bulunuz. Aşağıdaki noktalı alanlara yazınız.

$$|AB| = \dots\dots\dots |BC| = \dots\dots\dots |CD| = \dots\dots\dots |AD| = \dots\dots\dots$$

? Bu kenarlar arasında bir genellemeye varılabilir mi? Görüşlerinizi noktalı alana yazınız.

.....
.....

- Öğrenciler bir genellemeye ulaştıktan sonra öğretmen bilgisayarından yansıtılan ekranda animate tuşuna basılarak ardışık kenarların toplamının 180^0 ve karşılıklı açılarının ve kenarlarının eş olduğunu paralelkenarın boyutunun değişse de bu özelliklerin değişmediği gösterilir.

4. Paralelkenarın köşegenlerini çizerek uzunluklarını ölçünüz ve kesim noktalarını bulunuz. O noktası olarak adlandırınız. Köşelerden kesim noktasına kadar olan uzunlukları ölçünüz.

$$|AO| = \dots\dots \quad |BO| = \dots\dots \quad |CO| = \dots\dots \quad |DO| = \dots\dots$$

? Köşegenler hakkında bir genellemeye varılabilir mi? Görüşlerinizi yazınız.

.....

.....

5. [AB] ve [CD] kenarlarının orta noktalarını bulunuz. D köşesi ile [AB] nin orta noktasını B köşesi ile [CD] nin orta noktasını birleştiriniz.

? Oluşan doğru parçaları köşegeni nasıl parçalara ayırdı araştırınız. Görüşlerinizi yazınız.

.....

.....

6. Paralelkenar2 sayfasını açınız.

7. A ve B açılara ait açıortayları çizin ve kesim noktalarını E olarak adlandırınız. E açısının ölçüsünü bulunuz. $m(\hat{AEB}) = \dots\dots$

? Paralelkenar sağa sola sürüklendiğinde bu açının ölçüsü değişir mi? Bunun sebebi ne olabilir? Görüşlerinizi yazınız.

.....

.....

- Ardışık açılar toplamının 180^0 olduğu ve bu açılar açıortayla bölündüğünde yarılarının toplamının 90^0 olduğu bu sebeple oluşan üçgende tepe açısının daima 90^0 olacağı vurgulanır.

8. Yeni bir sketch açınız.
9. Özel olmayan bir ABCD dörtgeni çiziniz.
10. Kenarlarının orta noktalarını bulunuz.
11. Bulduğumuz bu noktalarla yeni bir dörtgen oluşturunuz.

? Sizce yeni dörtgenimiz özel bir dörtgen olabilir mi? Görüşlerinizi yazınız.

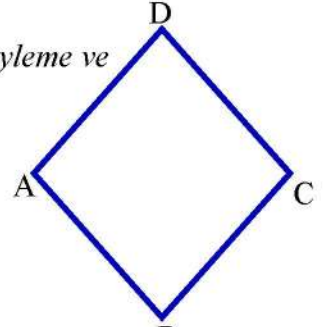
.....

.....

Davranışlar:

- Eşkenar dörtgeni tanımlama.
- Eşkenar dörtgende açılarla köşegenler arasındaki ilişkiyi söyleme ve gösterme.

ETKİNLİK:



1. Masaüstünde kayıtlı olan eşkenardörtgen.gsp dosyasını açınız.
2. Ekranda görülen ABCD eşkenar dörtgenin açılarının ölçülerini ve kenar uzunluklarını bulunuz. Aşağıdaki noktalı alanlara yazınız.

$$m(\widehat{DAB}) = \dots\dots\dots m(\widehat{ABC}) = \dots\dots\dots m(\widehat{BCD}) = \dots\dots\dots m(\widehat{CDA}) = \dots\dots\dots$$

$$|AB| = \dots\dots\dots |BC| = \dots\dots\dots |CD| = \dots\dots\dots |AD| = \dots\dots\dots$$

? Bu açılar ve kenarlar arasında bir genellemeye varılabilir mi?

.....
.....

3. Eşkenar dörtgenin köşegenlerini çizerek uzunluklarını ölçünüz ve kesim noktalarını bulunuz. Köşelerden kesim noktasına kadar olan uzunlukları ölçünüz. Aşağıdaki alanlara yazınız. $|AC| = \dots\dots\dots$ $|BD| = \dots\dots\dots$

$$|AO| = \dots\dots\dots |BO| = \dots\dots\dots |CO| = \dots\dots\dots |DO| = \dots\dots\dots$$

4. Oluşan yeni açıyı ölçünüz. $m(\widehat{AOB}) = \dots\dots\dots$

? Köşegenler hakkında bir genellemelere varılabilir mi?

.....
.....

- Tüm kenar uzunluklarının ve açı ölçülerinin eşit olduğu köşegenlerin açığortay olup birbirini dik kestiği vurgulanır.

Davranışlar :

- *Dikdörtgeni tanımlama, özelliklerini söyleme ve yazma.*
- *Kareyi tanımlama, özelliklerini söyleme ve yazma.*

ETKİNLİK:



1. Masaüstünde kayıtlı olan dikdörtgen.gsp dosyasını açınız.
2. Ekranda görülen ABCD dikdörtgenin açılarının ölçülerini ve kenar uzunluklarını aşağıdaki noktalı alanlara yazınız.

$$m(\hat{DAB}) = \dots\dots\dots m(\hat{ABC}) = \dots\dots\dots m(\hat{BCD}) = \dots\dots\dots m(\hat{CDA}) = \dots\dots\dots$$

$$|AB| = \dots\dots\dots |BC| = \dots\dots\dots |CD| = \dots\dots\dots |DA| = \dots\dots\dots$$

3. Köşegenlerini çizerek uzunluklarını bulunuz ve çizerek kesiştikleri noktayı işaretleyiniz. Kesim noktasının köşelere olan uzaklıklarını bulunuz. Aşağıdaki noktalı alanlara yazınız.

$$|AC| = \dots\dots\dots |BD| = \dots\dots\dots$$

$$|AO| = \dots\dots\dots |BO| = \dots\dots\dots |CO| = \dots\dots\dots |DO| = \dots\dots\dots$$

? Köşegenlerin birbirine göre durumları nasıldır? Köşegenler için birer açıortaydır diyebilir miyiz? Köşegenler arasında oluşan açı için ne söylenebilir?

.....

.....

- Öğrencilere yönlendirici ipuçları verilir ve ilişki bulunduğunda animate tuşuna basılarak köşegenlerin birbirini ortaladığı ancak açıortay olmadıkları gösterilir.

4. ABCD dikdörtgeninin içinde bir E noktası alalım ve dikdörtgenin köşeleriyle birleştiriniz. Bu noktanın köşeler olan uzaklıklarını ölçünüz.

$|AE| = \dots\dots\dots$ $|BE| = \dots\dots\dots$ $|CE| = \dots\dots\dots$ $|DE| = \dots\dots\dots$

? Bu uzaklıklar arasında herhangi bir ilişki kurulabilir mi? Bu noktayı dikdörtgenin dışına sürüklersek bu ilişki bozulur mu?

.....

- Bu noktadan karşılıklı köşelere olan uzaklıkların karesinin toplamalarının eşit olduğu vurgulanır.

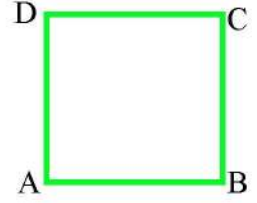
5. Kare sayfasını açalım. Ekranda görülen ABCD karenin açılarının ölçülerini ve kenar uzunluklarını aşağıdaki noktalı alanlara yazınız.

$$m(\hat{DAB}) = \dots\dots\dots$$

$$m(\hat{ABC}) = \dots\dots\dots$$

$$m(\hat{BCD}) = \dots\dots\dots$$

$$m(\hat{CDA}) = \dots\dots\dots$$



$$|AB| = \dots\dots \quad |BC| = \dots\dots\dots \quad |CD| = \dots\dots \quad |DA| = \dots\dots\dots$$

? Bulduğunuz özelliklerden yola çıkarak kareyi tanımlayınız.

.....

6. Köşegenlerini çizerek uzunluklarını bulunuz ve çizerek kesiştikleri noktayı O noktası olarak işaretleyiniz. Kesim noktasının köşelere olan uzaklıklarını bulunuz.

$$|AO| = \dots\dots \quad |BO| = \dots\dots \quad |CO| = \dots\dots\dots \quad |DO| = \dots\dots\dots$$

? Köşegenlerin birbirine göre durumları nasıldır? Köşegenler için birer açıortaydır diyebilir miyiz? Köşegenler arasında oluşan açı için ne söylenebilir?

.....

- Öğrencilere yönlendirici ipuçları verilir ve ilişki bulunduğunda animate tuşuna basılarak köşegenlerin birbirini ortaladığı, açıortay oldukları aynı zamanda dik kesiştikleri gösterilir.

Davranış :

- *Deltoidi tanımlama, özelliklerini söyleme ve yazma.*

ETKİNLİK:

1. Masaüstünde kayıtlı olan deltoid.gsp dosyasını açınız.
2. Ekranda görülen ABCD deltoidin açılarının ölçülerini ve kenar uzunluklarını aşağıdaki noktalı alanlara yazınız.

$$m(\hat{DAB}) = \dots\dots\dots$$

$$m(\hat{ABC}) = \dots\dots\dots$$

$$m(\hat{BCD}) = \dots\dots\dots$$

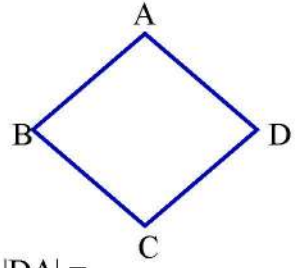
$$m(\hat{CDA}) = \dots\dots\dots$$

$$|AB| = \dots\dots\dots$$

$$|BC| = \dots\dots\dots$$

$$|CD| = \dots\dots\dots$$

$$|DA| = \dots\dots\dots$$



- ?** Bulduğunuz özelliklerden yola çıkarak deltoidi tanımlayınız.

.....

.....

3. Köşegenlerini çizerek uzunluklarını bulunuz ve çizerek kesiştikleri noktayı O noktası olarak işaretleyiniz. Kesim noktasının köşelere olan uzaklıklarını bulunuz.

$$|AC| = \dots\dots\dots$$

$$|DC| = \dots\dots\dots$$

$$|AO| = \dots\dots\dots$$

$$|BO| = \dots\dots\dots$$

$$|CO| = \dots\dots\dots$$

$$|DO| = \dots\dots\dots$$

- ?** Köşegenlerin birbirine göre durumları nasıldır? Köşegenler için birer açıortaydır diyebilir miyiz? Köşegenler arasında oluşan açı için ne söylenebilir?

.....

.....

- Öğrencilere yönlendirici ipuçları verilir ve ilişki bulunduğunda animate tuşuna basılarak köşegenlerin yalnızca birinin ortalandığı ve açıortay oldukları aynı zamanda dik kesiştikleri gösterilir.

EK 8:Dörtgenler Konusu Davranışlar

- Yamuğu tanımlar.
- Bir yamuğun açıları arasındaki bağıntıları söyler ve gösterir.
- Bir yamuğun orta tabanını tanımlar.
- İkizkenar yamuğu tanımlar, özelliklerini söyler ve gösterir.
- Paralelkenarı tanımlar, özelliklerini söyler ve gösterir.
- Eşkenar dörtgeni tanımlama.
- Eşkenar dörtgende açılarla köşegenler arasındaki ilişkiyi söyleme ve gösterme.
- Dikdörtgeni tanımlama, özelliklerini söyleme ve yazma.
- Kareyi tanımlama, özelliklerini söyleme ve yazma.
- Deltoidi tanımlama, özelliklerini söyleme ve yazma

EK 9:İzin

T.C.
MANİSA VALİLİĞİ
Milli Eğitim Müdürlüğü

SAYI : B.08.4.MEM.4.45.00.07.500/ 05816
KONU: Kadriye AKYAR'ın
Araştırma İzni

26 MART 2010

**VALİLİK MAKAMINA
MANİSA**

Dokuz Eylül Üniversitesi Rektörlüğünün 11.03.2010 tarih ve B.30.2.DEÜ.0.70.72.03/504-392 sayılı yazısında Üniversiteleri Eğitim Bilimleri Enstitüsü Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı Matematik Öğretmenliği Yüksek Lisans öğrencisi Kadriye AKYAR'ın "Öklid Geometrisi Öğretiminde Dinamik Geometri Yazılımları Kullanımının 11. Sınıf Öğrencilerinin Geometriye Yönelik Tutumlarına ve Akademik Başarılarına Etkileri" konulu tezini ilimiz Demirci ilçesi Anadolu Öğretmen Lisesinde uygulamak istediği belirtilmektedir.

Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı Matematik Öğretmenliği Yüksek Lisans öğrencisi Kadriye AKYAR'ın "Öklid Geometrisi Öğretiminde Dinamik Geometri Yazılımları Kullanımının 11. Sınıf Öğrencilerinin Geometriye Yönelik Tutumlarına ve Akademik Başarılarına Etkileri" konulu tezini ilimiz Demirci ilçesi Anadolu Öğretmen Lisesinde uygulama isteği Milli Eğitim Bakanlığına Bağlı Okul ve Kurumlarda yapılacak Araştırma ve Araştırma Desteğine Yönelik İzin ve Uygulama" Yönergesi gereğince araştırma tamamlandıktan sonra bir örneğinin Müdürlüğümüze gönderilmesi şartıyla uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınıza arz ederim.

Aziz ERSOY
Milli Eğitim Müdürü

OLUR
26.03/2010
İsmail KAYA
Vali a.
Vali Yardımcısı

